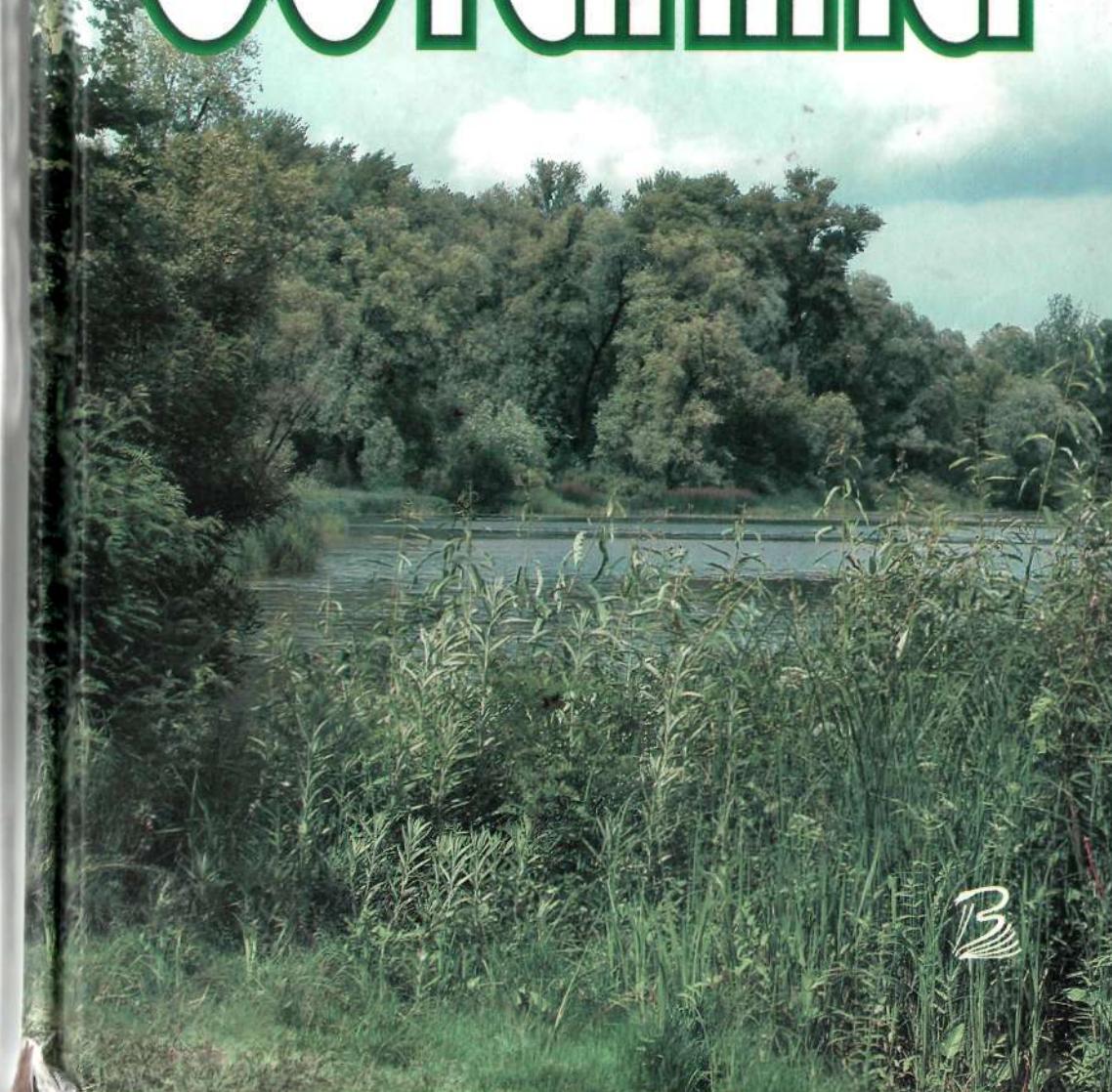


Т. А. РЕШЕТНЯК
І. А. БОБКОВА
Л. В. ВАРЛАХОВА

богоніка



ББК 53.52
Р22

УДК 58.081

Пам'яті свого Вчителя —
відомого природолюбця України
професора Липи
Олексія Лаврентійовича
присвячено

Рецензенти:

С.С. Морозюк — професор кафедри ботаніки Національного педагогічного університету ім. М.П. Драгоманова;
О.Г. Шаблінська — викладач Київського медичного коледжу ім. П.І. Гаврося.

Решетняк Т.А.

Р22 Ботаніка : Підручник / Т.А. Решетняк, І.А. Бобкова, А.В. Варлахова. — К.: Здоров'я, 2006. — 296 с. — Бібліогр.: С. 292.

ISBN 5-311-01385-0

У підручнику викладено основи всіх розділів ботаніки з урахуванням сучасного етапу їхнього розвитку. Наведено географію рослин, дані про рослину клітину та рослинні тканини, морфологію вегетативних та генеративних органів, систематику рослин. У підручнику до кожного розділу розроблено і представлено практичне заняття. Значну увагу приділено лікарським рослинам, умінню їх визначати за джерелами, наведеними в підручнику.

Для студентів вищих медичних навчальних закладів I—II рівнів акредитації.

Р 1906000000
209—2006

ББК 53.52

Р 1906000000
209—2006
ISBN 5-311-01385-0

© Т.А.Решетняк,
І.А. Бобкова,
А.В. Варлахова,
2006

ВСТУП

Ботаніка — комплекс наук про рослини, їхню будову, життєдіяльність, еволюцію, класифікацію, а також структуру, розвиток і поширення на земній поверхні рослинних угруповань та про їхню охорону. Термін "ботаніка" походить від грецького слова *botane*, що означає трава, рослини.

Ботаніка є складовою частиною науки біології. Предметом вивчення біології є живі істоти, які живуть на нашій планеті, включаючи і людину.

Ботаніка вивчає не лише рослини суші, а й рослини Світового океану. Більше того, у наш час виокремився новий розділ ботаніки — космічна ботаніка, яка вивчає життя рослин в умовах невагомості. Спеціалізовані галузі ботаніки виокремилися за останні 300 років.

У сучасній ботаніці виділяють такі розділи:

- | | |
|-----------------------|------------------------|
| — морфологія рослин; | — екологія рослин; |
| — анатомія рослин; | — географія рослин; |
| — фізіологія рослин; | — фітоценологія та ін. |
| — систематика рослин; | |

Морфологія рослин вивчає закономірності будови і форми рослинних організмів, утворення і видозміни їх у процесі індивідуального та історичного розвитку. Це вчення про форму тіла рослини та про взаємне розташування і співвідношення його частин. Рослина розпізнається за її зовнішніми ознаками.

Наприклад, важливими морфологічними ознаками стебла є форма, опущеність, галуження, листкорозміщення тощо.

Анатомія рослин вивчає внутрішню будову рослин. Об'єктом її досліджень є тканини, закономірність їхнього походження і розвитку. Анатомічні дослідження проводять із використанням мікроскопа. З анатомії рослин у самостійні науки виокре-

милися: цитологія рослин (досліджує будову і життєдіяльність клітин); гістологія (вивчає систему тканин, їхню будову, розвиток, функції).

Фізіологія рослин вивчає життєві функції рослин, тобто як вони поглинають і перетворюють енергію, живляться, ростуть і развиваються. Наукові дані фізіології рослин широко використовують для поліпшення екологічних умов житлових і промислових приміщень, у космічній біології тощо.

Систематика рослин — це розділ ботаніки, який вивчає різноманітність організмів і установлює філогенетичні зв'язки між таксонами. Завданням систематики є описування і класифікація рослин. У групи рослиннин об'єднують за подібними ознаками і походженням. Основними систематичними одиницями є вид, рід, родина, порядок, клас, відділ.

Екологія рослин — наука про взаємозв'язок рослин і рослинних угруповань з навколоишнім середовищем.

Географія рослин — це розділ ботаніки, який вивчає закономірність і особливості поширення рослин і рослинних угруповань на земній поверхні. Об'єктами вивчення географії рослин є ареали рослин, особливості поширення рослин на Землі.

Фітоценологія — наука про рослинні угруповання — фітоценози. Вона вивчає асоціації, групи асоціацій, формациї івищі систематичні групи рослинності.

Значення перелічених розділів ботаніки для різних галузей народного господарства не є рівноцінним. Для майбутнього фармацевта найголовнішими розділами є морфологія, анатомія і систематика рослин, екологія. Для підготовки фахівця знання ботаніки необхідні для опанування курсу фармакогнозії — науки, яка вивчає лікарські рослини і лікарську рослинну сировину. Фармацевт повинен знати рослини, уміти визначати їхнє систематичне положення, відповідність рослинні її назві; ідентифікувати окремі види, розпізнавати домішки інших рослин у рослинній сировині. Лише вивчивши флору свого краю, фармацевт зможе правильно організувати заготівлю лікарських рослин, дотримувати природоохоронних заходів. Це забезпечить збереження і відновлення заростей дикорослих рослин.

Розділ I

БОТАНІКА ЯК НАУКА ПРО РОСЛИНИ

Роль рослин у природі і житті людини

Природу поділяють на живу й неживу. З одного боку, у хімічному складі живого й неживого є певна спільність — наявність одних і тих самих хімічних елементів. З іншого боку, є значна відмінність: у речовині живих організмів переважають сполуки вуглецю. Проте основна відмінність живого й неживого полягає у відношенні до зовнішніх умов. Убираючи речовини з навколошнього середовища, рослина засвоює їх, перетворюючи на речовини власного організму. Водночас у рослинному організмі відбуваються процеси розпаду і виведення речовин. Усі ці процеси, на які здатна лише жива істота, отримали назву обміну речовин.

Жива природа охоплює організми, які віднесено до п'яти царин: тварини, рослини, віруси, гриби, дроб'янки. Вони поширені у біосфері. Складовими частинами біосфери є верхня частина земної кори, водні басейни і нижні шари атмосфери. Живі организми біосфери протягом багатьох мільйонів років пристосувалися до навколошнього середовища.

Однією з характерних особливостей рослинних організмів є зелене забарвлення, і лише бактерії, гриби та деякі нечисленні паразитичні представники вищих рослин його не мають. Із зеленим забарвленням рослини пов'язане її живлення за участі хлорофілу. У процесі фотосинтезу зелена рослина з вуглецю діоксиду і води під впливом сонячного світла утворює безазотисті органічні речовини — полісахариди. Цей процес можна записати у вигляді сумарного рівняння:



Убираючи своїм корінням мінеральні речовини, зокрема мінеральні сполуки нітрогену, зелена рослина утворює білки, з яких в основному і складається жива маса тіла рослини. Таким чином рослина з простих неорганічних речовин (вуглецю діоксиду, води, мінеральних солей), увібраних нею з ґрунту та повітря, будує

свій організм. Рослинам властивий автотрофний спосіб живлення, а тваринам — гетеротрофний (за рахунок уже готових органічних речовин). У цьому й полягає характерна особливість та своєрідність рослин у порівнянні з тваринами.

Зелені рослини використовують вуглецю діоксид, який потрапляє в повітря під час горіння, дихання рослин і тварин, у процесі гниття. Під час фотосинтезу рослини збагачують атмосферу вільним киснем, тому концентрація кисню і вуглецю діоксиду перебуває на постійному рівні.

Про значення процесу фотосинтезу рослин дуже добре висловився російський природознавець професор К.А. Тімірязев: “Цей зв’язок між сонцем і зеленим листком приводить нас до найширшого, найузагальненнішого уявлення про рослину. У ньому розкривається перед нами космічна роль рослини. Зелений листок, або, вірніше, мікроскопічне зелене зерно хлорофілу, є фокусом, точкою у світовому просторі, в яку з одного кінця прибуває енергія сонця, а з іншого — беруть початок усі прояви життя на Землі. Рослина — посередник між небом і землею” (К.А. Тимірязев, Избр. соч., т. 2, М., 1948, с. 382).

Рослинний світ впливає на формування і зміну клімату у різних зонах земної поверхні. Рослини, точніше їхні залишки, беруть участь у ґрунтоутворенні та підвищенні родючості ґрунтів. Процес розкладання органічних речовин (мертвих рослин, трупів тварин тощо) до простих мінеральних сполук відбувається за допомогою грибів, бактерій. Мінеральні речовини, які утворилися, надходять у ґрунт, звідки в розчиненому вигляді поглинаються корінням вищих рослин. Таким чином, на Землі відбувається безперервний колообіг речовин.

Велику роль рослини відіграють у житті людини. За рахунок рослин людство задоволяє свої харчові потреби, одержує цінну технічну продукцію, виробляє текстильні матеріали, медичні препарати і парфуми, прикрашає ними своє житло і місце проживання. Особливо цінними харчовими рослинами є злаки (пшениця, жито, рис, кукурудза), які здавна культивувалися людиною. Шляхом селекції було виведено високоврожайні сорти овочевих культур (цукрового буряка, капусти, картоплі, моркви тощо), одержано високоолійні форми соняшнику, гірчиці та інших культур. Людина вирощує багато сортів плодових і ягідних культур (яблуня, виноград, слива, полуниця тощо). Рослинні матеріали широко використовують у виробництві пластмас, стій-

ких матеріалів для захисту металів від корозії, цінних олив тощо. Для виготовлення одягу, канатних виробів люди використовують такі культури, як льон, коноплі, бавовник, джут. Деревину рослин застосовують як будівельний матеріал, паливо, сировину для виготовлення паперу. Рослини або їхні викопні залишки — торф, кам’яне вугілля, нафта — необхідні для опалення та освітлення приміщень. Багато уваги приділяють квітникарству та вирощуванню лікарських рослин, які широко застосовують у медицині. Деякі лікарські рослини використовують без будь-якого оброблення, наприклад, чорницю, малину, ромашку, липу тощо, їх відпускають аптеки у вигляді рослинної сировини, з якої готують настой, відвари, припарки. Інші рослини підлягають обробленню на фармацевтичних фабриках і заводах. Із них отримують спеціальні препарати (настоїки, екстракти, соки свіжих рослин, комплексні препарати тощо), які мають різні лікувальні властивості (серцево-судинні засоби, спазмолітичні, відхаркувальні, сечогінні, жовчогінні, послаблювальні, в’яжучі тощо).

У наш час з рослин виготовляють приблизно 60% усіх лікарських засобів.

Охорона природи

Охорона природи — це цілий комплекс заходів державного значення, які забезпечують раціональне використання, відновлення і примноження природних ресурсів.

У Конституції України (ст. 66; 1996 р.) зазначено: “Кожен зобов’язаний не заподіювати шкоди природі, культурній спадщині, відшкодовувати завдані ним збитки”.

Рослини складають значну частину біологічних ресурсів землі. Людина здавна використовувала їх як продукти харчування і ліки. Для заготівлі деяких лікарських рослин використовують дикорослі рослини, тому природні запаси їх стали зменшуватися. Для запобігання цьому створюють спеціалізовані господарства, де дикорослі рослини вводять в культуру. Нині найефективнішою формою охорони природи є заповідники і заказники.

Державні заповідники — це спеціально відведені території, які повністю вилучені з господарської експлуатації для збереження природних об’єктів і проведення науково-дослідної роботи.

Основні завдання заповідників:

- збереження природних незайманих ділянок;
- збереження, відновлення і розмноження рослин або тварин;
- науково-просвітницька робота.

Не останню роль у збереженні окремих видів рослинного світу відіграють ботанічні сади. Одним із способів збереження є створення насінніх банків видів, які зникають.

До "Червоної книги" України (1996) уключено 468 видів з 4938 видів вищих рослин флори України, які потребують охорони. У цій книзі наведено відомості про рідкісні рослини, які зникають, та ті, що використовують у народній медицині і тому їх безконтрольно знищують. Там є конкретні пропозиції щодо заходів охорони перелічених дикорослих рослин. До рідкісних рослин належать баранець звичайний (*Huperzia selago*), вовчі ягоди борові (*Daphne cneorum*), лілія лісова (*Lilium martagon*), орхідні (*Orchidaceae*) та ін.

Природоохоронна робота має бути безперервною — починаючись у дошкільних закладах, потім продовжуватися у школах, середніх та вищих навчальних закладах і на виробництві. Набуті знання є базою для формування нового екологічного мислення в сучасної людини.

Історія розвитку ботаніки

Виникнення та розвиток ботаніки пов'язано з господарською діяльністю людини. Ще первісна людина, збирач коріння і плодів, стикалася з рослинами, спостерігала їх і використовувала як поживний матеріал. З розвитком людини і людського суспільства знання про навколошній світ зростали.

Іерогліфи на гробницях Стародавнього Єгипту і розкопки в різних частинах світу підтверджують те, що багато рослин (лікарські, харчові, технічні) були відомі людині понад 2000—3000 років до н. е. У Китаї, наприклад, за 2700 років до н. е. у збірнику Шень-Нунга було описано багато лікарських рослин, деякі з яких використовують у медицині і нині (ревінь, ріжки). Таку цінну пряильну культуру, як льон, вирощували на волокно в Єгипті, Месо-

потамії, Аравії за 4000—5000 років до н. е. Пшеницю вирощували у Стародавньому Єгипті за 4000 років до н. е. На території України її посіви були відомі за 2000—3000 років до н. е.

Розвитку ботаніки у стародавні часи сприяла праця лікарів, які вивчали лікарські рослини. До наших днів дійшли ботанічні твори засновника наукової медицини, лікаря Стародавньої Греції Гіппократа (460—377 pp. до н. е.). Він описав 236 лікарських рослин. Книги про рослини написали Аристотель (384—322 pp. до н. е.) і Теофраст (372—287 pp. до н. е.). Теофраст створив велику на той час працю "Дослідження рослин", у якій описав близько 500 рослин Греції. Він перший виокремив ботаніку в самостійну науку і зробив спробу об'єднати вже відомі дані про рослину в єдину систему ботанічних знань. За цю працю його справедливо назвали "батьком ботаніки".

Велику цінність у свій час отримав твір "Медичний канон", автор якого таджицький вчений Абу Алі Ібн-Сіна, або Авіценна (блізько 980—1037). Ця праця є своєрідною енциклопедією медицини, у ній описано чималу кількість лікарських рослин.

Надзвичайно важливу роль у розвитку ботаніки відіграли географічні відкриття Америки, Австралії, Центральної Африки, Індії та ін. Так виникли зв'язки між Старим та Новим Світом. Багато рослин (кукурудза, картопля, соняшник, кавун тощо) було завезено в Європу, де їх стали широко культивувати.

Ботаніка як наука почала розвиватися лише в XVI ст. У цей час з'явилися "травники" (мал. 1) — друковані твори, в яких надавали описи і замальовки рослин для ознайомлення населення з їхньою різноманітністю. Пізніше стали створювати "сухі сади", або гербарії рослин. Ботанічні сади створювали на базі так званих аптекарських садів, в яких вирощували головним чином лікарські та ароматичні рослини. Перший такий сад було створено в Італії (м. Салерно) у 1309 р.



Абу Алі Ібн-Сіна



Мал. 1. Сторінка рукописного Уваровського травника

У середині XVII ст. англійський учений Р. Гук (1635—1703) відкрив клітинну будову тканин. Із цього моменту почалося вивчення анатомії рослин. Перші такі дослідження проведені італійським біологом і лікарем М. Мальпігі (1628—1694) та англійським лікарем і природознавцем Н. Грю (1641—1711).

Анатомічні дослідження рослинних і тваринних організмів за допомогою мікроскопа дали змогу розробити клітинну теорію. Сутність цієї теорії полягає в тому, що вона стверджує спільність походження, а також єдність принципу будови і розвитку організмів.

Перші дані про клітинну будову рослин отримані французьким біологом Дютроше 1824 р. Трохи пізніше, 1827 р., російський ботанік П.Ф. Горянінов у своєму підручнику "Початкові основи ботаніки" описав клітинну будову рослин.

Засновниками клітинної теорії є німецькі вчені — ботанік М. Шлейден (1804—1881) і зоолог Т. Шванн (1810—1882), які 1839 р. вперше довели, що клітинна будова притаманна як рослинному, так і тваринному організму.

У XVIII ст. вчені-ботаніки приділяли багато уваги описуванню нових рослин і розробленню систем рослинного світу. Всі ці системи були штучними, оскільки ґрунтувалися зазвичай на одній озnaці. У цьому напрямі проводив дослідження шведський природознавець К. Лінней (1707—1778). Він спростив техніку морфологічного описування рослин, увів у систематику бінарну номенклатуру і описав понад 1500 видів нових рослин.

На початку XIX ст. (1809) французький природознавець Ж. Ламарк у своїй книзі "Філософія зоології" висунув ідею мінливості видів. На розвиток ботаніки вплинули роботи Ч. Дарвіна (1809—1882). У науковій праці "Походження видів шляхом природного добору" (1859) він показав, що всі прояви пристосованості організмів суверо зумовлені впливом середовища. За теорією Дарвіна, мінливість живих організмів спричинює появу ознак і властивостей, які закріплюються спадковістю (або передаються у спадок), а добір усуває організми, які не пристосувалися до зовнішніх умов середовища. Природний добір — це виживання найбільш пристосованих.

Російська наука в галузі природознавства бере початок від праць М.В. Ломоносова (1711—1765). Він уперше висунув думку про еволюційний розвиток світу. Учнем М.В. Ломоносова був С.П. Крашенінников (1711—1755), який започаткував вивчення рослинності Камчатки. Його наукові праці вплинули на розвиток такої науки, як географія рослин.

У середині XVII ст. у Академії наук (Санкт-Петербург) німецьким ботаніком Й. Кельрейтером проведено досліди з гібридизації рослин, які допомогли встановити наявність статі у квіткових рослин.

Професор І.Д. Чистяков (1843—1877) відкрив і описав механізм поділу ядра клітини. Великий внесок у науку про водорості зробив ботанік Г.М. Горожанкін (1848—1904), якому також належать відкриття і опис процесу запліднення у голонасінних рослин.

Функцію ядра в живій клітині досліджував І.І. Герасимов (1867—1920). У зеленої водорості спірогорі він одержав двоядерні та позбавлені ядра клітини. Без ядра клітини швидко гинули,



Г.Д. Чистяков



К.А. Тімірязєв

а у клітини з подвійним ядром усі процеси обміну значно активувались.

Професор Київського університету С.Г. Навашин (1857–1930) багато уваги приділяв дослідженням у галузі мікології й ембріології. 1898 р. він відкрив подвійне запліднення у покритонасінних рослин. Про результати роботи Сергій Гаврилович доповів на Х з'їзді природодослідників і лікарів, який відбувся у Києві 24 серпня 1898 р. Основний зміст відкритого С.Г. Навашиним явища полягає в тому, що обидва спермії, які проходять пилкою трубкою до зародкового мішка, беруть участь у заплідненні: один із них зливається з яйцеклітиною, і з продукту злиття — зиготи — утворюється зародок; другий зливається з центральним ядром і дає початок вторинному ендосперму. За 20 років роботи в Київському університеті С.Г. Навашин опублікував близько 70 праць. Тут він створив свою школу, до якої належали М.В. Цінгер, М.Г. Холодний, В.М. Чорнояров та ін.

Дослідження К.А. Тімірязєва (1843–1920) стали великим внеском не лише у вітчизняну, а й у світову науку. Він вивчав вплив оранки на врожайність сільськогосподарських культур, використання мінеральних добрив, проводив спектральний аналіз хлорофілу тощо. Розв'язанню питань фотосинтезу К.А. Тімірязев надавав великого практичного значення. Своїми дослідами вчений показав тісний зв'язок рослин і сонячної енергії, а також довів

оптичну і біохімічну природу фотосинтезу.

А.М. Бекетов (1825–1902) підкреслював залежність форми і будови рослин від умов існування не лише нині діючих, а й тих, що впливали на предків певного виду рослин в минулі епохи. Завдяки А.М. Бекетову ботаніка як предмет викладання у вузах зазнала поділу на морфологію, систематику, фізіологію з анатомією.

I.В. Мічурін (1855–1935) розробив уччення про спрямовані зміни рослин, запропонував удосконалені методи статевої і вегетативної гібридизації для створення нових форм з бажаними біологічними властивостями.

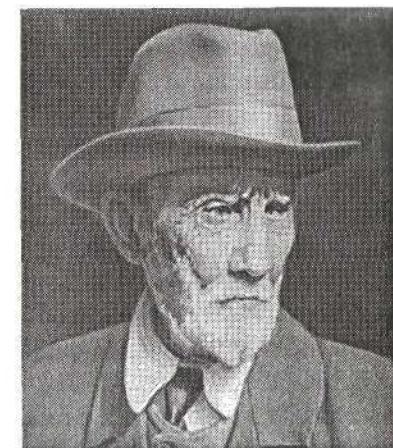
М.І. Вавілов (1887–1943) розробив теорію про центри походження культурних рослин. Під його керівництвом зібрано великі колекції насіння культурних рослин з усіх куточків земної кулі.

Українські вчені-ботаніки також зробили свій внесок у розвиток ботаніки як науки.

А.Л. Андржайовський (1785–1868) протягом 20 років працював над вивченням флори Волинської, Подільської, Київської, Катеринославської і Херсонської губерній. Зібрані під час експедицій і описані рослини вчений оформив у документальний гербарій.

М.О. Максимович (1804–1873)увів чимало ботанічних термінів ("особина", "розтруб", "біб", "стручок" та ін.). Він був активним популяризатором наукових знань з природознавства, надрукував близько 60 праць. Особливо цінними є праці з систематики рослин. Рослинний світ, на його думку, є результатом філогенетичного розвитку єдиного цілого від простих форм до складніших.

П.С. Рогович (1812–1878) — видатний природодослідник. 1853 р. він захищає дисертацію на вчений ступінь доктора природничих наук з теми "Основа рослинної статистики губерній Київської, Чернігівської та Полтавської". Результатом багаторіч-



І.В. Мічурін

Розділ I

ної копіткої праці став гербарій на 10 000 аркушів, який він передав Київському університету.

В.І. Липський (1863–1937) — видатний учений-флорист, фахівець із систематики рослин, ботанік-географ. Під час роботи в Київському університеті він вивчав флору Бессарабії, Кавказу, Середньої Азії. За матеріалами цих досліджень Володимир Іполитович написав 8 праць. Майже всі вони надруковані в "Записках Київського товариства природодослідників".

М.Г. Холодний (1882–1953) — фізіолог рослин, еколог і мікробіолог. Йому належать понад 200 наукових праць, значну кількість яких присвячено фізіології рослин.

Д.К. Зеров (1895–1971) — фахівець із систематики рослин, болотознавець і палеоботанік.

Учені-ботаніки К.М. Ситник, Є.М. Кондратюк та інші вивчають антропогенний вплив на природні ландшафти та стан наземних біогеоценозів через промислове забруднення природи.

Понад 100 наукових праць присвятив вивченю дендрофлори України та проблемам акліматизації голонасінних О.Л. Липа.

Контрольні запитання

1. Які розділи виокремлюють у сучасній ботаніці? Дати коротку характеристику.
2. Яке значення має ботаніка для майбутнього фармацевтва?
3. Яка роль рослин у природі і житті людини?
4. Як ви розумієте термін "охорона природи"?
5. Із якого часу ботаніка почала розвиватись як наука?
6. Яких учених-ботаніків ви знаєте? Який внесок вони зробили у розвиток ботаніки?
7. У чому полягає значення робіт українських учених-ботаніків?

Розділ II

ОСНОВИ ГЕОГРАФІЇ РОСЛИН

Географія рослин — це розділ ботаніки, який вивчає поширення рослин на земній поверхні та закони цього поширення. Географія рослин об'єднує такі підрозділи: екологія рослин, фітоценологія, флористична географія.

Елементи екології рослин

Екологія рослин — наука, яка вивчає взаємозв'язки рослини і навколоїшнього середовища.

Середовище — складний комплекс багатьох чинників, таких як вода, світло, температура повітря, ґрунт, рельєф місцевості, тваринні і рослинні організми. Їхня сукупна дія визначає будову рослини і ритм її розвитку. Якщо будь-який чинник навколоїшнього середовища є пануючим, то під його впливом рослинні організми утворюють екологічну групу. Розрізняють екологічні групи за відношенням до водного режиму, світла, температури повітря, кислотності або лужності ґрунту та ступеня його засоленості.

Весь комплекс чинників можна поділити на три групи: абіогенні, біогенні й антропогенні.

Абіогенні чинники

До них належать вода, світло, температура повітря, вітер, ґрунт.

Вода є найістотнішою умовою, що визначає життєдіяльність рослин. Сухе насіння, сухі плоди містять від 8 до 14% води, а сочковиті частини рослин — від 75 до 90%. Без води немає життя. Вода зумовлює колоїдний стан органел клітини та її тургор. Процеси обміну речовин відбуваються лише за наявності води. Нестача або надмірна кількість водогін у певні пори року впливає на форму рослини та її зовнішній вигляд.

Розділ II

За відношенням до різних умов вологості рослини поділяють на такі групи:

- гідрофіти; — мезофіти;
- гігрофіти; — ксерофіти.

Гідрофіти — це вищі рослини, які ростуть у водоймах. Вони прикріплюються до дна водойми, рідше плавають на поверхні води. Типовими гідрофітами є глечики жовті, латаття біле, елодія канадська, ряска мала тощо. За недостатньої кількості води гідрофіти швидко гинуть.

Гігрофіти зростають на берегах водойм, на вологих луках, на низинних трав'яних болотах, у вологих місцях під покривом лісу тощо. Гігрофіти мають великий ріст, широкі листкові пластинки, слабку і неглибоку кореневу систему. Підземні і надземні їхні частини можуть бути тривалий час затоплені водою.

Із культурних рослин до гігрофітів належить рис, із дикорослих — аїр тростиновий (татарське зілля), багно звичайне, череда трироздільна, півники болотяні та ін.

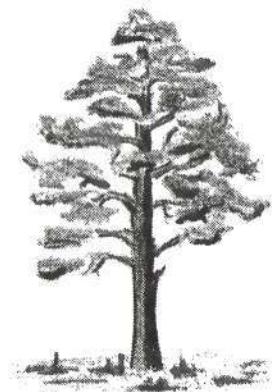
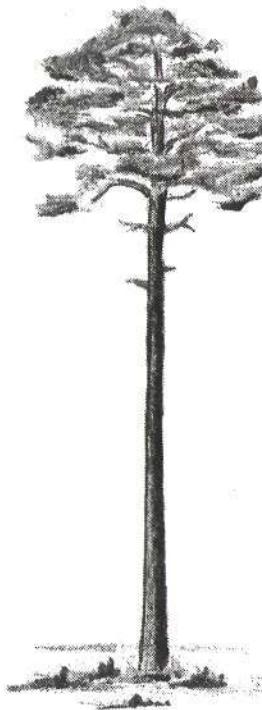
Мезофіти — це рослини, що пристосувалися до життя в умовах помірного зволоження. Вони зростають у місцях достатнього зволоження, але здатні періодично витримувати незначну неста-чу вологи. До цієї групи належить більшість лугових і лісових рослин, польових і овочевих культур, плодові дерева тощо.

Ксерофіти — це рослини, що пристосувалися до життя в умовах постійної або сезонної нестачі вологи. Вони зростають на горбах, степових рівнинах, у напівпустелях і пустелях. Для ксерофітів характерні різні пристосування для збереження вологи або добування води з глибоких ґрунтових горизонтів. До них належать мучниця звичайна, олеандр, кактуси, верблюжа колючка та ін.

Світло у житті зелених рослин, там само як і вода, відіграє надзвичайно важливу роль. Процес фотосинтезу відбувається лише під дією світла. Світло формує рослинний організм. Рослини, які виросли за недостатнього освітлення, мають дуже здовжні меживузля, листки їх дрібні. Сильне світло, навпаки, затримує ріст рослин у довжину. На сонячних місцях зростають більш низькорослі рослини, ніж у тіністих (мал. 2).

Світло впливає на утворення генеративних органів. Без достатнього освітлення рослини не цвітуть і не плодоносять.

Залежно від реакції рослин на світло виділяють такі екологічні групи: рослини освітлених місць, або світловолюбні (сосна, дуб, ялина, клен, ялиця, мохи, конвалія травнева та ін.).



Мал. 2. Сосни, які виросли в різних умовах

береза, ясен, подорожник звичайний, дивина скіпетроподібна, люцерна та ін.), і рослини затінених місць, або тіньолюбні (ялиця, клен, ялиця, мохи, конвалія травнева та ін.).

Температура. Однією з основних умов, які визначають поширення рослин на земній поверхні, є тепло. Для нормальних фізіологічних функцій різних видів рослин необхідні відповідні температурні умови. Такі життєві процеси, як фотосинтез, дихання, мінеральне живлення і проростання насіння, можуть відбуватися лише за конкретної температури. Різним рослинам необхідна далеко неоднакова кількість тепла. Наприклад, лимон, евкаліпт можуть рости на півдні за високої температури повітря, а за температури $-6\ldots -8^{\circ}\text{C}$ ці рослини гинуть. Водночас більшість плодових дерев середньої смуги (яблуня, груша, вишня) витримують морози до $-25\ldots -30^{\circ}\text{C}$.

Проте дуже висока температура повітря також може бути шкідливою для рослин. Під час посухи цитоплазма клітини згортається, втратує функціональність і помергається.

тається і рослина гине. За надто високої температури може спостерігатись опадання зав'язі.

Треба зазначити, що на рослину впливає не лише температура повітря, а й температура ґрунту. Низька температура ґрунту в першу чергу діє на всмоктувальну діяльність коріння, що може спричинити порушення мінерального живлення рослин. Вологі ґрунти завжди холодніші, ніж сухі.

Більшість рослин мають різні пристосування, які захищають їх від дії низьких або високих температур. Наприклад, багаторічні рослини накопичують у своїх підземних органах велику кількість розчинних вуглеводів (цукрів), що сприяє підвищенню зимостійкості цих рослин. Приземкуваті рослини взимку майже зовсім засипаються снігом. Це захищає їх від несприятливої дії низьких температур.

Температурний чинник істотно впливає на розміщення рослин на земній поверхні. Відомо, що земна куля поділяється на ряд кліматичних зон у напрямку від екватора до полюсів. Територія України розташована в основному у помірно теплій континентальній зоні. Рослинний покрив від хвойних і мішаних лісів у північно-західних областях України переходить до злакових степів на півдні.

Повітря. Фізіологічна роль повітря дуже велика, оскільки в ньому містяться життєво необхідні для рослини гази: кисень і вуглекислий газ. Кисень потрібен рослинам, як і всім живим організмам, для дихання. Екологічне значення він має там, де його кількість невелика, — у воді, у багнистому ґрунті. Рослини, які живуть у цих умовах, утворюють у підземних органах особливу тканину — аerenхіму з повітряними порожнинами, а в деяких (наприклад, кипарис болотяний) є дихальні корені, які ростуть угору над землею.

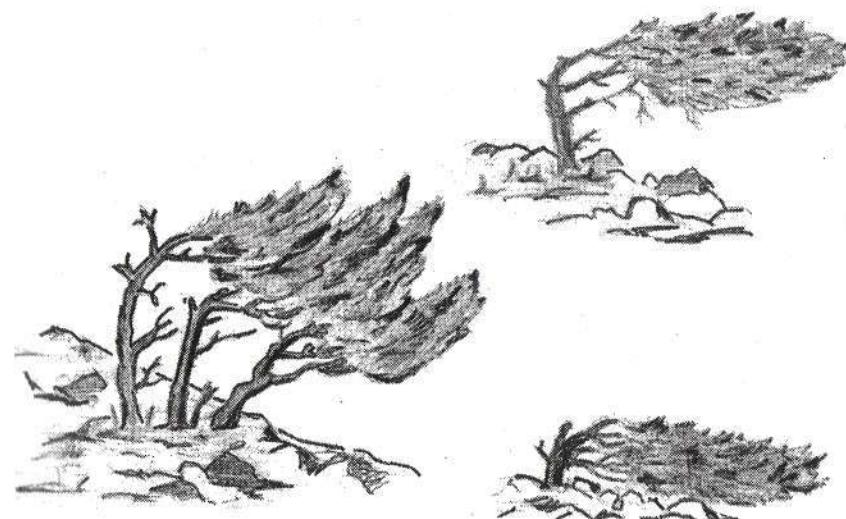
Вуглекислий газ використовується в процесі фотосинтезу. Відомо, що збільшення вмісту CO_2 у повітрі (до певної межі) сприяє інтенсивнішому перебігу фотосинтезу. Тому під час вирощування овочевих культур у теплицях кількість CO_2 можна штучно збільшити. Запас CO_2 в атмосферному повітрі поповнюється за рахунок дихання, а також діяльності ґрутової мікрофлори, спалювання палива.

У великих містах і промислових центрах повітря часто забруднюються різними димовими газами, які містять ацетон, оцтову кислоту, етилен, азоту оксид, сірки оксид (IV), сажу та ін. Ці

домішки згубно впливають на рослини. Наприклад, сажа осідає на листках щільним шаром, тому інтенсивність фотосинтезу і дихання різко зменшуються, а внаслідок дії сірчистого газу рослини жовкнуть і передчасно скидають листя.

Вітер. Рух повітря (вітер) посилює транспірацію рослин, тобто випаровування води. При сильних вітрах, особливо сухих, випаровування води рослинами збільшується, а ґрунт дуже висушується. За таких умов рослини скидають значну кількість листя, що призводить до зменшення їхньої площини. Це, у свою чергу, зумовлює накопичення значно меншої кількості органічних речовин і зниження врожаю.

Вітер також впливає на рослини механічно. Він спричиняє лісові буреломи і вітровали, призводить до полягання зернових культур. Вітри піднімають і переносять на великі відстані поверхневий шар ґрунту, спричинюючи оголення кореневої системи. Унаслідок дії постійних вітрів певного напрямку утворюються прапороподібні форми дерев (мал. 3). Від постійного впливу віtru на одному боці бруньки і тілки висихають та відмирають, а дерево росте у підвітрений бік. Такі форми дерев найчастіше зустрічаються на узліссях, у горах, там, де дмуть холодні сухі вітри. В Україні їх можна спостерігати в Карпатах, де ліси переходять у полонини, а також у Криму.



Мал. 3. Прапороподібні форми дерев

Грунт. Рослини і ґрунт перебувають у тісному взаємозв'язку: рослини закріплюються у ґрунті, добувають із нього воду і розчинені в ній мінеральні речовини. Крім того, ґрунт є продуктом взаємодії рослинного покриву і кліматичних умов у верхніх шарах земної поверхні.

Дія ґрунту на рослини залежить від його хімічних, фізичних і біогенних чинників: реакції ґрунту (pH), кількості поживних речовин, механічного складу, структури, водного, повітряного, теплового режимів, наявності ґрутової флори і фауни.

Рослини, які ростуть лише на ґрунтах певного хімічного і фізичного складу, називають індикаторами ґрунтів. Наприклад, індикаторами кислого ґрунту є хвощ польовий (*Equisetum arvense*), фіалка триколірна (*Viola tricolor*) та ін. Найкращими індикаторами ґрунтів є рослинні угруповання, а не окремі рослини. Наприклад, ялинові ліси з моховим покривом ростуть на підзолистих ґрунтах. Деякі рослини, такі як сосна, ростуть на всіх ґрунтах, крім солончаків.

Біогенні чинники

У природних умовах рослини щільно контактиують одна з одною і з тваринами. До біотичних чинників належать мікроорганізми, комахи, черви та інші безхребетні та хребетні тварини і вищі рослини.

У природі часто спостерігається зв'язок між бактеріями і вищими рослинами (бактеріориза). Наприклад, симбіоз бобових рослин з азотфіксувальними бактеріями (утворення кореневих бульбашок) сприяє накопиченню азоту у ґрунті. Багато вищих рослин перебуває у симбіозі з грибами (мікориза). Але серед грибів є і паразити (іржасти, сажкові, трутовики), які спричиняють грибкові захворювання в рослин.

Вищі рослини часто стають об'єктом нападу комах, які завдають великої шкоди, а нерідко і знищують цілі масиви рослинності (сарана, дубовий шовкопряд та ін.). Але багато комах є запилювачами покритонасінних рослин.

Вплив тварин на рослини досить різноманітний. Для багатьох тварин рослини є їжею. Дуже часто тварини поїдають лише певні рослини, а інші обминають, чим зумовлюють істотні зміни в структурі рослинних угруповань. Черви, гризуни і ссавці змінюють

склад ґрунту, його щільність, аерацію. Значну роль відіграють птахи і інші тварини у поширенні плодів і насіння.

Рослини також впливають одна на одну. Такий вплив виявляється в явищах паразитизму, симбіозу, а також у процесах затинення одних рослин іншими. Наприклад, рослина-паразитом є повитиця. Деякі вищі рослини є напівпаразитами (омела біла, перестріч тощо). Ці рослини мають зелений колір, тобто здатні фотосинтезувати, до того ж вони додатково споживають поживні речовини, присмоктуючись до інших рослин. Деякі рослини використовують інші як опору (це ліани: хміль звичайний, плющ, горох, гарбузи тощо). Інші рослини оселяються на стовбурах дерев і використовують їх тільки як субстрат для прикріплення (мох).

У рослинних угрупованнях рослини, впливаючи одна на одну, створюють певні умови для зростання. Наприклад, у змішаному лісі ялина створює густу крону, що спричинює несприятливе освітлення для інших дерев (берези, сосни), тому вони гинуть. У сосновому лісі під кроною дерев ростуть верес, бруслиця тощо, які не ростуть у листяному лісі, де рослинність заважди багатша. У степових, посушливих районах лісові смуги і лісозахисні насадження сприяють накопиченню взимку снігу, унаслідок чого біля них групуються відповідні дикорослі трав'яні рослини.

Антropогенні чинники

Діяльність людини є найпотужнішим чинником, який впливає на розвиток і поширення рослин. Людина може змінювати рослинні ландшафти, знищувати або насаджувати ліси, уводити в культуру нові рослини, осушувати болота, зрошувати напівпустелі і пустелі тощо. За допомогою добрив людина змінює pH і структуру ґрунтів; використовуючи гербіциди, знищує бур'яни; займаючись акліматизацією, збагачує рослинність тієї чи іншої місцевості.

Слід зазначити, що, крім свідомої цілеспрямованої зміни рослинного покриву, людина в своїй практичній діяльності іноді мимоволі сприяє розселенню деяких рослин. Це стосується, зокрема, низки рослин, завезених порівняно недавно з Америки в Європу, які потім швидко поширилися континентом.

Наприклад, елодея, ромашка без'язичкова, онагра дворічна тощо.

Людина створює нові сорти шляхом селекції. Наприклад, скрестили різні дикорослі види яблуні, людина отримала багато сортів культурної яблуні. Культурна слива являє собою штучний вид; у дикому стані вона не відома, а виведена в результаті схрещування терена з аличею. Перспективним напрямом одержання нових видів є генна інженерія.

Поняття про фітоценози, рослинність і флору

Усі рослини, як правило, ростуть у природі не ізольовано, без зв'язку одна з одною, а створюють певні сукупності (зарості). На склад цих угруповань впливають абіогенні, біогенні та антропогенні чинники. Наука, яка вивчає рослинні угруповання, називається **фітоценологією**.

Рослинне угруповання, або фітоценоз – це історично сформована сукупність видів рослин, що існує на території з більш-менш однотипними кліматичними, ґрутовими та іншими умовами, характеризується певним видовим складом, структурою та взаємодією рослин між собою та з навколоишнім середовищем.

Прикладом фітоценозів є хвойний ліс, ковиловий степ, торф'яне болото, сільськогосподарське угіддя тощо.

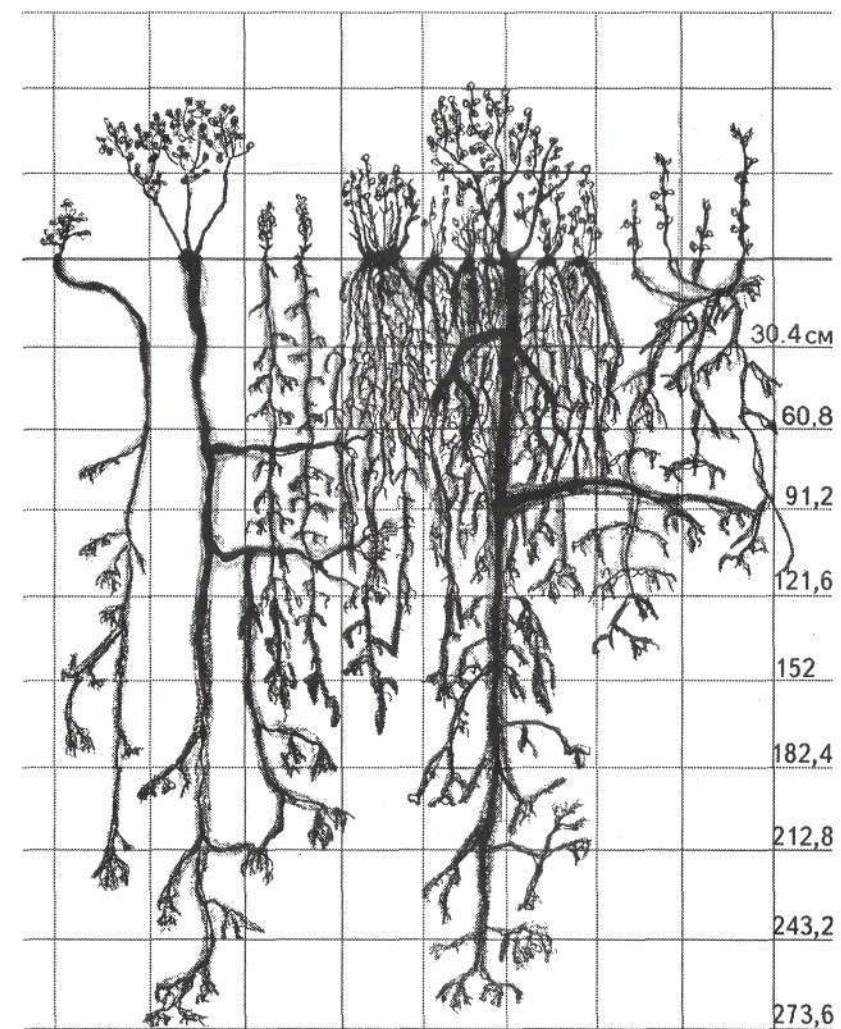
Морфологічними ознаками фітоценозів є флористичний склад, ярусність, аспектність, рясність, покриття, періодичність розвитку виду.

Флористичний склад може бути різноманітним, тому кожен вид, що належить до складу угруповання, представлений багатьма особинами. Наприклад, фітоценози степу включають значну кількість представників родин злакових, бобових, капустяних, розоцвітих, айстрових і багатьох інших родин відділу покритонасінні. Поряд з ними завжди є представники мохів, лишайників, грибів.

До фітоценозів належать рослини, які пристосовані до різних умов навколоишнього середовища. Так, рослини першого ярусу

лісу вимогливіші до світла, ніж рослини другого ярусу; у надземному ярусі цього фітоценозу зосереджені найбільш тіньовитривалі види.

Ярусність рослинних угруповань сприяє кращому використанню території в просторі. Ярусне розміщення мають не лише надземні органи рослинних угруповань, а й підземні (мал. 4).



Мал. 4. Ярусне розміщення підземних органів рослинних угруповань

Перший підземний ярус становлять кореневища, бульби, цибулини і корені трав'янистих рослин, другий ярус утворюють корені кущів, третій — корені дерев. Таке ярусне розміщення кореневих систем рослинних угруповань сприяє кращому використанню поживних речовин ґрунту.

У фітоценозі можна виділити позаярусні рослини (хміль звичайний, мохи, лишайники, плетуха звичайна), які не належать до жодного яруса.

Аспектність, як і ярусність, забезпечує розвиток більшої кількості видів рослинного угруповання; на певній площині ярусність розподіляє рослини в просторі, аспектність — у часі. Рослинні угруповання складаються з окремих груп рослин, що мають свій час розпускання листків, цвітіння, утворення плодів. Кожна фаза розвитку рослин зумовлює зміну форм, забарвлення. Одні рослини зацвітають рано навесні, через деякий час зацвітають інші види, і так до самої осені.

Рясність характеризує участь виду у фітоценозі в кількісному або об'ємному відношенні. Вона залежить від біологічної особливості кожного виду в рослинному угрупованні й умов середовища, де формується фітоценоз.

Покриття визначає проекцію окремого виду або рослинного угруповання на поверхню Землі.

Кожний вид характеризується **фенологічністю** (періодичністю). У певний час вид проходить початкову стадію вегетації, пізніше — брунькування, цвітіння, плодоношення. Цикли розвитку окремих видів фітоценозу в часі не збігаються. Незалежно від того, коли проводитимемо дослідження (навесні чи влітку), завжди спостерігатимемо одну частину видів у фазі вегетації, другу — у фазі цвітіння, третю — у фазі плодоношення.

У боротьбі за живлення, світло, площу, вологу рослини конкурують із представниками свого виду (внутрішньовидова боротьба), особинами інших видів (міжвидова боротьба). Усунення з фітоценозу одних видів іншими може відбуватися під впливом умов середовища (наприклад, заболочування або осушення території), а також у результаті різної конкурентної здатності видів без змін умов середовища.

Вивчення фітоценозів дає можливість виявити промислову і сільськогосподарську цінність лісових площ, кормових угідь, торф'яніків, а також можливість заготовілі в них лікарської рослинної сировини.

Сукупність фітоценозів на даній території називають рослинністю. Наприклад, рослинність лісу, степу, болота.

Флора — це сукупність видів рослин на певній території, що має природні чи адміністративні межі. Наприклад, флора заплавини р. Дніпра, флора Ірдинського болота, флора України. До складу флори зазвичай не включають культурні рослини. Проте, якщо занесений у свій час людиною свідомо чи несвідомо вид здичавів або проник у природні угруповання, його розглядають як складову частину флори.

Ареал — це площа чи сфера поширення виду, роду чи родини. Центром ареалу вважають місце, з якого почалося поширення виду; звичайно рясність виду в цьому місці буде найбільшою.

Розміри ареалу можуть бути дуже різними. Є рослини, які розселяються майже по всій поверхні земної кулі, — "космополіти" (наприклад, очерет, кропива, кульбаба, осот тощо).

Рослини, які зустрічаються тільки в одному місці або мають малий ареал, отримали назву "ендеміки". Наприклад, сосна ельдарська зустрічається в Грузії, тюльпан моголтаурський — тільки в Узбекистані.

Рослини, які в давні часи займали значні ареали, а потім унаслідок зміни кліматичних умов вимерли і залишилися тільки у місцях, де збереглись умови для їхнього існування, називають реліктовими. Наприклад, секвоя, гінкго, багно болотяне, журавлина, бруслиця тощо.

Межі ареалів можуть бути відносно сталі і несталі. Ареал рослини може розширюватись і зменшуватись. Розрізняють суцільні ареали і розірвані, або роз'єднані. Суцільні ареали створюють одну цілу площину поширення. Такий ареал має, наприклад, родина березових. Роз'єднані ареали створюються внаслідок зміни умов існування рослин (кліматичних, положення морів і суші тощо) у межах існуючого ареалу. Прикладом такого типу ареалу є ареал чоловічої папороті (*Dryopteris sudetica*), що росте в Карпатах, на Уралі та в Сибіру.

Вивчення ареалів має не лише теоретичне значення. Знання про закономірності поширення того чи іншого виду, його вимоги до умов середовища мають важливе значення і для народного господарства.

Географія рослинності

На земній кулі спостерігається певна кліматична закономірність. Залежно від географічної широти місцевості створюються різні кліматичні пояси. Для кожного клімату характерна відповідна рослинність. Деякі типи рослинності описано нижче.

Тропічні ліси можуть бути вічнозеленими і листопадними.

Вологі вічнозелені тропічні ліси, або пілеї, сельви, займають площини в Екваторіальній Африці, екваторіальних зонах Південної Америки, Індії, Індокитаю. Клімат характеризується незначним коливанням середньомісячної температури, яка не опускається нижче за 25 °C, максимальна температура близько 36 °C; відносна вологість — 90—100%.

Ліс багатоярусний, у ньому ростуть численні вічнозелені види рослин, що цвітуть і плодоносять протягом усього року. Періодичність у розвитку рослин малопомітна. Для багатьох рослин гілей характерне явище кауліфлорії — розвиток квіток або суцвіть безпосередньо на стовбурах і гілках дерев (дерево какао, хлібне дерево). У цих лісах спостерігається велика кількість ліан — це життєва форма, яка виникла за умов недостатнього освітлення.

Багато в тропічних лісах і епіфітів. Найхарактернішими епіфітами є орхідеї, папороті та ін. Ростуть вони на стовбурах дерев, гілках, використовуючи їх в основному як опору, інколи як субстрат.

Листопадні тропічні ліси поширені у тропічних зонах, де спостерігається чергування посушливих періодів із вологими. Це Центральна і Південна Америка, Східна і Південна Африка, Індокитай, центральні райони Індії. Під час посушливого періоду рослини скидають листя. У цих лісах менше ліан і епіфітів. За великої кількості опадів розвиваються мусонні ліси, за меншої — саванові, ще меншої — дерева змінюються на колючі чагарники, які переходять у колюче ксерофільне рідколісся.

Мусонні ліси дуже схожі на вологі тропічні ліси, але в посушливий період більшість дерев скидає листя. Саванові ліси характеризуються тим, що дерева тут ростуть досить рідко, здебільшого низькорослі, часто покручені, не утворюють суцільного погоду. Трав'янистий покрив добре розвинений і складається зі злаків і дводольних.

Субтропічні ліси можуть бути вологими і жорстколистими.

Вологі субтропічні ліси поширені на невеликій площі в Португалії, на півдні Китаю, Японії, у Новій Зеландії та інших місцях. Різкої межі між субтропічними вологими лісами і тропічними не існує. Поступово одні переходят в інші. Субтропічні відрізняються від тропічних меншою різноманітністю видового складу, особливо деревних рослин, зменшенням кількості ліан, епіфітів тощо.

Жорстколисті субтропічні ліси характерні для посушливого клімату Середземномор'я, Австралії, Північної Америки, півдня Африки. Основною ознакою рослин цієї зони є листки, які відбивають умови їхнього життя: вони жорсткі, вічнозелені, дрібні, густо вкриті різноманітними волосками, спрямовані косо до світла; у деяких видів листки зовсім редуковані і пагони мають вигляд батогів. Такі дерева майже не дають тіні (евкалітові ліси). Жорстколисті рослини красиво цвітуть: квітки переважно жовтих кольорів і мають своєрідний сильний аромат.

Літньо-зелені листяні ліси поширені переважно в областях із помірним кліматом: у середній смузі Східної Європи, у Західній і частково Південній Європі, у Гірському Криму, на Кавказі, у горах Центральної Азії, на російському Далекому Сході, у Північній Америці. Кліматичні умови територій, зайнятих літньо-зеленими лісами, сприятливі для розвитку рослин мезофільного типу. Листки в таких рослин мають широкі пластинки (дуб — *Quercus*, бук — *Fagus*, клен — *Acer* тощо), тому їх називають широколистими. У незначної кількості літньо-зелених дерев листкові пластинки невеликі (береза — *Betula*, осика — *Populus tremula*), їх називають дрібнолистими. Дерева широколистого лісу майже всі однакової висоти і найчастіше утворюють лише один ярус. У цих лісах майже відсутні ліани, епіфіти, для рослин не характерна кауліфлорія. Дрібнолисті ліси нерідко виростають на місці вирубаніх широколистих і хвойних лісів. Як правило, один із видів дерев у лісі переважає, і тоді ліс називають буковим, дубовим, березовим тощо.

Видовий склад трав'янистих рослин у широколистих лісах досить різноманітний і багатий. Тут зустрічаються суниці лісові, мединка лікарська, конвалія травнева, папороть чоловіча, є багато різних видів грибів. Серед трав'янистих рослин широколистих лісів є види, у яких зелені листки зимують (копитняк європейський, зеленчук).

В Україні широколисті ліси поширені в Поліссі, зустрічаються на півдні у Лісостепу, Карпатах і Криму.

Зимово-зелені хвойні ліси (тайга) поширені в помірних широтах до лісотундри в Північній півкулі; вони займають значну площину на півночі Азії і Європи, Скандинавії та Північної Америки.

Виділяють темнохвойні і світлохвойні ліси. Для темнохвойних лісів типовими є такі дерева: ялина європейська, смерека сибірська, сосна кедрова. До світлохвойних належать соснові і модринові ліси.

У хвойних лісах довго лежить сніговий покрив. Тут суровий клімат із перепадами температур від -50°C до $+35^{\circ}\text{C}$.

Степ поширений у Європі, Азії, Північній Америці. Він представлений трав'янистим типом рослинності, який формується з густих і високих трав, дерева зустрічаються тільки в балках і в долинах річок.

Клімат степу континентальний, із жарким посушливим літом і холодною зимою.

Для степів характерні дернові злаки: ковила, костриця, житняк. Крім того, до складу степових асоціацій належить різнотрав'я з дводольних: сон-трава лучна, суниці лісові, конюшина, молочай та ін. Рано навесні у степу розквітають ефемероїди (багаторічники з коротким періодом вегетації) — тюльпани, півники тощо.

Улітку через посуху степ набуває солом'яно-жовтого кольору.

Пустеля характеризується дуже розрідженим рослинним покривом. Це пов'язано з тим, що клімат тут сухий, різко континентальний. Середні річні температури коливаються в межах $5-15^{\circ}\text{C}$. Добові коливання температури доходять до $30-40^{\circ}\text{C}$. Улітку поверхня ґрунту нагрівається до 70°C . Кількість опадів набагато менша, ніж випаровування, випадають вони нерегулярно. Повітря сухе, улітку відносна вологість доходить до 30%. Ґрунти в основному позбавлені органічних речовин і дуже засолені.

Пустелі зустрічаються в Південній і Північній Америці, Африці, Азії.

Рослинність пустелі представлена ефемерами і ефемероїдами, що мають короткий вегетаційний період (крупка весняна, реп'яшок та ін.), та ксерофітами, тобто рослинами, які пристосувалися до життя у пустелі. Наприклад, для зменшення випаровування води рослини мають густе опушення, товсту кутикулу, восковий наліт, близьку поверхню, мало продихів. Листки деяких рослин майже зовсім редукуються, а функцію фотосинтезу виконують зелені гілочки, як, наприклад, в ефедри. У багатьох рослин дуже розвинена коренева система.

Луки — це площа землі, вкрита трав'янистими мезофітними рослинами, які інтенсивно розвиваються протягом вегетативного періоду. Луки можуть бути всередині інших зон — лісової, степової, у долинах річок. Рослинний покрив луки здебільшого рясний, із досить густим і високим травостоем. Тут ростуть багаторічні трав'янисті рослини: багаторічні злакові, осокові, представники родин бобові, розові, гречкові та ін.

Болота, як і луки, розташовані всередині інших рослинних зон. Болотяна рослинність формується в умовах надмірного чи слабкого прогрівання ґрунту. Це зумовлює розвиток гірофільної рослинності: сфагни, багно болотяне, журавлина, буяхи, різні види осоки, латаття, комиші тощо.

Арктична тундра розташована в арктичних областях за Полярним колом у зоні "вічної" мерзлоти. Рослинність представлена карликовими деревами і напівчагарником (береза, верба, буяхи, багно болотяне), вічнозеленими трав'янистими рослинами (злакові, осоки). Також ростуть маки, види родин жовтецеві, рожові та ін. Вегетаційний період багатьох рослин не перевищує двох місяців. Значно поширені мохи, плауни, лишайники.

У льодяній пустелі рослинність відсутня. **Гірська рослинність** (мал. 5.) У гірських районах рельєф, клімат, ґрунти змінюються залежно від висоти над рівнем моря. Тому гірська рослинність розміщена від підніжжя гір до верхів-



Розділ II

ки в такій послідовності, як і рослинність рівнин із півдня на північ.

Біля підніжжя гори залежно від місцезнаходження гір може бути вологий тропічний ліс або степ. У міру піднімання у гори, тобто вище по вертикальній осі, з'являються листяні ліси, що вище змінюються на хвойні, а за зоною лісів починається смуга тундр, яка переходить у зону снігів (тут майже немає рослин, тільки іноді зустрічаються мохи і лишайники).

Контрольні запитання

1. Які підрозділи об'єднує географія рослин?
2. Як ви розумієте термін "екологія рослин"?
3. Які ви знаєте абіогенні чинники? Як вони впливають на рослини?
4. Які ви знаєте біогенні чинники? Як вони впливають на рослини?
5. Як антропогенні чинники впливають на рослини?
6. Сформулюйте поняття фітоценозу, рослинності, флори, ареалу.
7. Що є морфологічними ознаками фітоценозів? Дайте їм характеристику.
8. Які рослини називають космополітами, ендемічними, реліктовими?
9. Охарактеризуйте кліматичні умови та рослинність тропічного лісу. Чим листопадний тропічний ліс відрізняється від вологого?
10. Охарактеризуйте кліматичні умови та рослинність субтропічного лісу. Чим вологий субтропічний ліс відрізняється від жорстколистого?
11. Які кліматичні умови формують рослинність літньо-зелених листяних лісів?
12. Які екологічні чинники зумовлюють формування зимово-зелених хвойних лісів?
13. Охарактеризуйте кліматичні умови та рослинність степу.
14. Які кліматичні умови формують рослинність пустелі?
15. У чому полягають морфологічні особливості тундрових рослин?
16. У чому полягає особливість розташування гірської рослинності?

Розділ III

РОСЛИННА КЛІТИНА

Клітина — найменша структурна одиниця всього живого, яка лежить в основі будови й розвитку рослинних і тваринних організмів. У ній відбуваються всі життєві процеси організму.

Клітина отримала свою назву завдяки відомому англійському фізику Р. Гуку (середина XVII ст.), який, розглядаючи під мікроскопом корок, побачив, що він складається з окремих комірок, які вчений назвав клітинами.

Дослідження Р. Гука увійшли до книги "Мікрографія" (1665), яка започаткувала існування клітинної теорії.

Дослідження Р. Гука продовжили інші вчені. Англійський ботанік Н. Гріо (1641–1711) та італійський ботанік М. Мальпігі (1628–1694) майже одночасно довели, що всі рослини мають клітинну будову, а клітини — різноманітні форму та функції. Спочатку вчені звертали увагу лише на форму клітинної оболонки, пізніше почали вивчати структурні елементи клітини. А. Левенгук побачив кристалічні включення. У 1840 р. чеський дослідник Пуркіньє ввів у біологію термін "протоплазма", у 1831 р. Р. Броун виявив у клітинах ядро. Х. Моль у 1846 р. розмежував поняття "протоплазма" і "клітинний сік".

Пізніше було виявлено та описано мітохондрії, пластиди, рибосоми та інші органели клітини. Спочатку структурні компоненти клітини вивчали за допомогою світлових мікроскопів, а останнім часом електронних.

Завдяки відкриттям багатьох учених було встановлено, що свій еволюційний шлях тварини та рослини пройшли в тісному взаємозв'язку з ускладненням процесів обміну від неклітинних організмів до багатоклітинних.

Нині, залежно від складності будови та морфології, організми поділяють на одноклітинні (ціанобактерії), колоніальні (вольвокс) і багатоклітинні (інші вищі та нижчі рослини), прокаріоти (від лат. *pro* — перед і грец. *karyon* — ядро) та еукаріоти (від грец. *eu* — добре і *karyon* — ядро).

Рослинна клітина відрізняється від тваринної тим, що вона має целюлозну оболонку, пластиди, вакуолю з клітинним соком, не має органел виділення, нерухома, виняток становлять статеві

клітини нижчих і вищих спорових рослин (рухомі і не мають це́люлозної оболонки). Усі компоненти живої клітини (органели) об'єднані в систему, яку називають протопластом (від грец. *protos* — перший і *plastos* — утворений). Клітинна оболонка і вакуолі є похідними протопласта.

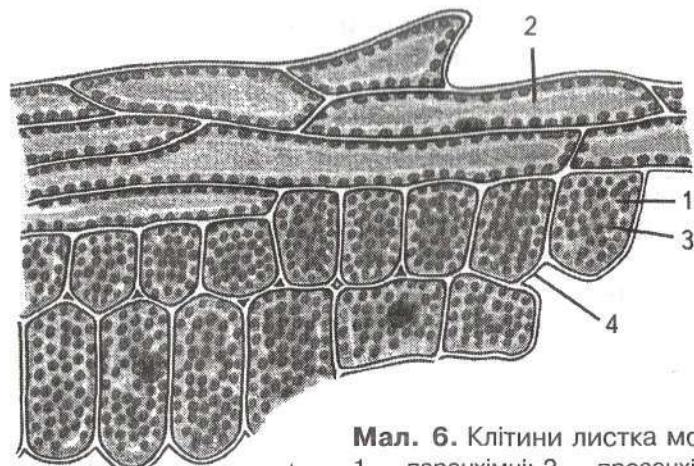
Форма клітини та її розміри

Клітини мають різноманітну форму та розміри, залежно від функцій, яку виконують: овальну, яйцеподібну, спіральну, призматичну, веретеноподібну, циліндричну тощо. Усі клітини за формою поділяють на паренхімні та прозенхімні (мал. 6).

Паренхімні клітини мають однакові розміри у всіх напрямках у просторі: довжина їх не перевищує товщину більше ніж у три рази. Вони складають основну масу багатьох органів рослинного організму.

Розміри паренхімних клітин варіюють від 10 до 500 мкм і більше.

Прозенхімні (від грец. *pros* — у напрямку до) — клітини видовжені. Довжина їх перевищує товщину більше ніж у три рази



(десятки і сотні разів). Часто ці клітини мають загострені кінці, товсті, переважно здерев'янілі оболонки. Живого вмісту в таких клітинах, як правило, немає. З них формуються переважно провідні та механічні тканини рослин. Довжина їх варіє приблизно від 1 до 100 мм.

Будова рослинної клітини. Склад протопласта

Протопласт — живий вміст клітини. До складу протопласта входить цитоплазма, у якій розташовані інші структурні компоненти (органелі): пластиди, мітохондрії, ендоплазматична сітка, комплекс Гольджі, сферосоми, рибосоми і ядро — центр регуляторної діяльності клітини (мал. 7).

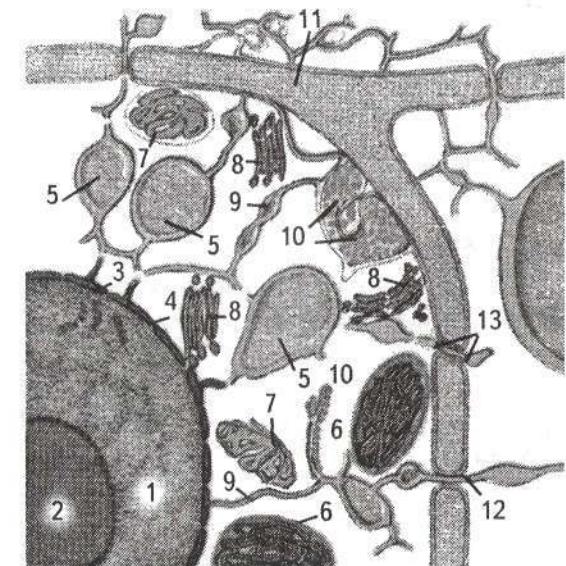
Цитоплазма. У живій рослинній клітині цитоплазма — обов'язкова структурна одиниця, у якій відбуваються життєві процеси: дихання, фотосинтез, ріст, рух тощо.

Цитоплазма — напіврідка прозора і в'язка гомогенна маса, розташована під клітинною оболонкою.

Хімічний склад її складний. Основну масу становить вода (80—90%), білки (10—12%), ліпіди (2—3%), сахариди (1—2%), мінеральні речовини (1—1,5%).

Мал. 7. Будова рослинної клітини (схематичне зображення):

- 1 — ядро;
- 2 — ядерце;
- 3 — ядерна оболонка;
- 4 — ядерна пора;
- 5 — вакуоль;
- 6 — хлоропласт;
- 7 — мітохондрія;
- 8 — комплекс Гольджі;
- 9 — ендоплазматична сітка;
- 10 — рибосоми;
- 11 — клітинна стінка;
- 12 — пори клітинної оболонки;
- 13 — плазмодесми



Розділ III

Цитоплазма — біологічний колоїд і перебуває в тісній взаємодії з органелами, які вона оточує.

Цитоплазма складається з трьох шарів: двох зовнішніх (плазмолеми, яка межує з оболонкою клітини, і тонопласта, що оточує вакуолю) та середнього шару, що становить основну масу цитоплазми, який називають гіалоплазмою (мезоплазмою).

Гіалоплазма є матриксом (від лат. *matrix* — субстрат, основа), в якому розташовані всі органели клітини. Вона здатна до активного руху і бере участь у внутрішньоклітинному транспортуванні речовин.

За властивостями гіалоплазма є колоїдом, здатним переходити із стану гелю в стан золю і навпаки. Функції її пов'язані з явищами росту, передачі подразнення та спадковості тощо. Частина білків гіалоплазми формує специфічні ультраструктури — мікротрубочки і мікрофіламенти.

Органели цитоплазми

Ендоплазматичний ретикулум (ендоплазматична сітка) — складна мембранистий системи канальців, трубочок, пухирців, цистерн, яка пронизує всю цитоплазму і об'єднує органели в клітинний комплекс, а також має зв'язок із ядром та іншими клітинами завдяки плазмодесмам — тоненьким тяжам, які проходять через пори клітинної оболонки. На поверхні мембрани ретикулу розташовані рибосоми.

Ендоплазматичний ретикулум виконує функції внутрішньоклітинного і міжклітинного транспортування речовин, забезпечує окисно-відновні реакції, ріст клітинних мембрани, накопичення, концентрацію і транспортування синтезованих на рибосомах білків.

Таким чином, ендоплазматична сітка зв'язує в єдине ціле всі живі клітини рослинного організму, забезпечуючи єдність обміну речовин рослини (мал. 8).

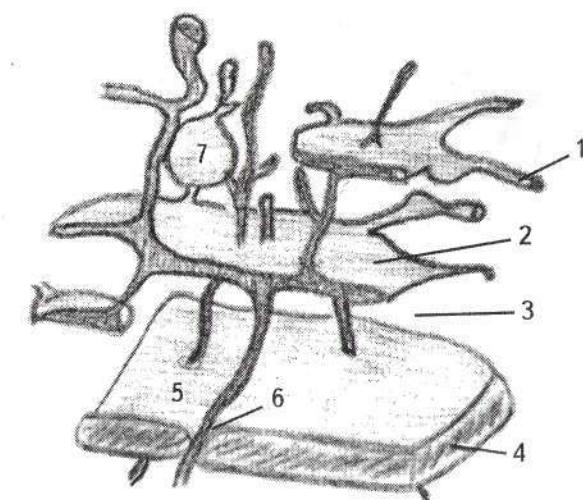
Апарат Гольджі (диктіосоми) — комплекс подвійних мембрани, які мають форму цистерн та пухирців. У кожному апараті Гольджі налічується від 4 до 8 і більше цистерн.

За участю апарату Гольджі синтезуються ліпіди, ферменти, фосфоліпіди, він бере участь в утворенні клітинної оболонки і вакуолі клітини.

РОСЛИННА КЛІТИНА

Мал. 8. Схема зображення частини клітини з ендоплазматичним ретикулумом:

- 1 — ендоплазматичний ретикулум;
- 2 — мембрани ендоплазматичного ретикулу;
- 3 — гіалоплазма;
- 4 — оболонка;
- 5 — плазмолема;
- 6 — плазмодесма;
- 7 — первинна вакуоля



Мітохондрії — безбарвні білково-ліпoidні тільце різноманітної форми, які мають двомембраний оболонку. Зовнішня мембрана суцільна, гладенька, а внутрішня утворює виступи у вигляді складок або трубочок, які мають назву кристи (гребені). Кристи занурені в матрикс — гомогенну речовину.

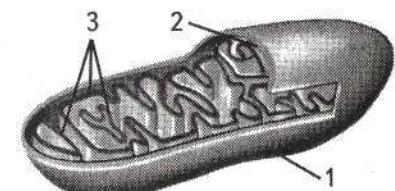
До хімічного складу мітохондрій належать білки, ліпіди, специфічні дрібніші рибосоми, РНК та ДНК.

У мітохондріях відбувається біологічне окиснення вуглеводів, жирів, амінокислот: синтез АТФ із АДФ. Отже, мітохондрії — "енергетичні" центри клітини (мал. 9).

Рибосоми — сферичні або грибоподібні гранули (тільце), у яких синтезуються білки. Основна частина їх розташована на ендоплазматичній сітці, решта — вільно в цитоплазмі.

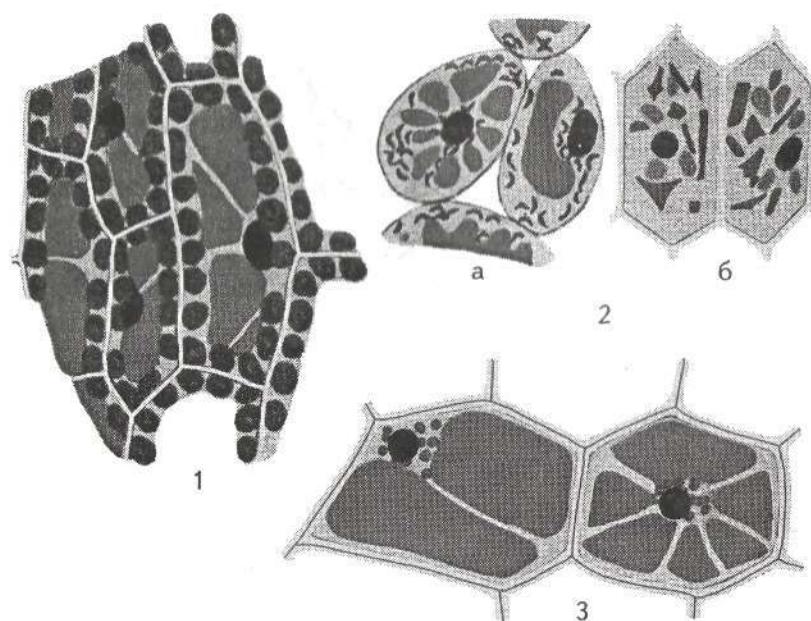
Хімічно рибосоми складаються з рибосомної і транспортної РНК і молекул структурних білків. Рибосоми, які розташовані поодиноко, називають моносомами, групами — полісомами.

Сферосоми — дрібні сферичні утворення, які містять ферменти ліпідного обміну та жири, виконують функції синтезу та накопичення жирів.



Мал. 9. Схема будови мітохондрії:

- 1 — зовнішня мембра;
- 2 — внутрішня мембра;
- 3 — кристи



Мал. 10. Пластиди:

1 — хлоропласти; 2 — хромопласти: а) у клітинах плоду горобини; б) у клітинах коренеплоду моркви; 3 — лейкопласти в клітинах шкірки листка традесканції

Лізосоми — органели, як і сферосоми, мають сферичну форму. Вони оточені мембраною і заповнені стромою. Містять ферменти, здатні розщеплювати різні речовини (білки, нуклеїнові кислоти тощо). Лізосоми також беруть участь у процесах диференціації тканин.

Мікротільця — овальні або сферичні органели, усередині яких виявляються тверді (кристалічні) включення. Мікротільця часто взаємодіють із мітохондріями та хлоропластами, беруть участь в окисно-відновних реакціях.

Пластиди — невеликі білкові тільця, які мають певну форму, специфічну внутрішню будову і є носіями пігментів (мал. 10).

Пластиди властиві тільки клітинам рослинних організмів. Вони розміщаються в цитоплазмі розсіяно або скрупчуються біля ядра.

За складом пігментів та функціями пластиди поділяють на три типи:

1. Хлоропласти — зеленого забарвлення.

Мал. 11. Схема будови хлоропласта:

1 — строма; 2 — грани; 3 — ламелі

2. Хромопласти — жовто-червоного забарвлення.

3. Лейкопласти — безбарвні пластиди.

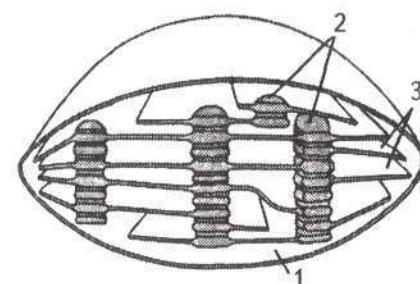
Хлоропласти — білково-ліпoidні тільця (мал. 11). До їхнього складу входять білки, ліпіди, пігменти, нуклеїнові кислоти та інші речовини. Колір хлоропластів зумовлений наявністю в них двох зелених пігментів — хлорофілу А та хлорофілу В, які в рослинах утворюються тільки на світлі. Хлорофіл перебуває в певному співвідношенні з іншими пігментами: каротином (червоно-оранжевого забарвлення) і ксантофілом (жовтого забарвлення) — каротиноїдами.

Хлоропласти відсутні у ціанобактерій, бактерій, грибів, слизовиків та деяких квіткових рослин-паразитів. Форма хлоропластів у вищих рослин може бути округла, овальна, яйцеподібна, у нижчих — зірчаста, пластиначаста, чашоподібна, стрічкоподібна.

Хлоропласт складається з подвійної білково-ліпoidної мембрани та безбарвної строми, пронизаної системою двомембраних ламел, які розташовані в певних місцях і утворюють дископодібні пухирці — талакоїди. Скупчення таких дисків утворюють грани, які з'єднуються між собою міжгранными талакоїдами в єдину взаємозв'язану систему. Пігменти розташовані в певному порядку на поверхні і в товщі цих мембраних структур хлоропласта.

Головна функція хлоропластів пов'язана з фотосинтезом, у процесі якого хлорофіл здатний поглинати червону частину спектра. Каротиноїди поглинають синьо-зелену та зелену частину спектра. Поглинуту енергію каротиноїди передають хлорофілу і таким чином ця енергія використовується в процесі фотосинтезу. У хлоропластах на світлі з води та вуглекислого газу утворюється первинний крохмаль, який не затримується в асимілюючих клітинах, а транспортується по всій рослині і використовується для живлення рослини.

Хлоропласти також беруть участь у синтезі амінокислот та жирних кислот.



Хромопласти (каротиноїдопласти). Хромопласти — пластиди, забарвлені в жовтий, жовтогарячий, оранжевий або червоний колір. Форма цих пластид різноманітна: трикутна, сферична, паличкоподібна тощо.

У своїх стромах хромопласти містять пігменти — каротиноїди (блізько 60 видів), найчастіше зустрічаються каротин і ксантофіл. Каротин — червоно-оранжевого кольору, він накопичується в коренеплодах моркви, м'якоті кавунів, мандаринів та інших рослин, а також зустрічається разом із хлорофілом у зелених листках та стеблах.

Ксантофіл найчастіше наявний у пелюстках квіток, дозрілих плодах томатів. Однак колір рослинних органів залежить також від антоціану — флавоноїду, який міститься у клітинному соку.

Хромопласти беруть участь у фотосинтезі, окисно-відновних реакціях, здійсненні генеративного процесу.

Лейкопласти — це дрібні безбарвні пластиди, які не мають пігментів, сферичної, веретеноподібної, еліпсоподібної та іншої форми.

Зустрічаються в листках, меристематичних клітинах конусів наростання, бульбах, кореневищах, корі молодих стебел.

За функціями їх поділяють на :

- амілопласти, що синтезують крохмаль і зустрічаються найчастіше;
- олеопласти — синтезують жирну олію;
- протеїнопласти — синтезують білок.

Лейкопласти також накопичують синтезовані запасні речовини.

Клітинні пластиди перебувають у постійному русі. Розмножуються пластиди простим поділом. У процесі життєдіяльності рослин пластиди часто руйнуються, наприклад, хлоропласти перед листопадом.

Пластиди різних груп генетично пов'язані між собою: один тип пластид може перетворюватися на інші.

Лейкопласти можуть перетворюватися на хлоропласти (позеленіння бульб картоплі, які виходять на поверхню ґрунту).

Хлоропласти перетворюються на лейкопласти в разі затінення рослин.

Хлоропласти перетворюються на хромопласти під час дозрівання плодів.

Ядро

Це — найважливіша органела клітини. За наявністю ядра клітини поділяють на еукаріоти (ядерні) і прокаріоти (доядерні).

Форма та розміри клітинного ядра у рослини різноманітні. За форму ядро буває сферичне, або сочевицеподібне, у довгих прозенхімних клітинах ядро веретеноподібне, а в старих клітинах — багатокутне.

Ядро в клітинах може займати різне місце. У молодих клітинах воно міститься в центрі клітини. З утворенням вакуолі з клітинним соком ядро часто займає пристінне положення.

Ядро містить ДНК, де зосереджено спадкову інформацію, та РНК, білки, ліпіди, мінеральні речовини. Основні білки з нуклеїновими кислотами утворюють нуклеопротеїди. Ядро складається з ядерної оболонки, ядерного соку (нуклеоплазми), ядерної речовини (хроматину), одного або кількох ядерець.

Ядерна оболонка подвійна, утворена зовнішньою та внутрішньою ядерними мембраними, зовнішня мембра на в багатьох місцях переходить в ендоплазматичну сітку. Ядерна оболонка всіх рослинних клітин пориста, пори регулюють обмін речовин.

Ядерний сік (нуклеоплазма) — білково-ліпоїдна колоїдна система, у якій відбувається діяльність органел ядра.

Хроматин розташований у нуклеоплазмі у вигляді сітки. До складу хроматину входять молекули нуклеопротеїдів, він утримує всю ДНК ядра. З хроматину будуються хромосоми. Вони мають специфічну для певного виду рослин форму, кількість їх у клітинах досить постійна, що є ознакою виду.

Ядерце найчастіше сферичної форми, без оболонки і має гранулярну структуру. За хімічним складом воно складається з РНК, білків, ліпідів, ферментів білкового обміну, бере активну участь в обміні речовин клітини. Головна функція ядерця — регуляція синтезу білків та рибосомальної РНК.

Ядро стимулює ріст клітини, бере участь в обміні речовин, регулює синтез ферментів та інших білкових речовин, впливає на поділ клітини та передачу спадкових властивостей.

Продукти життєдіяльності протопласта

Вакуолі

У клітинах рослин значне місце займають *вакуолі* — порожнини, у яких накопичується клітинний сік.

У зовсім молодих клітинах клітинний сік накопичується у вигляді краплин, які згодом утворюють дрібні вакуолі; у старих клітинах вони зливаються й утворюють одну велику центральну вакуолю, яка заповнює майже всю порожнину клітини, відтискуючи протопласт до її стінок. В'язкість цитоплазми в процесі утворення вакуолі знижується.

Клітинний сік, що заповнює вакуолю, складається з води, у якій розчинені продукти обміну речовин клітини. Хімічний склад клітинного соку в різних рослин неоднаковий і може змінюватись. Реакція клітинного соку буває слабокислою, нейтральною і лужною. Забарвлення його залежить від наявності пігменту антоціану, колір якого змінюється залежно від кислотності соку: у кислому середовищі — червоний, у лужному — синій, нейтральному — фіолетовий.

Найчастіше реакція клітинного соку кисла за рахунок органічних кислот. Клітинний сік містить різноманітні органічні кислоти.

Найчастіше зустрічаються щавлева, яблучна, винна, лимонна кислоти, які беруть участь у синтезі інших речовин. Із інших речовин у клітинному соку зустрічаються вуглеводи, глікозиди, алкалоїди, дубильні речовини, ферменти, вітаміни, фітонциди тощо.

Вуглеводи клітинного соку представлені цукрами. Їх поділяють на три групи: моносахариди, дисахариди і полісахариди. З моносахаридів частіше зустрічаються глюкоза і фруктоза, дисахаридів — сахароза, полісахаридів — крохмаль та інулін. Клітина складається на 80% із вуглеводів, які також є енергетичним матеріалом і запасними речовинами.

Глікозиди — органічні сполуки, що складаються з цукрів, сполучених із молекулами невуглеводної природи.

Глікозиди є майже в усіх рослинах, кількість їх незначна, але деякі рослини накопичують багато глікозидів, які мають токсичний вплив на організм тварин. Глікозиди беруть участь в обміні речовин клітини.

Алкалоїди — азотовмісні органічні гетероциклічні сполуки, які характеризуються лужними властивостями і з кислотами утворюють солі. Значна кількість алкалоїдів токсична для організму тварин і людини, але невеликі дози багатьох алкалоїдів спровокають лікувальну дію. У різних рослинах утворюються неоднакові алкалоїди і накопичуються в різних органах. Вони беруть участь в обміні речовин, як і глікозиди.

Дубильні речовини — органічні поліфенольні речовини, здатні з'єднуватися з білком, утворюючи нерозчинні сполуки. На цій властивості ґрунтуються використання дубильних речовин для оброблення шкіри в промисловості (для дублення шкур) і в медицині як протизапальний засіб. Дубильні речовини досить поширені в рослинному світі, вони беруть участь у метаболізмі рослин і захищають рослину від захворювань.

Ферменти (ензими) — біокatalізатори клітини. Це специфічні білки, які прискорюють біологічні реакції. Немає жодного фізіологічного процесу, який не підтримувався б ферментами. Ферменти розташовані в протопласті і клітинному соці у відповідному порядку, забезпечуючи цим певну послідовність перебігу складних реакцій біологічного обміну. Кожен фермент має свою специфічність — діє лише на відповідну речовину, катализує лише одну хімічну реакцію. Порушення цієї системи спричиняє захворювання або смерть клітини, а інколи і всього організму. Відомо понад 2000 ферментів.

Вітаміни — фізіологічно-активні речовини, які необхідні в незначних кількостях для нормального функціонування організму людини. Обмін речовин в організмі відбувається нормально лише за наявності цілого комплексу вітамінів. Багато вітамінів при з'єданні з білком утворюють ферменти. Вітаміни — в основному рослинного походження і рідше — тваринного. Відомо понад 40 різних вітамінів. Вітаміни позначають літерами латинського алфавіту A, B, C, D, E, K, P, U тощо. Їх поділяють на водорозчинні та жиророзчинні. До жиророзчинних належать вітаміни A, D, E, K, решта — водорозчинні. Вітаміни виконують різні функції. Наприклад: *каротин* (провітамін A) клітина використовує для синтезу хлорофілу, що впливає на досягнення плодів. *Тіамін* (вітамін B₁) входить до складу деяких ферментів, які беруть участь в обміні кисню. *Рибофлавін* (вітамін B₂) сприяє дегідрогенізації та окисненню. *Ціанкобаламін* (вітамін B₁₂) бере участь у ферментних реакціях. *Аскорбінова кислота* (вітамін C) бере

участь в окисно-відновних реакціях. Токоферол (вітамін Е) сприяє формуванню статевих клітин. Кальциферол (вітамін D) — у рослин представлений як провітамін, який регулює обмін кальцію і фосфору в живій клітині.

Антибіотики — речовини, які виробляються деякими мікроорганізмами і вибірково впливають на діяльність інших мікроорганізмів: затримують їхній ріст (бактеріостатична дія) або вбивають їх (бактерицидна дія).

Фітонциди — легкі речовини рослинного походження, які утворюються в усіх частинах рослин, вони вбивають мікроби, захищаючи рослину від хвороб.

У клітинному соці зустрічаються й інші речовини. Хімічний склад його залежить від виду рослин та умов існування.

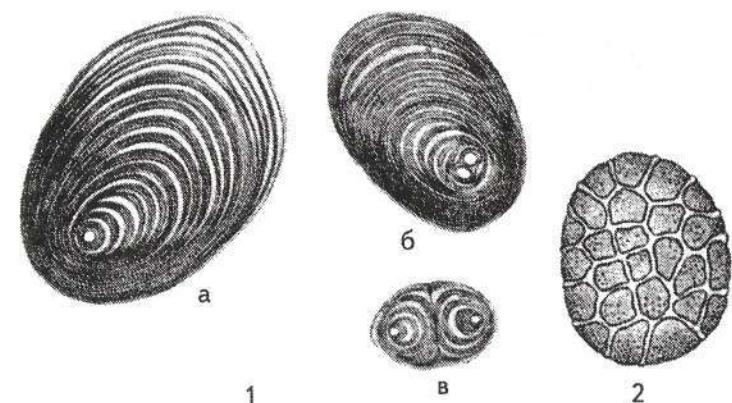
Таким чином, вакуолі є своєрідним депо речовин, потрібних клітині, це орган осморегуляції клітини. Зміни концентрації клітинного соку зумовлюють зміни осмотичного тиску в клітині. Завдяки різниці цієї концентрації між клітинами та навколоїшнім середовищем виникає рух води в напрямку більшої концентрації розчину. Коли вакуоля заповнена водою, клітина перебуває в напруженому стані; це свідчить про високий рівень її життєвих процесів.

У разі втрати напруження рослина в'яне: при цьому в її клітинах відбувається плаzmоліз.

Клітинні включення. У процесі життєдіяльності рослинна клітина утворює різні продукти обміну, які поділяються на запасні поживні та екскреторні речовини.

Запасні поживні речовини: вуглеводи, жири, білки, які накопичуються в цитоплазмі. З вуглеводів найчастіше зустрічається крохмаль, у рослин родини айстрові — інулін.

Крохмаль у рослин буває в кількох формах. Первінний крохмаль утворюється в процесі фотосинтезу в зелених пластидах клітин і в місцях синтезу не залишається. Частково він витрачається на життєві процеси клітини, значна його маса гідролізується поетапно до простого цукру — глюкози, яка пересувається з місця асиміляції (листків та зелених стебел) в інші частини рослини (бульби, корені та кореневища, насіння). На шляхах пересування цукри можуть знову синтезуватися в зерна крохмалю — таку форму вторинного крохмалю називають транзиторним. Транзиторний крохмаль рухається до місць відкладення і там концентрується у вигляді запасного.



Мал. 12. Крохмальні зерна:

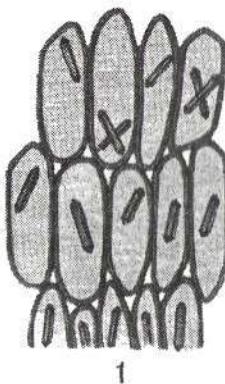
1 — картопля (а — просте, б — напівскладене, в — складне);
2 — овес (складне)

Запасний крохмаль допомагає рослині розпочинати вегетацію після зимового періоду. Утворення зерен запасного крохмалю відбувається в аміопластах (лейкопластах). Зерно крохмалю складається з крохмального центру та шарів неоднакової щільноти, які оточують центр. Різну щільність шарів пояснюють різним вмістом у них води — темні шари багаті на воду, ніж світліші. Шаруватість спричинюється неоднаковими синтетичними діями лейкопластів. Форма крохмальних зерен різноманітна і є видовою ознакою рослин (мал. 12).

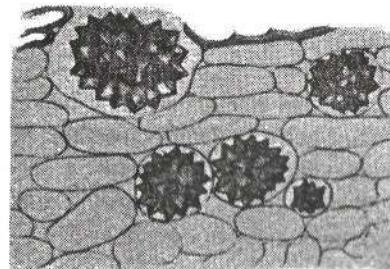
За кількістю крохмальних центрів у пластиді крохмальні зерна бувають прості, напівскладні та складні. Якщо є один центр крохмалоутворення, то це просте крохмальне зерно (картопля). Складні крохмальні зерна мають кілька крохмальних центрів (рис, овес). Характерна особливість напівскладних зерен у тому, що під час формування кожне зерно буде власні шари, а потім вони об'єднуються спільними шарами.

Білкові сполуки в клітинах рослин представлені двома формами — конституційними і запасними білками. Перші входять до складу протопласта, другі — запасний матеріал. Запасні білки за походженням вторинні, за своїм складом вони значно відрізняються від конституційних, мають аморфний або кристалічний вигляд, різні за формою і будовою.

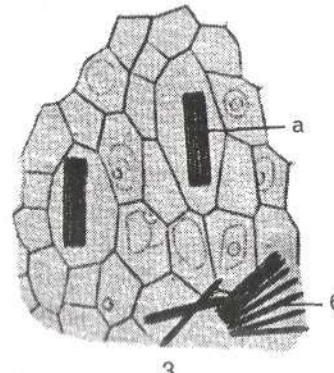
Часто запасні білки відкладаються у вигляді так званих аліронових зерен, які утворюються в процесі вистигання насіння;



1



2



3

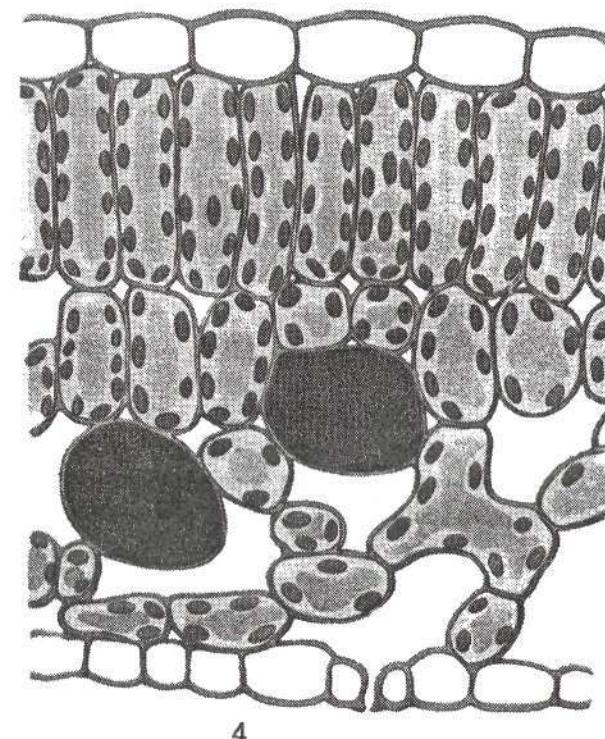
4

Мал. 13. Кристалічні включення в клітинах різних рослин:
1 — поодинокі кристали в клітинах сухої луски цибулі; 2 — друзи в клітинах кореня ревеня; 3 — рафіди в клітинах кореневища купени (а — пучок рафідів; б — рафіди, які випали з клітини); 4 — кристалічний пісок у клітинах листка беладонни

при цьому вакуоля підсихає, втрачає воду, а білкові речовини, які містилися до цього в клітинному соку в розчиненому стані, кристалізуються в алейронове зерно, одночасно з білками кристалізуються мінеральні солі. Сформоване алейронове зерно складається з білкової оболонки, білкового утворення — кристалоїду та дрібних кристалічних включень — глобоїдів.

Під час проростання насіння білки використовуються на побудову живого вмісту цитоплазми. Алейронові зерна, втративши білок, перетворюються на типові вакуолі.

Ліпіди (жирові включення) відкладаються в тканинах рослин у вигляді крапель. Ліпіди синтезуються в цитоплазмі і містяться найчастіше в запасних тканинах насіння та плодів, під час проростання насіння вони використовуються як енергетичний матеріал. Ліпіди в клітині виступають також як її структурні компоненти, входячи до складу клітинних мембран.



За хімічним складом рослинні олії — це ефіри глицерину (триатомного спирту) і жирних кислот: олеїнової, пальмітинової тощо.

Жирні кислоти в олії бувають насычені і ненасичені. У першому випадку олії будуть твердими, в другому — рідкими.

Людина використовує запасні поживні речовини рослин як цінні харчові продукти, а також в медицині, техніці.

Екскреторні включення. До екскреторних (кінцевих) продуктів обміну належать кристалічні включення та ефірні олії, смоли. Серед кристалічних включень зустрічаються кристали кальцію оксалату, цитрату, тартрату та фосфату.

Найчастіше зустрічаються в рослинах кристали кальцію оксалату. Вони утворюються із залишків оксалатної кислоти, яка приєднує до себе кальцій, утворює сіль оксалатної кислоти — кальцію оксалат.

Розрізняють кілька основних типів кристалів кальцію оксалату, різноманітність їх залежить від походження рослин (мал. 13).

Поодинокі кристали належать до клиноромбічної або квадратної системи кристалів. Зустрічаються вони в лусках цибулі, листках блекоти чорної, представників родин бобові, жовтецеві, макові.

Друзи — складні кристали, які утворюються з кристалічних пірамідок, що зрослися основами і мають зірчасту форму. Друзи зустрічаються в тканинах представників родин гречкові, рожові, у корі багатьох дерев — дуба, калини, у листках дурману тощо.

Рафіди — це скupчення голчастих кристалів, що заповнюють клітину цілком; протопласт такої клітини відмирає. Рафіди найчастіше спостерігаються в тканинах однодольних рослин — конвалії травневої, алоє деревоподібного.

Кристалічний пісок — скupчення дрібних кристалів, які можна спостерігати в тканинах рослин із родини пасльонових.

У покривних тканинах деяких рослин зустрічаються так звані цистоліти, аморфні гроноподібні утворення кальцію карбонату. Тіло цистоліта формується утягненням у порожнину клітини оболонки і її зростанням за рахунок відкладення кальцію карбонату. Клітина, у якій утворюється цистоліт, за своїми розмірами більша, ніж інші.

Цистоліти зустрічаються в клітинах епідерми рослин із родин тутові, кропивові, коноплеві.

Кристалічні включення використовують для діагностики рослин.

Ефірні олії — це сполуки вторинного синтезу в рослині. Вони легкі (легко випаровуються), мають сильний запах і виявляються у вигляді прозорих, злегка забарвлених краплинок.

Ефірні олії в рослинах накопичуються в спеціальних утвореннях: залозистих волосках, залозках, вмістищах, ходах, каналцях, плямах. За хімічним складом ефірні олії належать до терпеноїдних сполук. Ефірні олії застосовують у фармацевтичній, парфумерній, харчовій та інших галузях промисловості.

Смоли, як і ефірні олії, належать до терпеноїдів. Характеризуються високою в'язкістю, специфічним запахом. Основну масу становлять смоляні кислоти. У метаболізмі рослин вони не відіграють істотної ролі, але мають велике практичне значення. Наприклад, із живиці хвойних добувають скіпидар, каніфоль, із якої виготовляють сургуч, лаки. Викопною смолою рослинного походження є бурштин.

Клітинна оболонка

Клітинна оболонка (мал. 14) є продуктом життєдіяльності протопласта. Вона властива клітинам майже всіх органів і тканей вищих рослин. Лише статеві клітини рослин та деякі нижчі рослини не мають оболонки, а мають лише мембрани.

Клітинна оболонка захищає рослинну клітину від дії несприятливих умов середовища, бактеріальних хвороб. Утворення міцної оболонки в клітинах рослин пояснюють відсутністю в рослині здатності до активного руху, її фіксованим станом, у зв'язку з чим рослинні клітини потребують надійнішого захисту, ніж тваринні.

Клітинні оболонки значною мірою визначають форму клітини, тип та структуру тканин. Вони виконують опірну і захисну функції як у живих, так і у відмерлих клітинах, мають велике значення в поглинанні і транспортуванні речовин, транспірації та секреції деяких сполук за межі клітини.

Розрізняють первинну, вторинну та третинну клітинні оболонки.

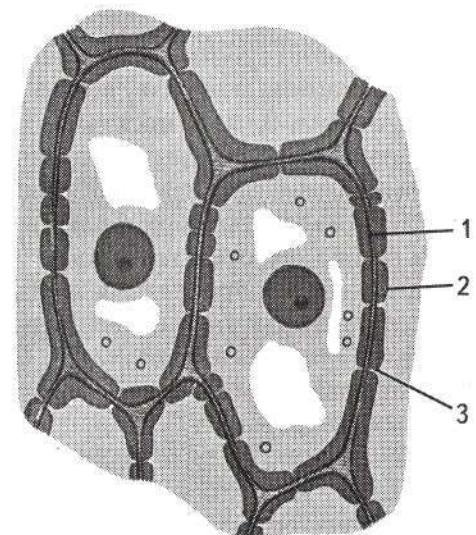
Первинна характерна для молодих зростаючих клітин. Вона тонка, еластична, може розтягуватись і не перешкоджає розростанню клітини.

Вторинна — товстіша, багатошарова, не здатна до розтягування. Формується вона нашаруванням целюлози на первинну оболонку зсередини.

Третинна оболонка формується на внутрішній поверхні вторинної оболонки, має незначну товщину і відрізняється тим, що зберігає незмінною свою основу і не піддається хімічним змінам.

Мал. 14. Структура клітинної оболонки:

1 — первинна оболонка; 2 — вторинна оболонка; 3 — проста пора (вигляд у плані)



Розділ III

Хімічний склад оболонки. Клітинна оболонка побудована з полісахаридів, найважливішими з яких є целюлоза (клітковина), геміцелюлоза і пектинові речовини.

Целюлоза — основний структурний компонент клітинної оболонки, хімічно стійка речовина, яка складається з довгих ниткоподібних агрегатів-фібрил, які скріплені іншими речовинами — геміцелюлозою та пектином — і утворюють кристалічну сітку. Кілька таких утворень (3–4) формуються в мікрофібрили клітинної оболонки.

Товщина клітинної оболонки нерівномірна. Деякі місця залишаються нестовщеними, це — пори, які мають вигляд щілин, закритої зовні лише первинною оболонкою, крізь неї з однієї клітини до іншої проходять плазмодесми — тонкі тяжі цитоплазми, які з'єднуються з каналами ендоплазматичної сітки.

Із віком у процесі диференціації клітин у їхній оболонці відбуваються хімічні зміни, які називають вторинними. Розрізняють такі основні типи вторинних змін у клітинній оболонці: здерев'яніння, скорковіння, кутинізація, ослизнення, мінералізація.

Здерев'яніння спостерігається в стінках клітин дерев'янистих рослин при просяканні їх особливою речовиною — лігніном, яка надає їм міцності, стійкості до загнивання. У разі здерев'яніння в одних клітинах протопласт відмирає, а в інших залишається живим.

Скорковіння — спостерігається в рослин у зовнішніх покривних тканинах. При скорковінні клітинні оболонки просякаються речовиною суберином. Живий вміст цих клітин відмирає. Ця мертвa тканина має назву корок. Він утворюється на поверхні коренів, стебел, плодів, насіння.

Кутинізація. Під час кутинізації відбувається просякання клітинних оболонок жироподібною речовиною — кутином. Кутин відкладається на поверхні клітин епідермісу листків та трав'янистих стебел, утворюючи плівку — кутикулу. Кутикула захищає рослину від випаровування води, проникнення мікроорганізмів і несприятливих умов навколошнього середовища. Кутикула може бути гладенька, складчаста, бородавчаста. Водночас із кутином на зовнішньому шарі оболонки зустрічається віск, що утворює восковий наліт.

Ослизнення. Під час ослизнення клітинні оболонки поглинають велику кількість води і сильно розбухають. Процес ослизнення спостерігається у насіння, водоростей. Насіння, яке виділяє

РОСЛИННА КЛІТИНА

слиз, добре прилипає до поверхні ґрунту, що сприяє його простанню.

Слиз може накопичуватися всередині клітини і заповнювати її повністю. Такі клітини зустрічаються в коренях алтеї лікарської. У деяких рослин спостерігається патологічне ослизнення клітинних стінок, утворення так званого "клею", або камеді. Цей процес спостерігається на стовбурах дерев вишні, сливи та ін.

Мінералізація — просякання клітинної оболонки неорганічними речовинами, кальцію карбонатом, кремнеземом. Із віком мінералізація клітин посилюється. Клітини з мінералізованими стінками набувають міцності та крихкості. Мінералізація характерна для рослин із родин злакові, осокові, хвощеві.

Контрольні запитання

1. Коли вперше було введено термін "рослинна клітина"?
2. Які бувають форми та розміри рослинних клітин?
3. Із яких частин складається рослинна клітина?
4. Що визначає протопласт та його похідні?
5. Назвіть складові протопласта, їхні структуру та функції.
6. Назвіть похідні протопласта, їхні структуру та функції.
7. Який хімічний склад клітинного соку?
8. Назвіть клітинні включення, наведіть їхні характеристики та значення.
9. Із чого складається клітинна оболонка?
10. Які є вторинні зміни клітинної оболонки? Яке вони мають значення?

Практичне заняття

ТЕМА. Рослинна клітина.

ЗНАТИ:

- будову світлового мікроскопа;
- основні правила мікротехніки;
- будову рослинної клітини.

УМІТИ:

- готувати тимчасові мікропрепарати з рослинного матеріалу;
- користуватися мікроскопом;

Розділ III

- проводити дослідження мікропрепаратів, користуючись основними правилами мікроскопії;
- результати досліджень фіксувати у вигляді малюнків та кратких описів.

ОСНАЩЕННЯ:

- мікроскопи, предметні та накривні скельця, препарувальні голки, леза, пінцети;
- серветки, піпетки, фільтрувальний папір, гліцерин або вода, розчин Люголя;
- плоди шипшини коричної, листя кропиви дводомної, традесканції, конвалії травневої, дурману звичайного, беладонни лікарської, коріння ревеню тангутського, цибулина, картопля;
- простий та кольорові олівці.

Алгоритм дій	Послідовність виконання
1. Вивчити будову світлового мікроскопа	Користуючись світловим мікроскопом та додатком 1 "Будова світлового мікроскопа", вивчити складові системи мікроскопа: механічну, оптичну, освітлювальну
2. Засвоїти основні правила мікроскопії	<ol style="list-style-type: none"> Сісти вільно, без напруження більше до столу. Мікроскоп поставити на стіл ліворуч. Усі потрібні для роботи предмети розмістити праворуч. Протерти м'якою серветкою лінзи об'єктивів, окуляр та дзеркало. Підняти конденсор у крайнє верхнє положення і повністю відкрити діафрагму. Зафіксувати револьвером об'єктив малого збільшення ($\times 8$) навпроти отвору в предметному столику і за допомогою макрогвинта встановити об'єктив на відстані 1 см від предметного столика. Дивлячися в окуляр, освітити мікроскоп, орієнтувати потрібну поверхню дзеркала на джерело світла до появи в полі зору яскравого та рівномірно освітленого кола. Після освітлення мікроскоп не переміщувати. Мікропрепарат розмістити на предметному столику так, щоб об'єкт дослідження потрапив у поле зору.

РОСЛИННА КЛІТИНА

Продовження

Алгоритм дій	Послідовність виконання
	<ol style="list-style-type: none"> Плавним поворотом макрогвинта встановити чітке зображення. Знайти в полі зору необхідне для вивчення місце об'єкта і встановити його у центрі. Для вивчення об'єкта за великого збільшення, не піднімаючи тубус, повернути револьвер так, щоб об'єктив великого збільшення зайняв робоче положення. Обережним поворотом мікрогвинта в той чи інший бік на 1/2 або 3/4 повного оберту зробити зображення об'єкта чітким. За необхідності яскравість освітлення та контрастність зображення відрегулювати конденсором та діафрагмою. Після закінчення роботи револьвер повернути з великого збільшення на мале, зняти препаратор. У кінці заняття покласти серветку на предметний столик, заохлити мікроскоп
3. Засвоїти техніку приготування тимчасового мікropрепарату	Підготувати необхідний матеріал та обладнання, рослинний об'єкт і приготувати тимчасовий мікropрепарат, користуючись рекомендаціями додатка 2 "Мікроскопічний аналіз"
4. Провести мікроскопічне дослідження мікropрепарату	Вивчити мікropрепарат за допомогою мікроскопа, замалювати й описати його, користуючись додатком 2
5. Вивчити будову клітини луски цибулі	<ol style="list-style-type: none"> Пінцетом зняти з цибулі луску. Приготувати тимчасовий мікropрепарат, користуючись рекомендаціями додатка 2. Забарвити препарат розчином Люголя. Накрити накривним скельцем. Розглянути мікropрепарат за малого та великого збільшення мікроскопа. Замалювати і підписати основні частини рослинної клітини: оболонку, цитоплазму, ядро, вакуоль

Алгоритм дій	Послідовність виконання
6. Вивчити типи пластид: а) хлоропласти у листках кропиви дводомної б) хромопласти у плодах шипшини коричній в) лейкопласти в листках традесканції	<ol style="list-style-type: none"> 1. Приготувати тимчасовий мікропрепарат із листка кропиви дводомної, користуючися рекомендаціями додатка 2. 2. Розглянути мікропрепарат за малого та великого збільшення мікроскопа. 3. Замалювати форму та характер розташування хлоропластів у клітинах кропиви дводомної, підписати малюнок. 4. Плоди шипшини коричній розм'якшити одним із способів згідно з додатком 2. 5. Підготувати тимчасовий мікропрепарат із м'якоті. 6. Розглянути мікропрепарат за малого та великого збільшення мікроскопа. 7. Замалювати клітини з хромопластами, підписати. 8. Користуючися додатком 2, приготувати тимчасовий мікропрепарат із листка традесканції. 9. Розглянути мікропрепарат із листка традесканції за малого та великого збільшення мікроскопа. 10. Замалювати клітини з лейкопластами, підписати
7. Вивчити запасні поживні речовини на прикладі крохмальних зерен картоплі їстівної	<ol style="list-style-type: none"> 1. На предметне скельце помістити краплю соку розрізаної бульби картоплі, додати краплю води. 2. Забарвiti мікропрепарат розчином Люголя. 3. Накрити накривним скельцем. 4. Розглянути за малого та великого збільшення мікроскопа. 5. Замалювати і підписати крохмальні зерна картоплі
8. Вивчити кристалічні включення рослинної клітини: а) поодинокі призматичні кристали	<ol style="list-style-type: none"> 1. Користуючися рекомендаціями додатка 2, приготувати тимчасовий препарат луски цибулі.

Алгоритм дій	Послідовність виконання
кальцію оксалату в лусці цибулі	<ol style="list-style-type: none"> 2. Розглянути мікропрепарат за малого та великого збільшення мікроскопа. 3. Замалювати клітини з поодинокими призматичними кристалами.
б) рафіди в листку конвалії травневої	<ol style="list-style-type: none"> 4. Приготувати тимчасовий поверхневий мікропрепарат із листка конвалії травневої згідно з рекомендаціями додатка 2. 5. Розглянути мікропрепарат за малого та великого збільшення мікроскопа. 6. Замалювати клітини листка конвалії травневої з рафідами, підписати.
в) друзи в листку дурману звичайного	<ol style="list-style-type: none"> 7. Приготувати тимчасовий поверхневий мікропрепарат із листка дурману звичайного згідно з рекомендаціями додатка 2. 8. Розглянути мікропрепарат за малого та великого збільшення мікроскопа. 9. Замалювати клітини листка дурману звичайного з друзами.
г) клітини — мішки з кристалічним піском кальцію оксалату в листку беладонни лікарської	<ol style="list-style-type: none"> 10. Приготувати тимчасовий поверхневий препарат із листка беладонни лікарської згідно з рекомендаціями додатка 2. 11. Розглянути мікропрепарат за малого та великого збільшення мікроскопа. 12. Замалювати клітини — мішки з кристалічним піском кальцію оксалату

Додаток 1

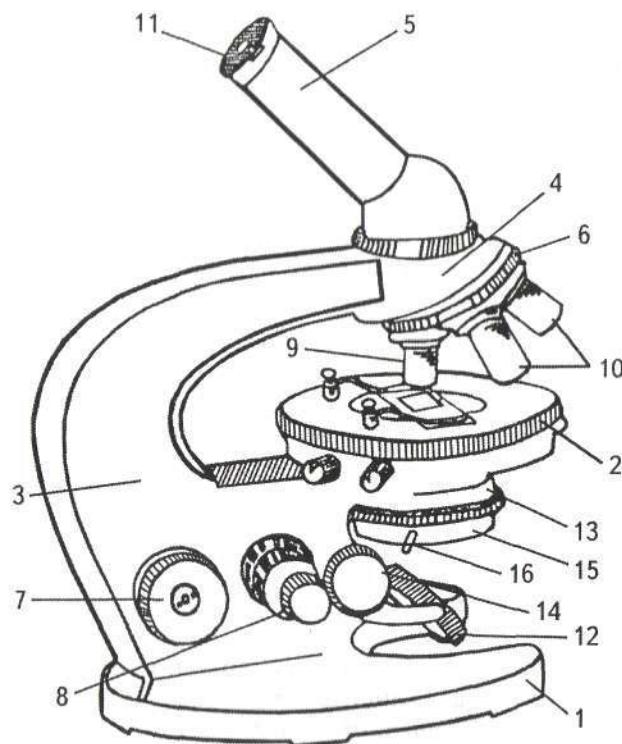
Будова світлового мікроскопа

Світловий мікроскоп — головний прилад для мікроскопічних (анатомічних) досліджень. У лабораторіях навчальних закладів використовують мікроскопи МБГ-1 або МБ-1-1, МТ-1-2 та ін.

Кожен із мікроскопів має оптичну та освітлювальну системи, що забезпечують отримання зображення, а також допоміжну механічну систему.

Механічна система

Підставка (1) і предметний столик (2) з отвором у центрі; ту́бусотримач (3), який з'єднує головкою (4) ту́бус (5) з револьвер-



ною пластинкою (6); макрометричний гвинт грубої наводки (7); мікрометричний гвинт тонкої наводки (8).

Оптична система

Об'єктиви малого, або 8-кратного ($\times 8$) збільшення (9) та великого, або 40-кратного ($\times 40$) збільшення (10), які вмонтовані в гнізда револьвера (6); окуляр (11), що встановлюється зверху в тубус (5) і може легко замінюватись (існують окуляри $\times 7$, $\times 10$, $\times 15$).

Загальне збільшення мікроскопа дорівнює добутку збільшень окуляра й об'єктива.

Освітлювальна система

Дзеркало (12) з увігнутою (для штучного освітлення) та плоскою (для природного освітлення) поверхнями. Воно рухливо закріплено в рухливій вилці; конденсор (13) регулює чіткість зображення за допомогою гвинта (14); ірисова діафрагма (15) регулює яскравість освітлення за допомогою рукоятки (16).

Мікроскопічний аналіз

Мікроскопічний аналіз включає такі етапи: підготовка сировини до аналізу, приготування мікропрепарату, проведення мікрохімічних реакцій, вивчення препарату за допомогою мікроскопа, замальовка і опис препарату.

Підготовка об'єкта до аналізу

Рослинний матеріал може бути використаний для приготування свіжим або зафікований сумішшю спирт — гліцерин — вода (1:1:1). Сухий рослинний матеріал спочатку розм'якшують різними способами залежно від його структурних особливостей. Існує гарячий і холодний способи розм'якшування.

У разі холодного способу тверді та грубі частини витримують у воді кілька годин, після чого переносять у суміш гліцерин — спирт (1:1).

За гарячого способу тверді та грубі частинки кип'ятять упродовж 10—30 хв у воді або 3—5% розчині натрію гідроксиду.

М'які, тонкі об'єкти витримують у вологій камері або розпарюють над киплячою водою.

Листки та квітки кип'ятять протягом 2—3 хв у воді або 3% розчині натрію гідроксиду.

Спосіб приготування препарату залежить від того, який орган є об'єктом і в якому він стані (цілий, різаний, порошкований тощо), на якому рівні треба його вивчити, які він має специфічні особливості.

Цілі та різані основні органи — корінь, стебло, кореневище, а також плоди та насіння вивчають на поперечних та поздовжніх зрізах.

Подрібнені та порошковані основні органи — листки, плоди — вивчають на мацерованих (розчавлених) препаратах, що замінюють поздовжні зрізи.

Перед виготовленням препаратів порошок проварюють у 3% розчині натрію гідроксиду, промивають водою.

Тонкі, ніжні об'єкти — листки, квітки та інші частини — вивчають зазвичай на поверхневих препаратах. Із товстих та шкірястих листків за потреби готують поперечні зрізи, розмістивши листок між половинками серцевини бузини або корка.

Приготування зрізів

Зрізи бувають поперечні (ріжуться перпендикулярно до осі органа), поздовжньо-радіальні (уздовж органа за радіусом) і по-

здовжньо-тangenальні (уздовж органа, перпендикулярно до радіуса).

Роблять зрізи лезом, його тримають без напруження за один кінець великим і вказівним пальцями правої руки суворо перпендикулярно до об'єкта.

Тверді та товсті об'єкти беруть великим і вказівним пальцями лівої руки так, щоб поверхня, яку зрізають, виступала на 5–10 мм над пальцями. М'які, тонкі або дрібні об'єкти затискають половинками серцевини бузини або корка.

Поверхню, яку зрізають, перед цим вирівнюють. Щоб зробити тонкий зріз, лезо щільно притискають найближчим кінцем до гладенької поверхні і плавно притягають до себе. Отриманий зріз переносять голкою на предметне скло в краплину рідини, забарвлюють потрібними реактивами.

Приготування поверхневих препаратів

У разі вивчення органів, розташованих на поверхні, їхні частини кип'ятять у 20% розчині натрію гідроксиду 3–6 хв (за необхідності використовують 10% розчин гідрогенкарбонату або 30% розчин хлоралгідрату), промивають водою і занурюють у гліцерин. Якщо об'єкт дуже виступає над предметним склом, його розчавлюють голкою, що призводить до зміщення шарів тканини, але залишає цілою структуру клітин.

Для вивчення верхнього та нижнього боків сухого листка його кип'ятять у розчині натрію гідроксиду, промивають водою, ділять на склі лезом чи голкою, одну з частин перегортают.

Для вивчення епідерми свіжого, а також зафікованого м'якого листка чи плоду роблять надріз або надрив епідерми, захоплюють пінцетом і знімають прозору шкірку без м'якуша, поміщають у рідину на предметне скло. Якщо епідерма не знімається, її зішкрябують лезом чи голкою.

У разі приготування поверхневого препарату з пелюсток квітки або тонких і ніжних свіжих листків, роблять косі надриви в кількох напрямках, дамагаючися відділення частини епідерми.

Для приготування препаратів із оплодня невеликий шматочок його переносять в краплину рідини і роз'єднують клітини голкою. Із зелених плодів роблять зрізи.

Будову насінин вивчають на зразках. Щоб визначити природу запасних речовин, використовують зішкрябувачі та порошки.

Проведення мікрохімічних реакцій

За допомогою мікрохімічних реакцій (гістохімічних) можна визначити хімічний склад клітинного соку, клітинних оболонок, природу кристалічних включень тощо.

Найчастіше під час виготовлення мікропрепаратів проводять мікрохімічні реакції на запасні поживні речовини, клітинну оболонку, для визначення походження мінеральних включень, на деякі біологічно активні речовини.

Реакції на запасні поживні речовини

Вуглеводи. Зрізи поміщають у краплину 10% спиртового розчину а-нафтолу, додають краплину концентрованої сульфатної кислоти, спостерігають червоно-фіолетове забарвлення.

Крохмаль. До мікропрепарату додають краплину розчину Люголя, крохмаль набуває синьо-фіолетового забарвлення.

Інулін. Зрізи витримують у спирті, переносять до гліцерину і спостерігають сферичні головчасті кристали, що зрослися. У разі додавання води або нагрівання кристали розчиняються.

Глікоген. Забарвлюється реактивами, які містять йод (розчин Люголя, хлор-цинк-йод) у червоно-бурий колір.

Білки. Суміш розчину Люголя з сахарозою забарвлює аморфний білок у світло-жовтий колір, а кристалічний — у коричневий.

Жирні олії. Зріз або порошок насіння витримують упродовж 5–10 хв в 1% розчині Судану-III, промивають 30% розчином спирту і розглядають у краплині води. Судан-III надає краплинам олії рожево-оранжевого кольору.

Реакції на клітинну оболонку та її складові

Целюлозна оболонка. Хлор-цинк-йод дає синьо-фіолетове або малинове забарвлення.

Здерев'яніла оболонка (лігнін). 1% розчин сульфітнокислого або хлориднокислого аніліну дає лимонно-жовте забарвлення.

Скорковіла (суберин) і кутинізована (кутин) оболонки. Зрізи витримують у розчинах Судану-III упродовж 20–30 хв, переносять у гліцерин і спостерігають рожево-оранжеве забарвлення.

Реакції для визначення походження мінеральних кристалів

Об'єкти дослідження поміщають у краплину розведеної сульфатної або нітратної кислоти, накривають накривним скель-

цем і спостерігають зміни за допомогою мікроскопа: кристали кальцію карбонату розчиняються з виділенням бульбашок вуглекислого газу, а кристали кальцію оксалату — без виділення газу, але через 5–10 хв після розчинення кристалів кальцію оксалату з'являються голчасті кристали гіпсу.

Реакції на деякі біологічно активні речовини

Алкалоїди. Зрізи опускають у краплю розчину кремнієвольфрамової або пікринової кислоти і спостерігають за великого збільшення мікроскопа випадання кристалічних осадів у клітинах.

Фенольні сполуки (прості феноли, феноло- і оксикоричні кислоти, флавоноїди, дубильні речовини). Зрізи опускають на 2–3 хв у 5% розчин заліза трихлориду. Спостерігають сине, зелене, жовте, коричневе забарвлення.

Дубильні речовини забарвлюються в червоно-синій або червоно-зелений колір.

У разі дії 10% спиртового розчину основи або 5% розчину алюмінію хлориду флавоноїди набувають жовтого забарвлення.

Похідні антрацену. Зрізи опускають у краплю 5% розчину основи, додають краплю гліцерину і спостерігають фіолетово-червоне або жовте забарвлення.

Ефірні олії і смоли. Водні розчини метиленового синього забарвлюють вміст секреторних структур у синій колір, а Судан-ІІІ — в оранжевий або червоний.

Слиз. Зрізи опускають на 5–10 хв у насичений розчин міді сульфату, промивають водою і переносять у 50% розчин основи. Слиз забарвлюється в блакитний або зелений колір. 1% розчин метиленового синього забарвлює слиз у блакитний колір.

Методика приготування тимчасових препаратів

Для приготування тимчасових мікропрепаратів треба мати такі матеріали та обладнання: предметне скло, накривні скельця, препарувальні голки, леза, пінцет, серветки для протирання скелець і оптичної системи мікроскопа, піпетки, воду або гліцерин, барвники, фільтрувальний папір.

Перед початком роботи скельця добре миють, знежириють і протирають насухо серветкою. При цьому тримають за реберця пальцями лівої руки, а серветку — правою рукою.

Скельця повинні мати постійне місце на предметному столику.

У центр предметного скла наносять краплину рідини (гліцерин, вода), до неї вносять об'єкт і накривають накривним скельцем.

Накривне скельце беруть за реберця, прикладають нижнім ребром до краплі і, притримуючи голкою, обережно опускають. Не дозволяється класти накривне скельце пласом швидко, тому що в рідині з'являються бульбашки повітря, які заважають дослідженню. Не допускається натискувати пальцем або серветкою на накривне скельце. Повітря можна вигнати з-під скельця легким натискуванням ручкою препарувальної голки зверху на скельце.

Рідина не повинна виступати за межі накривного скельця і тим більше потрапляти на нього.

Надлишок рідини обережно збирають смужкою фільтрувального паперу. За нестачі рідини наносять краплю на предметне скло поруч із накривним скельцем і вона заповнює пустоти.

Якщо рідину під склом потрібно замінити, то з одного боку накривного скельця кладуть смужку фільтрувального паперу, а з протилежного — капають потрібну рідину. Папір, який всмоктив у себе рідину, видаляють пінцетом.

Усі маніпуляції з накривним скельцем і об'єктом проводять за допомогою препарувальної голки.

Вивчення препарату під мікроскопом та його замальовка і опис

Дослідження мікропрепаратів проводять відповідно до основних правил мікротехніки (див. Додаток 1).

Результати аналізу та спостереження фіксують у вигляді малюнків та словесних коротких описів, що сприяє кращому розумінню побаченого і закріпленню його у пам'яті. Використовують схематичні та детальні малюнки. Вони доповнюють один одного, дають повнішу інформацію про об'єкт дослідження.

Детальні малюнки виконують під час вивчення препарату за великого збільшення мікроскопа. Вони відбивають основну будову тканин і клітин, їхнє природне забарвлення.

Основні правила оформлення малюнка

1. Вдало розмістити малюнок на аркуші.
2. Малювати лише те, що бачиш.
3. Користуватися простим, добре загостреним олівцем, робити тонкі, але чіткі лінії, витримувати пропорції між органом, тканинами і клітинами. Елемент малюнка позначити цифрами на самому малюнку та пояснити текстом під ним.

РОСЛИННІ ТКАНИНИ

У багатоклітинному рослинному організму клітини взаємоз'язані і об'єднуються в певні типи тканин і органів.

Тканіна — це група клітин, подібних за будовою і об'єднаних спільністю походження та виконання функцій.

До основи класифікації тканин покладено різні ознаки. Одні ґрунтуються на морфології клітини, інші на походженні, фізіології та функціях. Найпоширенішою є фізіологічно-анатомічна класифікація, за якою ту або іншу тканіну відносять до певної групи залежно від функцій, будови та походження її клітин.

Найчастіше в сучасних класифікаціях виокремлюють шість груп тканин: твірна, покривна, механічна, провідна, основна, видільна.

Крім того, тканини поділяють на прості та складні. Простою тканиною вважають таку, у якої клітини однорідні за будовою та виконують однакову функцію. Складною тканиною вважають таку, яка виконує дві або три функції і може складатися з різноманітних елементів.

Твірні тканини (меристеми)

Рослини ростуть протягом усього свого життя, крім невеликих періодів — холодного за умов помірних та північних широт і сухого в південних широтах (несприятливих умов).

Ростові процеси локалізуються в певних ділянках тіла рослини, які називаються меристемами, або зонами росту. Характерною особливістю меристем є те, що їхні клітини здатні ділитися, завдяки чому кількість клітин безперервно збільшується.

Меристеми містять певну кількість ініціальних клітин, які здатні до поділу необмежено довго, від цих ініціальних клітин бере початок утворення тканин та органів усього рослинного організму.

РОСЛИННІ ТКАНИНИ

Інші клітини меристеми є похідними від ініціальних, вони діляться обмежену кількість разів і згодом перетворюються на постійні тканини.

Особливістю клітин твірних тканин є те, що цитоплазма цілком заповнює порожнину клітини, вакуолі дуже дрібні, добре виділяється ядро з ядерцем. Стінки клітини тонкі, складаються з целюлози та пектинових речовин, без вторинних стовщень. Клітини меристеми розміщені близько одна від одної, без міжклітинників паренхімного типу, за винятком камбіальних.

Поділ клітин у меристемах зумовлюється тим, що в процесі обміну в них утворюються фізіологічно активні речовини — фітогормони (ауксини).

За походженням меристеми поділяють на первинні і вторинні. Первинна меристема становить більшу частину зародка, а також утворює тіло рослини, всі вегетативні та генеративні органи. Вторинна меристема виникає вже у сформованій рослині за рахунок первинних або формується з інших тканин (основної, покривної). За рахунок діяльності вторинних меристем формуються вторинні постійні тканини, унаслідок чого збільшується маса, але нові органи не утворюються.

За місцем розташування в тілі рослин меристеми поділяють на верхівкові (апікальні), бічні (латеральні), вставні (інтеркалярні), ранові (травматичні).

Верхівкові меристеми містяться на верхівках стебла або на бічних гілках і верхівках головного, бічних та додаткових коренів. Ці ділянки стебла і кореня називають конусом наростання (апексом). Ініціальні клітини діляться необмежено, від них бере початок усе тіло рослини. Похідні ініціальних клітин діляться обмежено. У різних рослин конус наростання може мати різні форми — видовжено-конічну, опуклу і майже пласку. Під час вегетативного росту конус наростання формує зачатки листків, бруньок і міжвузлів. Під час переходу рослини до цвітіння в апікальних меристемах закладаються елементи генеративних органів — квіток або суцвіття. За походженням верхівкові меристеми первинні.

Бічні меристеми властиві основним органам (кореням, стеблу). До них належать прокамбій, перицикл, камбій і фелоген.

Прокамбій і перицикл виникають безпосередньо біля конусів наростання і є похідними верхівкових меристем, вони відносяться до первинних меристем.

Розділ IV

Прокамбій є продовженням верхівкової твірної зони і має вигляд поздовжніх смуг або тяжів, із яких формуються провідні пучки або камбій.

Перицикл — це група діяльних клітин, розташованих циліндричним шаром у молодих коренях та пагонах. Із клітин перицикли утворюються бічні корені, а в пагонах — перициклічні волокна.

До вторинних бічних меристем належать камбій і фелоген.

Камбій — бічна меристема, яка розташована між флоемою і ксилемою, бере участь у їх утворенні, за рахунок чого рослини ростуть у товщину; зумовлює вторинний ріст у товщину стебел та коренів покритонасінних та голонасінних.

Камбій має вигляд циліндричного шару з пласких видовжених клітин, інколи камбій має вигляд окремих смужок у стеблах, черешках та жилках листків, які мають вторинний ріст.

Камбій буває пучковий і міжпучковий. Пучковий утворюється з прокамбію та перицикли, а міжпучковий виникає з паренхімних тканин первинних серцевинних променів, що не втратили меристематичної властивості.

Камбіальну зону легко помітити на поперечному зрізі відкритого провідного пучка у вигляді смужки або на поперечному зрізі стебла будь-якої деревної рослини у вигляді кільця.

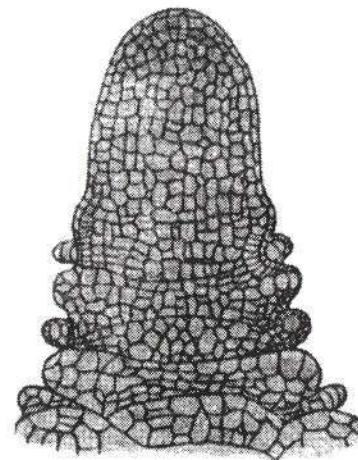
Фелоген (корковий камбій) утворюється з живих паренхімних тканин, а в деяких рослин формується з живих епідермальних клітин. Це одношарова твірна тканіна, яка представлена клітинами прямоокутної форми і бере участь в утворенні вторинної комплексної покривної тканини — перидерми. З цієї меристеми назовні утворюється коркова тканіна, а всередину — фелодерма.

Вставні меристеми (інтеркалярні) розташовані так, ніби вони вставлені між зонами, диференціація тканин у яких уже більш менш закінчена, найчастіше такі меристеми містяться у міжвузлях багатьох однодольних, зокрема злакових, і зумовлюють членістий ріст осі органа в довжину і формування основних первинних структур стебла.

Ранові (травматичні) меристеми утворюються під час механічних ушкоджень майже кожної частини рослин, однак лише з живих клітин, що межують з травмованою зоною. Ці клітини інтенсивно діляться, що призводить до утворення нарости

РОСЛИННІ ТКАНИНИ

Мал. 15. Конус наростання листка елодеї



паренхімної тканини, який називається калюсом (від лат. *callus* — мозоль). Клітини калюса можуть утворюватися з живих клітин різних тканин, але частіше з меристематичних тканин — камбію і фелогену. Із часом на поверхні калюса утворюється перидерма, а вглибині — інші постійні тканини. Так заліковуються навіть значні поверхневі ушкодження (мал. 15).

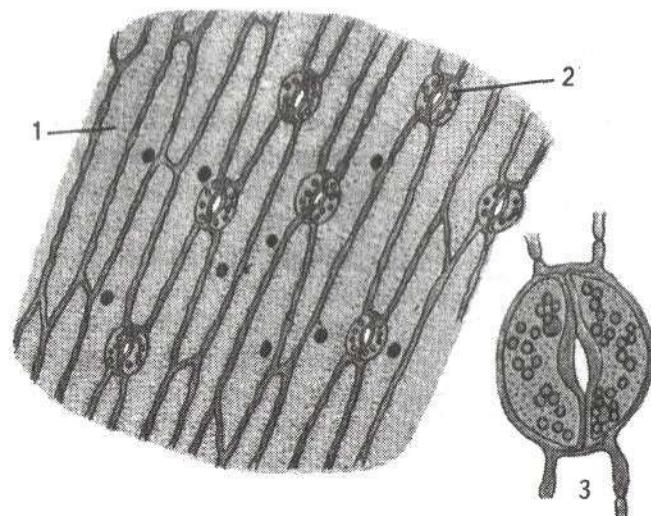
Покривні тканини

Покривні тканини покривають усі вегетативні та генеративні органи рослин і належать до групи пограничних тканин, які містяться між тканинами тіла рослини і навколоїшнім середовищем. Покривні тканини регулюють газообмін, захищають рослину від надмірного випаровування води, від температурних коливань, механічних впливів, від проникнення в організм паразитів і збудників хвороб. Залежно від походження покривні тканини поділяють на первинні, вторинні і третинні. До первинної покривної тканини належить епідерма, до вторинної — перидерма, до третинної — кірка.

Епідерма

Це жива первинна покривна тканіна. За зовнішнім виглядом це тонка і прозора шкірка, яка складається з одного ряду клітин. Вона є покривною тканиною листків, квіток, деяких плодів, пагонів багатьох трав'янистих рослин, молодих пагонів деревних і кущових рослин.

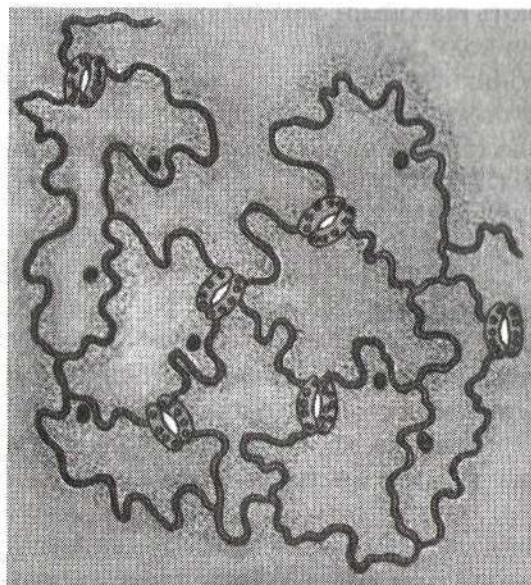
У коренях роль покривної тканини виконує ризодерма, пізніше — екзодерма та інші складні тканини та їхні комплекси. Одно-



Мал. 16. Епідерма листка ірису:

1 — клітини епідерми; 2 — продих; 3 — продих за великого збільшення

шарову плівку клітин епідерми на поверхні молодих пагонів поступово змінює вторинна покривна тканина — перидерма, а згодом — кірка.



Епідерма виконує захисну функцію, бере участь у синтезі різноманітних речовин, у сприйманні подразнень, поглинанні іонів і поживних речовин, виділенні назовні ефірних олій, води та солі, здійснюює газообмін та транспірацію (випаровування води живими тканинами), бере участь у русі листків (мал. 16, 17).

Мал. 17. Епідерма листка гороху

Епідерма — складна тканина, до складу якої входять чотири групи клітин:

- основні клітини епідерми;
- замикальні клітини продихів;
- побічні клітини продихів;
- трихоми (похідні епідермальних клітин у вигляді виростів або волосків).

Усі ці різновиди щільно з'єднаних між собою клітин і утворюють поверхневу плівчасту структуру. Клітини епідерми мають різноманітну форму: звивисті, чотирикутні, п'ятикутні тощо.

Епідерма виникає із зовнішнього шару верхівкової (апікальної) меристеми пагонів. Оболонки клітин епідерми стовщені нерівномірно. Найтовща зовнішня стінка, яка може бути вкрита суцільним шаром кутикули, різної товщини. Поверхня кутикули іноді утворює горбки, сіточки або виступи, що помітно на поперечних зрізах епідерми. Товщина її залежить від зовнішніх умов середовища. Найтовща кутикула в рослин посушливих місцевостей.

Дуже часто кутикула зверху вкрита восковим нальотом, який можна помітити неозброєним оком: на поверхні органів багатьох рослин спостерігається блискуча плівка (листки фікуса) або сизуватий наліт (листки капусти). Кутикула разом із восковим нальотом зменшує випаровування листками води.

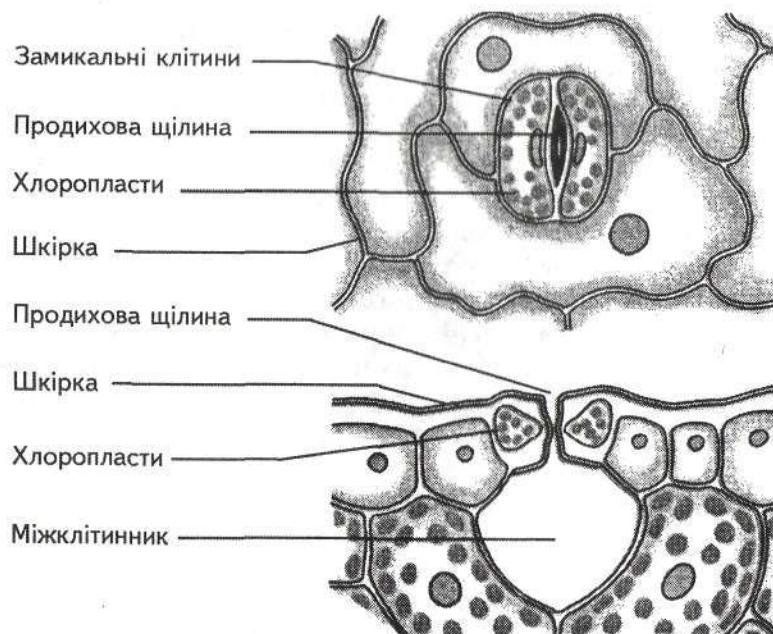
Структура клітин епідерми змінюється у процесі життєдіяльності рослини і залежить від віку рослини, умов її життя, наявності живих протопластів. Усі свої функції епідерма може виконувати доти, поки вона жива. Кутин і віск — продукти життєдіяльності живих протопластів клітин епідерми. Більшу частину об'єму клітини епідерми займає вакуоль, що містить у розчиненому вигляді значну кількість вакуолярних пігментів флавоноїдного походження (антоціанів), які своїми оптичними та хімічними властивостями доповнюють захисні функції епідермальних клітин. Протопласт займає пристінне положення, у ньому помітні ядро з ядерцями і невелика кількість дрібних хлоропластів, часто зустрічаються лейкопласти, є ендоплазматичний ретикулум, апарат Гольджі, що свідчить про активну синтетичну діяльність.

Інколи епідерма складається з кількох шарів клітин. Такий тип епідерми характерний для тропічних рослин, у яких багатошарова епідерма виконує ще й водоутримувальну функцію.

Продихи

Здійснення процесів газообміну між внутрішніми тканинами і навколоишнім середовищем відбувається через продихи. Продихи складаються із замикальних клітин, центральної продихової щілини та побічних клітин, які створюють продиховий апарат. Продихові апарати розташовані серед основних клітин епідерми у певному порядку та кількості, що відповідає особливостям виду рослин.

Замикальні клітини завжди парні, бобоподібно або іншої форми, щільно з'єднані між собою тільки кінцями, середні ж частини утворюють продихову щілину. У замикальних клітинах завжди є хлоропласти і мітохондрії, хлоропласти інтенсивно синтезують цукри, які підтримують осмотичний потенціал клітини: спочатку утворюється крохмаль, який гідролізується до цукрів із одночасним насиченням водою, тургор зростає і продихи відкриваються, у випадку водного дефіциту (посуха, жаркий південь) цукри за допомогою ферментів перетворюються на осмо-



Мал. 18. Продих із клітинами шкірки, що його оточують

тично недіяльний крохмаль, частина води із замикальних клітин переходить у прилеглі клітини, при цьому об'єм клітин та кризизна їхніх оболонок зменшуються, що веде до закривання продихової щілини (мал. 18).

Крім звичайних продихів, відомі також спеціалізовані, крізь які виділяється вода у вигляді крапель. Їхня будова здебільшого подібна до звичайних, однак замикальних клітин у таких продихів немає. Такі продихи називають водяними, весь комплекс, що бере участь у виділенні води, має назву гідатода, а процес виділення води називається гутацією.

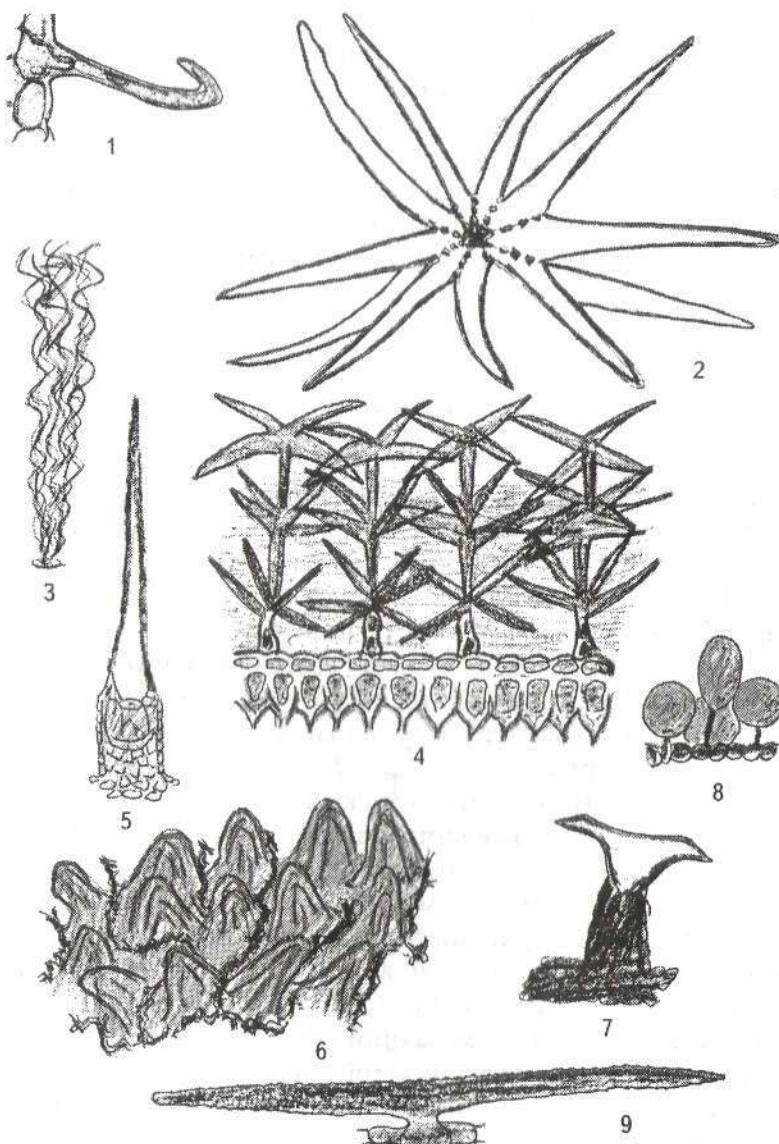
Трихоми

Клітини епідерми утворюють зовнішні вирости різноманітної форми та будови, які можуть мати вигляд сосочків, горбочків, лусочек, волосків тощо. Такі вирости називають трихомами (мал. 19).

Покривні трихоми бувають одноклітинними та багатоклітинними, простими лінійними, розгалуженими або зірчастими. Іноді у багатоклітинних трихом з верхньої клітини виділяються специфічні речовини (смоли, ефіри, олії). Вони складаються з ніжки і головки та мають назву залозисті волоски. Трихоми бувають живі та мертві.

У житті рослин волоски виконують переважно захисну функцію: запобігають зайвому випаровуванню води. Мертві волоски білого або сіруватого кольору захищають рослину від надмірного нагрівання сонячним промінням, а також запобігають шкідливій дії сухого повітря. Повстяно волосисте покриття відіграє роль теплої ізоляції. Жалючі волоски захищають рослини від пойдання їх тваринами. Чіпкі волоски допомагають закріплюватися рослині або її органам на опорі. Від трихом, що виникають тільки з епідермальних клітин, відрізняють емергенці (шипи), що зустрічаються на поверхні пагонів, черешках і жилках листків та інших органах рослин.

Емергенці утворюються не лише епідермальними, а й паренхімними клітинами, що лежать під епідермою. Це тверді загострені структури. Від емергенців відрізняють колючки, які утворюються внаслідок видозміни пагонів.



Мал. 19. Вирости та волоски клітин епідерми:

1 — одноклітинний волосок епідерми стебла квасолі; 2 — зірчастий волосок; 3 — волоски насінини бавовнику; 4 — розгалужені волоски епідерми дивини; 5 — жалкі волоски крапиви дводомної; 6 — сосочки на епідермі пелюсток квітки фіалки; 7 — чіпкі волоски хмелю; 8 — волоски епідерми лободи з пухирями, які запасають воду; 9 — Т-подібний одноклітинний волосок полину гіркого

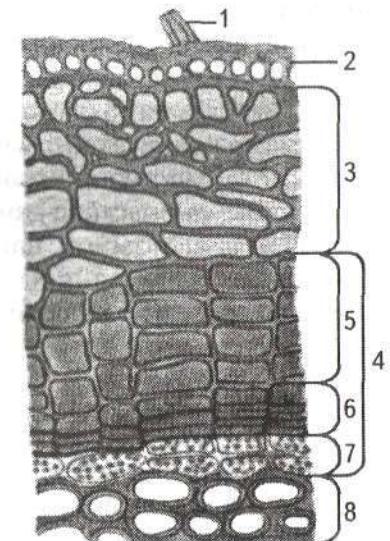
Перидерма

Перидерма (мал. 20) — захисна тканьина вторинного походження, яка виникає у багаторічних рослин на зміну первинній покривній тканині — епідермі. Це складна багатошарова та багатофункціональна тканина, утворена комплексом клітин, різних за будовою та функціями. До складу перидерми входять: корок (фелема), корковий камбій (фелоген), коркова паренхіма (фелодерма).

Перидерма захищає рослину від утрати вологи, різких коливань температури, проникнення хвороботвірних мікроорганізмів, а також виконує механічні функції.

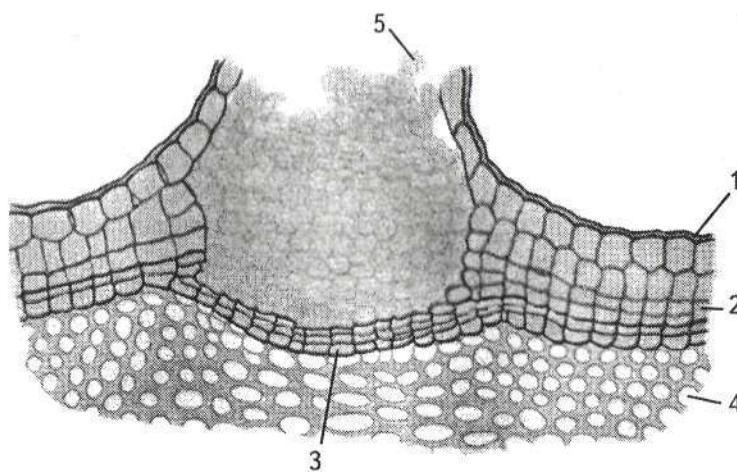
Корок — багатошарова мертвва тканина, утворюється за рахунок поділу фелогена, унаслідок тангентального поділу його клітин. Назовні від фелогена відкладаються клітини, протопласт яких виробляє речовину суберин. Суберин приходить до скорковіння клітинної оболонки і відмиріання протопласта, бо скорковіла оболонка не пропускає поживних речовин і води. Клітини корка заповнюються повітрям і виконують захисні функції, вони щільно прилягають одна до одної і зумовлюють ізоляцію покривної тканини.

Фелоген — закладається у більшості дерев та кущів на однорічних пагонах у кінці вегетаційного періоду. Утворення його починається з того, що клітини, які вже закінчили ріст, знову починають ділитися, внаслідок чого утворюються тангентальні перегородки, паралельні поверхні стебла. Так виникає смужка сплющених клітин, які продовжують ділитися тангентальними перегородками. Це і є корковий камбій, який назовні відкладає правильні ряди клітин, із яких і утворюється корок, а до середини — фелодерму, що складається з живих клітин.



Мал. 20. Перидерма стебла смородини:

1 — волосок; 2 — епідерма; 3 — первинна кора; 4 — перидерма; 5 — корок; 6 — фелоген; 7 — фелодерма; 8 — луб



Мал. 21. Сочевичка гілки бузини:
1 — епідерма; 2 — корок; 3 — фелоген; 4 — фелодерма;
5 — виповнюювальні клітини

Фелодерма — жива паренхімна тканина, клітини якої майже однакової будови, мають хлоропласти і здатні до фотосинтезу. Вважають, що фелодерма живить фелоген.

Сочевички — отвори, що формуються в перидермі, за допомогою яких відбувається газообмін. Сочевички утворюються під про-дихами. Клітини фелогена починають інтенсивно ділитися і на поверхні органа утворюються клітини, які розшаровані між собою пухко, їх називають виповнюювальними. За формою вони округлі.

Під тиском виповнюювальних клітин корок тріскається, утворюючи сочевичку (отвір, заповнений пухкими клітинами).

На поверхні молодих пагонів сочевички мають вигляд горбочків. Форма та розташування сочевичок у різних рослин можуть бути різними. У берези, наприклад, вони витягнуті в горизонтальному напрямку у вигляді чорних стрічок у покривній тканині, у бузини — еліптичної форми тощо (мал. 21).

Кірка

У більшості деревних рослин унаслідок багаторазового нашарування перидерми утворюється кірка. Це мертві тканини, не-проникна для газів, води та поживних речовин.

Кірка утворюється унаслідок закладання нових шарів фелогена та формування з них нових перидерм.

Мертві тканини кірки не можуть розтягуватися і тому розтріснуються глибоко до живих тканин.

Кірка — значно міцніша покривна тканина, ніж корок. Вона захищає стовбури та багаторічні гілки від випаровування води, вимерзання, опіків, проникнення паразитів тощо.

Механічні тканини

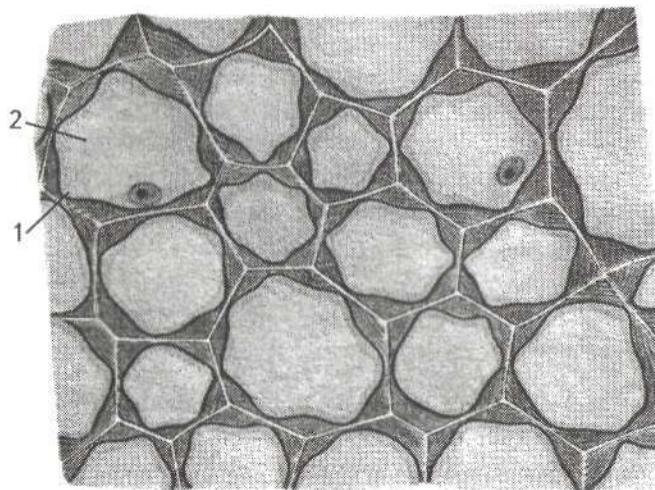
Механічні тканини надають рослині міцності за різних механічних впливів: здавлювання, згинання, розтягування, скручування тощо. Механічну функцію можуть виконувати живі клітини завдяки напруженому тургорному стану своїх оболонок, а відмерлі — внаслідок їхнього стовщення і здерев'яніння. Але в рослин, органи яких мають високе механічне навантаження, розвиваються спеціалізовані механічні тканини. Міцність механічних тканин залежить від особливостей будови клітин та способів розташування їх в органах. Лише в сукупності з іншими тканинами механічні здатні створити в тілі рослини міцну арматуру, тому їх ще називають арматурними.

Виділяють три типи механічних тканин: коленхіму, склеренхіму та склерейди.

Коленхіма — первинна механічна тканина, яка складається з прозенхімних або паренхімних живих клітин, особливістю яких є нерівномірне стовщення оболонок. Залежно від характеру стовщення оболонок розрізняють кутову коленхіму, зі стовщенням у кутах, та пластинчасту, зі стовщенням на стінках, що прилягають до міжклітинників (мал. 22).

Функції механічної тканини коленхіма виконує лише в стані тургорного натягу своїх оболонок. Якщо орган втрачає багато води, стовщені ділянки оболонок коленхіми деформуються, орган втрачає пружність. Коленхіма найчастіше зустрічається у дводольних стеблах, черешках та пластинках листків, в однодольних зустрічається рідше, наприклад, у вузлах злакових.

Склеренхіма — механічна тканина, яка забезпечує міцність основних органів. Вона складається з мертвих клітин прозенхімної форми з досить стовщеними клітинними оболонками. Скл



Мал. 22. Кутова коленхіма стебла гарбуза:
1 — пристінний шар цитоплазми і ядро; 2 — центральна вакуоля

ренхіма діє як механічна тканина тоді, коли живий вміст клітин втрачається. Склеренхімні клітини різноманітні за формою, будовою, походженням та характером розвитку (мал. 23).

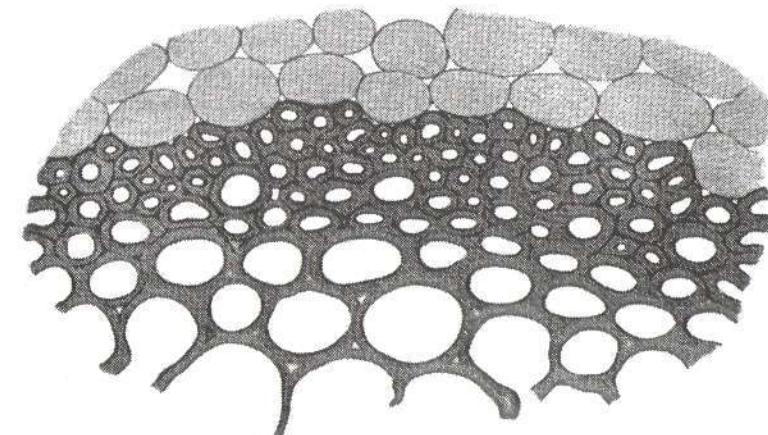
За походженням склеренхіма може бути первинною і вторинною залежно від того, з яких меристем вона утворюється.

Склеренхіма розташована у центральному осьовому циліндру, у первинній корі осьових органів, листкових пластинках та чешуках листків.

За будовою та характером розташування в органах склеренхіму поділяють на луб'яні та деревинні волокна (лібриформ).

Луб'яні волокна (мал. 24) — дуже видовжені клітини, які формуються з камбію або прокамбію. Їх поділяють на первинні і вторинні.

Первинні утворюються з прокамбію або перицикли. Спочатку це живі клітини, які мають живі протопласти, ростуть, збільшуються в розмірах, формують вторинну клітинну оболонку, яка значно стовщується за рахунок відкладень целюлози. Потім протопласти відмирають, і порожнина заповнюється повітрям. Клітини між собою щільно зімкнені та з'єднані пектиновими речовинами. У разі намочування такі тканини розпадаються на окремі волокна, які використовують у текстильній промисловості.

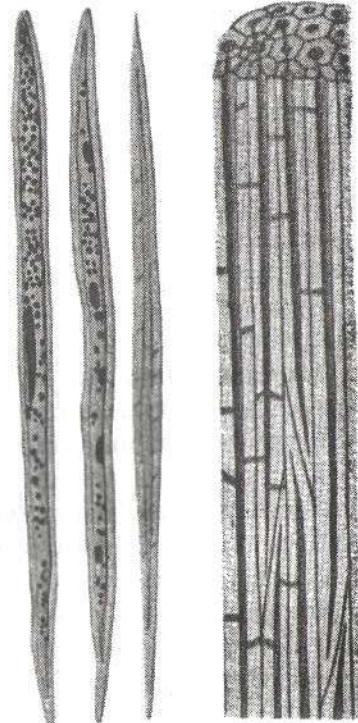


Мал. 23. Склеренхіма стебла герані

Первинні луб'яні волокна входять до складу флоемної частини судинно-волокнистих пучків.

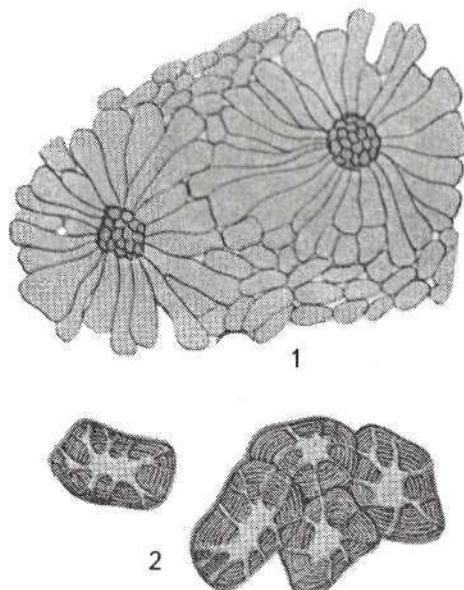
Вторинні луб'яні волокна утворюються за участю камбію. Вони входять до складу лубу (вторинної флоеми), формуються під час вторинних змін, коли в рослині відбулося формування органів. Вони значно коротші, їхні оболонки просякаються лігніном, тому еластичність їх значно нижча, ніж у первинних. Їх також використовують у промисловості (мішковина, шпагат тощо).

Древинні волокна (мал. 25) (лібриформ) входять до складу деревини, їхні клітини мають товсті дерев'яні оболонки, клітини проzenхімні, із загостреннями на кінцях, утворюються з камбію, після утворення швидко відмирають, порожнини заповнюються повітрям, а стінки клітин дерев'яніють, що й надає їм значної міцності. Древинні во-



Мал. 24. Група луб'яніх волокон





Мал. 26. Кам'янисті клітини в м'якуші плодів груші:
1 — за великого збільшення;
2 — за малого збільшення

локна коротші за луб'яні, довжина їх не перевищує 2 мм.

Крім деревинних волокон, які виконують тільки механічну функцію, у деревинній пластині стебла рослини бувають і проміжні елементи між паренхімою і механічною тканиною. Утворюються вони внаслідок поділу лібриформу поперечними перетинками, це так званий перегородчастий лібриформ, клітини якого зберігаються живими і виконують, крім механічної, запасну функцію.

Склереїди — механічна тканіна, яка складається з клітин паренхімного типу. Оболонка їх дуже стовщенна, здерев'яніла, просякнута лігніном, інколи кремнеземом та вапном. Уміст клітини відмирає завдяки стовщенню оболонок. Порожнина заповнюється повітрям.

Склереїди найчастіше розташовані групами серед інших тканін, є і поодинокі склереїди — ідіобласти. Це великі клітини витягнутої форми, які зустрічаються у пластинках листків.

Склереїди не завжди виконують механічну роль. Із склереїд складається дерев'яниста частина оплодня волоссяного горіха, ліщини, жолудя, кістянок абрикоса, вишні, сливи. Окремими включеннями є склереїди (кам'янисті клітини), розташовані в м'якуші плодів айви, груші (мал. 26), що значно знижує смакові властивості плода. Роль їх у м'якуші плодів не з'ясовано.

Розрізняють такі типи склереїдів: брахісклереїди, астросклереїди, остеосклереїди.

Брахісклереїди (кам'янисті клітини) — короткі ізодіаметричні склереїди, складаються з клітин паренхімного типу і поширені в корі, флоемі та серцевині стебла, а також у м'якоті плодів.

Астросклереїди мають форму зірки, вони розгалужені, деякі з них загострені.

Остеосклереїди мають циліндричну або гантелеподібну форму з розширенням. Ці два різновиди склереїд зустрічаються в мезофілі листків деяких рослин (чайний кущ, камелія, бегонія), де вони виконують функцію опорних клітин.

Не всі рослини мають у своїх основних органах механічні тканини всіх різновидів. Так, у корі стебел сосни немає луб'яних волокон, у липи є лише луб'яні волокна, у корі дуба — луб'яні волокна і кам'янисті клітини.

Провідні тканини

Для нормального розвитку рослини треба, щоб усі тканини та органи були забезпечені в першу чергу водою та поживними речовинами. Для цього потрібна координація діяльності окремих органів, яка здійснюється за допомогою провідних тканин. Ці тканини мають спеціальну будову, пристосовану до швидкого проведення речовин із органів, де вони утворюються або поглинаються, до органів, де ці речовини можуть бути використані.

Тому в рослині є дві основні течії речовин: висхідна та низхідна. По висхідній течії проходить вода з розчиненими в ній мінеральними речовинами знизу вгору по стеблу.

По низхідній течії рухаються асимільовані листком органічні речовини вниз по стеблу до кореня. За рахунок речовин, які проходять висхідною та низхідною течіями, здійснюються життєві процеси рослинного організму.

Речовини висхідної течії рухаються по провідній тканині, яку називають **ксилемою**. Рух низхідної течії відбувається по флоемі.

Флоема та ксилема мають низку спільних особливостей. Це складні комплексні багатофункціональні тканини. Крім провідних функцій, вони виконують механічну і запасливу, а в деяких випадках у них синтезуються органічні речовини. До складу флоеми та ксилеми входять різні елементи: провідні, механічні, основні. У тілі рослин флоема і ксилема утворюють безперервну, замкнену, розгалужену систему, за допомогою якої з'єднуються всі органи рослини і всі частини тіла рослини. Флоема і ксилема

розташовані в центрі органів (кореня, стебла), утворюючи центральний осьовий циліндр, або стелу.

У листках вони сконцентровані в жилках. У квітках — у вигляді провідних пучків у центрі тичинкових ниток, квітконіжок, маточок.

За походженням провідні тканини бувають первинними і вторинними, що залежить від того, якими похідними тканинами вони утворені.

Ксилема (деревина) — комплексна тканіна, до складу якої входять провідні елементи — трахеїди та трахеї (судини), живі паренхімні клітини та механічні волокна.

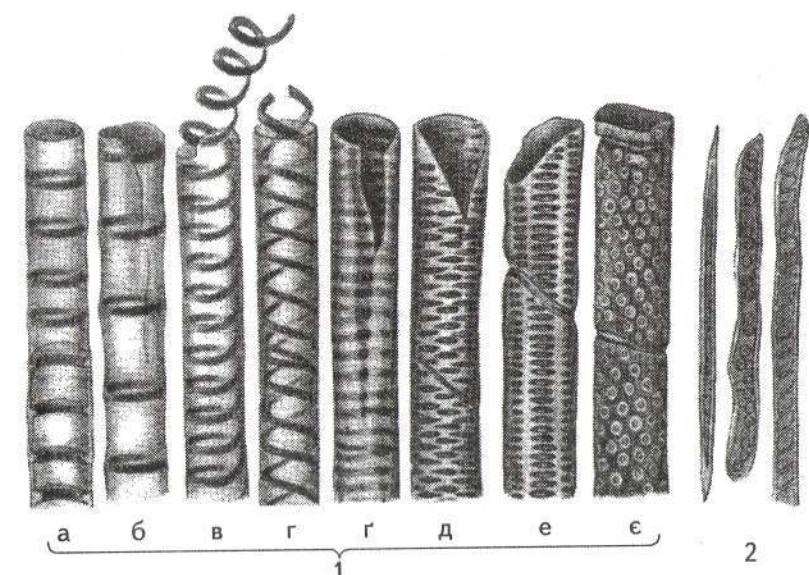
Трахеїди — замкнуті видовжені клітини з витягнутими, скосеними та загостреними кінцями, які мають вигляд довгих вузеньких трубочок. Вони мають стовщені за рахунок лігніну та дерев'янілі клітинні оболонки. Стовщення буває різної форми, і залежно від цього розрізняють кільчасті, спіральні, драбинчасті та крапчасті трахеїди, які сполучаються між собою через облямовані пори. Протопласт у цих клітинах відсутній. Трахеїди виконують функції постачання води та надання рослині міцності.

Судини, або трахеї, являють собою трубку, яка складається з видовжених мертвих клітин, які щільно прилягають одна до одної.

Судини виникають із ряду меристематичних камбіальних клітин. Спочатку ці клітини ростуть, збільшуються в розмірах, цитоплазма вакуолізується і розміщується біля стінок, поздовжні стінки стовщуються, дерев'яніють, поперечні стінки клітин, які прилягають одна до одної, ослизнюються, розчиняються, унаслідок чого утворюються отвори. Розмежовуються судини перфораційними пластинками — це перетинки з отворами. Стінки судин стовщуються зсередини, при цьому лігнін відкладається у вигляді спіральних, кільчастих, драбинчастих, суцільних стовщень на первинній целюлозній оболонці судини. Відповідно до цього судини називають спіральними, кільчастими і т. д. Нестовщені ділянки являють собою пори в оболонці.

За допомогою пор здійснюється зв'язок між судинами та іншими елементами деревини в радіальному і тангентальному напрямках.

Судини і трахеїди функціонують кілька років, а потім закупорюються. Через пори в їхніх стінках проростають паренхімні клітини, що оточують цю судину і розростаються в ній. Ці вирости



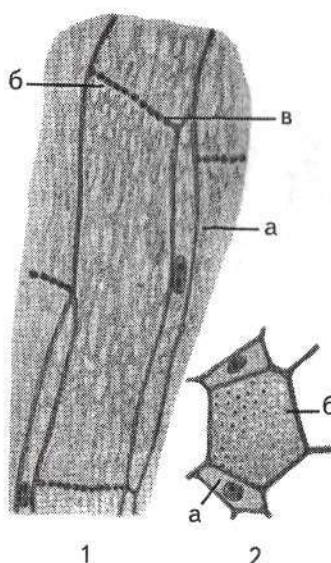
Мал. 27. Судини і трахеїди:

1 — судини (а, б — кільчасті; в, г, г' — спіральні; д — сітчасті; е — драбинчасті; є — пористі); 2 — трахеїди

називають тилами. Вони заповнюють порожнину судини, яка втрачає здатність діяти як елемент провідної тканини (мал. 27).

Флоема також комплексна тканіна, по якій здійснюється низхідний рух органічних речовин. До складу флоеми входять провідні, механічні, паренхімні та інші тканини. Головними в транспортному відношенні є ситоподібні трубки та клітини-супутниці.

Ситоподібні трубки складаються із видовжених клітин, які з'єднуються між собою за допомогою поперечних перетинок з великою кількістю пор, що нагадують сито. Стінки клітин ситоподібних трубок складаються з целюлози, крізь пори якої протопласт однієї ситоподібної клітини з'єднується з іншою, іноді вони можуть бути і на бічних стінках. Їхні протопласти не мають ядра й ендоплазматичної сітки, цитоплазма змішується з клітинним соком. Внутрішні стінки кожної пори ситоподібної пластинки вистелені кальцозою — аморфною безбарвною сполукою полісахаридного походження. Поступово ситоподібні перегородки вкриваються кальцозною масою, унаслідок чого пори звужуються,



Мал. 28. Ситоподібні трубки у поздовжньому (1) і поперечному розрізі (2): а — супровідні клітини; б — пори

а потім зовсім закупорюються і діяльність трубок припиняється. У деревинних порід така закупорка відбувається лише протягом зими, весною кальза розчинюється, пори відкриваються і трубка продовжує функціонувати.

Ситоподібні трубки розвиваються з прокамбію, а пізніше — з камбію, тому мають первинне та вторинне походження. Розташовані вони вздовж органа в стеблах, коренях.

За допомогою пор (перфорацій) ситоподібні трубки з'єднані з клітками-супутницями. Біля ситоподібної трубки можуть бути розміщені 2–3 клітини-супутниці, які за будовою відрізняються від ситоподібних трубок. Вони мають значно тоншу клітинну оболонку, утворюють ферменти і значну кількість АТФ, що сприяє функціонуванню ситоподібних трубок, регуляції і транспорту по них органічних сполук. Ситоподібні трубки також мають зв'язок з іншими прилеглими паренхімними клітинами (мал. 28).

Флоема та ксилема розташовані не ізольовано, а паралельними групами-тяжами, і утворюють з іншими тканинами провідні або судинно-волокнисті пучки, які проходять крізь всі органи рослини, галузяться, зв'язуються між собою, утворюючи складну провідну систему. Судинно-волокнисті пучки можна побачити в листках у вигляді жилок, у соковитих стеблах у вигляді тяжів тощо.

Утворюються провідні пучки з прокамбієм. До центру прокамбій відкладає первинну ксилему, а назовні — первинну флоему. Згодом у судинно-волокнистому пучку з прокамбієм утворюється камбій, який продовжує твірну діяльність. Він, як і прокамбій, назовні формує вторинну флоему, а до центру — вторинну ксилему.

Залежно від того, як відбувається поділ та диференціація камбію, здатність пучка до розростання, провідні пучки поділяють на відкриті та закриті.

Мал. 29. Колатеральний закритий судинно-волокнистий пучок стебла кукурудзи:

- 1 — основна паренхіма;
- 2 — склеренхіма;
- 3, 4 — флоема;
- 5 — деревинна паренхіма;
- 6 — пористі судини;
- 7, 8 — спірально-кільчасті і кільчасті судини;
- 9 — повітряна порожнина

Відкриті провідні пучки мають між флоемою та ксилемою камбій, який не припиняє своєї твірної діяльності протягом усього життя рослини, унаслідок чого пучки збільшуються в розмірах.

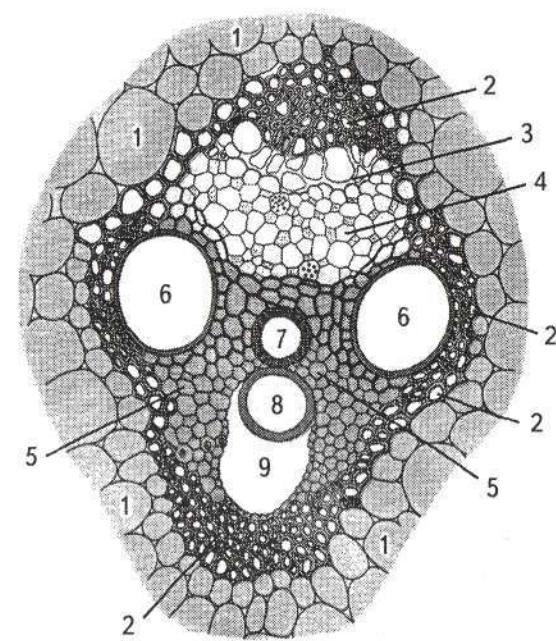
Закриті провідні пучки камбію не мають, їх розміри залишаються незмінними. Такі пучки зустрічаються в однодольних. Залежно від взаєморозміщення в судинному пучку флоеми і ксилеми розрізняють колатеральні, біколатеральні, концентричні та радіальні провідні пучки.

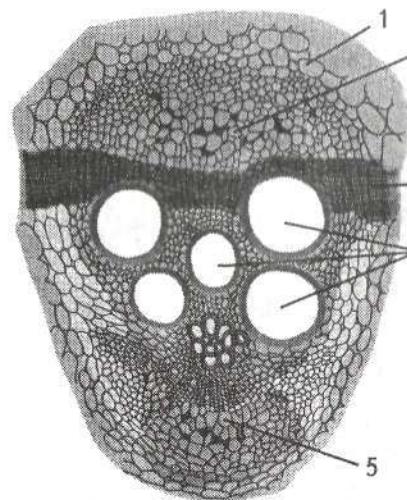
Колатеральні провідні пучки. У них флоема та ксилема розташовані на одному радіусі і безпосередньо прилягають одна до одної. Флоема завжди звернена назовні, ксилема прилягає до неї з внутрішнього боку — такі пучки поширені серед насінних, вони можуть бути відкритими і закритими (мал. 29).

Біколатеральні провідні пучки складаються з двох ділянок флоеми — зовнішньої і внутрішньої та ксилеми між ними. Зустрічаються у стеблах гарбузових та пасльонових (мал. 30).

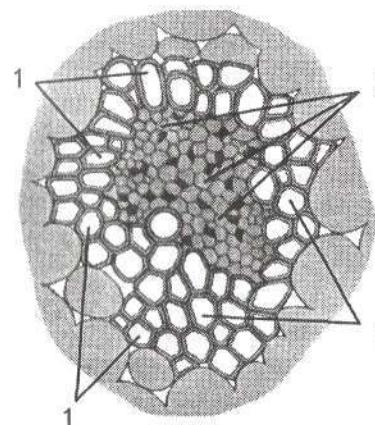
Концентричні провідні пучки закриті, у них одна провідна тканіна оточує іншу. Якщо ксилема оточує флоему — центрофлоемні, характерні для однодольних рослин, якщо флоема оточує ксилему — центроксилемні (мал. 31).

Радіальні провідні пучки характеризуються тим, що між кількома ділянками ксилеми, розташованими по радіусу органа, лежить

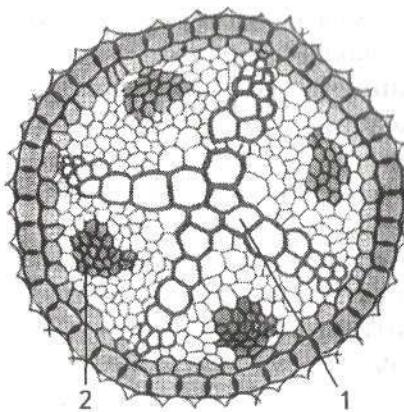




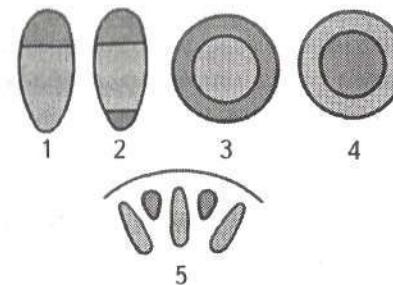
Мал. 30. Відкритий біколатеральний провідний пучок стебла гарбуза:
1 — основна тканина; 2 — зовнішня флоема; 3 — камбій; 4 — ксилема;
5 — внутрішня флоема



Мал. 31. Концентричний пучок кореневища ірису:
1 — ксилема; 2 — флоема



Мал. 32. Радіальний пучок кореня жовтцю:
1 — ксилема; 2 — флоема



Мал. 33. Схема різних типів провідних пучків:
1 — колатеральний закритий;
2 — біколатеральний закритий;
3, 4 — концентричні;
5 — радіальний

стільки ж флоемних ділянок, тобто ксилема і флоема розташовуються на різних радіусах. Такий тип пучків властивий кореню (мал. 32, 33).

Видільні тканини (секреторні)

Екскреторні речовини виділяються з рослин або накопичуються в спеціальних утвореннях. Розрізняють дві групи видільних тканин: внутрішньої секреції і зовнішньої.

До видільних тканин зовнішньої секреції — екзогенних — належать залозисті волоски і залозки (трихоми).

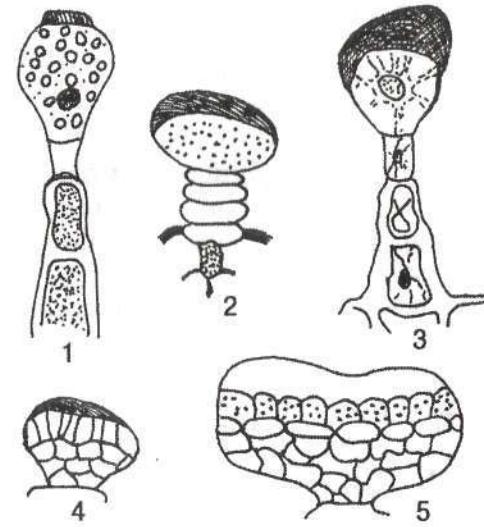
Залозисті волоски і залозки утворюються з клітин епідерми — це її вирости. Вони бувають одно- або багатоклітинні. Чіткої різниці між залозистими волосками та залозами немає. Одноклітинний волосок цілком перетворюється на залозку, а багатоклітинний — лише своєю закругленою верхівкою (головкою).

Трихоми утворюють, накопичують, а також виділяють тверді, рідкі, газоподібні речовини, які мають неоднакове значення в житті рослин. Деякі з них беруть участь в обміні речовин, інші є баластними або захисними речовинами. Частіше в трихомах накопичуються ефірні олії та смоли (мал. 34, 35).

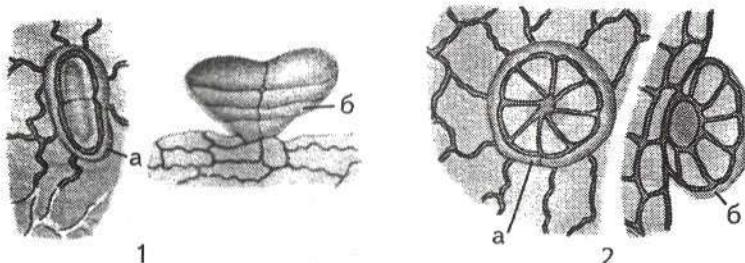
До видільних тканин внутрішньої секреції — ендогенних — належать нектарники, вмістища видіlenь і секретів, ходи, молочники.

Видільні тканини внутрішньої секреції поділяють за характером походження на схізогенні і лізигенні. Схізогенні утворюються внаслідок розширення міжклітинників (вмістища, ходи). Лізигенні утворюються внаслідок розчинення (лізису) групи клітин і перетворення їх на екстрактивні речовини.

Вмістища (характерні для цитрусових) можуть

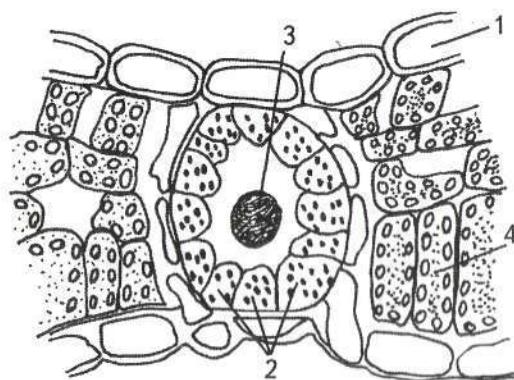


Мал. 34. Залозисті волоски:
1, 2, 3 — черешка пеларгонії;
4, 5 — листкової пластинки чорної смородини



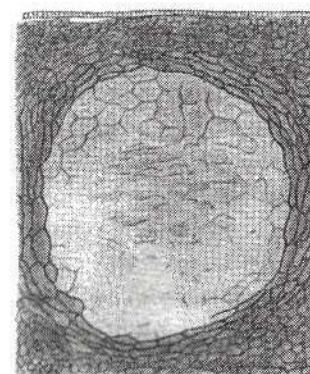
Мал. 35. Залозки з ефірною олією:

1 — деревію звичайного; 2 — м'яти перцевої: а — вигляд зверху;
б — вигляд збоку



Мал. 36. Схізогенне вмістіще листка звіробою:

1 — епідерміс; 2 — епітелій; 3 — краплина екстракту; 4 — асиміляційна тканина

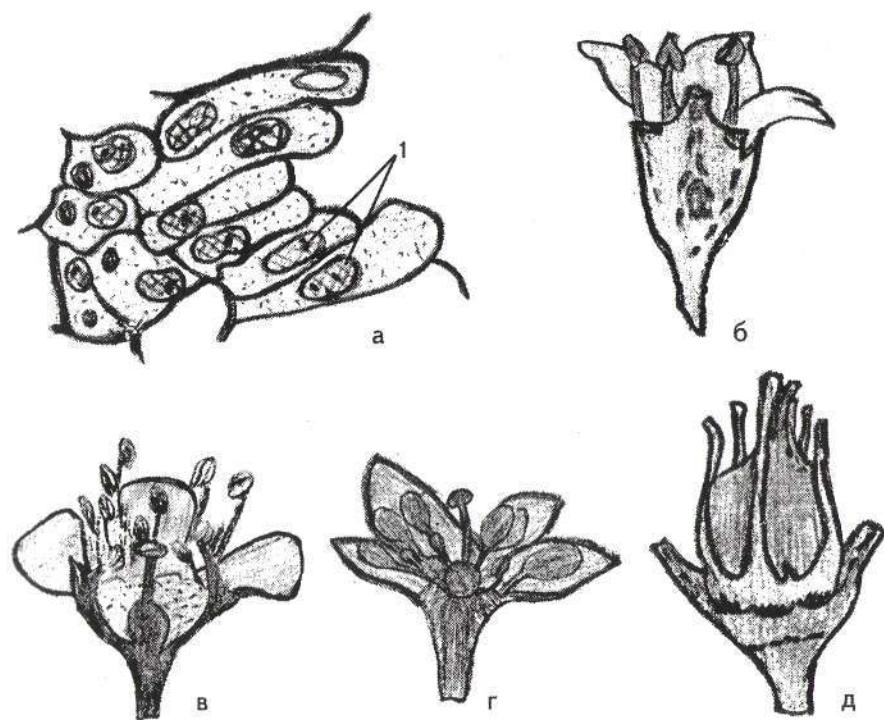


Мал. 37. Лізогенне вмістіще цитрусових

накопичувати ефірні олії, смоли, дубильні речовини, ферменти, кристали кальцію оксалату тощо. Вони розташовані у клітинах первинної кори, лусках бруньок, кореневищах та інших частинах рослин (мал. 36, 37).

Ходи бувають слизові і смоляні. Формуються вони схізогенно. Слизові ходи властиві плющу, деяким папоротям, смоляні — голонасінним, деяким айстровим. До інших видільних тканин належать нектарники, молочники, гідатоди.

Нектарники — група тонкостінних паренхімних клітин, які виробляють нектар (цукисту рідину) і виділяють його у навколошнє середовище. Нектарники розташовані в різних частинах



Мал. 38. Нектарники на поздовжніх зрізах квітів:

а — нектарник молочаю (1 — клітини епітелію з краплинами нектару); б — нектарник у вигляді дисків у верхній частині нижньої зав'язі; в — нектарник у вигляді змінених тичинок-стамінодіїв; г — нектарник, який заповнює квіткову чашечку; д — нектарник у вигляді залоз при основі тичинок

квітки, мають різноманітний вигляд (ямки, горбочки, кишені та ін.). Вони впливають на розвиток пилку та ріст пилкової трубки. Нектар є кормом для комах, які, добуваючи його, проникають у квітку і здійснюють перехресне запилення рослин. Рослини, квітки яких утворюють значну кількість нектару, називають медоносами (акація біла, меліса, гісон та ін.) (мал. 38).

Молочники — система каналців, або ходів, заповнених рідиною білого або жовтого кольору (молочним соком). Вони розташовані в лубовій частині рослини і бувають нечленисті і членисті.

Нечленисті молочні судини являють собою гіантську клітину, яка, починаючи із зародка насінини, розростається і галузиться у всі частини рослини (молочай та фікуси).

Членисті молочники утворюються з багатьох клітин, у яких руйнуються поперечні стінки. Вони властиві айстровим, маковим, каучуконосним (гевеї), гутаперчоносним (бруслині) тощо.

До складу молочного соку входять вода, цукри, амідокислоти, білки, алкалоїди, дубильні речовини, каучук, гутаперча. Молочний сік низки рослин використовується людиною. Наприклад, каучук використовують для виготовлення високоякісної гуми, алкалоїди маку застосовують у медицині.

Гідатоди розглянуто у розділі IV (покривні тканини).

Основні тканини

Основні тканини заповнюють проміжки між іншими тканинами, складаються з паренхімних живих клітин. До них належать основна паренхіма, асиміляційні, запасні провітрювальні тканини.

Основна паренхіма складається з живих клітин округлої або шестикутної форми без хлорофілу і становить основну тканину всіх органів рослин, кореня, стебла, листків, квіток, плодів.

Асиміляційна паренхіма складається з живих клітин паренхімного типу, у цитоплазмі яких є хлоропласти і відбувається фотосинтез. Вона міститься в листках, корковій частині стебла, іноді зустрічається у тканинах повітряних коренів та плодах.

Асиміляційну паренхіму поділяють на стовпчасту та губчасту, найінтенсивніше фотосинтез відбувається у стовпчастій паренхімі. Асиміляційна паренхіма розташована під епідермою.

Всисні тканини виконують функцію всмоктування розчинених мінеральних, органічних речовин та води. До них належить ризодерма, всмоктувальні волоски, гаусторії, всисні клітини.

Ризодерма (кореневі волоски) розташовуються на поверхні кореня, кореневі волоски формуються на відстані 1–2 см від кінчика кореня і поглинають воду та мінеральні речовини з ґрунту.

Всмоктувальні волоски утворюються на листках тропічних рослин (епіфітів), які коренями прикріплюються до інших рослин і поглинають дощову воду та краплі роси.

Гаусторії — одно- або багатоклітинні утвори, за допомогою яких рослини-паразити всмоктують поживні речовини з рослин-хазяїна.

Всмоктувальні клітини розташовані на щитку — видозмінений сім'ядолі насінини злаків. Ці клітини під час проростання насінини інтенсивно всмоктують речовини з ендосперму, виділяють ферменти, які перетворюють запасний крохмаль на цукор, і передають їх до зародка.

Запасні тканини поділяють на два типи: 1) тканини, у яких зберігаються поживні речовини; 2) тканини, у яких зберігаються запаси води. Запасні тканини розташовані в основних органах багаторічних рослин — стеблах, коренях, паренхімі деревини і кори, у клітинах насінин та плодів. Запасні речовини відкладаються як всередині клітини, так і в клітинних оболонках. Усередині клітини відкладаються білки, ліпіди, вуглеводи, у стінках — геміцелюлоза.

У плодах відкладаються крохмаль, білки, краплі олії і зрідка тверді жири.

Водоносна тканина зустрічається найчастіше в листках і буває поверхневою (міститься під епідермою) та внутрішньою (характерно для сукулентів).

Повітряні тканини — це паренхімні тканини, у яких міжклітинники досягають значних розмірів. Вони мають назву аеренхіма і виконують функцію вентиляції.

Контрольні запитання

1. Що визначає тканина?
2. За якими ознаками і на які групи класифікують тканини?
3. Схарактеризуйте твірні тканини, їхні функції і розміщення в рослині.
4. Чим різняться первинні і вторинні меристеми?
5. Схарактеризуйте типи покривних тканин.
6. Перелічіть елементи епідерми, їхні функції, дайте характеристику.
7. Як називають вторинну покривну тканину, з яких елементів вона складається?
8. Перелічіть види механічних тканин, їхні функції.
9. По яких тканинах проходить висхідна та низхідна течії речовин? Схарактеризуйте ці тканини.
10. Перелічіть складові ксилеми і флоеми.
11. Назвіть види провідних пучків.
12. Назвіть анатомічні структури, які належать до видільних тканин. Які речовини накопичують видільні тканини?

Розділ IV

13. Наведіть особливості будови і класифікацію молочників.
 14. Які тканини належать до основних, які функції вони виконують?

Практичне заняття

ТЕМА. Рослинні тканини.

ЗНАТИ:

- клітинну будову тканин;
- класифікацію тканин;
- морфолого-фізіологічну характеристику основних груп тканин.

УМІТИ:

- готувати тимчасові мікропрепарати з рослинних тканин;
- розпізнавати належність рослинної тканини до відповідної групи за мікроознаками, користуючися мікроскопом;
- результати досліджень фіксувати у вигляді малюнків та коротких описів.

ОСНАЩЕННЯ:

- мікроскопи, предметні та накривні скельця, препарувальні голки, леза, пінцети, серветки, піпетки, фільтрувальний папір;
- гліцерин або вода;
- листки м'яти перцевої, евкаліпту, плоди фенхелю, корінь солодки, кора дуба, постійні мікропрепарати різних тканин;
- олівці.

Алгоритм дії	Послідовність виконання
1. Засвоїти характеристику основних груп тканин	Користуючися підручником та додатками 1–5 до цього практичного заняття, вивчити морфолого-анатомічну характеристику основних груп тканин
2. Вивчити покривні тканини листка м'яти перцевої	1. Підготувати висушені листки м'яти перцевої, поділити їх на шматочки. 2. Просвітлити шматочки листків м'яти перцевої кип'ятінням у 3% розчині натрію гідроксиду протягом 3 хв.

РОСЛИННІ ТКАНИНИ

Продовження

Алгоритм дії	Послідовність виконання
	3. Промити об'єкт водою і залишити у воді в чашці Петрі. 4. Приготувати тимчасовий препарат, користуючися рекомендаціями додатка 2 до практичного заняття (розділ III). 5. Розглянути мікропрепарат за малого та велико-го збільшення мікроскопа, виконуючи правила мікротехніки. 6. Вивчити характер покривних тканин м'яти перцевої. 7. Замалювати епідерму листка м'яти перцевої, підписати її елементи
3. Вивчити тканини виділення: а) ефіроолійні залозки м'яти перцевої;	1. Розглянути за допомогою мікроскопа тимчасовий мікропрепарат листка м'яти перцевої, виготовлений відповідно до п. 2. 2. Установити характер залозок листка м'яти перцевої. 3. Замалювати ефіроолійні залозки листка м'яти перцевої
б) ефіроолійні вмістища евкаліпту прутоподібного;	1. Зробити поперечний зріз листка евкаліпту прутоподібного, користуючися рекомендаціями додатка 2 до практичного заняття (розділ III). 2. Приготувати тимчасовий мікропрепарат поперечного зрізу листка евкаліпту, користуючися рекомендаціями додатка 2 до практичного заняття (розділ III). 3. Розглянути мікропрепарат за малого та велико-го збільшення мікроскопа, виконуючи правила мікротехніки. 4. Вивчити характер ефіроолійних вмістищ евкаліпту. 5. Замалювати мікроскопічну будову листка евка-ліпту з ефіроолійними вмістищами, підписати
в) ефіроолійні канальці пло-дів фенхеля звичайного	1. Зробити поперечний зріз плода фенхелю звичайного, користуючися рекомендаціями додатка 2 до практичного заняття (розділ III).

Розділ IV

Продовження

Алгоритм дії	Послідовність виконання
	<p>2. Приготувати тимчасовий мікропрепарат поперечного зрізу плода фенхелю, користуючися рекомендаціями додатка 2 до практичного заняття (розділ III)</p> <p>3. Розглянути мікропрепарат за малого та великого збільшення мікроскопа, виконуючи правила мікротехніки.</p> <p>4. Вивчити характер ефіроолійних вмістищ, користуючися мікропрепаратором.</p> <p>5. Замалювати мікроскопічну будову плода фенхелю на поперечному зрізі, форму та характер розташування ефіроолійних каналців, підписати малюнок</p>
4. Вивчити провідні тканини кореня солодки голої	<p>1. Зробити поздовжній зріз кореня солодки голої, користуючися рекомендаціями додатка 2 до практичного заняття (розділ III).</p> <p>2. Приготувати тимчасовий мікропрепарат поздовжнього зрізу кореня солодки, користуючися рекомендаціями додатка 2 до практичного заняття (розділ III).</p> <p>3. Розглянути мікропрепарат за малого та великого збільшення мікроскопа, виконуючи правила мікротехніки.</p> <p>4. Вивчити тип провідних тканин кореня солодки: їхні види, форму, характер розташування, користуючися мікропрепаратором.</p> <p>5. Замалювати мікроскопічну будову поздовжнього зрізу кореня солодки, підписати і позначити провідні тканини (діжкоподібні та сітчасті судини)</p>
5. Вивчити механічні тканини кори дуба звичайного	<p>1. Зробити поперечний зріз кори дуба, користуючися рекомендаціями додатка 2 до практичного заняття (розділ III).</p> <p>2. Приготувати тимчасовий мікропрепарат поперечного зрізу кори дуба, користуючися рекомендаціями додатка 2 до практичного заняття (розділ III), зафарбувати його 1% розчином аніліну сульфатокислого, при цьому механічні тканини набудуть жовтого кольору</p>

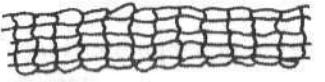
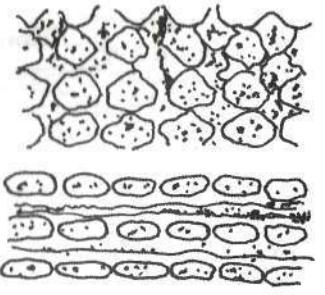
РОСЛИННІ ТКАНИНИ

Продовження

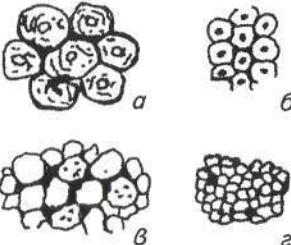
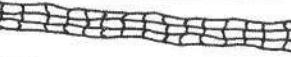
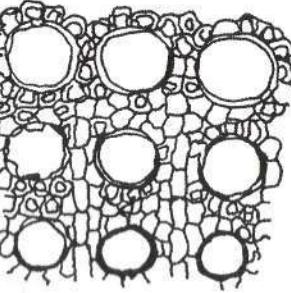
Алгоритм дії	Послідовність виконання
	<p>3. Розглянути мікропрепарат за малого та великого збільшення мікроскопа, виконуючи правила мікротехніки.</p> <p>4. Вивчити будову поперечного зрізу кори дуба, визначити типи механічних тканин.</p> <p>5. Замалювати мікроскопічну будову кори дуба на поперечному зрізі, підписати малюнок, позначити механічні тканини</p>
6. Вивчити типи провідних пучків	<p>1. Розглянути за малого та великого збільшення мікроскопа постійні мікропрепарати провідних пучків різних органів рослин.</p> <p>2. Користуючися додатком 6, визначити за характерними ознаками типи провідних пучків у постійних мікропрепаратах.</p> <p>3. Замалювати і підписати типи провідних пучків</p>

Додаток 1

Детальне зображення тканин

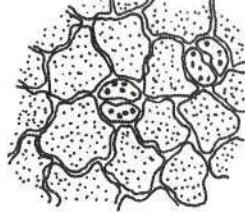
Назва тканини	Вигляд на поперечному зрізі
Епідерма	
Перидерма	
Коленхіма: а — кутова; б — пластинчаста	
Склерейди	

Продовження додатка 1

Назва тканини	Вигляд на поперечному зрізі
Флоема: а — луб'яні волокна; б — ситоподібні трубки; в — клітини-супутниці; г — паренхіма	
Камбій	
Ксилема	

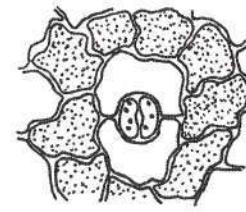
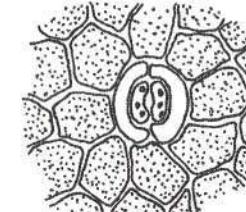
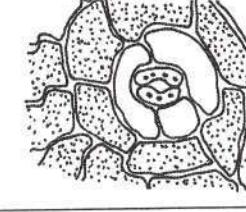
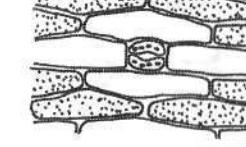
Додаток 2

Основні морфологічні типи продихового апарату насінних рослин

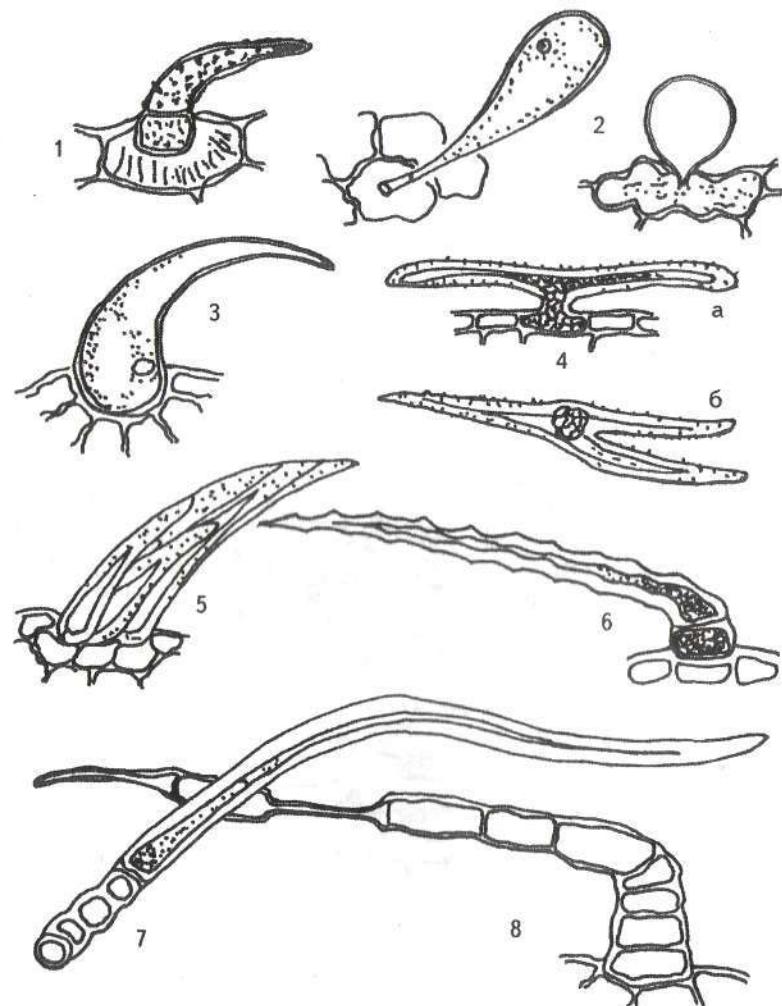
Тип продихового апарату та його характеристика	Вигляд поверхні листка	Для яких таксонів характерний
Аномоцитний, або невпорядковано клітинний (суміжні клітини не відрізняються від інших епідермальних)		Клас дводольні, родини: жовтецеві, айстрові, пасльонові, макові, кропивові, геранієві, бобові та ін.

РОСЛИННІ ТКАНИНИ

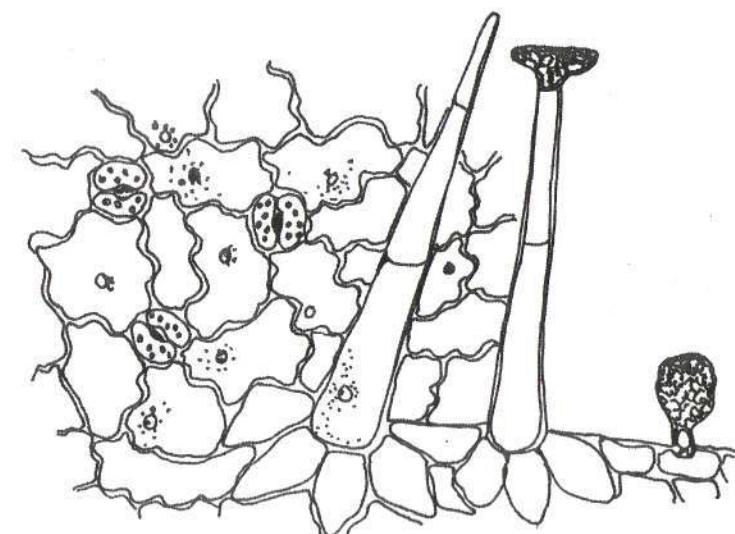
Продовження додатка 2

Тип продихового апарату та його характеристика	Вигляд поверхні листка	Для яких таксонів характерний
Діацитний, або навхрест-клітинний (суміжних клітин дві, їхні зімкнені боки перпендикулярні продиховій щілині)		Клас дводольні, родини: ясноткові, гвоздикові, глухокропивові та ін.
Парацитний, або паралельноклітинний (суміжних клітин дві або більше, їхня поздовжня вісь паралельна продиховій щілині)		Клас дводольні, родини: бобові, миртові, барвінкові, рожеві та ін.
Анізоцитний, або нерівноклітинний (суміжних клітин три і одна з них менша чи більша за інші)		Клас дводольні, родини: капустяні, гречкові, товстолисткові та ін.
Тетрацитний, або чотирьоклітинний (две суміжні клітини — бічні, дві — полярні)		Клас однодольні, зірка дводольні

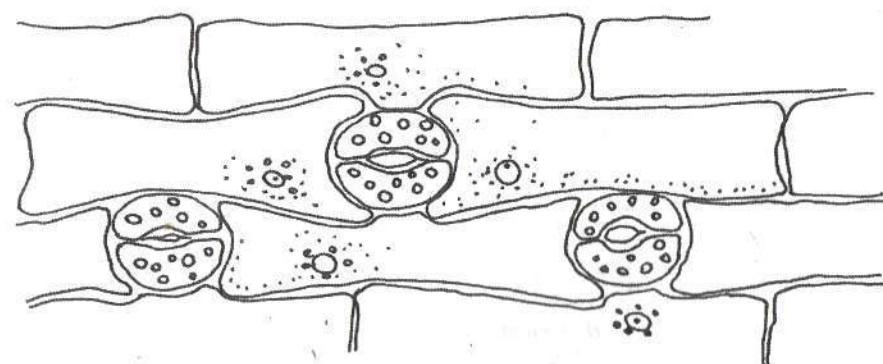
Додаток 3

Приклади простих волосків
покривних тканин деяких
лікарських рослин

1 — колінчастий, двоклітинний волосок із бородавчастою кутикулою (чебрець повзучий); 2 — одноклітинний, живий булавоподібний і мертвий пухирчастий (горицвіт весняний); 3 — живий, ретортоподібний (кропива дводомна); 4 — одноклітинний, розгалужений, 2- і 3-кінцевий, із грубобородавчастою



Епідерма дводольної рослини (листок герані)



Епідерма однодольної рослини (листок тюльпана)

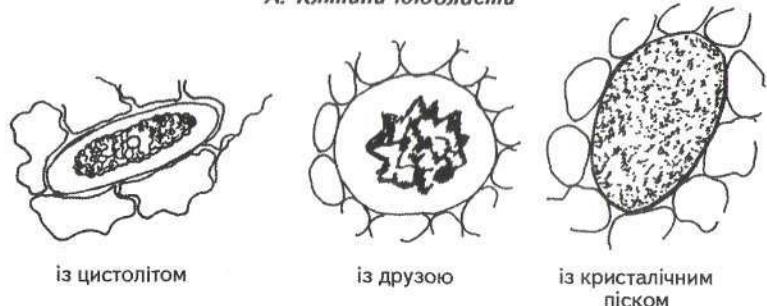
кутикулою: а) вид збоку; б) вид зверху (жовтушник розлогий); 5 — пучковий, із бородавчастою кутикулою (гірчак перцевий); 6 — двоклітинний, із короткою базальною клітиною і довгою термінальною клітиною, що притиснута до поверхні листка і має товсту оболонку з крупнобугристою поверхнею (термопсис ланцетоподібний); 7 — багатоклітинний, що складається з 4—7 базальних коротких клітин і видовженої звивистої кінцевої клітини з товстою оболонкою і вузькою порожниною (деревій звичайний); 8 — багатоклітинний мертвий із тонкими оболонками, що зазвичай спадаються (наперстянка пурпурова)

Додаток 4

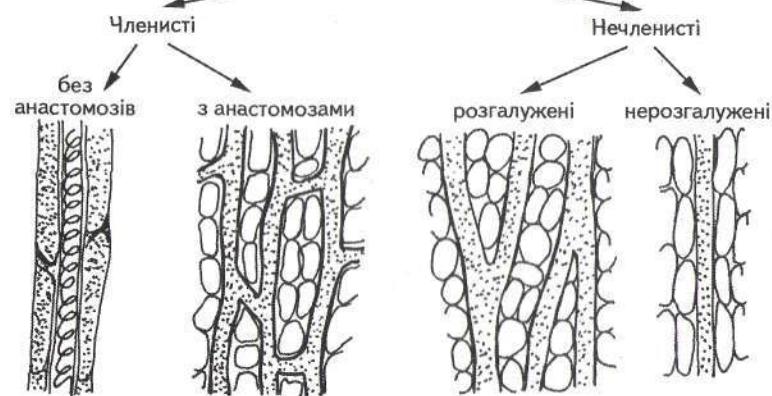
Класифікація і приклади секреторних структур рослин

Внутрішні, або ендогенні, секреторні структури

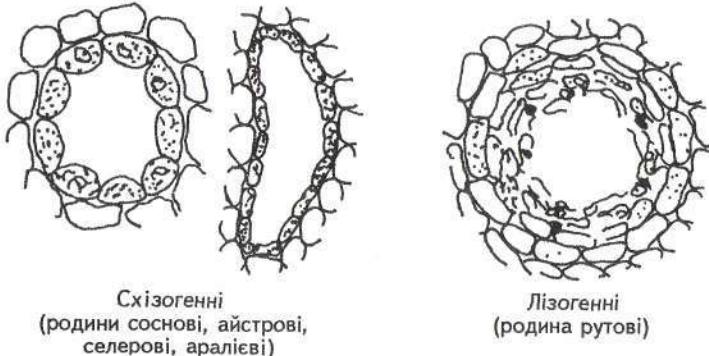
A. Клітини-їдіобласти



B. Молочники



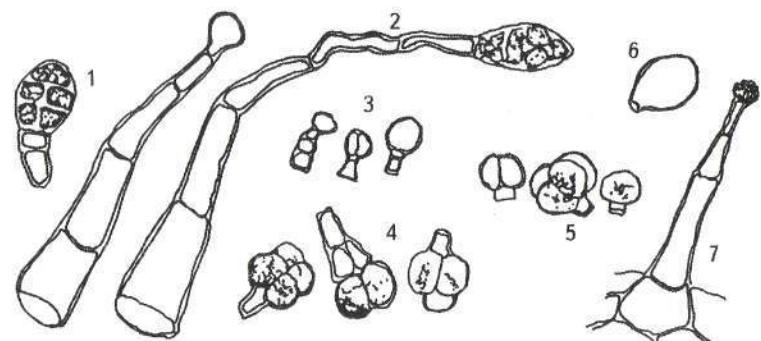
C. Вмістниця, каналці, ходи



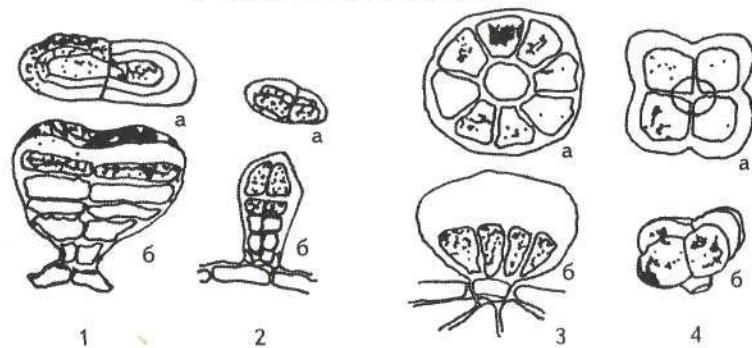
РОСЛИННІ ТКАНИНИ

Зовнішні, або екзогенні, секреторні структури

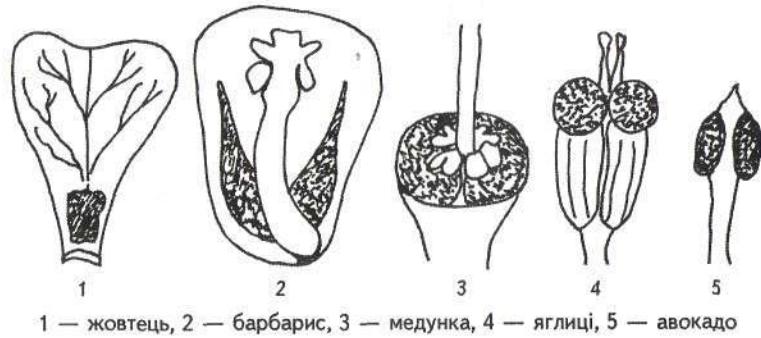
A. Залозисті, або секреторні, трихоми



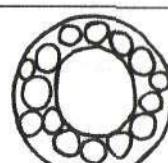
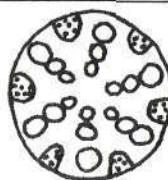
B. Ефіроолійні залозки рослин



C. Нектарники, залозисті луски



Типи судино-волокнистих пучків

Тип	Характерні ознаки		
	Наявність камбію	Взаємне розміщення флоеми та ксилеми	Органи і таксони
Колатеральний: закритий	Відсутній		Флоема над ксилемою Стебла і кореневища однодольних
відкритий	Є		Флоема над ксилемою Корені, стебла і кореневища дводольних
біколатеральний	Є		Флоеми зовнішня і внутрішня Стебла і кореневища дводольних
Концентричний: центроксилемний	Відсутній		Флоема оточує ксилему Стебла і кореневища хвощів, плаунів і папоротей
центрофлоемний	Те саме		Ксилема оточує флоему Кореневища однодольних
радіальний	Є		Ділянки флоеми між радіальними променями ксилеми Корені однодольних, а також дводольних і голонасінних у зоні кореневих волосків

ВЕГЕТАТИВНІ ОРГАНИ РОСЛИН

Нижчі рослини не мають органів, їх тіло являє собою слань. Вищі рослини складаються з органів.

Орган — частина організму, що має певну будову і виконує відповідні функції. Розрізняють вегетативні та генеративні органи.

Вегетативні органи забезпечують ріст рослини й основні життєві функції: фотосинтез, дихання, живлення тощо. Генеративні органи беруть участь у статевому розмноженні.

До вегетативних органів належать корінь і пагін.

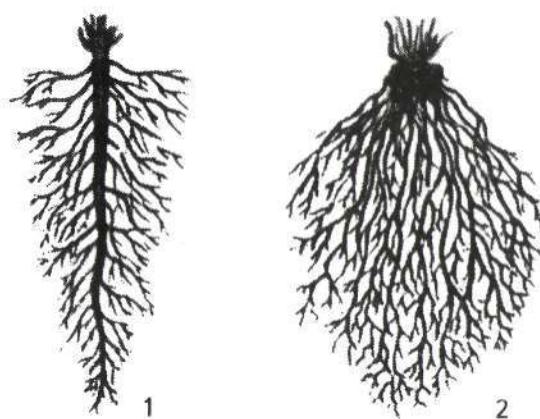
Корінь

Корінь є основним органом, який має необмежений ріст (позитивний геотропізм). Зародковий корінь у насінних рослин складається в зародку насінини, пізніше коренева система багатьох видів розвивається за рахунок пагона (додаткові корені).

Під час проростання насінини зародковий корінь заглиблюється в ґрунт, росте своєю верхівкою.

Типи кореневих систем

У дводольних (мал. 39) первинний корінь зберігається все життя, він виконує роль видовженого стрижня, який називають головним коренем. Від головного кореня відростають бічні корені першого, другого та інших порядків. Таку кореневу систему називають *стрижневою*. Крім головного кореня, у багатьох рослин на стеблах і листках утворюються додаткові корені. Так у однодольних на ранній стадії їхнього розвитку з нижньої частини стебла виростають додаткові корені, які виконують функції головного кореня; головний корінь відмирає зовсім. Така коренева система має назву *мичкуватої*. Стрижневу кореневу систему мають більшість дерев, із трав'янистих — більшість дводольних. Мич-



Мал. 39. Типи кореневих систем:
1 — стрижнева; 2 — мичкувата

кувату кореневу систему мають усі однодольні — злаки, осоки, різні цибулинні рослини і деякі дводольні (подорожник).

Між типовими стрижневою і мичкуватою кореневими си-

стемами є переходні типи, коли товщина окремих бічних коренів майже дорівнює головному. Такі кореневі системи називають гіллястими (смородина, шипшина).

За напрямком росту розрізняють три основні типи кореневих систем:

- **горизонтальну** — головний корінь відмирає, а бічні і додаткові корені ростуть паралельно поверхні ґрунту (ялина);
- **вертикальну** — усі корені ростуть у глибині ґрунту;
- **універсальну** — корені розвиваються в усіх напрямках.

На характер росту та галуження кореневої системи впливає тип ґрунту, його механічний склад, ступінь зволоження тощо.

Форми коренів

Форми коренів різноманітні, але найчастіше зустрічається циліндрична, коли на значній довжині діаметр кореня змінюється мало. Дуже довгі циліндричні корені називають шнуроподібними, а з дуже малим діаметром — ниткоподібними. Також є конічні, веретеноподібні, ріпчасті, кулясті та ін.

Функції кореня

Коренем рослина прикріплюється до субстрату, поглинає з ґрунту воду та мінеральні речовини, які по провідних тканинах надходять до стебла і листків. Паралельно з поглинанням, ко-

рінь виконує видільну функцію: через кореневі волоски виділяються органічні кислоти (мурашина, оцтова).

Корені виділяють ферменти і вітаміни, що необхідні мікроорганізмам, які беруть участь у мінералізації органічних речовин у доступних для рослин формах. Також корінь може бути органом вегетативного розмноження багатьох рослин.

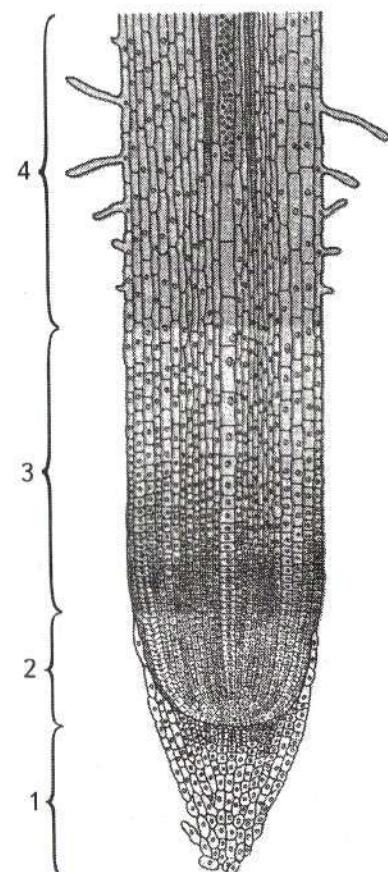
Зони кореня

У напрямку знизу вгору в корені виділяють: кореневий чохлик і зони ділення, росту, всмоктування та проведення (мал. 40).

Кореневий чохлик складається з паренхімних клітин, що прикривають зону клітин, які діляться (конус наростання). Він захищає конус наростання від механічного ушкодження і завдяки ослизенню та злущуванню зовнішніх клітин сприяє просуванню кореня в ґрунті.

Зона ділення (конус наростання) складається з меристематичних клітин, які активним поділом утворюють зону активного росту (розв'язування) клітин: збільшуючися в об'ємі, сприяють просуванню кореня у глибину субстрату. Зони ділення і росту невеликі — становлять лише кілька міліметрів.

Вище зони росту розташована всмоктувальна зона, укрита кореневими волосками, які є виростами поверхневих клітин. Цими волосками рослина вбирає з ґрунту воду і мінеральні солі. Завдяки ве-



Мал. 40. Зони кореня:

- 1 — кореневий чохлик;
- 2 — зона ділення;
- 3 — зона активного росту;
- 4 — всмоктувальна зона

лікій кількості кореневих волосків у рослин значно збільшується всмоктувальна поверхня.

Вище кореневих волосків розташована провідна зона, або зона бічних коренів, яка переходить у кореневу шийку. Коренева шийка з'єднує корінь зі стеблом.

Спеціалізація та метаморфози коренів

Метаморфози — це успадкована видозміна форми та будови рослинних органів. Учення про метаморфози розробив німецький поет, філософ, натуралист Й.В. Гете.

Спеціалізація та метаморфози рослинних органів характеризують високу пристосованість їх до екологічних чинників росту і розвитку за умов навколошнього середовища.

Прикладами спеціалізації коренів є співжиття вищих рослин із грибами і бактеріями. До них належать мікориза та бактеріориза, або кореневі бульбочки.

Мікориза — співжиття вищих рослин із грибами. Гіфи грибів проникають різними способами до коренів рослин. Це взаємовигідний зв'язок грибів та вищих рослин (симбіоз). Із субстрату гриби доставляють до рослини воду та мінеральні речовини (виконуючи функції кореневих волосків), збагачують рослини вітамінами, гормонами тощо. Рослини постачають гриbam вуглеводи — енергетичний матеріал.

Кореневі бульбочки утворюють рослини родини бобові. Бульбочкові бактерії проникають до клітин паренхіми кореня через кореневі волоски, там вони своїми виділеннями активують поділ клітин хазяїна, утворюючи тканину, яка нагадує форму бульбочки. Бульбочкові бактерії здатні засвоювати вільний азот із повітря, накопичувати його у великій кількості у своєму тілі і виділяти в ґрунт.

Таким чином ґрунт і рослина збагачуються легкодоступною формою азоту. Живлення бактерій відбувається за рахунок вуглеводів та мінеральних речовин рослини-хазяїна.

Бобові рослини використовують для збагачування ґрунту азотом.

До метаморфозів коренів належать коренеплоди, кореневі бульби, втягувальні, опорні, дихальні, ходульні, асиміляційні корені, корені-причіпки (мал. 41; див. уклейку).

Коренеплоди — стовщення головного кореня за рахунок відкладення в ньому запасних речовин (морква, буряк, петрушка).

Кореневі бульби (шишки) — стовщення бічних і додаткових коренів за рахунок відкладення в них запасних речовин (жоржина).

Втягувальні корені утворюються в багатьох дворічних і багаторічних рослин, вони мають здатність укорочуватись і втягувати під землю цибулини, бульби, кореневища або притискати до землі розетки листків. Так рослини захищаються від несприятливих умов.

Опорні корені укріплюють рослину в субстраті. Такі корені розвиваються в деяких тропічних рослин.

Дихальні корені характерні для болотяних рослин тропічних країн із бідним кисневим середовищем. Дихальні корені виходять із ґрунту вертикально вгору. Повітря до паренхіми коренів надходить крізь отвори, що розвиваються на їхніх верхівках.

Ходульні корені мають мангрові рослини, які ростуть на заболочених ґрунтах морських лагун, утворюючи великі зарості.

Асиміляційні корені — стрічкоподібні плоскі корені, нижній бік яких укритий волосками і поглинає воду та мінеральні речовини, а верхній має зелений колір і виконує функції фотосинтезу. Такі корені утворюються у багатьох тропічних орхідей-епіфітів, які ростуть на стовбурах інших дерев, подібно до лишайників.

Корені-причіпки утворюються деякими ліанами, за допомогою яких рослини своїми пагонами фіксуються на стовбурах дерев. До них належать плющі, деякі види фікусів.

Пагін

Стебло з розміщеними на ньому листками та бруньками називають пагоном. Пагін, як і корінь, утворюється з верхівкової меристеми; відрізняється від кореня наявністю листків і вузлів (мал. 42; див. уклейку).

Вузол — це місце прикріплення листка на пагоні. У багатьох рослин (злакові, селерові, гречкові) вузол має чітко виражене стовщення, але деякі рослини стовщені не мають і межі вузлів у них умовні. Якщо листок, який розташований на вузлі, охоплює його повністю свою основою, такий вузол називають закритим, якщо листок не охоплює вузол — відкритим.



Мал. 43. Будова бруньок бузини

Ділянку пагона між вузлами називають *міжвузлям*. Довжина міжвузля може бути довгою або короткою, від цього залежить тип пагонів.

Кут, який утворює листок зі стеблом у місці, де листок відходить від стебла, називається *пазухою листка*. У покритонасінних у листкових пазуках розміщаються бічні (пазушні) бруньки.

Брунька (мал. 43) — це зачаток пагона. Вона складається з меристематичної зачаткової осі, яка закінчується конусом наростання. Нижче конуса закладаються зачатки листків, які розташовані один за одним. Крім пазушніх бруньок утворюються верхівкові бруньки, які забезпечують ріст рослини в довжину, з бічних бруньок утворюються бічні пагони першого, другого та інших порядків.

Бічні і верхівкові бруньки мають однакову будову. Для надійнішого захисту внутрішніх частин бруньки від різних коливань температури та запобігання висиханню зовнішні листки бруньок перетворюються на короткі бурі луски, у деяких рослин луски виділяють смолисті речовини, які склеюють і ущільнюють їх у бруньці.

Як правило, бруньки закладаються восени, входять у стан сезонного спокою, який триває протягом несприятливого для росту періоду. Бруньки бувають вегетативні і генеративні. Не всі бруньки розкриваються за сприятливих для росту умов (навесні), багато пазушніх бруньок залишаються довгий час у стані спокою — такі бруньки називають сплячими. За ушкодження верхівкової бруньки сплячі бруньки розпускаються під дією ростових речовин.

Бруньки закладаються не лише в пазуках листків і на верхівці стебла, а також на міжвузлях пагону, на корені, листках — такі

бруньки називають додатковими. Додаткові бруньки також інтенсивно закладаються за ушкодження пагонів морозами, тваринами тощо. Ушкодження можна створити штучно: це явище використовують під час розведення декоративних дерев та кущів, щоб сформувати густішу крону з додаткових і сплячих бруньок, а також для омоложення крони (використовують стрижку та обрізування гілок).

Стебло — осьова частина пагона, яка з'єднує корінь і листки. По стеблу пересувається вода та розчини речовин від кореня до листків і у зворотний бік; стебло є місцем прикріплення листків, квіток і коренів, у багатьох рослин виконує функції фотосинтезу і вегетативного розмноження.

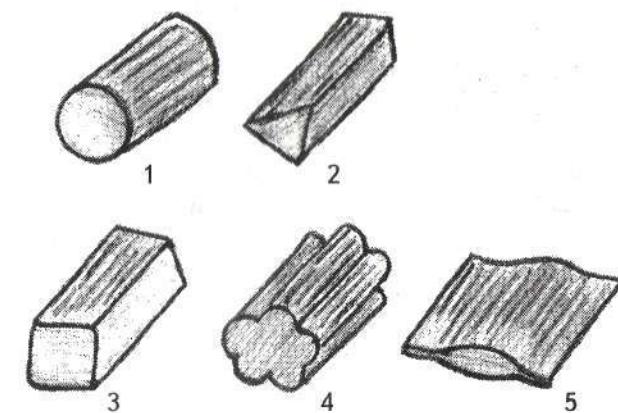
За формою стебло переважно циліндричне. На поперечному розрізі стебло буває округле, тригранне, чотиригранне, багатогранне, сплюснуте, крилате тощо (мал. 44).

Залежно від ступеня здерев'яніння тканини розрізняють стебла *трав'янисті* (м'які) і *дерев'янисті* (тверді).

Дерев'янисті стебла мають дерева та кущі. У дерев добре розвинutий стовбур — стебло, верхня частина якого розгалужується в крону (сосна, береза). У кущів стебла також міцні, здерев'янілі, галузяться від основи на багато гілок однакової товщини (ліщина, калина). Напівкущі мають здерев'янілу нижню частину стебла і верхню трав'янисту, яка щороку відмирає (шавлія, чебрець).

М'які (трав'янисті) стебла утворюють трав'янисті рослини.

За тривалістю життя рослини поділяють на однорічні, дво-річні та багаторічні. Однорічні рослини повний цикл розвитку проходять за один рік, дворічні — за два роки, багаторічні проходять кілька циклів розвитку. Це найпоширеніша форма існування



Мал. 44. Схематичне зображення стебла у поперечному розрізі:

- 1 — округле;
- 2 — тригранне;
- 3 — чотиригранне;
- 4 — багатогранне;
- 5 — сплюснуте

рослин. Багаторічні трави відмирають на 5–30-му році життя, кущі живуть 25–100 років, дерева — від кількох сотень до кількох тисяч років (секвойя — понад 4000 років).

Стебла злакових називають соломиною, вони мають тонкі, усередині порожнисті міжвузля і утворені тканинами вузли, від яких відростає по два листки. Зустрічаються стебла безлисті, які на верхівці закінчуються квіткою або суцвіттям (подорожник, кульбаба), такі стебла називають *стрілкою*.

За напрямком росту розрізняють прямостоячі, висхідні, чіпкі, виткі, повзучі та лежачі стебла (мал. 45; див. уклейку).

У переважної більшості рослин стебла прямостоячі. Тонкі стебла з дуже видовженими міжвузлями не можуть підтримувати пагін у вертикальному положенні, тому такі стебла стеляться по землі і називаються лежачими, а коли вони вкорінюються за допомогою додаткових коренів — повзучими (суниці, барвінок). Повзучі стебла, які мають довгі міжвузля, називають столонами. Квіткові пагони цих рослин розміщуються здебільшого вертикально.

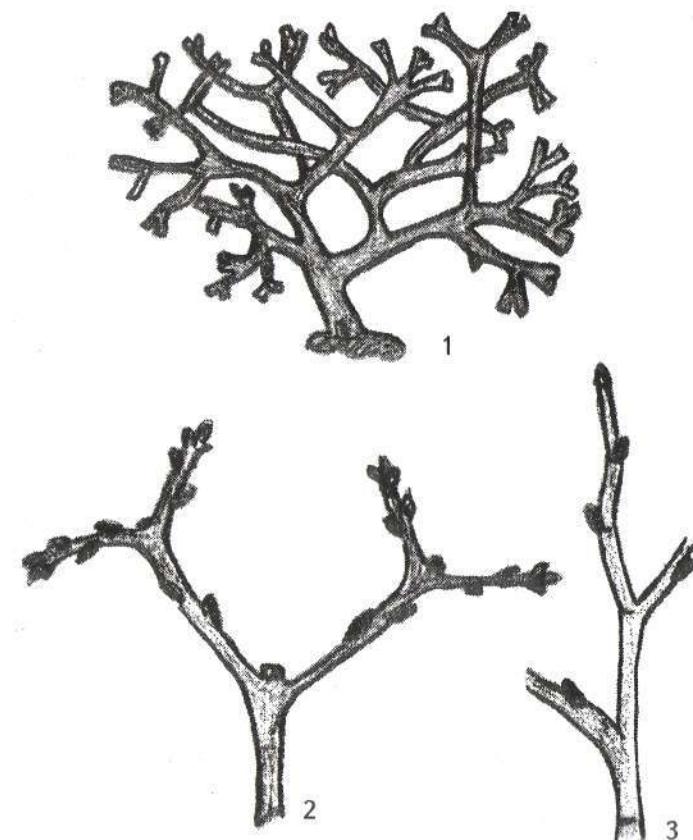
У деяких рослин із тонкими стеблами (виноград, плющ) є пристосування (причіпки, вусики), якими вони прикріплюються до стовбурів дерев, кам'янистих стін, гранітних скель. Такі стебла називають чіпкими. Виткі стебла в'ються навколо рослин із міцними стеблами. Рослини з чіпкими та виткими стеблами називають ліанами. Ліани бувають дерев'янисті і трав'янисті (лімонник китайський, квасоля). У флорі помірного клімату ліани зустрічаються рідко, більше їх у тропічних вологих лісах (строфант Комбе, деякі фікуси тощо).

У рослин із висхідним стеблом нижня частина стелиться по землі, а верхня росте вертикально (чебрець).

Стебла бувають різних розмірів, від кількох міліметрів до кількох десятків метрів. Найнижча рослина — вольфія безкоренева з довжиною стебла до 2 мм, вона росте в стоячих водоймах. Найвища рослина світу — австралійський евкаліпт зі стовбуром завдовжки до 155 м і завтовшки до 10 м.

Ріст рослини супроводжується галуженням стебла. Найпоширеніші три типи галуження: дихотомічне, симподіальне, моноподіальне (мал. 46).

Дихотомічне галуження виявляється в тому, що точка росту (апекс) ділиться на два і ріст відбувається в двох напрямках: утворюються дві гілки, потім точки апексу цих гілок знову ділять-



Мал. 46. Типи галуження стебла:

1 — дихотомічне; 2 — симподіальне; 3 — моноподіальне

ся і т. д. Дихотомічне галуження характерне для нижчих рослин — водоростей, а також для мохів, плаунів.

Моноподіальне галуження мають рослини, в яких головний пагін росте з верхівкою бруньки, а бічні — з бічних (ялина, сосна, кипарис).

Симподіальне галуження виникає з дихотомічного або моноподіального, це галуження характерне для багатьох дерев (тополя, береза, вільха), а також трав'янистих рослин родин розові, бобові, пасльонові, жовтецеві.

При симподіальному галуженні апекс верхівки головної осі зупиняє ріст або відмирає, ріст головної осі частіше продовжує

бічний пагін, що розташований найближче до верхівки другого порядку, згодом цей пагін також зупиняє ріст і починає рости найближчий пагін наступного (третього) порядку і т. д. За такого галуження головна вісь рослини складається зі сполучених в одне ціле послідовно утворених осей різних порядків.

Метаморфози та спеціалізація пагона

Залежно від умов існування і виконання додаткових функцій пагон може видозмінюватися. Розрізняють надземні і підземні метаморфози пагона.

Надземні метаморфози пагона

До надземних метаморфозів належать колючки, вусики, кладодії, філокладії, вуса, батоги, укорочені пагони, соковиті стебла, надземні бульби, пазушні цибулини (мал. 47; див. уклейку).

Колючки бувають стеблового і листкового походження. Колючки стеблового походження закладаються в пазухах листків (глід криваво-червоний) або на кінці пагона, коли в колючку розвивається верхівкова брунька (жостір проносний). При утворенні колючок відбувається сильне здерев'яніння і загострення кінця пагона. Колючки виконують функції захисту рослини, а також зменшення поверхні випаровування води.

Вусики стеблового походження розвиваються з бічної або верхівкової бруньки, вони виконують функції закріплення тонкого стебла для раціональнішого використання сонячного світла, обвиваючися навколо опори і підтримуючи стебло у вертикальному положенні. Типовим прикладом є вусики виноградної лози.

Кладодії — гілки, на яких справжні листки редукуються і перетворюються на луски, волоски, колючки. У таких випадках розгалужені стебла виконують функції листків. Характерним прикладом такої видозміни є опунція середземноморська та австралійська.

Філокладії — видозмінене стебло з редукованими листками у вигляді лусок. Із пазух редукованих листків виростають листкоподібні кладодії. За формою і функціями вони подібні до листків, тому їх називають філокладіями, на них формуються квітки. Типовим представником рослин із філокладіями є рускус колючий і спаржа.

Вуса (надземні столони) — довгі і тонкі пагони з довгими міжвузлями з редукованими листками, які по вузлах утворюють додаткові корені і бруньки. Прикладом є суниці лісові.

Батоги — повзучі пагони з короткими міжвузлями, чим відрізняються від вусів. Також рослини укорінюються за рахунок додаткових коренів і утворюють бруньки майбутніх пагонів. Несуть на собі нормальні листки і виконують функцію фотосинтезу.

Укорочені пагони утворюються в яблуні, тополі, груші, що забезпечує більш густе і рівномірне облистнення крони. У плодових дерев вони несуть квітки і плоди — їх називають плодушками. До цих рослин відносять і розеточні форми рослин, мати-й-мачуху, подорожник великий, кульбабу лікарську.

Соковиті стебла — видозміни, за яких у стеблах накопичуються запаси води. Такі стебла зелені і виконують функції листків, що перетворилися на колючки. Соковиті стебла характерні для рослин посушливих районів, пустель і напівпустель. Рослини з соковитими стеблами називають стебловими сукулентами (кактуси, деякі види молочай).

Надземні бульби (стебlopоди) — надземні розширення стебла, у яких накопичуються запасні поживні речовини (кольрабі).

Пазушні цибулини (повітряні цибулини) здебільшого формуються з бічних бруньок. Розташовані в пазухах листків (лілії) або в суцвіттях (часник), виконують функції вегетативного розмноження.

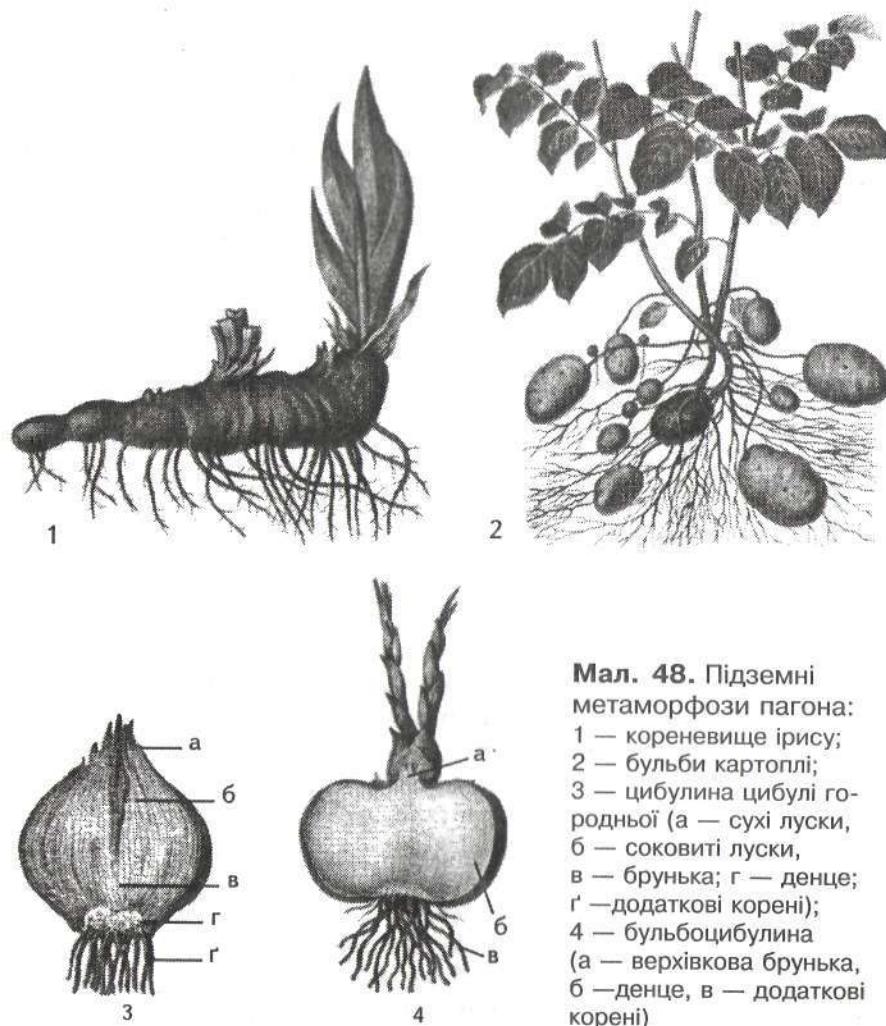
Підземні метаморфози пагона

До підземних видозмін пагона належать кореневища, бульби, цибулини, бульбоцибулини, столони (мал. 48).

Кореневища — багаторічні підземні пагони, які розвиваються в ґрунті. Зовні схожі на корені, але відрізняються від останніх тим, що мають вузли, міжвузля і редуковані листки у вигляді лусок. У пазухах листків містяться бруньки, які утворюють надземні пагони.

Кореневища в субстраті розташовані вертикально (ревінь тангутський) або горизонтально (аїр тростинний). За формою кореневища бувають різноманітні: стовщені і вкорочені (гірчак зміїний), тонкі (козлятник) та ін.

Бульби — стовщені видозмінені пагони, які зовні нагадують стовщені корені. Від коренів вони відрізняються наявністю реду-



кованих листків у вигляді лусок, у пазухах яких є бруньки (вічка), які мають почергове розміщення (картопля).

Бульби утворюються на кінцях підземних пагонів-столонів, що ростуть із нижньої частини головного стебла, яке міститься в землі. Коли бульби освітлюються, вони зеленіють.

Цибулини являють собою дуже вкорочені пагони (денця), на яких щільно розміщені соковиті і сухі луски — видозмінені листки. На верхівці денця є брунька, з якої утворюються зелені листки.

Від нижньої частини денця цибулини відходять додаткові корені у вигляді мичкуватої кореневої системи.

Цибулини поділяють на плівчасті, черепитчасті, прості і складні. У плівчастих зовнішні луски охоплюють внутрішні (цибуля), у черепитчастих розміщені, як черепиця: одна над одною (лілія). Прості цибулини складаються з однієї цибулини, складні — з кількох простих (часник).

Бульбоцибулини — це цибулини з добре розвиненою стеблововою частиною (денце), вкритою сухими лусками (гладіолус).

Листок

Листок — бічний виріст пагона, який має двобічну симетрію, наростає своєю основою, має обмежений ріст, виконує функції фотосинтезу, транспірації і газообміну. Листок може також бути органом вегетативного розмноження, місцем відкладення запасних поживних речовин тощо.

Типовий листок складається з листкової пластинки, черешка, основи і прилистків (мал. 49; див. уклейку).

Основною частиною листка є його пластинка, яка своєю основою переходить у звужену частину — черешок, який має близьку до циліндричної форми. Нижній бік черешка округлий, а верхній може бути плоский, жолобчастий, овальний. За допомогою черешка пластинка прикріплюється до стебла і може змінювати своє положення в просторі, орієнтуючи листок до світла. Листки без черешків називають сидячими. У деяких рослин нижня частина листка, розширюючись, утворює піхву, яка охоплює стебло. Особливо розвинена піхва в однодольних — злакових, осок, орхідних, а з дводольних — у селерових. У сидячих листків піхва переходить безпосередньо у пластинку. Піхва захищає пазушні бруньки, а в злакових також вставну меристему від ушкодження та дії несприятливих умов. У селерових піхва утворює при основі здуття — розтруб.

На листках злаків при переході з піхви у пластинку є язичок і вушка. Язичок захищає від потрапляння води до пазухи листка під час дощів, а також, відгинаючи пластинку від стебла, сприяє кращому освітленню листка. Вушка фіксують верхню частину піхви навколо стебла.

При основі листка багатьох рослин утворюються вирости різної форми, які називають *прилистками*. Прилистки бувають парними і мають вигляд невеликих листочків, лусок, плівок, колючок, щетинок. У багатьох представників родини бобові вони досягають великих розмірів (термопсис ланцетоподібний). У гречкових прилистки зростаються у вигляді трубки, яка охоплює стебло, утворюючи *розвідку*.

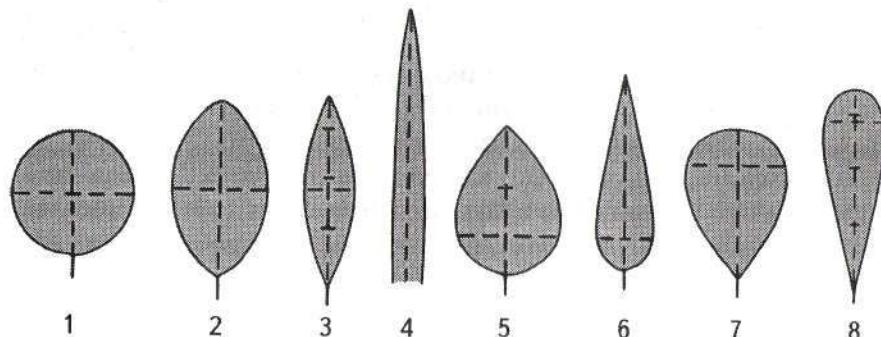
Назва форми листка залежить від форми листкової пластинки. За кількістю листкових пластинок на черешку листки поділяють на прості і складні.

Прості листки

Прості листки мають одну листкову пластинку на черешку. Їх поділяють на два типи: з нерозчленованою і розчленованою пластинкою.

До листків з *нерозчленованою листковою пластинкою* належать округлі, яйцеподібні, оберненояйцеподібні, овальні або еліптичні, довгасті, ланцетні, оберненоланцетні, лопатеві, ромбічні, серцеподібні, ниркоподібні, стрілоподібні, списоподібні, ліроподібні, лінійні, голчасті (мал. 50).

За обрисом країв листкової пластинки листки бувають: цілокраї — відсутні віймки, городчасті — коли віймки округлі, зубчасті — краї пластинки гостротрикутні, пилчасті — виступи гострі



Мал. 50. Форми листкових пластинок:

1 — округла; 2 — овальна; 3 — довгаста; 4 — лінійна; 5 — яйцеподібна; 6 — ланцетна; 7 — оберненояйцеподібна; 8 — оберненоланцетна

і косокутні, зарубчасті — віймки гострі, а виступи округлі, виїмчасті, звивисті тощо.

Форма *верхівки* листка буває гострою, загостrenoю, тупою, гострокінцевою, виїмчастою.

Основа листка буває округла, клиноподібна, серцеподібна, ниркоподібна, стрілоподібна, списоподібна.

Листки з *розчленованою листковою пластинкою* залежно від глибини розчленування поділяють на: лопатеві, в яких вирізи доходять до 1/3—1/4 листкової пластинки; роздільні з глибиною вирізів понад четверть; розсічені — майже з повністю розчленованою пластинкою, що доходить до центральної жилки чи основи листка.

За типом розчленування листки поділяють на трійчасті, пальчасті, перисті.

Трійчасті листки поділяють на трійчастолопатеві, трійчастороздільні та трійчасторозсічені.

Пальчасті — на пальчастолопатеві, пальчастороздільні, пальчасторозсічені.

Перисті — на перистолопатеві, перистороздільні, перисторозсічені.

Складні листки

Складні листки (мал. 51; див. уклейку) мають кілька листкових пластинок, які прикріплюються своїми черешками до загального черешка — *рахіса*.

За розташуванням листків на рахісі складні листки поділяють на трійчастоскладні, пальчастоскладні і перистоскладні.

У *трійчастоскладних* три листки прикріплюються до верхівки одного черешка (конюшина).

У *пальчастоскладних* листки прикріплюються також до верхівки рахіса і розміщуються радіально в одній площині, як пальці на руках (гіркоштан).

До *перистоскладних* належать: а) непарноперистоскладні, в яких на верхівці є непарний листок (горобина); б) парноперистоскладні (касія).

Зустрічаються листки і складнішої будови, коли частки або листки в свою чергу розчленовуються далі, утворюючи на бічних жилках частки і листки другого, третього порядку тощо.

Жилкування листків

Жилки — це судинно-волокнисті пучки листка, які рельєфно виступають із нижнього боку і виконують провідну та механічну функції.

За характером галуження розрізняють кілька типів жилкування (мал. 52; див. уклейку).

В однодольних поширене паралельне і дугове жилкування. При паралельному — жилки розташовані вздовж листка паралельно (злакові). При дуговому — жилки розташовані дужкоподібно, внизу і зверху листка вони зближуються (конвалія, тюльпан). Як виняток дугове жилкування зустрічається серед дводольних (погорожник). Для дводольних характерніше пальчасте і перисте жилкування. При пальчастому — кілька жилок відходять від черешика і мають приблизно однакову товщину, а потім галузяться на тонші. При перистому виділяється центральна жилка, від якої відходять бічні тонші. За дуже розвиненої мережі дрібних часток жилкуванню дали назву сітчастого (кропива, шавлія, наперстянка пурпурова).

Дихотомічне жилкування представлене вилчастим розгалуженням жилок (деякі папороті, гінкго).

Листкорозміщення

На пагонах листки розташовуються в певному порядку. Викрімлюють кілька основних видів листкорозміщення (мал. 53; див. уклейку).

При спіральному (почерговому) листкорозміщенні з кожного вузла відходить один листок, що характерно для багатьох рослин, як насінніх, так і вищих спорових.

При супротивному листкорозміщенні з кожного вузла відходять по два листки, які містяться один проти одного. Супротивно розміщені листки сусідніх міжвузлів у двох взаємно перпендикулярних площинах, тобто хрестоподібно, завдяки чому листки верхньої пари не затінюють нижньої. Супротивне листкорозміщення характерне для родини ясноткові (шавлія, м'ята).

При кільцевому (мутовчастому) листкорозміщенні від вузла відходять три листки і більше (вороняче око, олеандр, хвоці). Кільцеве листкорозміщення, як і супротивне, у сусідніх мутовках має таке розміщення листків, що кожна верхня мутовка не заті-

няє нижню. Від справжнього кільцевого листкорозміщення відрізняється несправжнє, яке утворюється внаслідок розростання прилистків до розмірів листків, що характерно для родини маренові.

Прикоренева листкова розетка утворюється в рослин із дуже вкороченим стеблом і майже нерозвинутими міжвузлями.

Незалежно від типу розташування на стеблі листки зорієнтовані до світла так, щоб на поверхню їх падало якнайбільше світла. Якщо дивитися на облистнені пагони з боку напрямку світла, то неважко виявити, що пластинки одна одну не закривають. Досягається це нерівномірним ростом черешків, їх загинанням, скручуванням, повертанням пагона, неоднаковими розмірами й асиметрією пластинок листків. Таке взаємне розміщення листків називають листковою мозаїкою (мал. 54; див. уклейку). Листкова мозаїка характерна для багатьох рослин, іноді зустрічається і зворотне явище. Наприклад, для захисту від яскравого світла листки евкаліпта повернені до світла ребром пластинки.

Розміри листків

Розміри листків варіюють від кількох міліметрів до кількох метрів. Найбільших розмірів досягають листки пальм і тропічних папоротей, які досягають понад 15 м.

Але збільшення асиміляційної площи рослини досягається не великими розмірами листків, а шляхом метамерії — утворенням великої кількості дрібних листків на одній рослині.

Різноманітність форм листків у межах одного пагона

У межах одного пагона розрізняють листки низові, серединні і верхівкові.

Низові — недорозвинуті та видозмінені листки, що накопичують поживні речовини або виконують захисну та інші спеціалізовані функції. До таких листків належать луски цибулини, кореневища, покривні луски бруньок, листки, що обгортують нижню частину стебла трав'янистих рослин, сім'ядолі зародків (родина бобові). В основному ці листки безхлорофільні, мають жовтувате, коричневе, блідо-зелене забарвлення.

Серединні — це типові для даного виду листки різноманітної форми і розмірів. Вони становлять основну масу на пагоні, мають зелений колір і виконують функцію фотосинтезу.

Верхівкові листки містяться у верхній частині пагона, відрізняються від серединних меншими розмірами, простішою формою, іноді іншим забарвленням. Це приквітки, покривні листки квітка та суцвіття, чащолистки, пелюстки, тобто видозмінені листки, що виконують функції захисту, приваблювання запилювачів тощо.

Усі ці форми листків розвиваються не у всіх рослин. Наприклад, у мати-й-мачухи не розвиваються серединні листки, у гравілату міського розвиваються лише серединні листки тощо.

Гетерофілія (різнолистість)

Зміни у формі і структурі листків на різних вузлах пагона в межах серединної формациї в напрямку знизу догори називають *гетерофілією*.

Найчастіше гетерофілія наявна у водяних рослин, наприклад, у жовтцю водяного підводні листки розсічені, а надводні п'ятилопатеві. Розчленування листків у водному середовищі зменшує опір води. Гетерофілія спостерігається і за умов надземного життя. Наприклад, у шовковиці серединні листки мають і цілокраї листкові пластинки, і лопатеві.

Транспірація

Процес випаровування води рослиною називають *транспірацією*. Вода бере участь у біохімічних процесах клітини — без неї неможливі обмін речовин, дія ферментів, процеси фотосинтезу тощо. Але вода, яка надходить у рослину, лише частково витрачається на внутрішньоклітинні процеси. Більша її частина випаровується. Швидкість випаровування води залежить від температури, руху повітря, віку листків тощо. Транспірація забезпечує безперервний рух води, постачання мінеральних речовин, розвантажування провідної системи від залишків води та ін.

У процесі життєдіяльності рослини пропускають крізь себе велику кількість води: із 1000 г води, увібраної рослиною, 990 г випаровується.

Іноді водний баланс порушується через нестачу води у ґрунті, що негативно впливає на життєдіяльність рослин. Багато рослин пристосувалися до несприятливих умов, особливо рослини пустель, які можуть впадати в стан криптобіозу (просо, осока піщана).

Тривалість життя листків

Тривалість життя листків визначають із часу появи їх із бруньки до опадання. У більшості рослин вона становить кілька місяців. Але є рослини, в яких листки живуть роками, такі рослини називають *вічнозеленими*. Проте тривалість життя їх листків становить 1,5—5 років і більше. Вічнозеленість створюється тим, що систематично старі листки змінюються на нові (брусниця та мучниця звичайна, сосна лісова тощо).

Вік листків залежить не лише від походження рослин, а й від екологічних умов. Чим триваліший вегетаційний період, тим коротший період життя листків. Листки активно функціонують і тому швидко зношуються.

Метаморфози листків

У зв'язку з виконанням різноманітних функцій листки видозмінюються. Найпоширеніші видозміні — це колючки, вусики, філадії, листки-луски, листки-пастки для уловлювання комах, приквітки (мал. 55; див. уклейку).

Колючки розташовані у вузлах стебел, із пазухи їх виходить бічний пагін. Прикладом таких видозмін є колючки барбарису, на які перетворюються листки.

Вусики підтримують стебло у вертикальному положенні, чіпляючися за опору або за інші рослини. Вусики утворюються у гороху з окремих верхівкових листків складного листка.

Філадії — листкоподібні розширення черешків, які виконують функції листків. Це явище характерне для акацій австралійських, в яких листки в посушливий період року опадають.

Листки-луски поділяють на два види. До перших належать соковиті луски цибулини, в яких відкладаються запасні поживні речовини. До другого — покривні луски, які оберігають рослини від висихання і промерзання (сухі луски цибулини, луски бруньок).

Листки-пастки для уловлювання комах — спеціальні пристосування, що ловлять комах і розщеплюють їх білки до амінокислот, які всмоктуються рослиною. Прикладом може бути росичка, яка росте в помірних широтах на торфовищах. На листках росички, зібраних у розетку, є залозисті волоски з липким секретом. Невеликі комахи затримуються липкими волосками і переварюються ферментами, які є в інших волосках.

Приквітки — листки, у пазухах яких розвиваються квітки.

Чашолистки, пелюстки — частини квітки, також видозмінені листки, можуть утворюватися і з тичинок (махрові квітки).

Використання вегетативних органів у різних галузях народного господарства та в медицині. У харчовій промисловості використовують коренеплоди моркви посівної, петрушки гордньої, буряка столового тощо.

У цукровій промисловості використовують коренеплоди цукрових буряків. Як кормові культури в тваринництві — кормові буряки, турнепс тощо. Каучук, який отримують із коренів кок-сагизу, і гутаперчу, яку отримують із коренів бруслини бородавчастої, застосовують у різних галузях промисловості. У будівництві використовують стовбури дерев тощо.

У медицині як лікарську рослинну сировину застосовують корені алтеї лікарської, валеріані лікарської, синюхи блакитної, листки кропиви дводомної, шавлії лікарської, бруньки берези бородавчастої, кору дуба звичайного, крушини ламкої тощо.

Практичне заняття

ТЕМА. Вегетативні органи рослинни.

ЗНАТИ:

- морфологічні особливості і метаморфози вегетативних органів рослин.

УМІТИ:

- виявляти індивідуальні особливості та їх сукупність у будові кожного рослинного органа;
- розпізнавати метаморфози органів, їхнє походження;
- робити морфологічний опис кореня, пагона (стебла, листків);
- схематично і детально замалювати об'єкт, що вивчається.

ОСНАЩЕННЯ:

- лупи, пінцети, предметні скельця, серветки, препарувальні голки;
- набори сухого і фіксованого рослинного матеріалу, живі зразки рослин, гербарії, таблиці тощо;
- олівці.

Алгоритм дій	Послідовність виконання
1. Засвоїти характеристику вегетативних органів рослини	Користуючися підручником (розділ V "Вегетативні органи рослин", додатки 1–4 до практичного заняття), таблицями, гербаріями і живими зразками рослин, вивчити характерні морфологічні ознаки кореня, пагона, листків, їхні метаморфози
2. Провести морфологічний аналіз кореня	За запропонованим гербарним або живим зразком кореня, користуючися рекомендаціями додатка 1 до практичного заняття, встановити: 1 — вид кореня; 2 — тип кореневої системи; 3 — форму; 4 — видозміни (метаморфози), якщо вони є на запропонованому об'єкті; 5 — оформити результати проведених досліджень
3. Провести морфологічний аналіз пагона	За запропонованим гербарним або живим зразком пагона, користуючися рекомендаціями додатка 2 до практичного заняття, встановити: 1 — вид пагона за положенням у просторі, формою, характером поверхні та здерев'яніння; 2 — тип галуження стебла; 3 — характер вузлів і міжвузлів; 4 — наявність бруньок, їхні види і розташування; 5 — спосіб прикріплення листків до стебла; 6 — метаморфози стебла за його наявності; 7 — тип листкорозміщення на стеблі. Оформити результати проведення досліджень, зробити висновки, замалювати
4. Провести морфологічний аналіз листка	За запропонованим гербарним або живим зразком листка, користуючися додатками 3, 4, 5 до практичного заняття, встановити: 1 — тип листка; 2 — його складові частини; 3 — характер листкової пластинки;

Алгоритм дій	Послідовність виконання
	<p>4 — спосіб прикріплення листка до стебла; 5 — характер верхівки листкової пластинки; 6 — характер основи листкової пластинки; 7 — форму краю; 8 — тип жилкування; 9 — у розчленованих листків — вид розчленування; 10 — метаморфози листка або прилистків за їх наявності.</p> <p>Оформити результати проведення досліджень, зробити висновки, замалювати</p>

Додаток 1

Морфологія кореня

Морфологічні групи	Характеристика	Які рослини мають
1. Види коренів	Головний — розвивається з кореня зародка	Голонасінні і дводольні покритонасінні
	Бічні — ростуть із головного кореня в боки	Те саме
	Додаткові — ростуть із стебла і листків	Вищі спорові, покритонасінні, однодольні і дводольні
2. Типи кореневих систем	Стрижнева — добре розвинений головний корінь; буває галузиста і негалузиста	Голонасінні (дводольні)
	Мичкувата — складається із додаткових коренів, головний корінь не розвивається	Однодольні, рідко дводольні
	Змішана — головний і додаткові корені	Дводольні
3. Метаморфози:		
а) головного кореня	Коренеплоди як запасні	Морква, буряк, петрушка

Морфологічні групи	Характеристика	Які рослини мають
	Бульбокорені як запасні і для розмноження	Жоржина, чистяк, аконіт
б) бічних чи додаткових коренів	Утягувальні, вкорочуються і втягають у землю кореневище та цибулини	Лілія, гладіолус, тюльпан, півонія
в) додаткових коренів	<p>Повітряні — поглинають вологу з атмосфери</p> <p>Ходульні — здерев'янілі для опори</p> <p>Дихальні — ростуть угору; забезпечують повітрям підземні органи</p>	<p>Орхідея, монстера та інші тропічні рослини</p> <p>Дерева вологих тропіків, кукурудза</p> <p>Кипарис болотний та інші тропічні дерева, що ростуть на дуже зволожених місцях</p>
	Асимілювалальні — зелені, розсічені ниткоподібно; поглинають повітря із води й асимілюють	Деякі водні рослини
	Гаусторії, або корені-присоски; усмоктують поживні речовини із рослини-хазяїна	Омела, петрові батоги, дзвінець та інші
	Корені-колючки	Деякі пальми, маренові
	Корені-причіпки	Деякі ліани
г) мікориза або грибокорінь	Симбіоз грибів і вищих рослин	Береза, сосна, осика, дуб

Додаток 2

Морфологія й еволюційний напрям розвитку пагона

Морфологія	Характеристика
Пагін	Стебло з листками та бруньками
Частини пагона	Вузол, міжвузля, бруньки, листки, листкові пазухи

Розділ V

Продовження додатка 2

Морфологія	Характеристика
Бруньки, їхні види: верхівкові пазушні або бічні	Апікальні, або термінальні — забезпечують ріст (видовження) пагона, формують бічні пагони і забезпечують їхнє галуження
Вегетативні	Формують пагони
Генеративні	Формують квітки або суцвіття
Змішані, або вегетативно-генеративні	Формують пагін і квітку або суцвіття (бузина чорна)
Сплячі	Зберігають життєдіяльність кілька років і не проростають (береза, жасмин, дуб)
Додаткові	Утворюються на стеблах, коренях, листках (бегонія, герань, малина, кульбаба), сприяють вегетативному розмноженню
Галуження стебла: дихотомічне або вилчасте	Верхівкова брунька розщеплюється вздовж, утворюючи дві гілки (водорості, мохи, плауани)
моноподіальне	Верхівкова брунька продовжує ріст головного стебла, який здовжується і стовщується більше, ніж бічні гілки (кипарис, ялина, сосна)
симподіальне	Верхівкова брунька формує пагін протягом вегетативного періоду, потім наступного року пагін за рахунок стебла не розвивається, а найближча від нього бічна брунька дає пагін, який продовжує ріст стебла у висоту (вишня, липа, береза)
неправжнє дихотомічне або неправжнє вилчасте	Верхівкова брунька не розвивається, а дві гілки виростають за рахунок бічних супротивних бруньок (клен, гіркоїаштан, омела)
Види пагонів: за розвитком міжвузля	Укорочені — вузли зближені (качан капусти, тополя, сосна, яблуня). Видовжені — міжвузля довгі (сосна, гіркоїаштан, яблуня).

ВЕГЕТАТИВНІ ОРГАНЫ РОСЛИН

Продовження додатка 2

Морфологія	Характеристика
	Квіткова стрілка — видовжений пагін, що має прикореневу розетку листків і закінчується квіткою або суцвіттям (кульбаба, подорожник, цибуля)
за положенням, тобто розміщен- ням у просторі	Прямостоячі — вертикально піднімаються над поверхнею землі (дерева, кущі, кропива, соняшник тощо). Лежачі або повзучі — стеляться по землі і можуть укорінюватися за допомогою додаткових коренів, які ростуть із вузлів стебла. Вуса — лежачі стебла з видовженими міжвузлями (суніці). Батоги — лежачі стебла з короткими міжвузлями (перстач гусячий). Чіпкі — за допомогою вусиків, присосків, шипів чіпляються за опору (виноград, плющ, ожина). Виткі — обвиваються навколо опори або стебла інших рослин (хміль, берізка, строфант)
за формою, харак- тером поверхні	Округлі, овальні, три-, чотири-, багатогранні, плоскі. Борозенчасті — реберця злегка виступають (валеріана, кріп). Ребристі — реберця сильно виступають (гарбuz)
Метаморфози пагона: надземні	Сукуленти — соковиті, товсті пагони з великим запасом води (африканські молочай, опунція, солонець). Вусики — тонкі пазушні пагони, часто галузисті з листками у вигляді лусок (виноград, гарбuz, огірки). Філокладії (кладодії) — листкоподібні плоскі (рускус) або голкоподібні (холодок) пазушні пагони. Бульби надземні — стовщені головні або бічні стебла (кольрабі, орхідея).

Продовження додатка 2

Морфологія	Характеристика
	Цибулини надземні – розвиваються з бічних бруньок у пазухах листків (лілія)
підземні	Кореневище – підземний пагін із вузлами, міжвузлями, лускоподібними листками, бруньками і додатковими коренями (конвалія, пирій). Цибулина – укорочене і стовщене в ширину стебло (денце) з листками у вигляді соковитих і сухих лусок (цибуля, лілія, тюльпан). Бульбоцибулина – денце дуже розросле, стовщене (гладіолус, крокус). Столон – тонке, горизонтальне стебло (картопля, солодка гола). Бульба – стовщення стебла верхівкової бруньки підземного столону з брівками та вічками (картопля)

Додаток 3

Морфологія листків

Показники	Характеристика
1. Частини листка: листкова пластинка одна, цілісна	Прості листки: форма різноманітна, визначається співвідношенням довжини і ширини
розчленована пе- ристо і пальча- сто: лопатеві, роз- дільні, розсічені	–
листкових пласти- нок дві і більше	Складні листки: трійчасті, пальчасті, непарноперисті, парноперисті
Черешок: відсутній	Листок сидячий (мак)
розвинений	Листок черешковий, довгочерешковий (гірко- каштан, клен). Короткочерешковий (дуб, обліпиха)
розвростається в довжину і	Листок із листковою піхвою (кукурудза, жи- то, кріп)

Продовження додатка 3

Показники	Характеристика
ширину, охоплюючи стебло	
Форма	Плоска, стисла з боків (осика), випукла (олеандр), крилата (наперстянка)
Прилистки: відсутні	Листки череди, барвінку, м'яти
розвинені	Листкоподібні (глід), розрослі (горох). Лускоподібні, що опадають під час розпускання бруньок (береза, черемха). Плівчасті вільні (конюшина, липа). Плівчасті, що зрослися у трубку, розтруб (щавель, гірчак). Прирослі до черешка (шипшина). У вигляді колючок (держидерево). У вигляді вусиків (сассапариль), що опадають (дуб, яблуня)
2. Способи прикріплення листка до стебла	Листки: – сидячі, без черешка (льон, традесканція); – стеблообгортні – основою охоплюють стебло (мак); листкова пластинка, що збігає, поступово звужується і протягом майже всього міжвузля тісно прилягає до стебла (дивина); – пронизані – основа листка зростається краями навколо стебла (ласкавець); – пронизані супротивні – зростаються основами супротивні листки (жимолость); – черешкові – прикріплюються до стебла за допомогою черешка (крушина, вишня, осика)
3. Метаморфози листка і його частин	Колючки – на колючку може перетворюватися весь листок (барбарис, кактус), кінці жилок (осока, будяк), рапіс (астрагал), прилистки (біла акація). Вусики (горох, вика, чина). Філодії – розширені черешки, схожі на пластинку листка (австралійські акації). Луски (сухі і соковиті у цибулі), на кореневищах, бруньках.

Продовження додатка 3

Показники	Характеристика
	Пастки різної форми (комахоїдні рослини: росичка, пухирник). Частини квіток (чашолистки, пелюстки). Приквітки — невеликі листки біля квіток (липа, гвоздики, наперстянка). Соковиті — м'ясисті листки сукулентів (алое)

Додаток 4

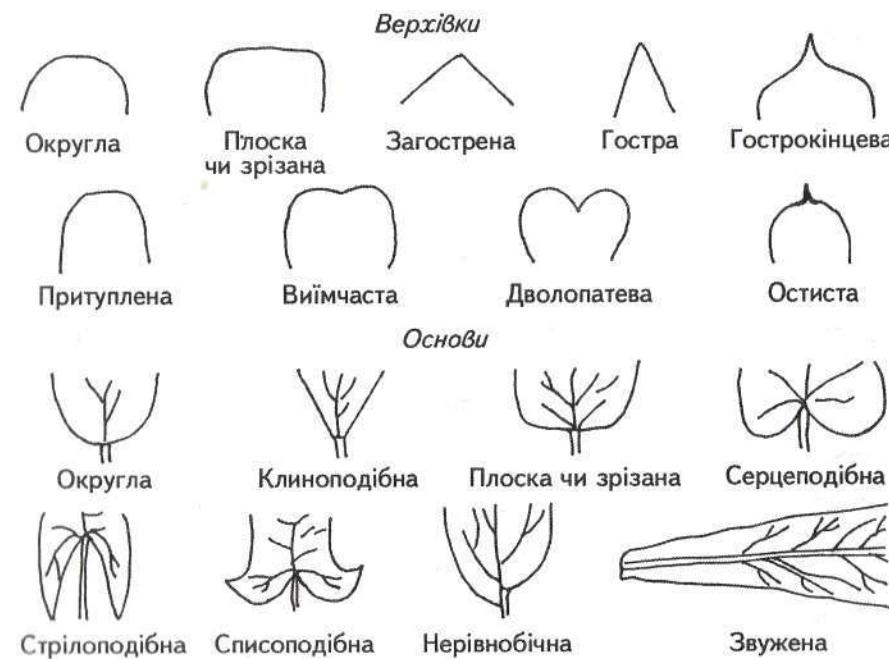
Основні види листкової пластинки

Співвідношення довжини і ширини листкової пластинки	Найбільша ширина пластинки		
	усередині	біля основи	біля верхівки
Довжина дорівнює або майже дорівнює ширині листкової пластинки	Округла	Широкояйцеподібна	Оберненоширокояйцеподібна
Довжина перевищує ширину листкової пластинки в 1,5–2 рази	Овальна або еліптична	Яйцеподібна	Оберненояйцеподібна
Довжина перевишує ширину листкової пластинки в 3–4 рази	Довгаста	Ланцетоподібна	Оберненоланцетоподібна
Довжина перевищує ширину листкової пластинки більш як у 5 разів	Лінійна		

Специфічні форми листкових пластинок



Форми частин цілісної листкової пластинки



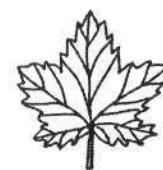
Краї

Різно-види	Основні форми краю					
	Зубча-стий	Пилча-стий	Город-частий	Виїм-частий	Хвилья-стий	Ціль-ний
Велико-						
Дрібно-						
Нерівно-мірно-						
Подвій-но-чи по-трійно-						
Гостро-						

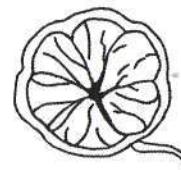
Типи жилкування



Спеціфічні типи жилкування



Пальчастокрайове



Пальчастопетельне

Прості листки з розчленованою листковою пластинкою

Види розчленування		
За глибиною розчленування	За формою	
Лопатеві:	Трійчасті	Пальчасті
Лопаті		
Роздільні:		
Частки		
Розсічені:		
Сегменти		

Додаток 5

Послідовність визначення й опису листка

1. Визначають тип листка (простий чи складний).
2. Відзначають і характеризують його частини:
— листкова пластинка (цілісна чи розчленована);

Розділ V

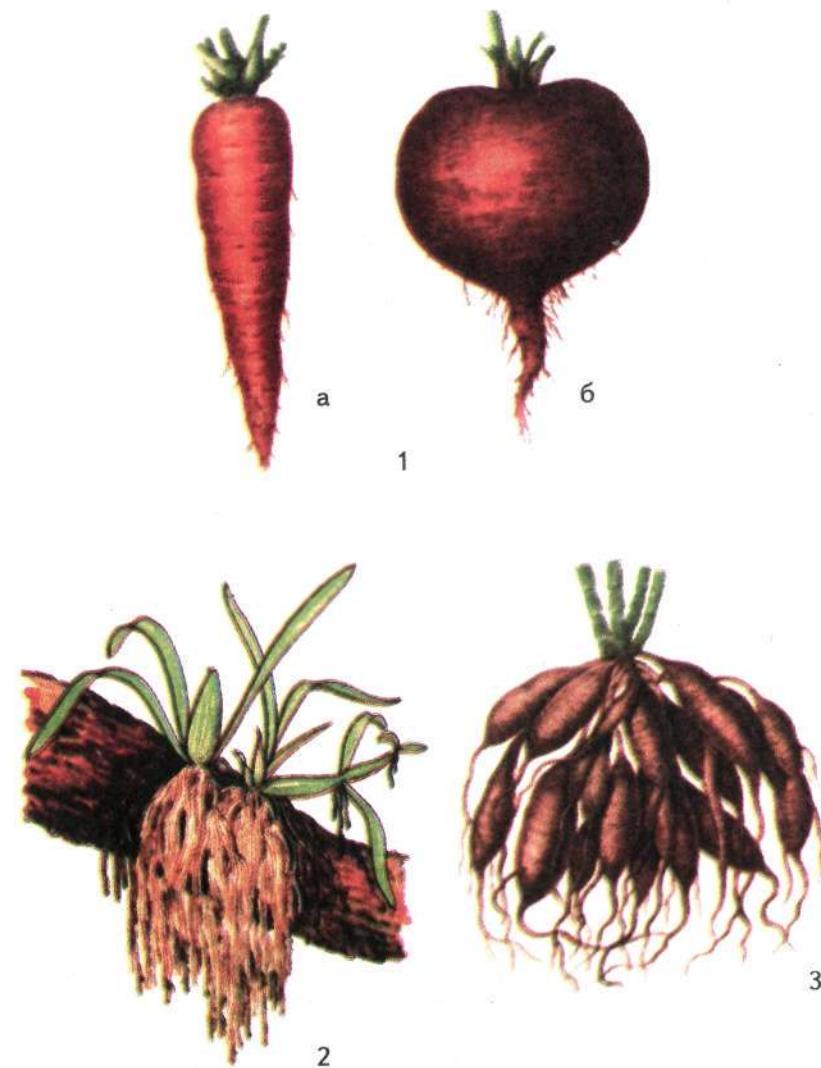
- черешок (є чи відсутній), його особливості;
 - прилистки (є чи відсутні), їхня характеристика.
3. У разі простого листка з цілісною пластинкою відзначають форму пластинки, її варіацію (видовжено-овальну, довгасто-ланцетну, широкоеліптичну тощо):
- форма верхівки;
 - форма основи, її варіації (широко- чи вузькохвильоподібна та ін.);
 - форма краю, її різновиди чи комбінації, тип жилкування, його специфіка.

4. У разі простого розчленованого листка відзначають форму, тип розчленування листка (роздільний, розсічений, лопатевий та ін.); описують форму його часток чи сегментів (ланцетна, ниткоподібна тощо).

5. У разі складного листка відзначають форму та тип, описують один його листок.

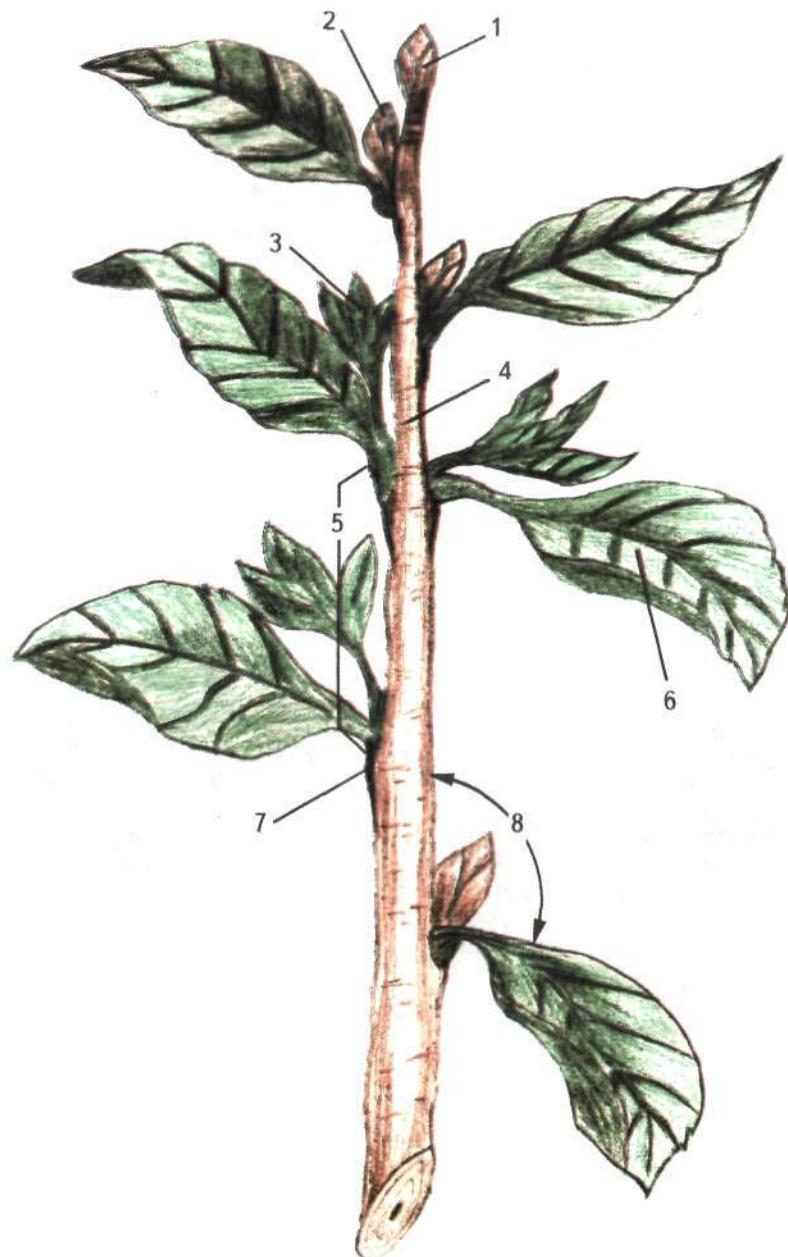
6. За наявності визначають і описують метаморфози листка або його частин:

 - колючка (на колючку перетворилися: весь листок, його прилистки, закінчення жилок);
 - вусики (на вусики перетворилися: пластинка листка, прилистки, rachis);
 - луски (соковиті, сухі, плівчасті);
 - філодії (видозмінений черешок).



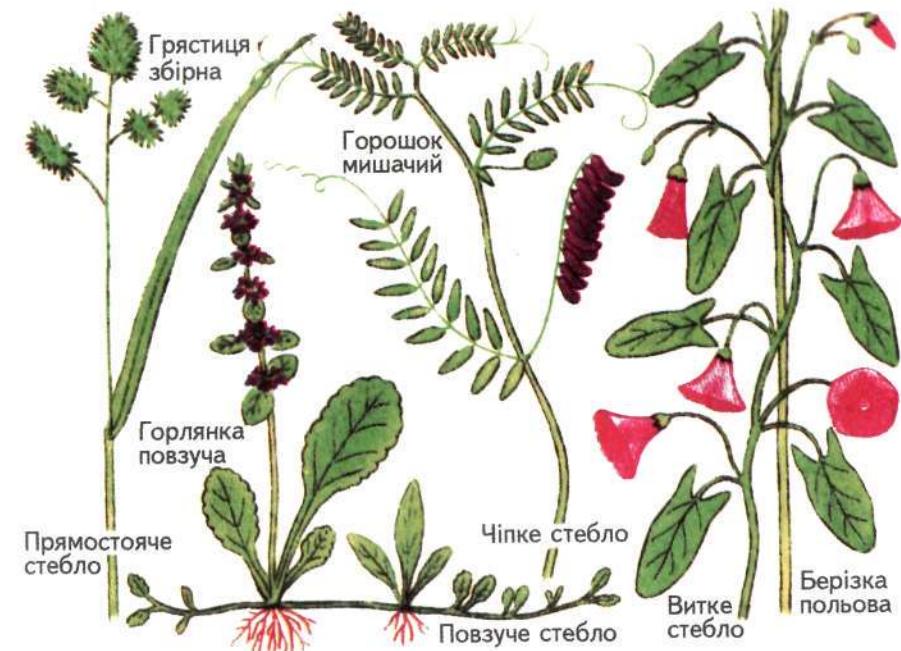
Мал. 41. Метаморфози кореня:

1 — коренеплоди (а — моркви, б — столового буряка); 2 — повітряні корені орхідеї; 3 — кореневі бульби жоржини



Мал. 42. Пагін:

1 — верхівкова брунька; 2 — пазушна брунька; 3 — бічний пагін;
4 — стебло; 5 — міжвузля; 6 — листок; 7 — вузол; 8 — пазуха



Мал. 45. Різноманітність стебел за напрямком росту



Мал. 47. Надземні метаморфози пагонів:
1 — колючки глоду;



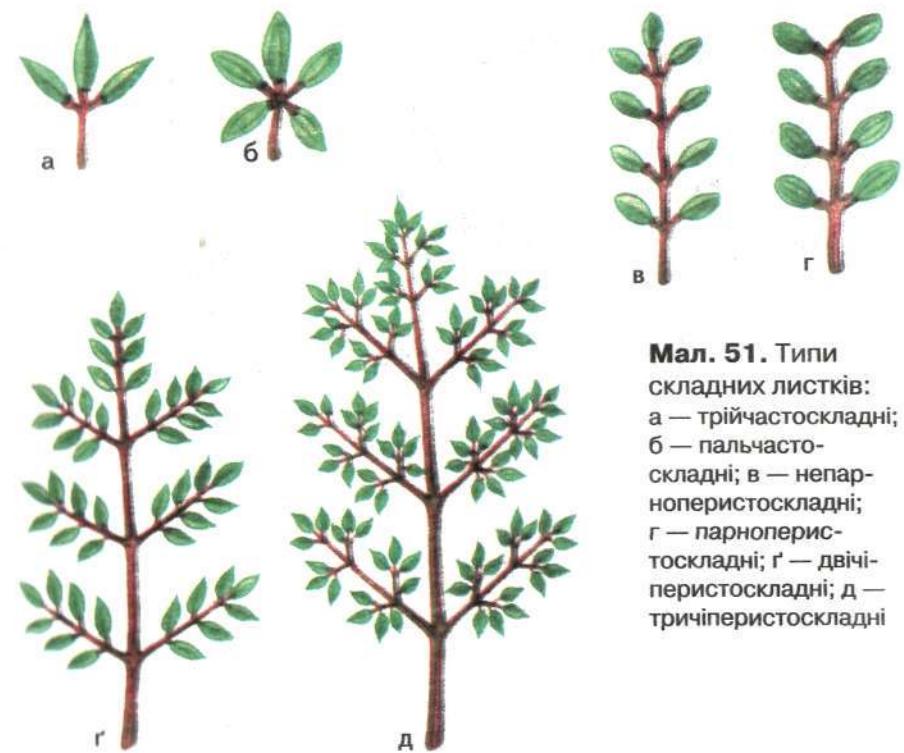
2



Мал. 47 (продовження)
2 — вусики винограду; 3 —
вуса суніці



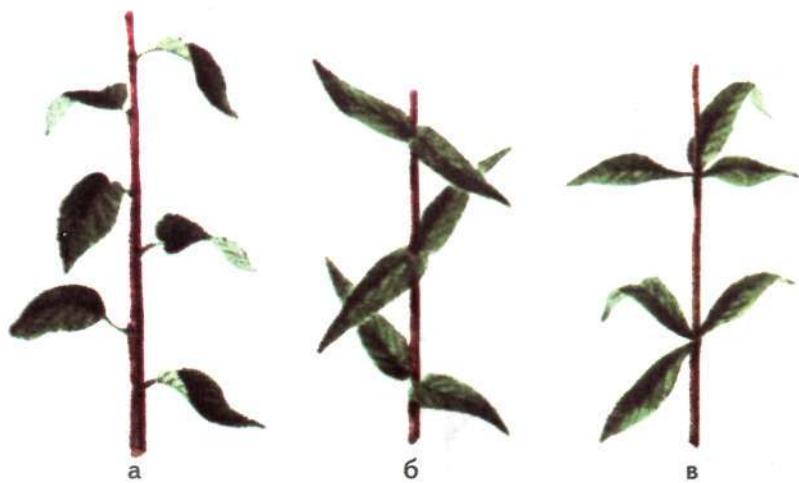
Мал. 49. Частини листка:



Мал. 51. Типи складних листків:
а — трійчастоскладні;
б — пальчастоскладні;
в — непарноперистоскладні;
г — парноперистоскладні; г' — двічіперистоскладні; д — тричіперистоскладні



Мал. 52. Типи жилкування листків:
а — паралельне; б — дугове; в — пальчасте; г — перисте



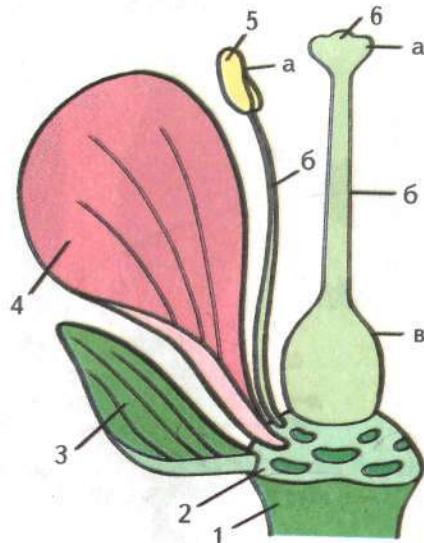
Мал. 53. Типи листкорозміщення:
а — спіральне (чергове); б — супротивне; в — кільчасте



Мал. 54. Листкова мозаїка

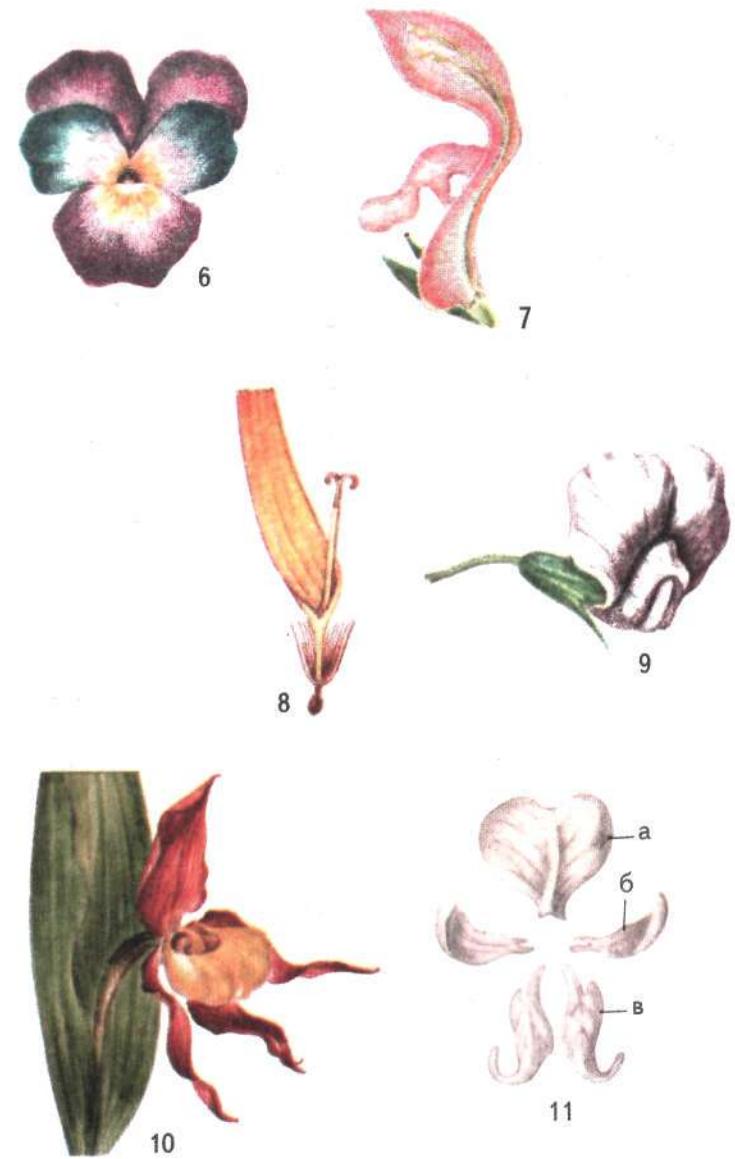
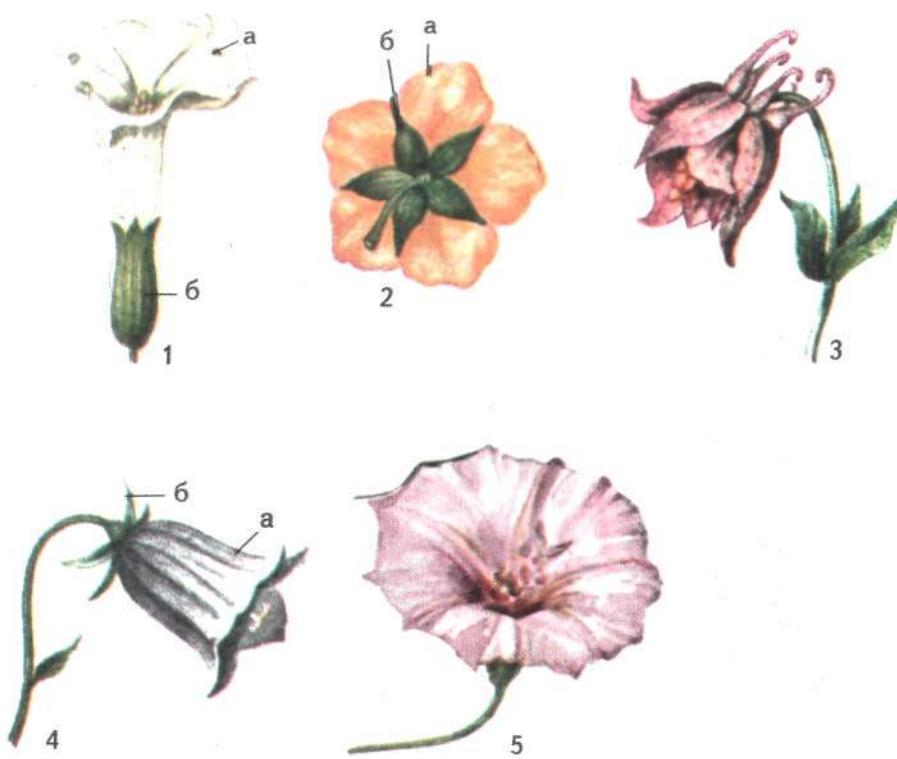


Мал. 55. Метаморфози листків:
а — колючки кактуса; б — колючки барбарису; в — вусики гороху; г — листки-пастки росички



Мал. 56. Схема будови двостатевої квітки:
 1 — квітконіжка; 2 — квітколоже;
 3 — чахолисток; 4 — пелюстка;
 5 — тичинка (а — пилек; б —
 тичинкова нитка); 6 — маточка
 (а — приймочка; б — стовпчик;
 в — зав'язь)

Мал. 57. Форми віночка різних квіток:
 1—5 — з правильною оцвітиною
 (а — віночок; б — чашечка);
 6—10 — з неправильною
 оцвітиною; 11 — частини віночка
 метеликового типу (а — вітрило;
 б — весла; в — човник)



Мал. 57 (продовження)



Мал. 60. Прості необмежені суцвіття:

1 — китиця; 2 — колос; 3 — початок; 4 — щиток; 5 — зонтик; 6 — головка;
7 — кошик; 8 — сережка

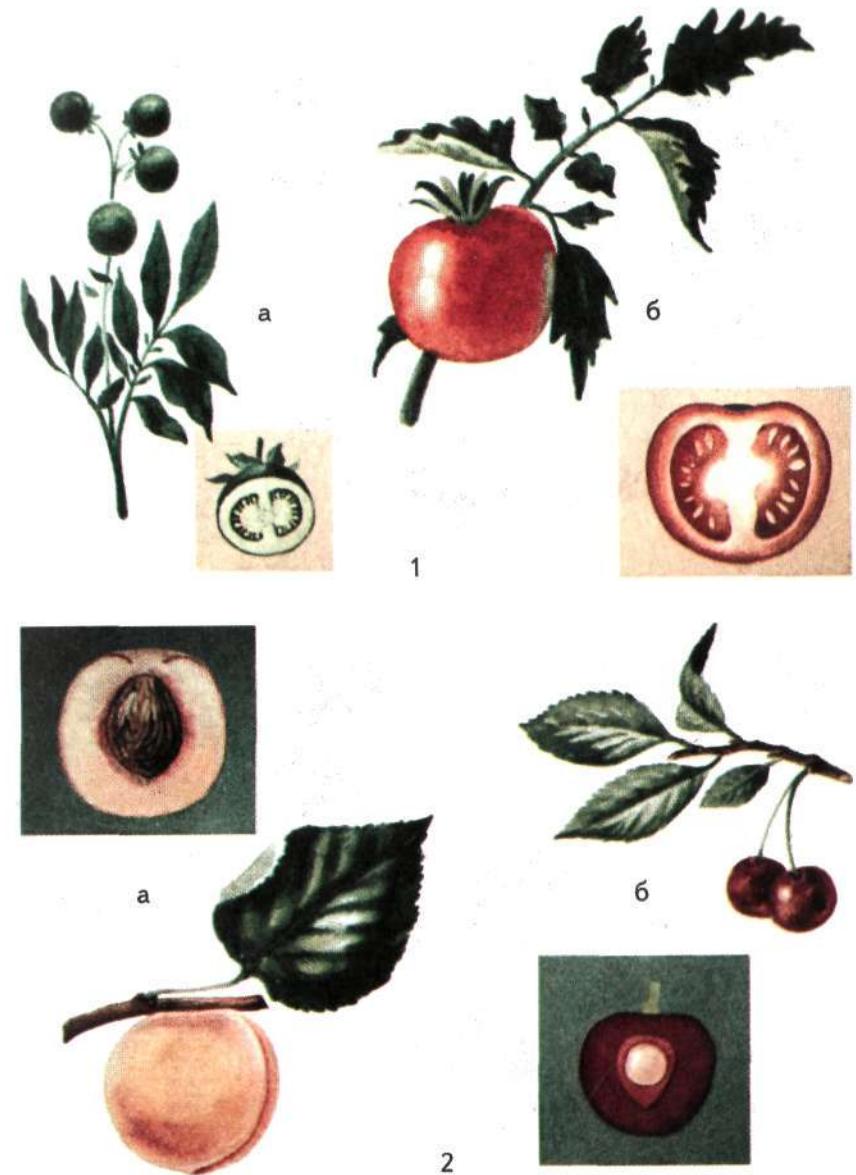


Мал. 61. Складні необмежені суцвіття:

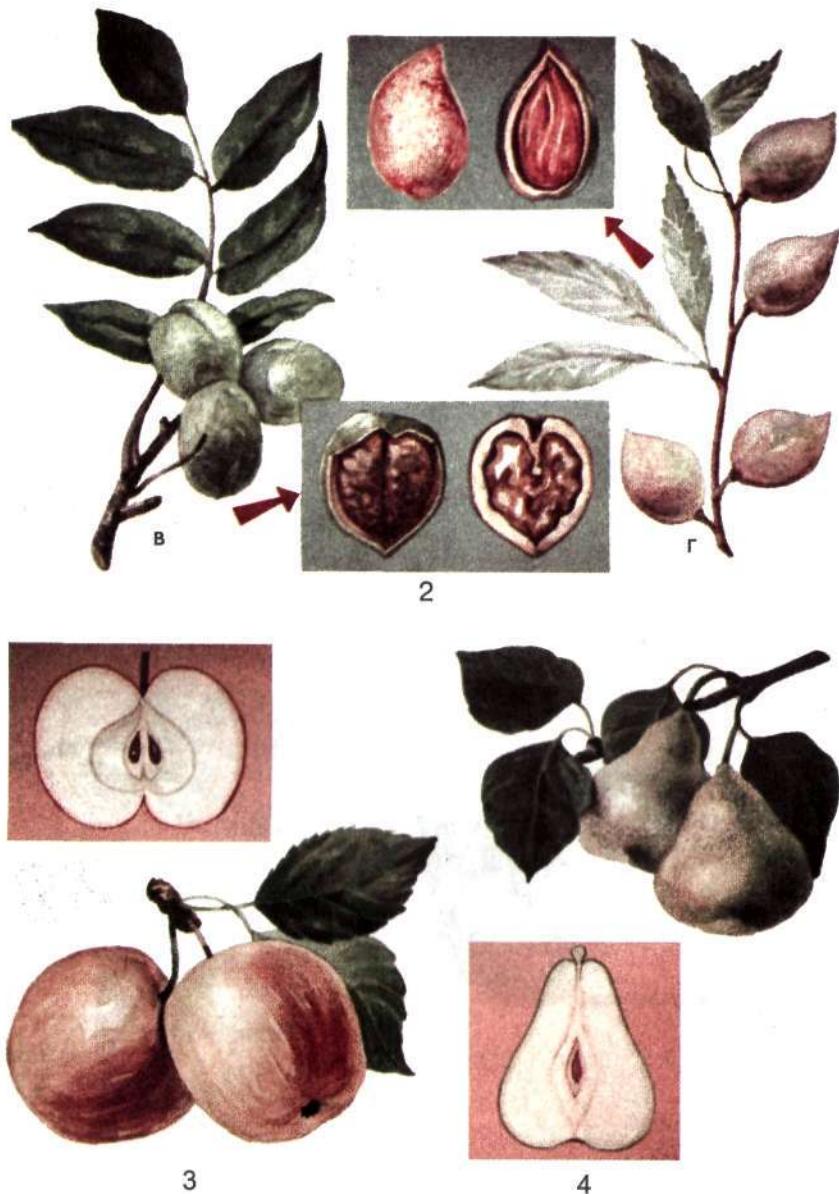
1 — складний колос; 2 — складний зонтик; 3 — складний щиток; 4 — волоть
(складна китиця)



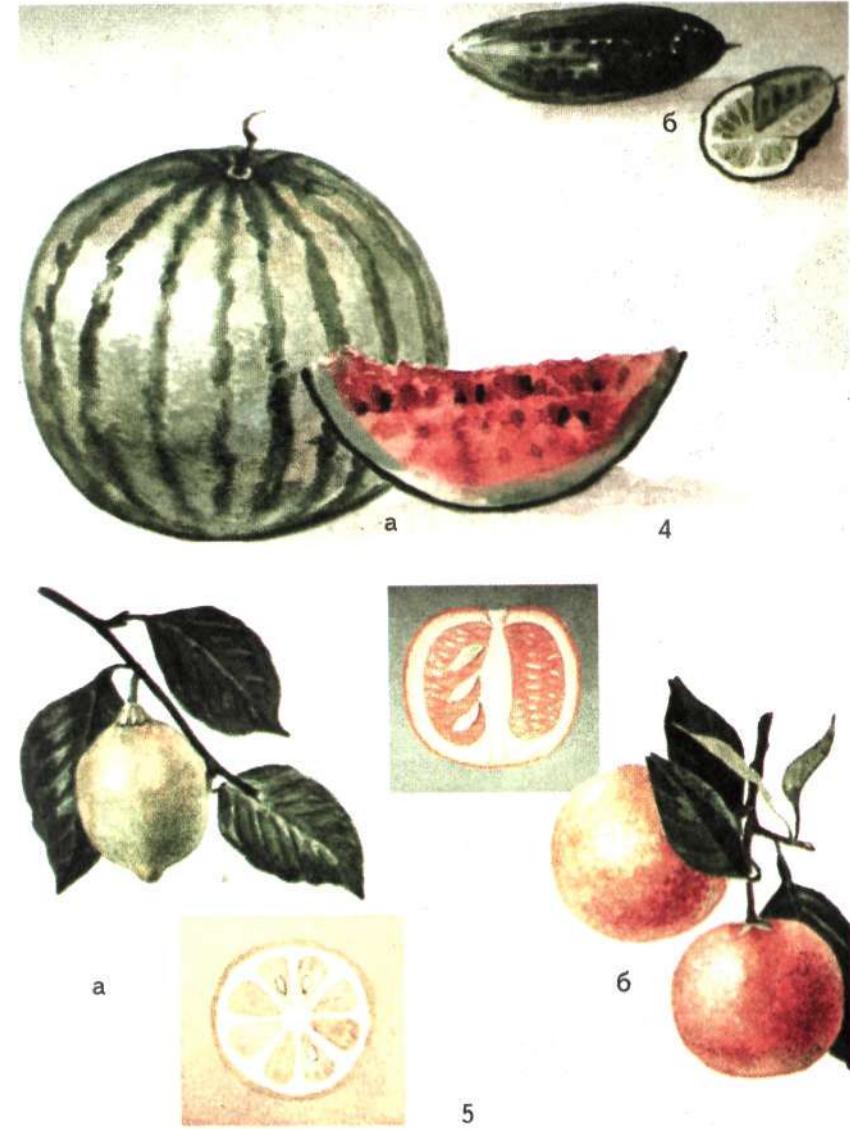
Мал. 62. Обмежені суцвіття:
1 — завійка; 2 — двопроменевий верхоквітник; 3 — звивина; 4 — півзонтик



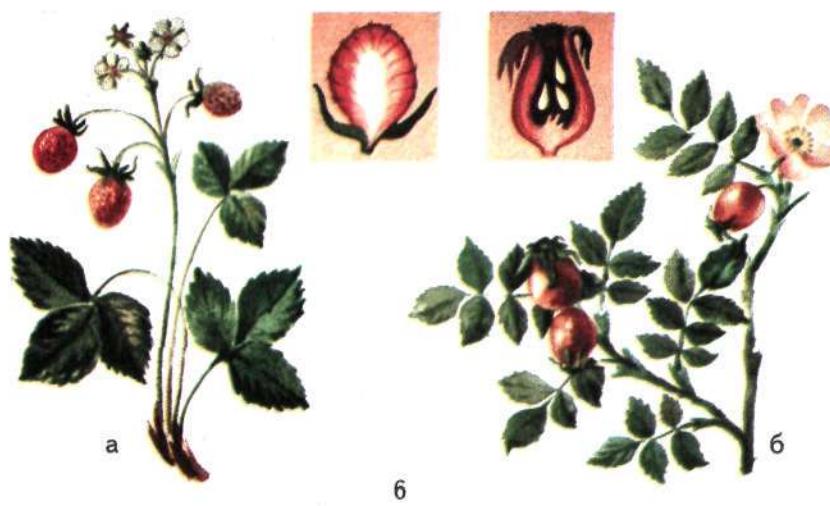
Мал. 63. Соковиті плоди:
1 — ягода (а — картопля юстівна; б — помідор юстівний); 2 — кістянка
(а — абрикос звичайний; б — вишня звичайна;



Мал. 63 (продовження):
в — горіх волоський; г — мигдаль звичайний; 3 — яблуня домашня;
4 — груша звичайна;



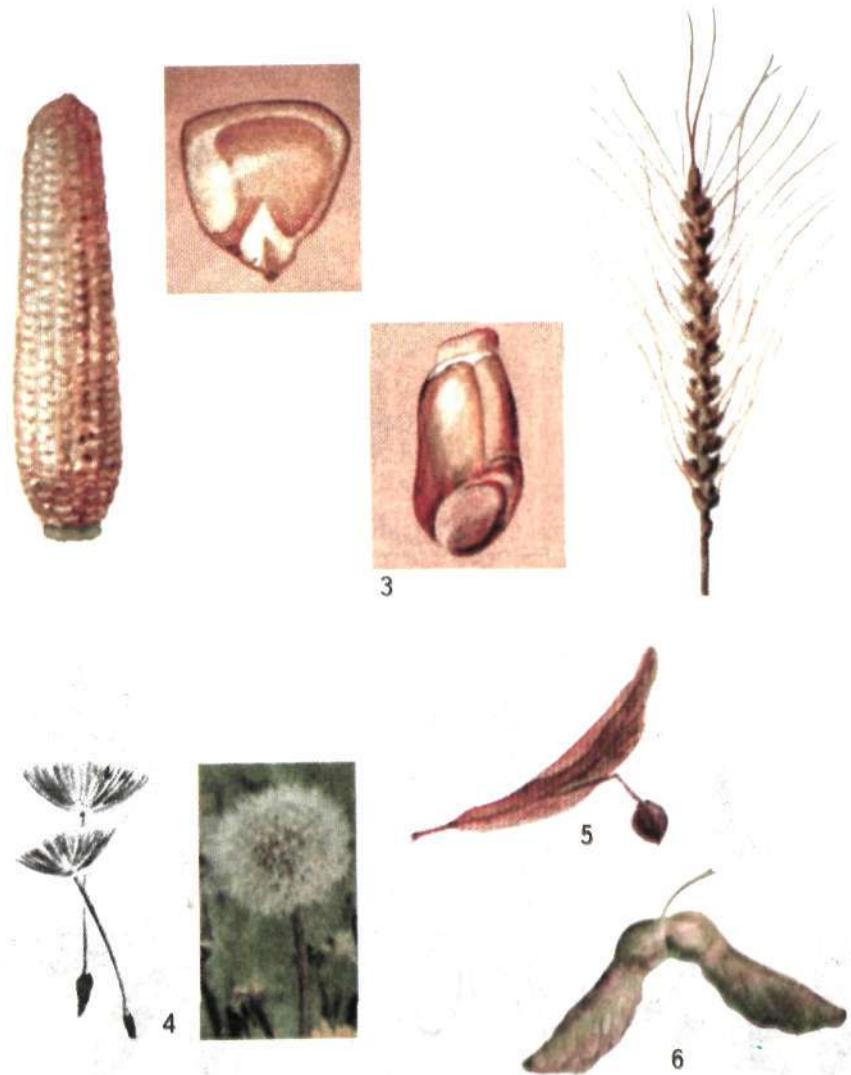
Мал. 63 (продовження):
4 — гарбузина (а — кавун їстівний; б — огірок посівний); 5 — померанець
(а — лимон; б — апельсин);



Мал. 63 (продовження):
6 — несправжня ягода (а — полуниця зелена; б — шипшина)



Мал. 64. Плоди сухі однонасінні:
1 — горіх; 2 — жолудь;



Мал. 64 (продовження): 3 — зернівка; 4 — сім'янка; 5 — горішок;
6 — крилатка

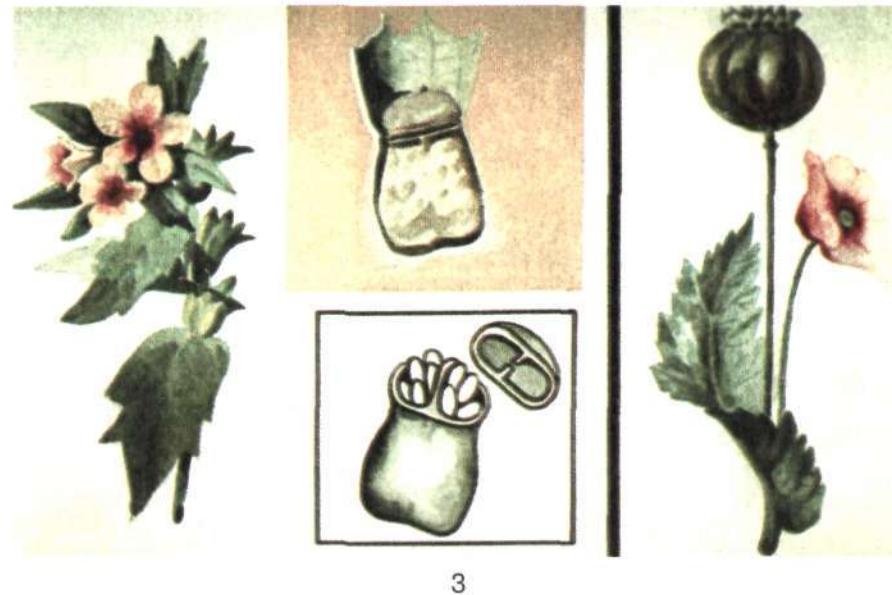


1

Мал. 65. Плоди сухі багатонасінні:
1 — листянка; 2 — біб;



2

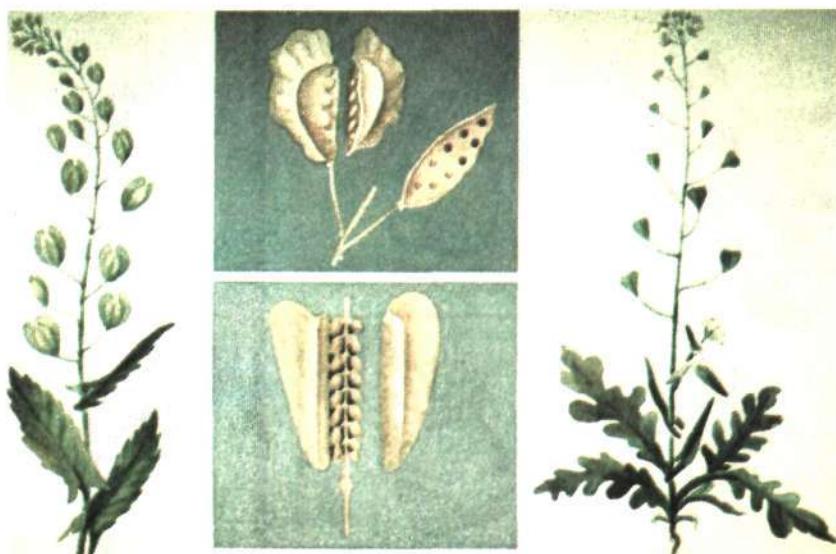


3



4

Мал. 65 (продовження): 3 — коробочка; 4 — стручок;



5

Мал. 65 (продовження): 5 — стручочок



1

Мал. 66. Збірні плоди:
1 — багатокістянка;

Мал. 66 (продовження):
2 — багатогорішок



2



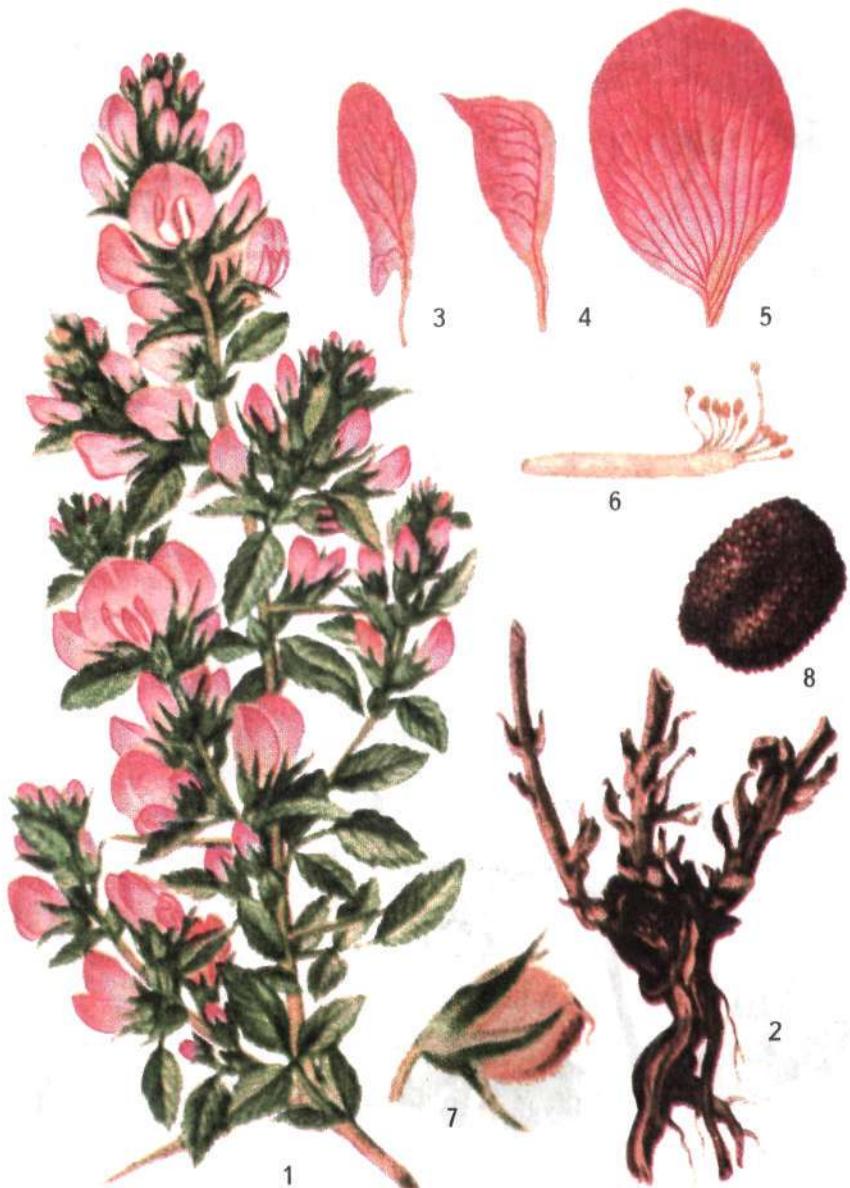
Мал. 82. Малина



Мал. 83. Горобина звичайна



Мал. 84. Глід криваво-червоний



Мал. 88. Вовчуг польовий:

1 — верхня частина рослини; 2 — кореневище з коренями; 3 — весло;
4 — човник; 5 — вітрила; 6 — тичинки, що зрослися в трубку і стовпчик;
7 — плід (біб); 8 — насіння



Мал. 90. Аніс звичайний:

1 – верхня частина рослини; 2 – корінь; 3 – суцвіття; 4 – квітка; 5 – плід;
6 – поперечний розріз плоду; 7 – поздовжній розріз плоду

Розділ VI

ГЕНЕРАТИВНІ ОРГАНЫ РОСЛИН

Квітка

Квітка – це вкорочений, нерозгалужений, із обмеженим ростом, видозмінений пагін, пристосований для статевого розмноження.

Уперше визначення квітки як видозміненого пагона дав німецький поет і вчений Й.В. Гете у праці "Метаморфози рослин" (1790).

Квітка є генеративним органом покритонасінних. У квітці послідовно відбуваються такі процеси: мікро- та мегаспорогенез (гаметогенез), запилення, запліднення, утворення зародка, запасу поживних речовин, насінини та плоду.

Поява квітки сприяла швидкому поширенню квіткових рослин у всіх кліматичних зонах планети, завдяки чому вони стали пануючою групою на Землі.

Частини квітки розвиваються з меристеми генеративної бруньки. Стеблова частина квітки (*квітконіжка*) має обмежений ріст і трохи розширене вгорі, утворюючи *квітколоже*. До квітколожа прикріплюються всі інші частини квітки. Листкове походження мають чахолистки, які формують *чашечку*; зазвичай пелюстки, що утворюють *віночок*; тичинки і маточки (мал. 5б; див. уклейку).

Квітконіжка з'єднує квітку зі стеблом. Вона може бути добре розвинутою чи майже нерозвинутою (сидячі квітки – у сувіттях колос, кошик, головка, сережка тощо).

Квітколоже за своєю формою у різних рослин неоднакове і є видовою діагностичною ознакою рослини. Наприклад, плоске зустрічається у півонії, опукле – у сунці, малини, келихоподібне – у шипшини, видовжене – у гравілата, увігнуте – у вишні. До квітколожа прикріплюються чахолистки, пелюстки, тичинки і маточки. Вони можуть розташовуватися спірально або колами. Кожне коло квітки складається з окремих частин, які можуть бути зрослими або вільними. Частіше квітка складається з 5 або 4 кіл. Зовнішнє коло зелених листочків утворює *чашечку*; за ним розташовується яскраво забарвлене коло *віночка*; далі іде одне або два кола тичинок; у центрі квітки прикріплюються маточки.

Оцвітина

Чашечка і віночок — це зовнішня частина квітки. Вони утворюють покрив квітки, який називають оцвітиною. Якщо оцвітина складається з чашечки і віночка, то її вважають подвійною. Для більшості рослин характерна подвійна оцвітина. Наприклад, картопля, м'ята перцева, беладонна звичайна тощо.

Оцвітина, яка має однотипне забарвлення і складається з одного кола, називається простою. Якщо листочки простої оцвітини забарвлені в зелений колір, то таку оцвітину називають чашечкоподібною. Вона зустрічається у кропиви дводомної, буряка, конопель посівних. Якщо проста оцвітина забарвлена в інший колір, то її називають віночкоподібною. Таку оцвітину мають тюльпан Шренка, лілія царська, конвалія звичайна, підсніжник білий та ін. У деяких квітках оцвітини відсутні, тому їх називають голими, або безпокривними (ясен звичайний, верба біла). У таких квітках є тільки тичинки і маточки.

Оцвітина захищає внутрішні частини квітки (тичинки і маточки) від ушкоджень, запобігає висушуванню і дії низьких температур. Яскраво забарвлений віночок є привабленням для комах, які перелітають із квітки на квітку і беруть участь у запиленні.

Чашечка — нижня частина квітки, яка складається з чашолистків і забарвлена, як правило, у зелений колір. Іноді чашолистки можуть бути забарвлені в інший колір (фуксія, шавлія мускатна тощо). Яскраво забарвлена чашечка робить квітку помітнішою, що приваблює комах. Зазвичай чашечка складається з одного кола чашолистків. Іноді зустрічається ще й друге коло зелених листочків, яке утворює підчашу (алтея лікарська, бавовник звичайний, мальва лісова та ін.).

Кількість чашолистків буває різною, але квітки окремих родин характеризуються певною кількістю чашолистків. Наприклад, у представників родини капустяні (грицики звичайні, гірчиця чорна) чашечка складається з 4, у розових (яблуня, шипшина) з 5 чашолистків.

Чашолистки можуть зростатись або бути роздільними. Якщо чашолистки зростаються між собою, чашечку називають зрослолистовою. У цьому випадку кількість чашолистків визначається кількістю зубчиків по краю чашечки. Якщо листочки ча-

шечки не зростаються, то таку чашечку називають роздільнолистовою.

Чашечка може зберігатися на квітці протягом усього періоду цвітіння. У деяких рослин вона може залишатися при плодах (кропива собача) і навіть розростатися (беладонна звичайна, фізаліс звичайний), а в інших — опадає на початку цвітіння (мак снодійний, чистотіл великий).

Форма чашечки в різних рослин неоднакова. Найчастіше зустрічаються такі чашечки: хрестоподібна (4 роздільних чашолистків); зірчасти (5 роздільних чашолистків); трубчаста (5 зрослих чашолистків); дзвоникоподібна (5—6 зрослих чашолистків і трохи розширені до верхівки); двогуба (5 зрослих чашолистків, із яких 3 утворюють верхню губу і 2 — нижню). Чашечка може видозмінюватися на зубчики, луски, волоски, щетинки.

Також розрізняють правильні і неправильні чашечки. Правильну вважають таку чашечку, через яку можна провести дві і більше площин симетрії. Через неправильну чашечку — тільки одну площину симетрії. Якщо не можна провести жодної площини симетрії, то таку чашечку називають асиметричною.

Розміри чашечки дуже різні. В одних рослин вона велика і дорівнює за розміром квітці (фуксія), в інших — дрібна, ледь помітна (кріп пахучий, морква посівна).

Віночок складається з яскраво забарвлених пелюсток, які утворюють друге коло квітки.

Складові частини віночка (пелюстки) бувають вільними або зрослими між собою. У першому випадку віночок називають роздільнопелюстковим, у другому — зрослопелюстковим. Зрослопелюстковий віночок зустрічається, наприклад, у рослин родини пасльонові (блекота чорна, дурман звичайний, картопля). Кількість пелюсток у такому віночку можна визначити за кількістю зубчиків, які розташовані по краю віночка.

Залежно від типу симетрії віночок, як і чашечка, може бути правильної і неправильної форми (мал. 57; див. уклейку). Зрідка зустрічаються й асиметричні віночки, наприклад, у валеріани лікарської.

В одному суцвітті можна спостерігати квітки правильної і неправильної форми. Наприклад, у ромашки і багатьох інших рослин родини айстрові крайові квітки неправильні, а серединні — правильні.

У пелюстках роздільнопелюсткових віночків іноді розрізняють нігтик — нижню звужену витягнуту частину, та пластинку — верхню розширену частину. У зрослопелюсткових віночках основу називають трубкою, а верхню частину, яка зазвичай відгнута назовні і може бути незрослою — відгином. Місце переходу трубки у відгин називають зівом. У зіві можуть розташовуватися різні вирости у вигляді пластинок, зубчиків, які утворюють привіночок (нарцис поетичний).

Та або інша частина віночка може розростатись у вигляді шпорки (мішкоподібне видовжене здуття), як у сокирок польових, льонка звичайного, або у вигляді капюшона, як у аконіту отруйного.

Пелюстки віночка не завжди цілісні, краї їх можуть бути розчленовані на зубчики (гвоздика садова), глибокі лопатеві (зірочник лісовий), розсічені на бахромчасті частки (резеда). На поверхні пелюсток іноді утворюються лусочки у вигляді бахромки, складок, язичків, які надають віночку бархатистості (чорнобривці), а за великого розростання утворюють коронку (мильнянка лікарська).

Форма віночків дуже різна і є видовою ознакою рослин. До правильних належать роздільно- і зрослопелюсткові віночки.

Роздільнопелюсткові віночки це:

- хрестоподібні, що складаються з 4 пелюсток (характерні для рослин родини капустяні: грицики звичайні, хрін звичайний, капуста городня);

- зірчасті, що складаються з 5 пелюсток із короткими нігтиками (притаманні видам родини розові: вишня звичайна, суніця лісова, гравілат міський);

- гвоздикоподібні, що складаються з 5 пелюсток із видовженими нігтиками (притаманні видам родини гвоздичні: гвоздика гарна, куколиця звичайна);

- ковпачкоподібні, що складаються з 5 пелюсток, які зрослися верхівками (виноград справжній).

До зрослопелюсткових віночків належать:

- трубчасті, що складаються з 5 пелюсток з трубкоподібною основою і зазвичай невеликим відгином (характерні для видів родин айстрові: ромашка лікарська, полин гіркий, пижмо звичайне; пасльонові: скополія карніолійська);

— дзвоникоподібні, що складаються з 5 зрослих майже до верхівки пелюсток; на верхівці трохи розширений і зовнішнім виглядом нагадує дзвоник (дзвоники садові).

Неправильні віночки також можуть бути роздільно- і зрослопелюстковими.

До роздільнопелюсткових належить метеликоподібна форма, що утворюється із 5 пелюсток, найбільший із яких — вітрило, 2 бічні — весла, і 2, що зрослися верхівкою, — човник. Така форма віночка характерна для видів родини бобові (буркун лікарський, горох посівний, квасоля звичайна).

До зрослопелюсткових належать такі форми віночка:

- двогуба форма, що складається з 5 пелюсток, 2 з яких утворюють верхню губу, а 3 — нижню. Така форма віночка характерна для видів родини ясноткові (кропива собача, чебрець звичайний);

- язичкова форма, що утворена з 5 зрослих і видовжених у вигляді язичка пелюсток. Язичкові квітки зустрічаються у родині айстрові.

Різне забарвлення віночка (синє, блакитне, фіолетове, червоне) зумовлено пігментами антоціанами, які розчинені у клітинному соку. Усі відтінки забарвлення від блідо-рожевого до яскраво-червоного залежать від pH клітинного соку. Фіолетове та синє забарвлення у природі зустрічаються рідше, тому що клітинний сік в основному має кисле середовище.

Жовте забарвлення квіткам надає пігмент антохлор, який також розчинений у клітинному соку. Зрідка забарвлення віночкам надають хромопласти. Чорні кольори віночків насправді є згущеними фіолетовими або темно-червоними кольорами. Білі віночки не містять пігментів. Колір віночка під час цвітіння може змінюватися з червоного на синій (медунка лікарська, синяк звичайний) чи з жовтого — на рожевий (бавовник звичайний).

Яскраве забарвлення пелюсток приваблює комах, унаслідок чого у квітках відбувається перехресне запилення. Крім забарвлення, комах приваблює нектар — солодка рідина, до складу якої входять сахароза, фруктоза, вітаміни та інші речовини. Нектарники, у яких накопичується нектар, формуються у квітках комахозапильних рослин і розташовуються в різних частинах квітки.

Тичинки

Сукупність тичинок називають андроцеєм. Тичинки дуже різні за своєю будовою і кількістю у квітці. Кожна тичинка складається з тичинкової нитки і піляка. Тичинкова нитка зазвичай довга, циліндрична, рідше розшиrena і сплющена. У деяких рослин вона має вирости, волоски, шпорки (ряст, цибуля городня). Іноді тичинкова нитка має бічні розгалуження (рицина звичайна). Зустрічаються тичинки з нерозвиненими нитками. Такі тичинки називають сидячими (фіалки, магнолія велико-квіткова).

Довжина тичинкових ниток в одній квітці може бути різною. Наприклад, у квітках видів родини ясноткові дві тичинки мають довші тичинкові нитки, а дві — коротші (такі тичинки називають двосильними). Піляк складається з двох пілякових гнізд, які розташовуються по обидва боки в'язальця, що їх зв'язує. В'язальець являє собою основну тканину, у центрі якої проходить судинноволокнистий пучок.

З'єднання піляка і тичинкової нитки може бути рухомим і нерухомим. Нерухоме з'єднання характерно для квіток, що запилиються за допомогою комах, а рухоме (сприяє висипанню пилку) — для квіток, що запилиються за допомогою вітру.

Зазвичай тичинки розвиваються вільно, але можуть і зростатися між собою. Зростання відбувається по-різному. В одних рослин зростаються лише тичинкові нитки (бобові, звіробій), в інших зростаються лише піляки (айстрові), а в представників родини гарбузові зростаються і тичинкові нитки, і піляки.

Якщо у квітці всі тичинки зростаються, то такий андроцей називають однобратнім. Якщо ж усі тичинки зрослися, крім однієї, то андроцей називають двобратьнім. Двобратьній андроцей характерний для рослин родини бобові.

У деяких рослин частина тичинок у квітці недорозвинена. Такі тичинки називають стамінодіями (шавлія лікарська). Стамінодії також розташовані у маточкових квітках таких рослин, як гарбуз, огірок тощо.

Значення тичинок полягає в тому, що в них утворюється пилок, із якого під час запліднення утворюються статеві клітини — спермії. Кількість тичинок та їхня будова є діагностичними ознаками виду.

Маточка

Сукупність маточок називають гінецеєм. Квітка має одну або кілька маточок. Маточки займають центральне положення в квітці. Вони утворюються внаслідок зростання плодолистків. Якщо в квітці кілька маточок, то вони або залишаються вільними, утворюючи апокарпний гінецей, або зростаються між собою, тоді гінецей називають ценокарпним. Маточка, утворена з одного плодолистика, — монокарпний гінецей.

Маточка складається з трьох частин: нижня частина маточки зазвичай розшиrena — це зав'язь; середня звужена частина — це стовпчик; на верхівці стовпчика розташована приймочка.

Зав'язь має одну або кілька порожнин, які називають гніздами. У гніздах є насінні зачатки.

Стовпчик з'єднує приймочку із зав'яззю і необхідний для проведення пилкової трубки проростаючого пилку до насінніх зачатків. На зав'язі може бути один або кілька стовпчиків. Іноді стовпчики не розвиваються і тоді приймочку, яка розміщується безпосередньо на зав'язі, називають сидячою.

Приймочка має різні форми залежно від групи рослин (головчаста, периста, видовжена, зірчаста та ін.). На приймочці є спеціальні клітини, які виділяють липку солодку рідину, що сприяє утриманню пилку.

Кількість плодолистків, які утворили маточку, можна визначити за кількістю лопатей приймочки, стовпчиків або гнізд зав'язі.

Положення зав'язі щодо інших частин квітки залежить від групи квіткових рослин.

1. Квітки з верхньою зав'яззю (підматочковою). Стінка зав'язі утворена тільки плодолистками. Верхня зав'язь розміщена на квітколожі вище від усіх частин квітки.
2. Квітки з напівнижньою зав'яззю (біляматочковою). У цьому випадку зав'язь розташована на дні увігнутого квітколожа і до половини зростається з його стінками.
3. Квітки з нижньою зав'яззю (надматочковою). Маточка заруєна в келихоподібне квітколоже, яке повністю зростається зі стінкою зав'язі.

Наявність маточки або маточок зумовлює жіночу стать квітки.

Після запилення і запліднення із стінок зав'язі формується оплодень, а з насінніх зачатків — насіння.

Розподілення статі у квітках. Рослини однодомні і дводомні

Тичинки і маточки визначають статі квітків. Тичинки зумовлюють чоловічу статі, а маточки — жіночу. Залежно від наявності у квітках тичинок і маточок квітки поділяють на двостатеві, одностатеві і нестатеві (або стерильні).

Двостатеві квітки містять і тичинки, і маточки. Якщо квітка має лише тичинки або лише маточки, то таку квітку називають одностатевою. Квітку, яка містить тільки тичинки, називають тичинковою, або чоловічою, а квітку, яка містить тільки маточки, називають маточковою, або жіночою.

Залежно від того, як розташовуються маточкові і тичинкові квітки, рослини поділяють на однодомні та дводомні. Однодомною називають таку рослину, на якій наявні і маточкові, і тичинкові квітки. Кукурудза (мал. 58) — це однодомна рослина, у якої у верхній частині зібрані тичинкові квітки, а в нижній — маточкові квітки. Прикладом однодомних рослин є огірок, гарбуз, дуб та ін.

Двodomною є така рослина, у якої одностатеві квітки розташовані на різних рослинах, тобто маточкові квітки містяться на одній рослині, а тичинкові — на іншій. Прикладом дводомних рослин є обліпиха крушиноподібна, коноплі посівні (мал. 59), верба біла, хміль тощо.

Іноді квітка не містить ні тичинок, ні маточок. Такі квітки називають стерильними.

Морфологія і класифікація суцвіть

Великі квітки завжди розміщуються на рослині поодиноко, а дрібні зазвичай зібрані у суцвіття. Поодинокі квітки розташовані на верхівках головного і бічних пагонів або в пазухах листків (мак снодійний, тюльпан Шренка, фіалка триколірна, беладон-



Мал. 58. Кукурудза звичайна:
1 — верхня частина рослини з тичинковим суцвіттям; 2 — частина рослини з маточковим суцвіттям; 3 — тичинкова квітка;
4 — частина суцвіття з маточковими квітками

на звичайна тощо). Вони завершують вісь і розташовані на видовжених квітконіжках.

Суцвіття — це група квіток, які зібрані на спільній осі у певному порядку. Представники родин, як правило, характеризуються властивим йому типом суцвіття. Квітки, зібрані у суцвіття,



Мал. 59. Коноплі посівні:
1 — екземпляр із тичинковими квітками; 2 — екземпляр із маточковими квітками

прикріплюються до стебла (головної осі) за допомогою коротких або довгих квітконіжок. При основі квітконіжок є дрібні листочки — приквітки. Якщо приквітки зібрані у великій кількості разом, то вони утворюють обгортку.

Суцвіття за характером росту і галуження поділяють на два типи: *необмежені* (моноподіальні, або ботричні) і *обмежені* (симподіальні, або цимозні). У необмежених суцвіть цвітіння починається з нижніх квіток і йде у висхідному порядку. Головна вісь, до якої прикріплюються квітки, продовжує рости, утворюючи угорі нові квітки. Цвітіння обмежених суцвіть продовжується довго. Такі суцвіття характеризуються обмеженим ростом головної осі, яка закінчується верхівковою квіткою. Від цієї осі відходить у бік бічна вісь, яка переростає в головну і також закінчується квіткою, і так далі. Обмежені суцвіття в природі зустрічаються значно рідше, ніж необмежені.

Необмежені суцвіття

Можуть бути простими і складними. У простих суцвіть галуження першого порядку завершуються квітками, а в складних можуть бути ще галуження другого і третього порядків.

До простих необмежених належать такі суцвіття: китиця, колос, початок, щиток, сережка, зонтик, головка, кошик (мал. 60).

Китиця. На головній осі в пазухах приквітків прикріплюються поодинокі квітки на добре помітних квітконіжках (смородина чорна, черемха звичайна, акація біла тощо).

Колос. На головній осі в пазухах приквітків прикріплюються сидячі квітки (подорожник великий, вербена).

Початок. Схожий на простий колос, але вісь у нього м'ясиста і є покривний листок (кала, арум, лепеха).

Щиток. Відрізняється від китиці тим, що нижні квітконіжки довші від верхніх, тому всі квітки розташовані на більш-менш однаковому рівні (слива культурна, яблуня домашня, калина звичайна, тощо).

Сережка — різновид колосу або китиці з пониклою віссю і одностатевими квітками, що зазвичай після цвітіння опадає (тополя біла, верба біла тощо).

Зонтик. Має вкорочену головну вісь. Бічні квітки відростають ніби з одного місця і розташовані на квітконіжках майже

однакової довжини. Вони розміщаються в одній площині або куполоподібно (вишня звичайна, цибуля городня, первоцвіт весняний).

Головка. На укороченій і дещо розширеній головній осі щільно розташовані квітки на коротеньких квітконіжках (конюшина лучна, міkolайчики польові).

Кошик. Головна вісь розростається вшир, стає широкою, м'ястою, її поверхня може бути опуклою, плоскою або увігнутою. Зовні суцвіття вкрите обгорткою з одного або кількох шарів приквіткових листочків. На розширеній осі щільно розташовуються сидячі квітки (ромашка лікарська, пижмо звичайне, соняшник однорічний, тощо).

У складних необмежених суцвіттів головна вісь розгалужується, тому квітки прикріплюються не до головної осі, а до її розгалужень, тобто до осі другого, третього і т. д. порядку.

До складних необмежених суцвіттів належать такі суцвіття: волоть, складний колос, складний щиток, складний зонтик (мал. 61).

Волоть (складна китиця). Головна вісь на різній висоті розгалужується й утворює китиці (бузок звичайний, полин гіркий, тичинкове суцвіття кукурудзи).

Складний колос. На головній осі колосоподібно розташовані прості колоски (пшениця м'яка, жито посівне, ячмінь посівний).

Складний щиток. На головній, дещо вкороченій осі, розташовані прості щитки і квітки розміщені майже на одному рівні (горобина звичайна, деревій звичайний, бузина чорна).

Складний зонтик. Бічні осі розгалужуються за типом простого зонтика, але закінчуються не окремими квітками, а простилими зонтиками (морква посівна, кріп паучий, фенхель звичайний, тощо).

Обмежені суцвіття

Серед обмежених суцвіттів найчастіше зустрічаються завійка, звивина, півзонтик, двопроменевий верхоквітник (мал. 62; див. уклейку).

Завійка — суцвіття, у якого вісь галузиться в один бік і кожен пагін закінчується квіткою (незабудка, синяк звичайний, картопля).

Звивина — суцвіття, у якого вісь галузиться в обидва боки і кожен пагін закінчується квіткою (гладіолус великоцвітковий, півники болотяні, росичка).

Напівзонтик — суцвіття, у якого головна вісь закінчується квіткою, а на бічних осіях квітки розміщені кільчасто, і кожна вісь також закінчується квіткою (молочай прутоподібний).

Двопроменевий верхоквітник — суцвіття, у якого головна вісь закінчується квіткою або припиняє свій ріст, а бічні пагони розміщені супротивно під квіткою. Кожен бічний пагін також закінчується квіткою або припиняє свій ріст, а суцвіття росте за рахунок бічних, супротивних осей (гвоздика садова, зірочник злакоподібний).

ПЛОДИ

Плід є органом розмноження квіткових рослин. Плід, як правило, утворюється із зав'язі маточки, але часто в його формуванні беруть участь й інші частини квітки (квітколоже, оцвітина тощо). Тому за сучасними уявленнями плід — це видозмінена у процесі запліднення квітка.

Форма плодів, їхній розмір, забарвлення, будова і поверхня дуже різні, що є наслідком тривалої еволюції квіткових рослин і пристосованості їх до поширення насіння.

Після запліднення у квіткових рослин усі частини квітки дуже змінюються. Стінки зав'язі маточки розростаються, видозмінюються і перетворюються на оплодень — зовнішню частину плоду. Усередині плоду у гніздах міститься насіння. У формуванні оплодня беруть участь й інші частини квітки.

Оплодень захищає насіння від різних ушкоджень. Якщо плід розвивається тільки з зав'язі, то такий плід називається справжнім. Крім справжніх є несправжні плоди. В утворенні несправжніх плодів беруть участь, крім маточки, інші частини квітки. Наприклад, може розростатись квітколоже або оцвітина, чашечка, віночок тощо. Оплодень має три шари: зовнішній (екзокарпій), середній (мезокарпій), внутрішній (ендокарпій).

Плоди, як і зав'язь, бувають одногніздовими, двогніздовими, тригніздовими тощо. Подальший розподіл типів ґрунтуються на консистенції оплодня і способах його розкривання. Залежно від характеру оплодня плоди поділяють на сухі і соковиті. У соковитих плодів оплодень м'ясистий увесь або частково. Сухі плоди характеризуються тим, що в них формується сухий здерев'яні-

лий або шкірястий оплодень. За кількістю насіння сухі плоди поділяють на дві групи: однонасінні та багатонасінні. Однонасінні сухі плоди зазвичай нерозкривні. Сухі багатонасінні плоди розкриваються різними способами, що сприяє висипанню насіння.

Іноді плоди утворюються не з однієї, а з кількох квіток, які зростаються між собою. Таку сукупність плодів називають *суплідям* (шовковиця біла, ананас, вільха сіра, інжир тощо).

Плодоніжка є майже у всіх плодах: це та частина стебла, на якій вони розташовані. У квітках ту саму частину називають квітконіжкою. Коли на одній плодоніжці тримається кілька плодів, то такі плоди називають збірними.

Отже, у разі класифікації плодів ураховують такі ознаки:

- 1) характер оплодня (соковитий чи сухий);
- 2) кількість насіння всередині плоду (однонасінні чи багатонасінні);
- 3) спосіб розкривання (розкривні чи нерозкривні);
- 4) кількість плодолистків, із яких утворюється маточка — найсуттєвіша частина квітки, що бере участь у формуванні плода.

Соковиті плоди

Соковиті плоди характеризуються соковитим оплоднем, у якому міститься 70–85% води. До соковитих належать ягоди, кістянки, ягодоподібні плоди (мал. 63; див. уклейку).

Ягода — м'ясистий соковитий багатонасінний плід. Оплодень складається з двох шарів: зовні вкритий шкіркою, усередині — м'якоть, в яку занурено насіння (картопля, помідор їстівний, баклажан синій, виноград справжній, смородина чорна тощо).

Кістянка — соковитий однонасінний плід. Оплодень кістянки складається із зовнішнього шару, який представлений тонкою шкіркою, — це езокарпій; із серединного м'ясистого шару — це мезокарпій; із внутрішнього дерев'янистого шару, який захищає насіння і утворює кісточку, — це ендокарпій (вишня звичайна, слива домашня, терен колючий, абрикос звичайний). Кістянка зустрічається найчастіше як соковитий плід. Але в низки рослин оплодень на час дозрівання кістянки підсихає (мигдал звичайний). Деякі автори вважають, що плід горіха волоського є кістянкоподібним горіхом. У нього зовні розвивається соковитий зелений м'якуш, який після дозрівання опадає, і залишається

дерев'янистий ендокарпій, що прикриває всередині насінину з великими сім'ядолями. Таким чином, дозрілий і висушений горіх волоський є не що інше, як частина плоду.

Ягодоподібні плоди (несправжні) характеризуються тим, що у формуванні соковитої частини плоду бере участь не лише зав'язь, а й інші частини квітки. До них належать яблуко, гарбузина, померанець, несправжня ягода.

Яблуко — багатонасінний плід, у якого зовнішня частина м'якоті утворюється за рахунок розрослого квітколожа. Із стінок зав'язі утворюється лише хрящувата частина, що прикриває насіння всередині плоду (яблуня домашня, груша звичайна, айва звичайна, горобина звичайна).

Гарбузина — багатонасінний плід, у якого зовнішній шар щільний, а внутрішній — соковитий м'ясистий за рахунок оплодня (гарбуз звичайний, кавун їстівний, огірок посівний, диня посівна).

Померанець — багатонасінний плід, характерний для цитрусових. У зовнішній товстій шкірці є ефірно-олійні вмістища, які надають своєрідний запах цим плодам. Середня частина досить суха і біла, внутрішня — соковита, яка формується за рахунок виростів ендокарпія, які заповнюються соком (апельсин, лимон, мандарин тощо).

Несправжня ягода — багатонасінний плід, у якого соковита частина утворюється розрослим квітколожем, а горішки, вкраплені у цю м'якоть, сформувалися за рахунок зав'язі (полуниця зелена). Плід шипшини також утворився розрослим квітколожем (тіпантій), до внутрішньої поверхні якого прикріплюються сухі плодики — горішки.

Сухі плоди

Сухі плоди поділяють на одно- та багатонасінні. Вони мають сухий оплодень і можуть бути нерозкривними і розкривними.

Плоди сухі однонасінні відносять до нерозкривних плодів. Нерозкривні плоди характеризуються тим, що в них розвивається лише один насінний зачаток і під час дозрівання плоди не розкриваються. До них належать: горіх, горішок, сім'янка, зернівка, жолудь, крилатка (мал. 64).

Горіх — однонасінний плід із твердим, часто товстим і дерев'янистим оплоднем. Насіння вільно розташовується всередині

плоду, тобто з оплоднем не зростається (ліщина звичайна, граб звичайний тощо).

Горішок має таку саму будову, як і горіх, але від горіха він відрізняється тим, що має менші розміри і шкірястий оплодень (гречка посівна, коноплі посівні, вільха сіра).

Сім'янка — однонасінній плід зі шкірястим оплоднем, який прилягає до насінини, але не зростається з нею (соняшник однорічний, ромашка лікарська). У деяких рослин сім'янки мають вирости у вигляді парашутика або летючки (кульбаба лікарська), за допомогою яких вони переносяться вітром. Для родини селерові характерним є плід **вислоплідник** (дробний плід), який утворюється внаслідок роз'єдання плодолистків під час дозрівання (фенхель звичайний, кріп городній, петрушка городня).

Зернівка — однонасінній сухий плід, у якого оплодень або дуже щільно прилягає до шкірки насінини, або зростається з нею, тому зернівку називають не лише плодом, а й насініною. Такий плід характерний для злакових, зокрема пшениці м'якої, жита посівного, кукурудзи звичайної тощо.

Жолудь схожий на горіх, має витягнуту форму, але оплодень у нього шкірястий. При основі жолудь обгорнутий чашоподібною плюскою. Спочатку вона вкриває майже весь плід, а потім відстає в рості, під час дозрівання відокремлюється від плоду і жолудь з неї випадає (дуб звичайний).

Крилатка за своєю будовою схожа на сім'янку, але відрізняється від неї тим, що має оплодень зі шкірястим крилоподібним виростом (ясен звичайний).

Плоди сухі багатонасінні належать до розкривних плодів. За характером розкривання та наявністю гнізд розкривні плоди об'єднують у такі групи: листянка, біб, коробочка, стручок і стручечок (мал. 65; див. уклейку).

Листянка — багатонасінній плід, утворений з одного плодолистка, який зростається своїми краями. Листянка розкривається по лінії зростання країв плодолистка, тобто по одному шву (сокірки польові).

Біб — багатонасінній плід, утворений з одного плодолистка. На відміну від листянки розкривається двома стулками по двох швах, при цьому стулки боба закручуються, що сприяє розкиданню насіння. Насіння прикріплюється безпосередньо до стулок плоду; плід одногніздовий. Кількість насіння всередині плоду в різних рослин неоднакова. Багато насіння містять боби горо-

ху, квасолі, акації тощо. Одно- та двонасінні боби зустрічаються рідше, наприклад, еспарцет посівний. Плід біб характерний для родини бобові.

Коробочка — багатонасінній плід, утворений двома або кількома плодолистками. Оплодень шкірястий. У різних рослин коробочки мають різну форму і розкриваються різними способами. У мака, дзвоників коробочки розкриваються за допомогою дірочок, через які висипається насіння. У блекоти чорної, подорожника великого — за допомогою кришечок, а в дурмана звичайного, фіалки польової і багатьох лілійних коробочки розтріскуються за поздовжніми щілинами, і насіння висипається. Кількість гнізд у коробочках різна і залежить від кількості гнізд зав'язі. Наприклад, у бавовнику звичайного коробочка одногніздова, у блекоти чорної — двогніздова, у тюльпана Шренка — тригніздова тощо.

Стручок — сухий, багатонасінній плід, утворений двома плодолистками. Усередині плоду розвивається несправжня перегородка, до якої прикріплюється насіння. Розкриваються ці плоди по двох швах від основи до верху. Стручок має видовжену форму і характерний для родини капустяні.

Стручечок схожий за своєю будовою на стручок, але відрізняється розмірами. Довжина стручечка не перевищує його ширину або перевищує її не більш як у 1,5–3 рази (трицикли звичайні, талабан польовий тощо).

Збірні плоди

Утворюються в тому випадку, якщо в квітці було кілька маточок, і після запліднення з кожної маточки утворився плід. Усі утворені плоди розташовані на одній плодоніжці.

Збірні плоди можуть бути сухими і соковитими. У цих плодах кожний окремий плодик є самостійною частиною загально-го плоду.

Прикладами збірних плодів є багатолистянка, багаторішок, багатокістянка (мал. 66; див. уклейку).

Багатолистянка — на одній плодоніжці зібрано кілька окремих листянок (аконіт отруйний, калюжниця болотна).

Багаторішок — на одній плодоніжці зібрано кілька окремих горішків (адоніс весняний).

Багатокістянка — на загальному опуклому квітколожі розташовані окремі соковиті кістянки (малина звичайна, ожина сиза).

Із усіх розглянутих плодів найпоширенішими є сухі розкривні плоди. У покритонасінних вони зустрічаються майже в половині видів рослин. На другому місці за поширенням стоять сухі нерозкривні плоди, а соковиті плоди зустрічаються набагато рідше.

Форма і будова плодів є характерною видовою ознакою.

Насіння

Насіння є органом розмноження усіх квіткових рослин. Воно формується з насінних зачатків, що містяться в гніздах зав'язі маточки у покритонасінних або на насінних лусках у голонасінних. Кожна насініна складається із насінної шкірки, поживних речовин і зародка.

Насінна шкірка ззовні вкриває насінину і може мати різні вирости, які сприяють поширенню насіння. На поверхні насінної шкірки можна побачити рубчик, який утворився при відриві насінини від насінної ніжки. Форма, розміри і забарвлення рубчика є видовою діагностичною ознакою. Поряд з рубчиком розташований пилковхід, що являє собою невеликий, ледь помітний отвір, через який всмоктується вода під час набубляння насіння.

Залежно від того, де зосереджені **поживні речовини**, насіння поділяють на такі групи:

- 1) насіння з ендоспермом;
- 2) насіння з периспермом;
- 3) насіння з ендоспермом і периспермом;
- 4) насіння без ендосперму і без перисперму.

У насінні з ендоспермом запас поживних речовин міститься у спеціальній тканині — ендоспермі. Ендосперм прилягає безпосередньо до зародка насінини. У ньому накопичуються вуглеводи, менше жири і білки. Вони використовуються для живлення зародка під час проростання насінини. Такий тип насіння мають однодольні, наприклад, пшениця м'яка, кукурудза звичайна, овес посівний та інші злакові.

Насіння з периспермом розвивається в тому випадку, коли разом із зародком, який формується із заплідненої яйцеклітини, розростається нуцелус. Нуцелус збагачується поживними речовинами й утворює запасну речовину — перисперм. Такий тип насіння мають рослини родини гвоздикові, лободові (буряк звичайний, лобода біла, мильнянка лікарська).

Насіння з ендоспермом і периспермом зустрічається рідко, наприклад, у горіха мускатного, перцю чорного. У насінні горіха мускатного між ділянками жовтуватого ендосперму розташовані шари перисперму бурого кольору, який містить ароматну ефірну олію.

Насіння без ендосперму і перисперму характерні для представників класу дводольні. У такому насінні запасні поживні речовини містяться не в спеціальних тканинах, а безпосередньо в самому зародку, у його сім'ядолях, які тому і бувають зазвичай великими і м'ясистими (види родин бобові, гарбузові, айстрові тощо).

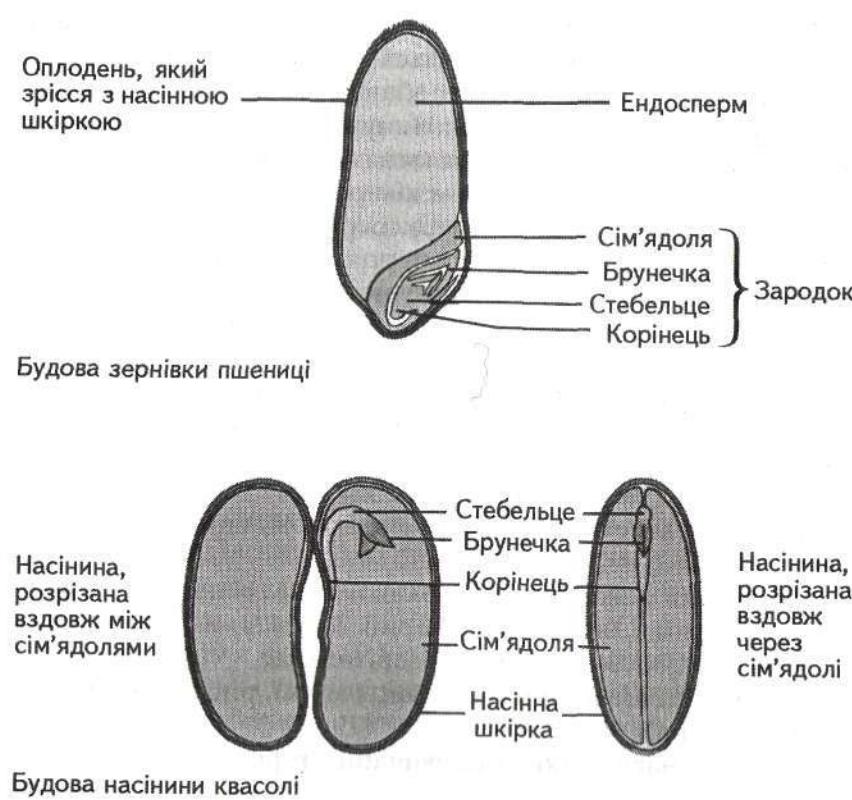
Основними поживними речовинами, що відкладаються в насінні, є вуглеводи, білки та жирні олії. Залежно від того, які речовини накопичуються в насінні, розрізняють:

- крохмалисте насіння (пшениця м'яка, рис посівний, кукурудза звичайна);
- білкове насіння (квасоля звичайна, горох посівний, соя щетиниста тощо);
- олійне насіння (соняшник однорічний, льон звичайний, арахіс підземний тощо).

Зародок насінини являє собою рослину в її зачатковому стані. Він розвивається із заплідненої яйцеклітини. Сформований зародок насінини складається із зародкового кореня, сім'ядолей (однієї або кількох), стебельця з верхівковою брунечкою (мал. 67). Із зародкового кореня під час проростання насіння утворюється головний корінь. Сім'ядолі зародка — це перші листки рослини, хоча вони дуже відрізняються від звичайних листків як за зовнішнім виглядом, так і за своїми функціями, а також за внутрішнім складом.

Кількість сім'ядолей є систематичною ознакою. У дводольних їх зазвичай 2, рідко 3 або 4, в однодольних — лише 1, у голонасінних — від 2 до 15.

У дводольних рослин сім'ядолі виконують функції органу, який запасає поживні речовини. В однодольних рослин сім'ядолю



Мал. 67. Будова насіння одно- та дводольних рослин

називають щитком, який розташований між зародком і ендоспермом. Через щиток відбувається всмоктування поживних речовин, які потрібні для росту зародка.

Під час проростання насіння у таких рослин, як кавуни, гарбузи, квасоля та ін., сім'ядолі виносяться на поверхню, зеленіють і виконують функцію фотосинтезу. В інших (горох посівний, дуб звичайний, барвінок малий, злакові та ін.) сім'ядолі залишаються в землі і виконують функцію органа, у якому зберігаються поживні речовини.

Використання плодів і насіння. Плоди і насіння широко використовуються людиною для задоволення її потреб у різних галузях виробництва. Завдяки наявності у плодах і насінні великої кількості поживних речовин вони є основним продуктом хар-

чування (хлібні, круп'яні, овочеві, фруктово-ягідні). Їх широко застосовують у медичній практиці (насіння льону, фенхелю звичайного, каштану кінського, плоди горобини звичайної, чорници звичайної, малини звичайної тощо).

Плоди і насіння — важлива кормова база для тварин. Також їх використовують для виробництва побутових прикрас (намисто), предметів одягу (гудзики), іграшок. Будова плодів і насіння є видовими діагностичними ознаками рослин.

Контрольні запитання

1. Які генеративні органи рослин ви знаєте? У чому полягає їхня функція?
2. Назвіть складові частини квітки, їхнє походження і функції.
3. Охарактеризуйте стеблові частини квітки.
4. Які частини квітки мають листкове походження?
5. У чому полягає різниця між простою і подвійною оцвітиною?
6. Які форми, видозміни чашечки ви знаєте? Які функції виконує чашечка у квітці?
7. У чому полягає роль віночка? Які типи симетрії квітки ви знаєте? Як поділяють віночки за характером зростання і формою пелюсток?
8. Які типи андроцею ви знаєте? Дайте характеристику складовим частинам тичинки.
9. Які типи гінецею ви знаєте? Дайте характеристику складовим частинам маточки.
10. Які бувають типи зав'язі і як називають квітки залежно від її положення?
11. У чому полягає розподілення статі у квітках?
12. Дайте визначення суцвіттю. Які типи суцвіть ви знаєте?
13. Які ознаки характерні для необмежених і обмежених суцвіть?
14. Назвіть складові частини плоду, їхнє походження і функції.
15. За якими ознаками класифікують плоди?
16. Які типи соковитих плодів ви знаєте? Охарактеризуйте їх.
17. Які типи сухих плодів ви знаєте? Охарактеризуйте їх.
18. Із яких частин складається насіння? Охарактеризуйте кожну складову частину насінини.
19. У чому полягає значення плодів і насіння для людини?

Практичне заняття

ТЕМА. Генеративні органи рослин.

ЗНАТИ:

- морфологію генеративних органів рослини: квіток, плодів, насіння.

УМІТИ:

- проводити морфологічне вивчення генеративних органів на живих рослинах, на гербарних і сухих зразках, на колекціях насіння і плодів;
- робити морфологічний опис квітки, суцвіття, плодів і насіння;
- замальовувати основні частини генеративних органів рослини.

ОСНАЩЕННЯ:

- генеративні органи живих рослин та гербарних зразків, таблиці, предметне скло, лупи, препарувальні голки.

Алгоритм дії	Послідовність виконання
1. Провести морфологічний аналіз квітки	<ol style="list-style-type: none"> 1. Розкладіть квітку на предметному склі в краплині води за допомогою препарувальної голки і пінцета. 2. Визначте симетрію, стать. 3. Поступово вичленіть і розгляньте за допомогою лупи всі складові частини квітки. 4. Зробіть лезом або голкою поздовжній розріз квітколожа, з'ясуйте його форму і розташування маточки відносно інших частин квітки. 5. Користуючися додатками 1–6, опишіть досліджувану квітку. 6. Замалюйте квітку в цілому, її розріз або окремі частини: чашечку, віночок або одну пелюстку, андроцей і гінецей
2. Провести морфологічний аналіз суцвіть	<ol style="list-style-type: none"> 1. Вивчіть гербарні зразки суцвіть різних рослин. 2. Визначте тип запропонованих суцвіть. 3. Користуючися додатком 7, стисло схарактеризуйте запропоновані суцвіття. 4. Схематично замалюйте запропоновані суцвіття, позначте головну вісь їх осі 1, 2 і т. д. порядків, квітконіжки, квітки, приквітки

Алгоритм дії	Послідовність виконання
3. Провести морфологічний аналіз запропонованих плодів і насіння	<ol style="list-style-type: none"> 1. Роздивіться зовнішній вигляд плоду, при цьому зверніть увагу на: <ol style="list-style-type: none"> характер оплодня; кількість насінин; спосіб розкривання. 2. Користуючися додатком 8, опишіть запропоновані плоди. 3. Замалюйте зовнішній вигляд і схему поперечно-го розрізу з відповідними позначеннями

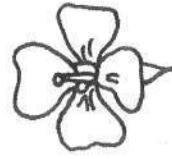
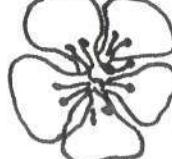
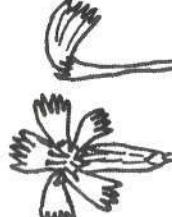
Морфологічна характеристика чашечки

Симетрія	Зростання	Форма та особливості	Опис	Чашечка притаманна родинам (рослинам)
Правильна	Роздільнолисті	Хрестоподібна	Чашолистків 4, польяно-супротивні	Капустяні
		Зірчаста	Чашолистків 5	Жовтецеві
		Опадаюча	Чашолистків 2, відпадають, коли розкривається квітка	Макові
	Зрослолисті	Трубчаста	Чашолистків 5, трубка різної довжини, відгин невеликий зубчастий	Барвінкові
		Чашечка з під чащею	Чашолистків 10 або більше, розташовані у два кола	Розові (суніця) Мальтові (алтея, бавовник)
		Залишається з плодом	Чашолистків 5, залишаються з плодом і не розростаються	Розові (яблуня, горобина, груша)

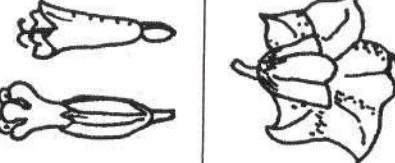
Продовження додатка 1

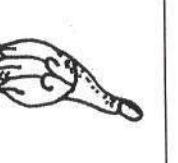
Симетрія	Зростання	Форма та особливості	Опис	Чашечка притаманна родинам (рослинам)
		Розросла	Чашолистків 5, залишаються з плодом і сильно розростаються	Пасльонові (блекота, беладонна, фізаліс)
Неправильні	Зросло-листі	Нерівномірно розвинута	Чашолистків 5, один значно менший за решту	Ранникові (вероніка)
		Двогуба	Чашолистків 5, із них 3 утворюють верхню губу, 2 – нижню, трубка коротка	Ясноткові (шавлія, кропива собача)
Редукція та метаморфози		Нерозвинута	Чашолистків 5, мало помітні, у вигляді невеличких зубчиків або окраїни, зростаються із зав'яззю	Селерові (кріп, аніс, селера)
		Віночкоподібна	Чашолистків 5, сильно розростаються, забарвлені, виконують роль віночка	Жовтецеві (аконіт, дельфиній)
		Луската або щетиниста	Чашолистків 2–4, утворюють “корону” із лусок або щетинок	Айстрові (соняшник, череда)
		Периста	Чашолистків 5, які розщеплюються і мають вигляд пухнастого чубчика	Айстрові (кульбаба, жовтозілля, мати-й-мачуха)

Додаток 2

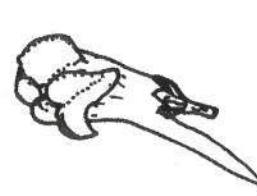
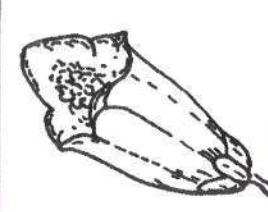
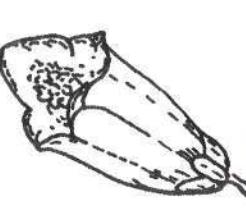
Основні форми віночка				
Симетрія	Зростання	Форма	Опис	Зображення
Правильні (актино-морфні)	Розрідлено-пелюсткові	Хрестоподібна	Пелюсток 4, полярно-супротивні, нігтики короткі, відгин широкий	
		Зірчаста	Пелюсток 5, нігтики короткі, відгин широкий	
Гвоздикоподібні		Гвоздикоподібна	Пелюсток 5, нігтики довгі, відгин широкий	

Продовження додатка 2

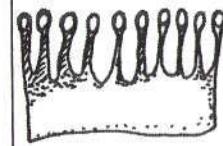
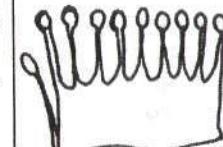
Симетрія	Зростання	Форма	Опис	Зображення	Віночок притаманний родинам (рослинам)
Зросло-пелосткові	Трубчаста	Пелюсток 5, нітики зростаються в циліндричну трубку різної довжини без відгину або він короткий, зубчастий			Айстрові (соняшник, полин). Барвінкові (кендір). Первоцвітові (первоцвіт)
	Колосоподібна	Пелюсток 5, трубка дуже коротка, відгин широкий, плоский			Пасльонові (картопля)
	Дзвоникоподібна	Пелюсток 5—6, трубка широка, поступово розширяється від основи, відгин невеликий, лопатевий			Дзвоникові (дзвончики)

Неправильні (зигоморфні)	Роздільно-пелосткові	Лійчаста	Пелюсток 5. Верхня велика — вітрило, 2 бічні і вільні — крила, 2 нижні частково зростаються верхівками — човник		Берізкові (берізка). Пасльонові (тістюн, дурман)
	Зросло-пелосткові	Метеликова	Пелюсток 5. Верхня велика — вітрило, 2 бічні і вільні — крила, 2 нижні частково зростаються верхівками — човник		Бобові (горох, квасоля, арахіс, боби)
	Язичкова	Язичкова	Пелюсток 5. Верхня дуже коротка, відгин довгий, язичковий, зубчастий		Айстрові (кульбаба, цикорій)
	Псевдо-язичкова		Пелюсток 3, трубка дуже коротка, відгин язичковий, зубчастий		Айстрові (хамоміла, деревій, сочнишник)

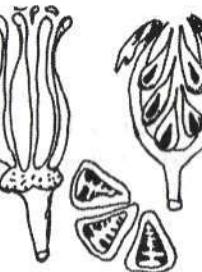
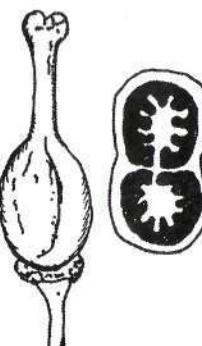
Продовження додатка 2

Симетрія	Зростання	Форма	Опис	Зображення	Віночок притаманний родинам (рослинам)
Двогуба	Пелюсток 5, трубка різної довжини, відгин двогубий, верхня губа дволопатева, нижня — трилопатева	Ясноткові (шавлія, материнка)	Фіалкові (фіалка). Ранникові (льонок)		
Шпорцева	Пелюсток 5 і більше, іх основи утворюють загострений видовжений виріст	Наперсткоподібна	Пелюсток 4—5, трубка розширина, скопена на верхівці, відгин малопомігний, лопатевий		

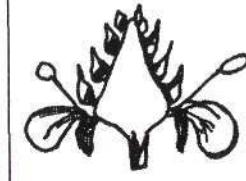
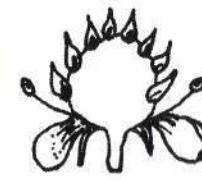
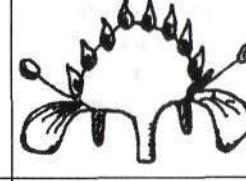
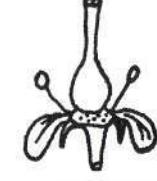
Основні типи андроцею

Зростання	Тип	Опис	Зображення	Андроцей, характерний для рослин родин
Тичинкові нитки не зростаються	Дво-сильний	Тичинок 4, з них 2 з більш довгими тичинковими нитками		Ясноткові, ранникові
	Чотири-сильний	Тичинок 6, із них 4 з більш довгими тичинковими нитками		Капустяні
Тичинкові нитки не зростаються	Зросло-піляковий	Тичинок 5, зростаються піляками в трубку		Айстрові
Тичинкові нитки зростаються	Одно-братній	Тичинок 10 і більше, зростаються в один пучок тичинковими нитками		Бобові (вовчуг, козлятник), малькові
	Дво-братній	Тичинок 10, із них 9 зрослися тичинковими нитками, 1 — вільна		Бобові (горох, астрагал)
Багатобрратні	Багатобрратні	Тичинок багато, зростаються тичинковими нитками в кілька пучків по 2—4 тичинки		Липові, звіробійні

Основні типи гінецею

Тип	Опис	Зображення	Гінецей, характерний для рослин родин
Монокарпний	Плодолисток 1, утворює 1 проску маточку		Бобові, розоцвіті (вишня, слива, черемха)
Апокарпний	Плодолистків кілька або багато, не зростаються, утворюють кілька чи багато незрослих маточок		Магнолієві, жовтецеві, розоцвіті (малина, шипшина, суніця)
Ценокарпний	Плодолистків 2 і більше. Зростаються, утворюючи 1 маточку		Айстрові, макові, злакові, розоцвіті (груша, яблуня, горобина)

Типи зав'язі і форми квітколожа

Положення зав'язі	Форма квітколожа	Зображення	Квітколоже, характерне для рослин родин
Верхнє (маточка вільна, не зростається з квітколожем і легко відділяється від нього)	Видовжене: витягнуте		Лимонникові, жовтецеві (мишачий хвіст)
	конічне		Розоцвіті (малина)
	Опукле: сферичне		Розоцвіті (суніця)
	напівсферичне		Жовтецеві
	плоске		Пасльонові, гречкові, капустяні

Продовження додатка 5

Положення зав'язі	Форма квітколожа	Зображення	Квітколоже, характерне для рослин родин
Увігнуте: чашоподібне	Увігнуте: чашоподібне		Розоцвіті (вишня, абрикос)
	келихоподібне		Розоцвіті (шипшина)
Нижнє	Увігнуте, повністю зростається із зав'яззю і не відділяється від неї, часто розростається		Розоцвіті (яблуня, горобина). Гарбузові (гарбuz, огірки)
Напівнижнє	Увігнуте, наполовину зростається із зав'яззю і не відділяється від неї		Жостерові (жостір). Жимолостеві (калина, бузина)

Додаток 6

План морфологічного опису квітки

- ✓ 1. Форма квітки симетрична: правильна, неправильна; квітка асиметрична.
- ✓ 2. Стать квітки: двостатева, одностатева (тичинкова чи маточкова).

ГЕНЕРАТИВНІ ОРГАНЫ РОСЛИН

3. Оцвітина, її тип: подвійна чи проста (чашечкоподібна чи віночкоподібна).
- ✓ 4. Чашечка: кількість чашолистків, характер зростання (роздільнолиста чи зрослолиста), її форма.
- ✓ 5. Віночок: кількість пелюсток, характер зростання (роздільнопелюстковий чи зрослопелюстковий), його форма.
6. Андроцей, його тип, кількість тичинок і характер їх зростання.
7. Гінецей, його тип (монокарпний, апокарпний чи ценокарпний).
8. Форма квітколожа.
9. Розміщення зав'язі відносно інших частин квітки: верхня, нижня, напівнижня.

Додаток 7

Характеристика суцвіть

Назва	Опис	Приклади рослин
Моноподіальні, або ботричні, необмежені	Головна вісь галузиться моноподіально і не завершується квіткою	
Прості	Головна вісь не розгалужена	
Китиця	На видовженні головній осі квітки розташовані на квітконіжках однакової довжини	Черемха звичайна, акація біла
Колос	На видовженні головній осі розташовані сидячі квітки	Подорожник великий, дивина лікарська
Сережка	Різновид колосу з пониклою головною віссю й одностатевими квітками	Тополя чорна, верба біла
Початок	Головна вісь м'ясиста, видовжена, квітки сидячі	Аїр тростиновий
Щиток	Головна вісь злегка вкорочена, нижні квітконіжки довші, ніж верхні, тому всі квітки розташовані на одному рівні	Глід криваво-червоний, груша звичайна, яблуня домашня, слива культурна

Розділ VI

Продовження додатка 7

Назва	Опис	Приклади рослин
Зонтик	Головна вісь укорочена. Квітконіжки майже однакової довжини і відходять ніби з одного місця	Цибуля городня, чистотіл великий
Головка	Головна вісь дуже вкорочена і де-що розширене, квітки сидячі або на коротеньких квітконіжках	Конюшина посівна, миколайчики польові
Кошик	Головна вісь розростається вшир, має обгортку з приквітків, квітки сидячі	Ромашка лікарська, пижмо звичайне та інші види родини айстрові
Складні	Головна вісь розгалужена	
Волоть	На головній осі розташовані осі другого порядку, які представлені китицями	Бузок звичайний, полин гіркий, ревінь тангутський
Складний колос	На головній осі розташовані осі другого порядку, які представлені колосками	Пшениця м'яка, жито посівне, пирій повзучий
Складний щиток	На головній осі розташовані щитки, які розміщені майже в одній площині	Деревій звичайний, горобина звичайна
Складний зонтик	Головна вісь закінчується кількома простими зонтиками, які виходять з однієї точки	Фенхель звичайний, кріп паухучий, аніс звичайний, інші представники родини селерові
Симподіальні, або цимозні, обмежені	Головна вісь закінчується квіткою, галузиться симподіально	
Завійка	Бічні осі суцвіть спрямовані в один бік	Картопля, незабудка, синяк звичайний
Звивина	Бічні осі суцвіть спрямовані в різні боки	Гладіолус велико-квітковий, півники болотяні

ГЕНЕРАТИВНІ ОРГАНЫ РОСЛИН

Продовження додатка 7

Назва	Опис	Приклади рослин
Двопроменевий верхоквітник	Бічні осі другого і наступних порядків розташовані супротивно	Гвоздика гарна, мильнянка лікарська
Напівзонтик	Бічні осі другого порядку розміщені кільчасто	Молочай городній

Додаток 8

План опису плодів

Тип плодів	Морфологічна група з прикладом рослин	План морфологічного опису
Соковиті плоди	Ягода (помідор їстівний, конвалія звичайна)	Форма, розміри, забарвлення. Кількість гнізд та розміщення насіння
	Кістянка (вишня звичайна, деревен колючий, абрикос звичайний)	Форма, розміри, забарвлення плоду. Вираженість і структура шарів оплодня (екзокарпій, мезокарпій, ендокарпій). Кількість насінин
	Яблуко (горобина звичайна, яблуня, груша). Гарбузина (огірок посівний, кавун їстівний, гарбуз звичайний)	Форма, розміри, забарвлення плоду. Структура оплодня, участь у його формуванні квітколожа. Розміщення насінин, їхні особливості
	Несправжня ягода: сунічина (суниця лісова, полуниця або суниця зелена), цина-родій (шипшина)	Форма і забарвлення плоду. Положення й особливості чашечки. Розміщення плодиков-горішків та їхній морфологічний опис

Тип плодів	Морфологічна група з прикладом рослин	План морфологічного опису
Сухі плоди:		
а) нерозкривні, однонасінні	Горіх (ліщина звичайна, граб звичайний). Горішок (гречка звичайна, копріл посівні). Жолудь (дуб звичайний). Сім'янка (соняшник однорічний, нагідки лікарські, кульбаба лікарська). Зернівка (пшениця м'яка, жито посівне). Крилатка (ясен)	Консистенція й особливості оплодня. Особливості насіння
б) розкривні, багатонасінні	Листянка (сокирки польові) Біб (квасоля звичайна, буркун лікарський, акація біла). Коробочка (мак снодійний, блекота чорна, дурман звичайний). Стручок (капуста городня, гірчиця чорна). Стручечок (грицики звичайні, талабан польовий)	Форма, розміри, характер поверхні, спосіб розкривання Кількість насінин, їхнє розміщення
Збірні плоди	Багатолистянка (аконіт отруйний, калюжниця болотна) Багатогорішок (горицвіт весняний). Багатокістянка (малина звичайна, ожина сиза)	Кількість плодиків (1–10 або багато), їхні форма, забарвлення Характер оплодня (сухий чи соковитий). Плід розкривний (у який спосіб) чи нерозкривний. Кількість насінин
Дробні плоди	Вислоплідник (фенхель звичайний, кріп запашний, селера запашна)	Особливості зовнішньої будови, спосіб вивільнення насіння

СИСТЕМАТИКА РОСЛИН

Систематика рослин — розділ ботаніки, що класифікує рослини. Предметом систематики є вивчення видів рослин, їхній опис, найменування, класифікація і побудова еволюційної системи рослинного світу нашої планети.

До завдання систематики входять: складання детального каталога й опису всіх видів рослин, які існують на земній кулі. Щоб виконати це завдання, фахівець повинен мати знання в галузі морфології, анатомії, екології, географії рослин; уміти спостерігати і порівнювати одержані дані, складати каталоги, ключі-визначники тощо. Систематика займається створенням сучасної філогенетичної системи рослин, яка відбиває споріднені зв'язки між таксонами різного рангу. Фактично, це те, що ми називаємо таксономією, або класифікацією. Завдяки класифікації дуже різноманітний світ рослин стає впорядкованим і доступним для вивчення.

Порівняно новим розділом систематики є генетика популяції рослин, яка досліджує процес видоутворення в природі.

Сучасна систематика тісно пов'язана з іншими біологічними науками: генетикою, фізіологією, анатомією, біогеографією тощо. Вона широко користується найрізноманітнішими методами для розв'язання складних питань філогенії та встановлення споріднених зв'язків. До таких методів належать: морфологічний, анатомічний, ембріологічний, біохімічний, флорогенетичний, географічний тощо.

Систематика пройшла довгий шлях становлення, який можна поділити на чотири періоди: утилітарний, штучний, природний та філогенетичний.

Утилітарний період тривав від найдавніших часів до кінця XVI ст. Спочатку рослини об'єднували в групи за їх практичним використанням. До однієї групи належали рослини, які вживалися в їжу, до іншої групи були зібрані лікарські рослини, до третьої — отруйні, до четвертої — прядильні тощо.

Перша спроба класифікувати рослини була зроблена грецьким філософом Арістотелем (384–322 рр. до н. е.) і його учнем

Теофрастом (370–286 рр. до н.е.). Теофраст запропонував поділяти рослини на дерева, кущі і трави. Він підрозділяв рослини на вічнозелені і листопадні, дикорослі і культурні, ті, що цвітуть і не цвітуть. В окрему групу були виділені водні рослини. Послідовник Теофраста Діоскорид (І ст. н. е.) детально охарактеризував корисні ознаки рослин. На початку XVI ст. італійський вченій Цезальпіно (1519–1603) поклав в основу класифікації рослин будову насіння і плодів. Він у своїй системі виділив такі природні групи рослин, як бобові, селерові, айстрові.

Великий внесок у розвиток систематики зробив видатний шведський натуралист К. Лінней (1707–1778), який створив *штучну* систему рослинного світу. В основу класифікації він поклав будову квітки, точніше – кількість і особливості тичинок у квітці. У 1-й клас були зібрані ті рослини, у квітці яких була 1 тичинка. У 2-й клас були об'єднані рослини з двома тичинками. До 3, 4, 5-ї класів і т. д. були віднесені рослини, які мали відповідну кількість тичинок.

Світ рослин Лінней поділяв на 24 класи. Перші 23 класи системи Ліннея об'єднують квіткові рослини, до останнього класу він включив безквіткові рослини (водорості, гриби, мохи, папороті). К. Лінней дав назву більше ніж 10 000 видам рослин і описав близько 1500 нових видів. Для кожного виду він запропонував подвійну (бінарну) назву латинською мовою. Перша назва рослини повинна бути іменником, вона дає характеристику роду і відповідає на питання "що"? Друга назва видова, частіше це прикметник і відповідає на питання "який"? Подвійні назви, введені Ліннеєм, зберегли своє значення і до наших днів у різних талузах біології.

Однак система Ліннея була штучною і не відбивала споріднених зв'язків між окремими групами рослин.

Період штучних систем змінився на період *природних* класифікацій. Першу природну класифікацію створив французький ботанік А. Жюссьє в 1789 р. За цією системою всі рослини були поділені на три групи: безсім'ядольні (водорості, гриби, мохи, папороті), односім'ядольні (лілійні, злакові, осокові), двосім'ядольні (жовтецеві, розоцвіті, ясноткові).

Уперше спробу врахувати родинні зв'язки між рослинами під час створення системи зробив російський вчений П.Ф. Горянінов, який у 1834 р. опублікував перший варіант *філогенетичної* системи. У ній було висвітлено історичну спорідненість орга-

нізмів. Усі рослини було розділено на: гриби, спорові рослини (мохи і папороті), несправжньонасінні (сучасні голонасінні), зернонасінні (сучасні однодольні), справжні насінні (сучасні дводольні) і рослини-тварини (джгутикові, водорості).

У середині XIX ст. вийшла у світ праця Ч. Дарвіна (1809–1882) "Походження видів" (1859), завдяки чому у біології затвердилося еволюційне вчення. У 1887 р. було опубліковано філогенетичну систему німецького ботаніка А. Енглера, яка витримала 12 видань за його життя і до цього часу є однією з найпопулярніших серед існуючих систем. У наш час опубліковано багато філогенетичних систем. Система А.Л. Тахтаджяна є найпоширенішою і визнається більшістю ботаніків світу. В останньому варіанті система включає 12 підкласів, причому всі дводольні розподілені на 8, а однодольні – на 4 підкласи. А.Л. Тахтаджян вважає найпримітивнішим серед квіткових підклас Magnoliidae, а в ньому – порядок Magnoliales. Усі інші групи беруть початок від різних гілок цього підкласу. Ця система стосується лише квіткових рослин.

Таксономічні категорії. Систематика, або таксономія, має відповідні терміни і поняття, які використовують під час класифікації рослин.

Основними таксономічними категоріями вважають: вид (Species), рід (Genus), родину (Familia), порядок (Ordo), клас (Classis), відділ (Divisio), царство (Regnum).

Між основними категоріями є проміжні: підвид (Subspeciae), підрід (Subgenus), підклас (Subclassis) тощо.

Таксони – це конкретні категорії. Наприклад, рід або вид – це таксономічні категорії, а гірчак (*Polygonum*) і гірчак перцевий (*Polygonum hydropiper*) – конкретні таксони.

Серед інших таксономічних одиниць основною елементарною одиницею є **вид**. Кожна рослина належить до якогось виду. Представники одного виду дуже схожі між собою, всередині виду легко відбувається схрещування. Кожний вид має свій ареал і відноситься до якогось роду.

Рід є крупнішою таксономічною одиницею порівняно з видом. Він включає в себе групу близьких видів, які мають багато спільних ознак, наприклад, у будові квітки, насіння і плодів. Поряд з цим є і відмінні ознаки, наприклад, різні форми листкової пластинки, забарвлення віночка тощо.

Назва виду рослини завжди складається з двох слів. Після назви таксона пишеться прізвище автора або перша літера чи перші літери прізвища автора, який вперше описав і дав назву рослині, та ставиться крапка. Наприклад, *Convallaria majalis* L. — конвалія звичайна. Слово “конвалія” означає рід, а слово “звичайна” — видовий епітет. Буква L. — перша буква прізвища К. Ліннея. У науковій літературі прізвище вченого, який дав назву рослині, пишуть обов’язково, а в навчальній літературі цього зазвичай не роблять. Латинську номенклатуру в систематиці рослин використовують в усіх країнах світу.

Наступною після роду таксономічною одиницею є *родина*. У родині об’єднують схожі між собою роди. Вони можуть бути схожими за будовою квітки, листків, стебел тощо. Назва родини походить від назви рослини, яка є найтипівішою для даної родини, з додаванням суфікса -aceae. Наприклад, родина валеріанові походить від роду валеріана — *Valeriana*. При додаванні суфікса -aceae отримаємо назву родини — *Valerianaceae*. Льон — типовий представник родини льонові. Від назви роду *Linum* (льон) походить назва родини — *Linaceae*.

Схожі родини об’єднують у *порядки*. Назва порядків походить від назви однієї з родин, які входять до цього порядку. Порядки об’єднують у класи, класи — у *відділи*. Чим крупніші таксономічні одиниці, тим їхня кількість стає меншою. Наприклад, відділ покритонасінні містить усього два класи — однодольні і дводольні.

Кодекс Міжнародної ботанічної номенклатури рекомендує для деяких родин як нові, так і колишні назви. Наприклад, айстрові, або складноцвіті — *Asteraceae*, або *Compositae*; селерові, або зонтичні — *Apiaceae*, або *Umbelliferae*; метеликові, або бобові — *Leguminosae*, або *Fabaceae* та ін.

Весь рослинний світ умовно поділяють на два підцарства: нижчі та вищі рослини.

Нижчі рослини — це рослини, у яких немає розчленування талома на вегетативні органи — корінь і пагін; відсутня диференціація клітин на тканини. Значна кількість представників цієї групи — одноклітинні і колоніальні організми.

Серед нижчих рослин є і багатоклітинні організми (водорості). Нерозчленоване тіло нижчих рослин називають сланню, або таломом. Слань може мати листоподібну, стебlopодібну і ризойдну частини.

Другою ознакою нижчих рослин є те, що більшості з них властиві одноклітинні статеві органи — оогонії. До нижчих рослин відносять пірофітові, зелені, золотисті, жовто-зелені, евгленові, діатомові, бурі, червоні, харові водорості. Вони живуть у прісних і солоних водах, у повітрі й у ґрунті.

Вищі рослини. Відмінною особливістю вищих рослин є складна будова їхнього тіла, яке розчленоване на пагін (стебло і листки) і корінь. Це в основному наземні організми, але серед них зустрічаються види, які живуть у воді, на болотах.

Представниками вищих рослин є виключно багатоклітинні організми. Зовні вони вкриті покривною тканиною, яка захищає їх від несприятливих умов. У процесі еволюції у вищих рослин сформувалися різні тканини: провідна, механічна, покривна, основна, твірна. Також відбулось ускладнення морфологічної структури й анатомічної будови органів.

У вищих рослин спостерігається ритмічна зміна поколінь: статевого (гаметофіта) та нестатевого (спорофіта). Органи статевого (гаметангії) та нестатевого (спорангії) розмноження у вищих рослин завжди багатоклітинні. Органами розмноження, у яких розвивається яйцеклітина, є архегонії, а в яких формуються численні сперматозоїди — антеридії. Статевий процес оогамний. Після злиття статевих клітин із диплойдної зиготи розвивається нестатеве покоління — спорофіт. На ньому в спеціальних органах — спорангіях — утворюються гаплоїдні спори. Із спори формується статеве покоління — гаметофіт. Для більшості вищих рослин у разі чергування поколінь характерно домінування спорофіта над гаметофітом (крім мохоподібних, для яких більшого розвитку досягає гаметофіт, а спорофіт, навпаки, значно редукований).

Високоорганізованим вищим рослинам притаманна наявність нового органа — насінини із зародком. За допомогою насіння розмножуються голонасінні і покритонасінні.

Вищі рослини об’єднують такі групи, як вищі спорові і насінні. Насінні рослини розмножуються і поширяються насінням — у цьому полягає їх основна відмінність від вищих спорових рослин, які розмножуються за допомогою спор.

Термін “насінні рослини” не є таксономічною одиницею. Ця група рослин об’єднує два відділи вищих рослин, що різняться у філогенетичному відношенні: голонасінні та покритонасінні.

Відділ голонасінні (Gymnospermae), або пінофіти (Pinophyta)

Сучасна систематика рослин поділяє відділ голонасінні (Pinophyta) на 6 класів: насінні папороті (Pteridospermae), саговникові (Cycadopsida), бенетитові (Benettitopsida), гнетові (Gnetopsida), гінкгові (Ginkgoopsida), хвойні (Pinopsida).

Сучасні систематики налічують серед голонасінних близько 800 видів. Згідно з палеоботанічними даними перші голонасінні з'явилися близько 500 млн років тому (палеозойська ера). Найсприятливіші умови для розвитку голонасінних створились у мезозойську еру близько 200 млн років тому. Еволюція та природний добір призвели до вимирання у крейдяний період рослин двох класів, а саме: насінніх папоротей та бенетитових. Цікаво, що в рослин класу насінніх папоротей були відсутні стробили, тоді як усі сучасні голонасінні мають одностатеві стробили.

Існуючі класи голонасінних за чисельністю своїх видів значно різняться, так, наприклад: саговникові — 100 видів, гінкгові — 1 вид, хвойні — 600 видів, гнетові — 80 видів. У кожному класі є рослини, які мають лікувальні властивості.

Усі голонасінні — це різноспорові деревні рослини (дерева, кущі). Із мікроспори голонасінних розвивається чоловічий гаметофіт, а з мегаспори — жіночий гаметофіт. Мікроспори утворюються в мікроспорогангіях, які розвиваються на мікроспорофілах. Зібрання мікроспорофілів утворює чоловічі стробили, або мікростробили. Жіночі стробили утворені мегаспорофілами.

Мегаспори утворюються в мегаспорогангіях насінніх зачатків. А.Л. Тахтаджян називає насіннім зачатком мегаспорангій разом із інтегументом, який його оточує. Запліднення відбувається всередині насінного зачатка, що виключає потребу у воді.

Значна частина голонасінних рослин відома здавна, їх досить широко використовують в офіційній медицині та народній фітотерапії. Серед таких рослин слід згадати: тулу західну, гінкго дволопатеве, ялицю сибірську, ялівець звичайний, ефедру двоколоскову, ефедру горну, ефедру звичайну та інші менш відомі та недостатньо досліджені рослини. Величезне значення для здо-

ров'я людини як джерело фітонцидів та вітамінів мають аборигенні та інтродуковані види хвойних рослин. Значна частина голонасінних рослин мають неперевершену декоративність, що особливо помітно на багатьох культиварах, які демонструють поліморфність різних видів.

Саме тому на найкращих та найдорожчих курортах всіх країн світу висаджують різноманітні види та культивари голонасінних рослин.

Клас 1 Саговникові (Cycadopsida)

Рослини цього класу представлені тропічними та субтропічними деревами. Відомі з пізнього карбону, вони досягли свого розквіту в юрський період. За зовнішнією та внутрішньою будовою нагадують папороті, що може свідчити про походження саговників від папоротей.

За зовнішнім виглядом це дводомні дерева, висота яких може сягати 20 м. У деяких видів стебло вкорочене, підземне. Надземна частина стебла має клубнеподібну форму з пучком пірчастих листків. Стробили одностатеві, іноді 60—100 см завдовжки. Мега- та мікростробили різняться за формою та розмірами. Мікростробили зазвичай дрібніші, мегастробили більші за розмірами та масою (до 45—50 кг). Сперматозоїди мають чисельні джгутики.

У країнах Південно-Східної Азії, Японії, Австралії населення використовує крохмаль із серцевини стебла та ендосperm насіння саговника пониклого (*Cycas revoluta*) для виготовлення саго. Саговникам притаманні харчові і лікарські властивості. У районах природного зростання саговників народна медицина використовує їх протизапальну, болезаспокійливу дію, у разі укусу отруйних змій.

Клас 2 Гнетові (Gnetopsida)

Рослини мають цілісні листки, стеблам притаманна вторинна деревина, стробили одностатеві.

Насінний зачаток маєrudimentарну пилкову камеру.

До цього класу належать три порядки: ефедрові (*Ephedrales*), вельвітчієві (*Welwitschiales*), гнетові (*Gnetales*). Кожний з порядків представлений лише однією родиною. Рослини, які належать до трьох родин, різняться, але деякі ознаки об'єднують їх в один клас. До таких ознак слід віднести: дихазиальне галуження, зібрання стробіл, наявність у минулому двостатевих стробіл, наявність судин у вторинній ксилемі.

Клас 3 Гінкгові (*Ginkgoopsida*)

Вважають, що вони з'явились у період пізнього палеозою та походять від насінних папоротей. У сучасній флорі наявний лише один вид цього класу — гінкго дволопатеве (*Ginkgo biloba*) (мал. 68) — дерево, що сягає 30—40 м заввишки та до 2 м у діаметрі. Чоловічі рослини мають струнке стебло та піраміdalну корону. Жіночі рослини мають меншу висоту стебла та більш розлогу корону.

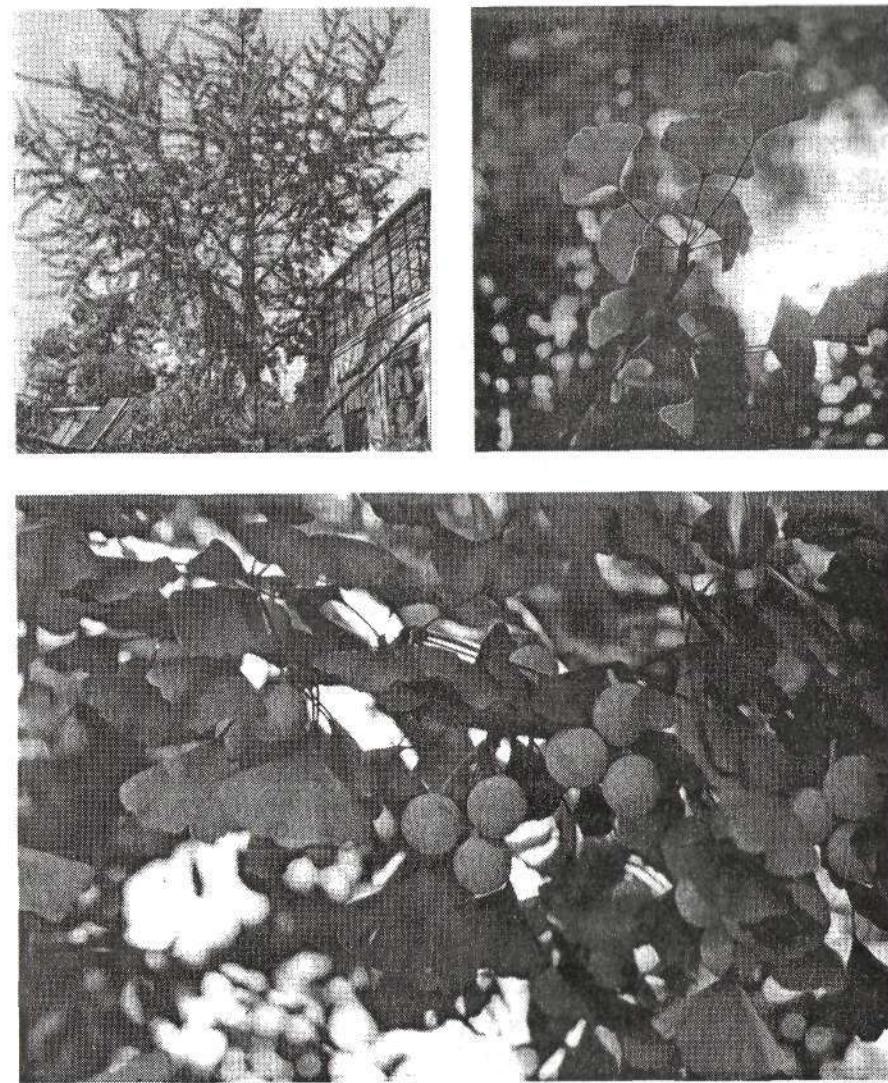
Бруньки конічної форми з сіруватими лусками, голі або злегка волосисті.

Віялоподібні листки кріпляться до вкорочених пагонів по 3—5 шт. Листки біля основи клиноподібні, 10—12 см завдовжки та 5—10 см завширшки. Мікростробіл схожий на сережку, завдовжки 3—6 см, пилок без повітряних мішків. Мегастробіли мають довгу ніжку, до якої кріпляться два насінніх зачатки. Після запліднення лише з одного розвивається насініна: завдовжки 2—3 см та діаметром 2 см, зверху розміщується м'ясистий зовнішній покрив янтарного коліру, з неприємним запахом.

Для гінкго властиві деякі архаїчні ознаки: рухомі сперматозоїди, запліднення насінніх зачатків після опадання їх із дерева, відсутність періоду спокою у насіння, віялоподібні листки мають давнє за походженням дихотомічне жилкування. Це свідчить про те, що гінкго дволопатеве одне з примітивних та давніх рослин у сучасній флорі.

Походить гінкго з Китаю та Японії, де це дерево вважають священим. Його вік може сягати 1000 років. У китайській медичній літературі XVI ст. уже зазначено про використання насіння гінкго. Насіння стає єстественим після термічного оброблення.

Із початку XIX ст. гінкго дволопатеве відоме в Україні, де росте в ботанічних садах та парках від Ялти до Одеси та на північ до



Мал. 68. Гінкго дволопатеве (*Ginkgo biloba*): угорі зліва — загальний вигляд дерева; угорі справа — гілка з листям; унизу — гілка з насінням у Ботанічному саду АН України в Києві

Києва, від Ужгорода на схід до Харкова. Багаторічне вирощування гінкго дволопатевого в Україні свідчить про акліматизацію цієї рослини.

Інтерес до вирощування цього дерева пов'язаний не лише з декоративними особливостями його красivoї крони (весни має лимонно-жовтий яскравий колір), а й з лікувальними властивостями рослини. Використовують також у парфумерії для створення кремів.

Клас 4 Хвойні (Pinopsida)

Найчисленніший клас серед сучасних голонасінних. Листки (хвоя) цілісні, зазвичай з однією жилкою або зі слабким дихотомічним жилкуванням біля основи, стробіли одностатеві. Сперматозоїди без джгутиків.

Клас поділяється на два підкласи: Cordaitidae — вимерлі та Pinidae — сучасні хвойні.

Загальна характеристика та класифікація підкласу хвойні (Pinidae). Мікро- і мегаспорофіли зібрані в одностатеві стробіли (шишки або колоски). Мікроспорофіли (тичинки) щиткоподібні або сплощені, несуть два або більше мікроспорангіїв (пильків). Мегаспорофіли (насінні луски) біля основи мають один-два і більше насінніх зачатків, які незахищені. Інколи насінні зачатки розташовані на кінцях пагонів поодиноко. Чоловічі гамети потрапляють у нутрелус із пилковою трубкою. Насіння зазвичай крилате, рідше безкриле. Дозрілий зародок має підвіску, первинний корінець, стебельце та сім'ядолі. Кількість сім'ядоль варіює не лише у межах роду, а й навіть у рослин одного виду. Кількість хромосомних чисел досить стала в різних родів.

Характерна особливість хвойних: добре розвинена вторинна деревина, яка складається з трахеїд із облямованими порами; серцевина і кора зазвичай слабко розвинені, наявний камбій. Листки (хвоя) голкоподібні, лінійні або лускоподібні. У більшості хвойних листки сидячі, зрідка — з коротким черешком.

У деяких видів араукарієвих і подокарпових листки досить великі, інколи завдовжки до 30—35 см. У хвойних із вузькими листками є лише одна нерозгалужена жилка, а у видів з широкими листками є кілька паралельних жилок. Листкорозташування у хвойних почергове (спіральне), рідше — супротивне або мутовчасте.

Більшість хвойних вважають вічнозеленими, хоча зміна листків у них відбувається через кожні 3—10 років. Серед хвойних є листопадні і навіть голкопадні роди (модрина, таксадіум, метасеквойя).

На думку А.Л. Тахтаджяна, А.М. Криштофовича та інших, хвойні з'явились у верхньому карбоні палеозойської ери. Предками хвойних ці вчені вважають кордайти, які саме в карбоні досягли максимального розквіту. У мезозойській ері хвойні досягли найбільшого різноманіття.

Хвойні ростуть на півночі та на півдні. На великих просторах Північної Євразії і Північної Америки хвойні утворюють численні масиви природних насаджень сосни, модрини, ялини, ялиці та інших добре відомих рослин. У Південній півкулі поширені представники інших менш відомих родів, наприклад: різні види араукарієвих, подокарпових, дакридієвих та ін.

Класифікація хвойних за системою, яку розробив голландський ботанік О. Пулле, включає 7 порядків і 7 родин.

Автори наводять тільки ті родини хвойних рослин, які мають найбільше медичне значення та використовуються як лікарська сировина (додаток 1).

Родина соснові (Pinaceae)

Однодомні, вічнозелені, рідше листопадні дерева або іноді сланкі кущі. Листки голкоподібні, лінійні або лускоподібні. Пагони або лише довгасті, або і довгасті, і вкорочені, що несуть листки і шишки. Мікростробіли поодинокі або зібрані у групи, мікроспорофіли (тичинки) численні (сидять на загальному стерженьку), кожний з них на нижньому боці з двома мікроспорангіями, що містять мікроспори (пилок) зазвичай з двома повітряними мішками, запилюються вітром; пилок піднімається над кроною (як свідчать спостереження до 500 м і вище) і переноситься від дерева на десятки кілометрів. Мегастробіли утворюють шишки, що мають вісь, на якій спірально розташовані зазвичай невеликі покривні луски і крупніші насінні луски, що несуть по 2 обернені насінні зачатки. Насіння зазвичай крилате: зародок з багатьма сім'ядолями.

Належить до порядку — Pinales. Включає не менш як 250 видів, які належать до 11 родів. Найбільше видів мають такі роди: *Pinus* — сосна — близько 100 видів; *Picea* — ялина — 40—45;

Abies — ялиця — 40—45; *Larix* — модрина — 18—12 видів. Бідніші на види такі родини: *Pseudotsuga* — псевдотсуга — 10—18; *Tsuga* — тсуга — 8—10; *Keteleeria* — кетелерія — 3—4; *Cedrus* — кедр — 4; *Pseudolarix* — псевдоларікс — 1 (Додаток 2).

Соснові ліси займають величезні простори у Північній півкулі і становлять основу тайгових лісів Євразії і Північної Америки. У лісах домінують модрини і сосни — світлолюбні культури, які утворюють світлохвойні ліси, ялина та ялиця — темнохвойні.

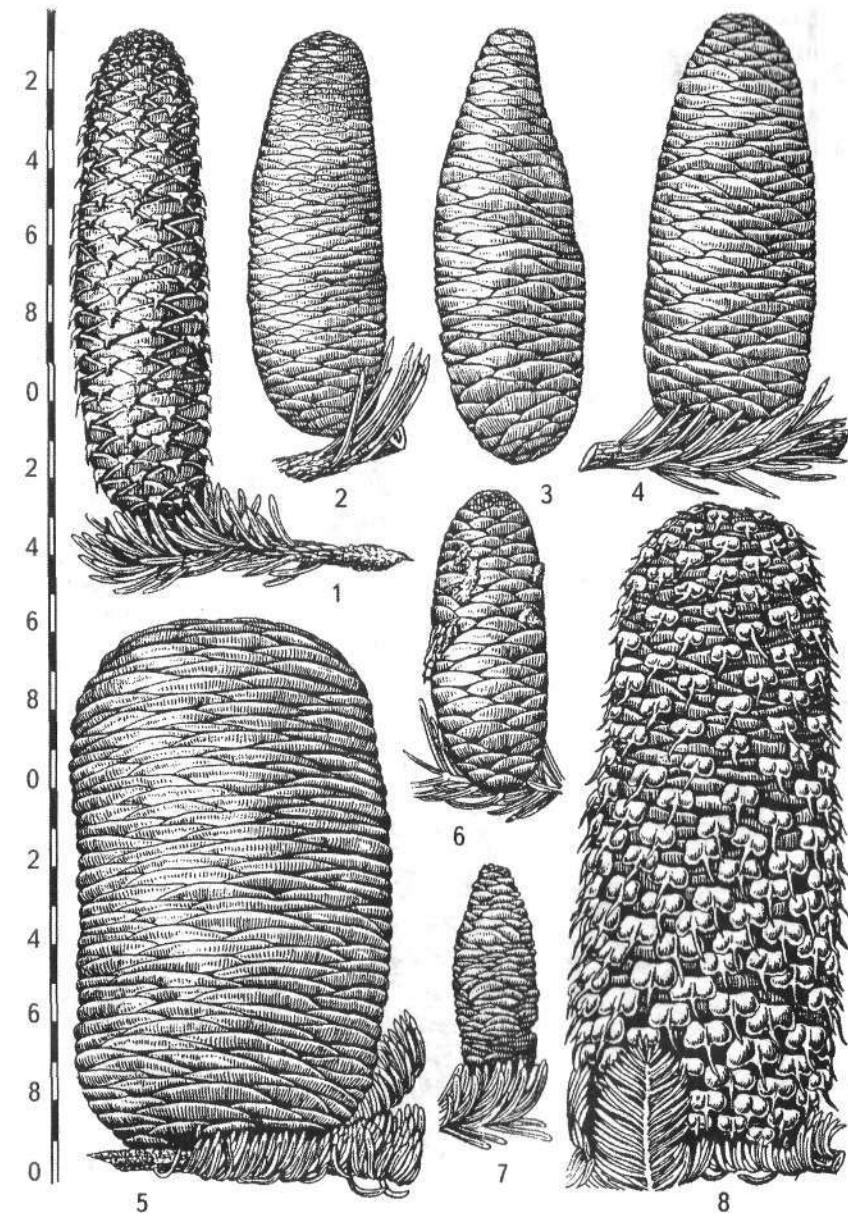
Рід ялиця (*Abies Hil.*)

Дерева великих розмірів, іноді до 60—100 м заввишки і 2 м у діаметрі. Крони вузькопірамідальні, правильні, густі. Кора молодих дерев гладенька, на старих стовбурах стає зморшкуватою, поздовжньо-тріщинуватою. Листки плоскі, лінійні, розташовані на гілках спірально або гребінчасто, ніби в одній площині. Мікростробили довгасто-циліндричні або овальні; піляки жовті або червоні, шишкі прямостоячі або довгасто-циліндричні, відносно невеликі; досягають за один рік і стиглими розсипаються (мал. 69, 70). Насіння тупе, з крилом, що щільно охоплює верхній і нижній боки. Сім'ядолей 5—10. Рід ялиця поділяють на підрід псевдоторея (*Pseudotorreya*) з одним видом і підрід ялиця (*Abies*), який налічує 14 секцій (блізько 40 видів). Майже всі види поширені у горських районах Північної півкулі і лише окремі види зустрічаються у Мексиці, Гватемалі. У Східній Європі випробувано близько 30 видів.

Ялиці досить тіньовитривалі, однак за умов культивування добре ростуть і на світлих ділянках. Для успішного росту багато видів (за винятком ялиці одноквіткової, іспанської, грецької та нумідійської) потребують досить високої вологості повітря і багатьох, свіжих і навіть вологих, але добре дренованих ґрунтів. Тому деякі ялиці не можна культивувати в умовах посушливого степового клімату південних районів України. Лише такі посухостійкі й теплолюбні види, як ялиця іспанська, грецька, нумідійська та каліфорнійська, виявилися цілком витривалими в цих умовах.

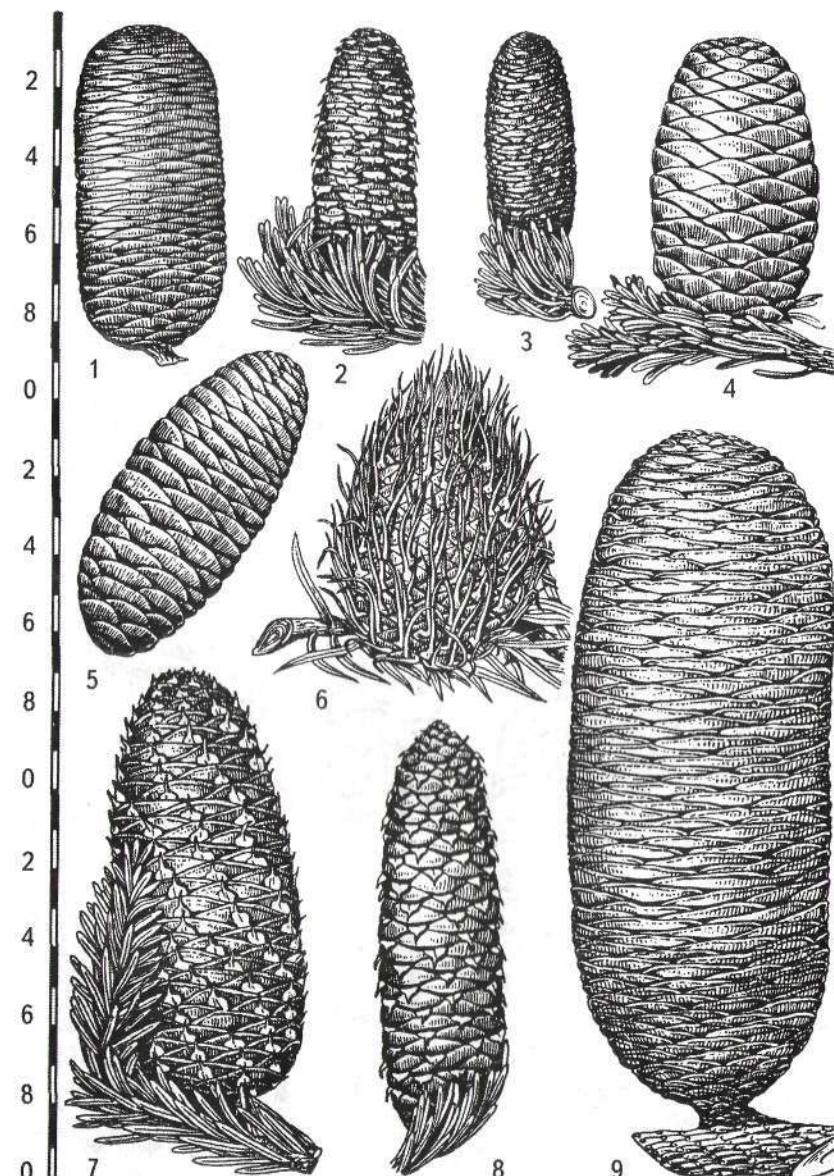
У ялиць потужна коренева система, вони вітростійкі. Багато видів довговічні і доживають у природних умовах до 300—400 років (додаток 3).

Поблизу промислових підприємств і на задимлених ділянках ялиці погано приживаються і незабаром відмирають, бо во-



Мал. 69. Шишки різних видів ялиць (*Abies*):

1 — *alba*; 2 — *grandis*; 3 — *arizonica*; 4 — *amabilis*; 5 — *magnifica*; 6 — *balsamea*; 7 — *sibirica*; 8 — *procera*



Мал. 70. Шишки різних видів ялиць (*Abies*):
1 — *concolor*; 2 — *sachalinensis*; 3 — *veitchii*; 4 — *mariesii*; 5 — *lasiocarpa*;
6 — *bracteata*; 7 — *firma*; 8 — *nordmanniana*; 9 — *spectabilis*

ни чутливіші, ніж ялини, до диму, кіптяви й газів. Проте як дуже декоративні й досить холостікі породи (за винятком деяких південних видів) ялиці особливо придатні для заміських парків, лісопарків, озеленення оздоровниць, шкільних та інших громадських ділянок (групи, ординари, алеї та живі огорожі). Оскільки деревина ялиць має не дуже високі технічні властивості (м'яка; застосовують для виготовлення паперу, пакувальної тари тощо), ялиці з лісогосподарською метою вирощують обмежено. Досить цікава у фітомеліоративному відношенні лише ялиця бальзамічна, яка добре переносить надлишок вологи у ґрунті.

Розмножуються ялиці насінням, а садові форми — щепленням. Пересаджувати рослини можна лише з грудкою землі, при цьому їх треба притінювати до вкорінення.

Ялиця сибірська (*A. sibirica* Ledeb.)

Високе, струнке дерево до 30—35 м заввишки, з вузькопірамідальною, шпілястою кроною і зависаючими (у старих дерев) нижніми гілками крони. Кора гладенька, темно-сіра. Молоді пагони сірувато-жовті, рідко волосисті, бруньки дрібні, кулясті, смолисті. Листки вузькі, розташовані густо настильно, 20—50 мм завдовжки і 1—3 мм завширшки, тупі, вийчасті. Шишки овально-циліндричні, тупі 5—10 см завдовжки і 2—4 см у діаметрі. Покривні луски не виступають з-під насінніх. Насіння близько 7 мм завдовжки; крило світліше за насіння, кося, близько 12 мм завдовжки.

Рослина морозостійка. Характеризується швидким ростом, декоративністю. Навесні починає рано рости, іноді пошкоджується пізніми весняними заморозками. Коренева система глибока. Живе до 250 років.

Ареал: майже весь Сибір, на схід до Камчатки, Алтай, Саяни, північно-східні райони Східної Європи. Росте в дуже різних екологічно-грунтових умовах, але часто зустрічається в долинах річок із добре дренованими ґрунтами. У горах зазвичай росте на значній висоті. Має різні форми, що різняться кроною, розташуванням гілок, забарвленням хвої тощо.

У культурі відома в багатьох садах і парках лісової зони Східної Європи, де добре росте і плодоносить. В Україні добре росте у ботанічних садах і парках у зоні Полісся, задовільно — в Лісостепу і погано — у степовій зоні. У Білорусі досить поширена, лише у північних її районах відома в 27 парках. Цінним є те, що в

ялиці сибірської тривалий час (майже 100 років) зберігається декоративність у культурі (А. Федорчук, 1980). Насіння утворює майже щороку.

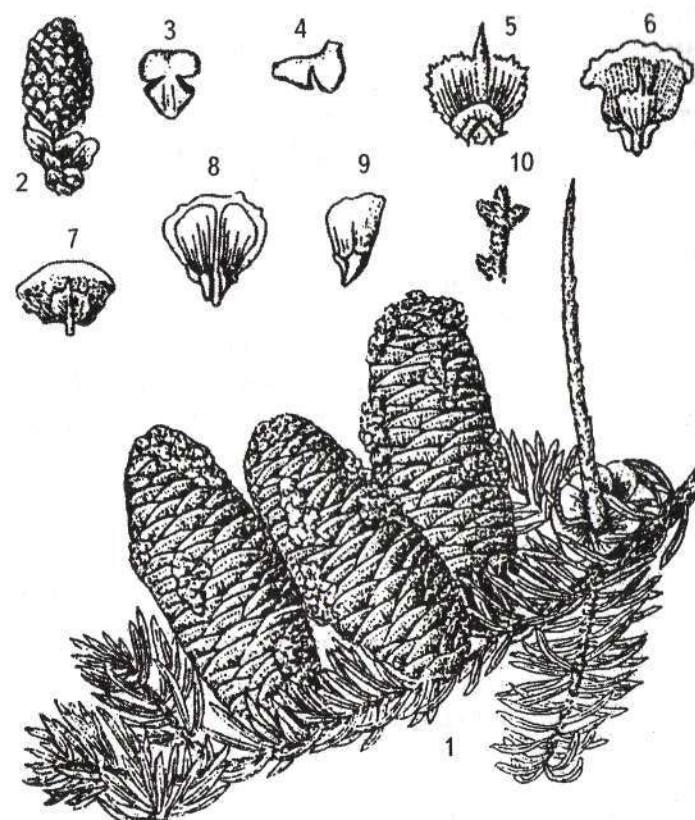
В умовах Латвії ялиця сибірська росте порівняно швидко і досягає значних розмірів, часто спостерігається самосів. А. Мауринь (1970) наводить понад 80 місць зростання маточників ялиці сибірської. Добре росте також у Воронезькій області (С. Машкін, 1952). Досить часто зростає у старовинних садибних парках Підмосков'я: Остащево (25 м), Глєбово-Бруслово (20 м), Огарково (20 м) та ін. (М.С. Александрова, П.І. Лапін, 1979).

Як декоративну, ялицю сибірську треба ширше використовувати в озелененні. Можна використовувати для створення живих огорож. Деревина біла, маломіцна. З кори добувають ялицевий бальзам, подібний до канадського, який використовують для склеювання оптичних стекол, під час виготовлення мікропрепаратів. Із дрібних гілок добувають ялицеву олію — сировину, з якої одержують камфору, з хвої — ефірну олію, з якої виготовляють лаки.

Ялиця бальзамічна (*A. balsamea* (L. Mill.))

Дерево до 20–25 м заввишки, з вузькопірамідальною кроною; кора спочатку гладенька, попелясто-сіра, пізніше стає сірувато-коричневатою, тріщинуватою і часто вкрита смоляними гулями; молоді пагони попелясто-сірі, голі або майже голі; бруньки маленькі, близько 5 мм завдовжки, майже кулясті, з червоно-фіолетовим відтінком, сильно залипі смолою; листки 15–30 мм завдовжки і близько 1,5 мм завширшки, зверху темно-зелені, блискучі, знизу сріблясті від білих продихових смужок, зазвичай виїмчасті або тупі, розташовані правильно-гребінчасто; шишкі овальнодовгасті, 5–10 см завдовжки і 2–3 см у діаметрі, дуже смолисті; покривні луски не виступають назовні; насіння невелике, близько 6 мм завдовжки, з крилом, майже вдвічі довшим за луску (мал. 71).

Культивують у Криму і на Кавказі. Повсюди росте добре, утворює повноцінне насіння. І.А. Забелін зазначає, що схожість насіння добра (до 90%). У східних і північних районах України (Харків, Полтава, Київ) у холодні зими без захисту сильно обмерзає і навіть вимерзає. Цей вид стійкий у Закарпатті, на Буковині й у південно-західних районах України, а також в Одесі, Ізмаїлі.



Мал. 71. Ялиця бальзамічна: (*Abies balsamea*):
1 — гілка з шишками; 2 — колосок; 3—4 — тичинки; 5 — насіння луска з насінним зачатком; 6—7 — покривна луска; 8 — насіння; 9 — насініна; 10 — бруньки взимку

Із кори виготовляють бальзам, який використовують найчастіше для склеювання оптичних деталей.

Рід сосна (*Pinus L.*)

Дерева, рідше чагарники, з подовженими і вкороченими пагонами; першими з'являються навесні і потім дерев'яніють; на них розвиваються лише бурі сухі лускаті листки, у пазухах яких утворюються вкорочені пагони, що несуть справжні голкоподібні листки по 2–3–5 шт. у пучку; при основі їх розташовані перетинчасті піхви із зачатковою брунькою між ними. Мікростро-

біли численні, скучені, кожний має вісь зі спірально розташованими на ній мікроспорофілами з двома макроспорантіями кожний; пилок із двома повітряними мішками. Мегастробіли утворюються на кінцях подовжених пагонів або збоку поодиноко або по кілька, досягають протягом 2–3 років; покривні луски їх шкірясті, слабко розвинені, ледве помітні; насінні луски добре розвинені, дерев'янисті, на верхівці мають стовщення, яке називають щитком, або апофізою; середина увігнута або пірамідально піднята, пупок іноді закінчується прямою або зігнутою колючкою; насіння з крилом (мал. 72–74).

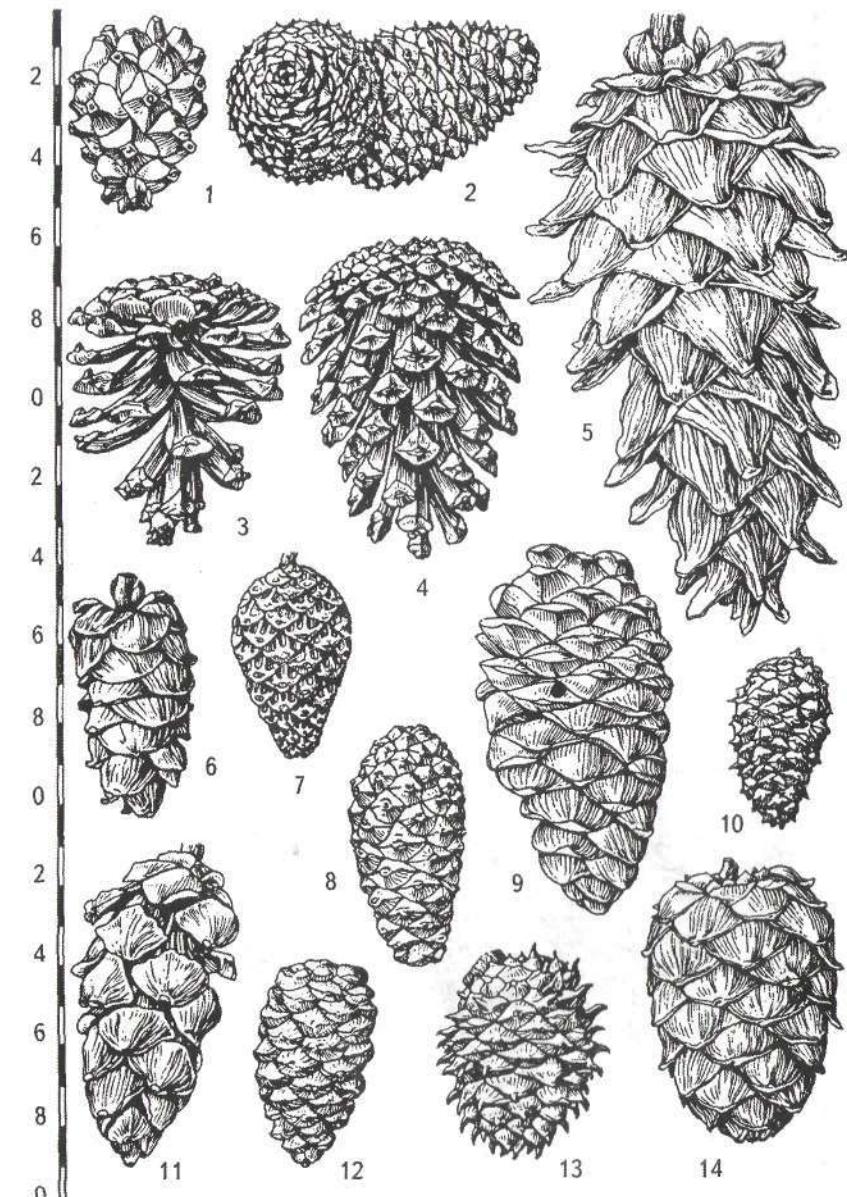
У цьому роді налічують близько 80 (100) видів у Північній півкулі від тропіків на північ майже до межі лісу. Багато видів сосен укривають великі простори, утворюючи обширні ліси: чисті або в суміші з іншими хвойними і листяними деревнimi рослинами (додаток 4).

Господарсько-економічне значення багатьох видів сосен дуже велике. Вони дають цінну деревину, яку застосовують у будівництві, з них добувають різні хімічні продукти (скипидар, каніфоль, смолу, терпентин тощо).

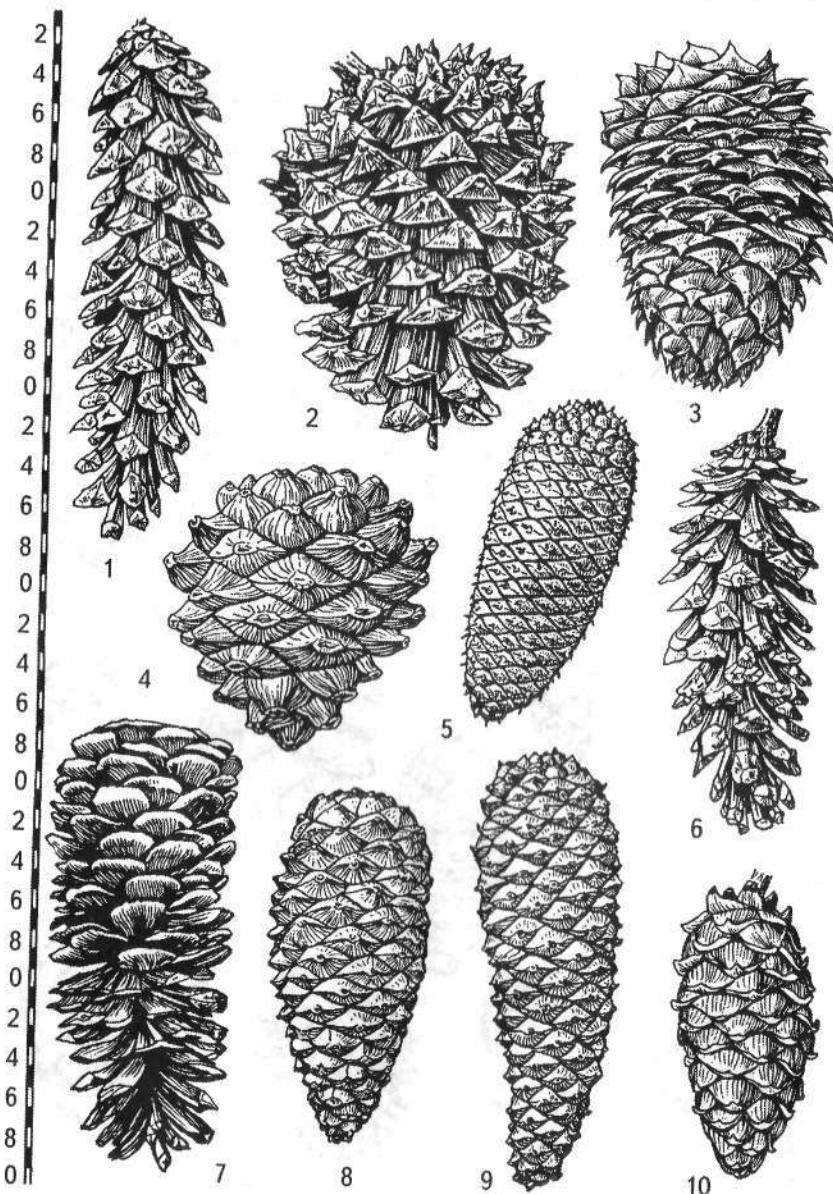
Кора сосен багата на дубильні речовини; у хвої міститься протицинготний вітамін С; молоді пагони і пилок застосовують у медицині. Насіння деяких видів (сібірської і корейської кедрових сосен, сосни пінії та деяких інших) містить цінні харчову олію та оливу.

Як цінні в лісогospодарському і декоративному відношенні рослини сосни насаджують для створення різних захисних, піскоза-кріплювальних, меліоративних, а також озеленювальних насаджень (заміські рекреаційні парки і лісопарки, парки при санаторіях та інших спеціальних лікувальних закладах тощо).

В еколого-біологічному відношенні майже всі види сосен – світолюбні рослини, досить стійкі до посухи і маловибагливі до ґрунту, добре ростуть і розвиваються на порівняно бідних піщаних ґрунтах. До газів і кіптяви сосни, як і багато інших хвойних, досить чутливі. Холодостійкість сосен неоднакова: південні види – теплолюбні, північні й високогірні – досить холодостійкі. У Східній Європі випробувано близько 50 видів. Більш як половина їх уже плодоносять. Майже всі сосни розмножуються насінням, а садові форми – щепленням на подібних видах. Після пересаджування сосни погано приживаються, тому їх треба садити на постійне місце у віці 3–5 років.

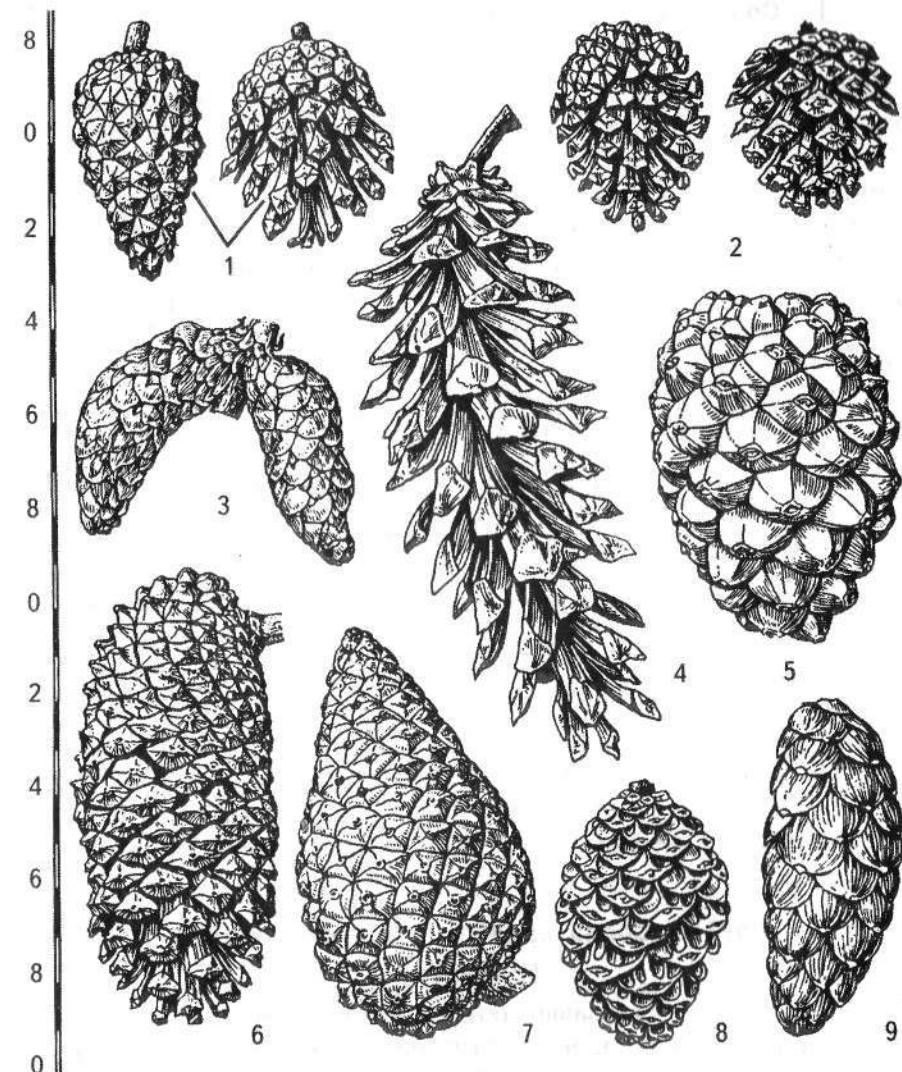


Мал. 72. Шишки різних видів сосни (*Pinus*):
1 — *edulis*; 2 — *rigida*; 3 — *nigra*; 4 — *nigra anstriaca*; 5 — *koraiensis*; 6 — *pumilla*;
7 — *densiflora*; 8 — *leucodermis*; 9 — *flexilts*; 10 — *virginiana*; 11 — *parviflora*;
12 — *resinosa*; 13 — *pungens*; 14 — *cembra*



Мал. 73. Шишки різних видів сосни (Pinus):

1 — griffithit; 2 — sabiniana; 3 — coulteri; 4 — cembroides; 5 — jeffrei;
6 — monticola; 7 — lambertians; 8 — pinaster; 9 — palustris; 10 — armandi



Мал. 74. Шишки різних видів сосни (Pinus):

1 — sylvestris; 2 — mugo; 3 — banksians; 4 — strobus; 5 — pinea; 6 — ponderosa;
7 — radiata; 8 — trunbergii; 9 — peuce

**1*. Сосна кедрова сибірська, або кедр сибірський
(*P. sibirica* Du Tour)**

Велике дерево до 35 м заввишки, кора у старих дерев буро-сіра, борозенчаста. Молоді пагони густо вкриті рудими волосками; бруньки яйцеподібно-конічні, загострені, не смолисті. Листки по 5 у пучку, щільні, тригранні, темно-зелені. Шишки широко яйцеподібно-овальні; насіння крупне, 10–15 см завдовжки, темно-буре, істівне (кедрові горішки). Ліси, утворені кедровою сосною, мають велике народногосподарське значення. Деревина має приємний запах, використовується для виготовлення меблів, олівців. Насіння, яке містить вітамін В, використовують для виготовлення вершків. Живицю застосовують у лікувальних цілях. Хвоя містить ефірне масло та вітамін С.

**10*. Сосна Веймутова, або біла
(*P. strobus* Z.)**

Велике дерево до 30–50 м заввишки, з довгими горизонтальними гілками, що утворюють широкопіраміdalну крону; кора товста, спочатку гладенька, пізніше борозенчаста, темно-сіра, майже чорна; пагони тонкі, зеленкуваті або буро-жовті, часто голі.

Бруньки яйцеподібно-конічні, загострені, злегка смолисті; листки тонкі, гнуцькі, синьо-зелені, 5–15 см завдовжки; шишки 10–20 см завдовжки, вузькоциліндричні, часто зігнуті, насіння невелике, 4–6 мм завдовжки, крило утричі довше за насіння.

**25(3)*. Сосна ладанова, або скіпидарна
(*P. taeda*)**

Дерево до 30–55 м заввишки, з міцною ширококруглою кроною; кора спочатку гладенька, пізніше глибокоборозенчаста, червоно-бура; пагони жовто-бури; бруньки довгасті, смолисті. Листків у пучку 3–15, кожен до 25 см завдовжки, вони тонкі, але жорсткі. Шишки сидячі, симетричні, яйцеподібно-конічні, 6–12 см завдовжки. Росте у гірському поясі й у вологих сирих поясах. Це основна лісова порода у США, що дає міцну цінну деревину і скіпидар.

* Ці цифри відповідають таким у ключі до визначення родів рослин.

**35*. Сосна Алепська (*P. halepensis* Mill.;
P. alepensis Poir.)**

Дерево до 10–20 м заввишки, з прямим або трохи вигнутим і нахиленим до моря стовбуром. Крона спочатку піраміdalна, пізніше розлога, ажурна, часто неправильна або зонтикоподібна. Кора спочатку сіра, у старих дерев червоно-бура, злегка борозенчаста, пагони голі, бруньки не смолисті. Листки тонкі, до 8–10 см завдовжки. Шишки — на подовжених черешках, відгнуті вниз, подовжено-овальні. Насіння 5–7 мм завдовжки.

Ця сосна поширені в західних районах Середземномор'я, від Іспанії до Балкан, північних районах Африки. Уведена в культуру Росії Нікітським ботанічним садом у 1813 р. Із живиці цієї сосни добувають грецький скіпидар. Кори деревини містить до 25% танідів.

**40*. Сосна звичайна
(*P. silvestris* L.)**

Дерево до 40 м заввишки, знизу з буровато-сірою корою. Листки (хвоя) 4–7 см завдовжки, зібрани по 2 у пучку, живе 3 роки. Деревина за своїми механічними властивостями є основною породою в будівництві, меблевій промисловості. Із живиці сосни добувають каніфоль, скіпидар; із смоли — скіпидар і дьоготь. Із хвої добувають масло і вітамін С. Насіння містить до 33% олії. Хвоя виділяє значну кількість фітонцидів. Використовують у медицині бруньки, хвою, живицю. Сосна звичайна містить терпеноїди, дубильні речовини, ефірне масло, вітамін С. Бруньки входять до зборів, що справляють гіпотензивну дію та містять вітаміни.

Родина кипарисові (Cupressaceae)

Вічнозелені дерева і кущі. Листки лускаті або голкоподібні, розташовані супротивно, перехреснопарно або в лутовках по 3, рідше — 4. Мікростробіли (чоловічі шишки) дрібні, розвиваються по одній на верхівках укорочених пагонів, складаються з лускатих тичинок. Мікроспорофіли мають від 2 до 6 мікроспорангіїв. Мегастробіли (жіночі шишки) складаються з 3–12 перехреснопарних або розташованих мутовками дерев'янистих лусок (крім ялівців), у яких луски шишок м'ясисті і зростаються між собою.

Усі рослини родини біля основи фертильних лусок шишок мають 1–3 (до 12) прямих насінніх зачатків (крім ялівців, де 1–3 насінніх зачатки сидять на кінці пагона).

Родина належить до порядку 5 — Cupressales, налічує 19 родів і близько 130 видів (Г.П. Денисова, Ф.С. Пилипенко, 1982). Найбільшу кількість видів мають три роди: кипарис, каллітрис і ялівець. Родина кипарисові дуже давня. Перші знахідки її були в нижньоюрських відкладах. Однак кипарисові дуже поширилися з нижнього крейдяного періоду, про що свідчать численні знахідки вегетативних пагонів, деревини, насіння в Євразії, Північній Америці, арктичній зоні.

У родині кипарисові виділяють 3 триби:

1. Кипарисові (Cupresseae). Однодомні вічнозелені рослини — дерева, рідше кущі. Мікростробіли на кінцях пагонів, поодинокі, дрібні, з 2–6 мікроспорангіями на нижньому боці. Мегастробіли дерев'яністі, майже кулясті, з численним плоским крилатим насінням. Луски при достиганні шишкі відходять одна від одної (мал. 75, 76).

2. Туевикові (Thujopsidae). Дводомні, рідше однодомні вічнозелені дерева і кущі. У молодих рослин листки голчасті, колючі, які поступово змінюються на лускаті, що лежать супротивно навхрест. Мікростробіли пазушні, дрібні, розвиваються на верхівках нездерев'янілих бічних пагонів, вони складаються з 4–6 мікроспорофілів із чотирма мікроспорангіями у кожному. Шишки дерев'яністі, яйцеподібно-довгасті, луски шкірястодерев'яністі.

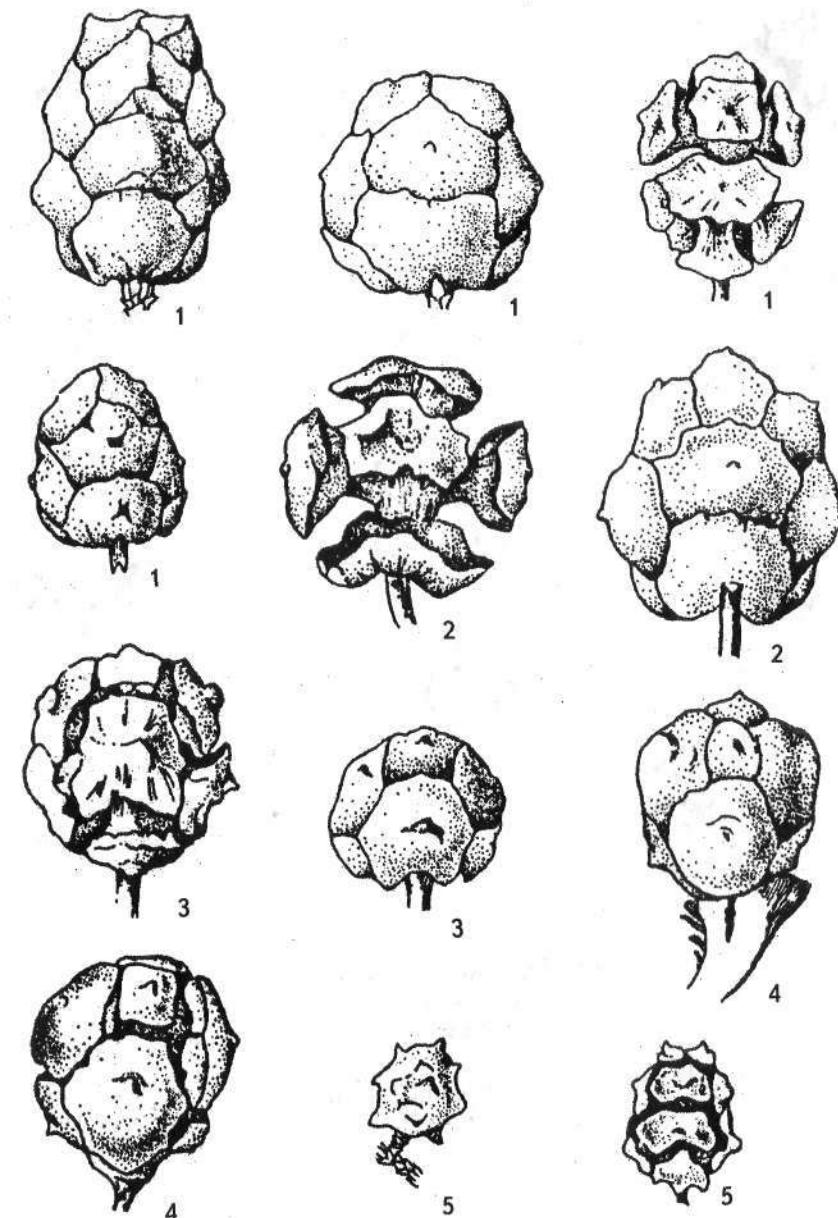
3. Ялівцеві (Juniperaceae). Дводомні, рідше однодомні, вічнозелені дерева і кущі. Листки у молодих рослин голкоподібні, з віком бувають лускатими. Мікростробіли овальні, розташовані на кінцях бічних гілок. Мікроспорофіли несуть по 2–6 мікроспорангіїв. Шишки соковиті, кулясті або довгасті. Достигають протягом 1–3 років.

Триба 1. Кипарисові (Cupresseae)

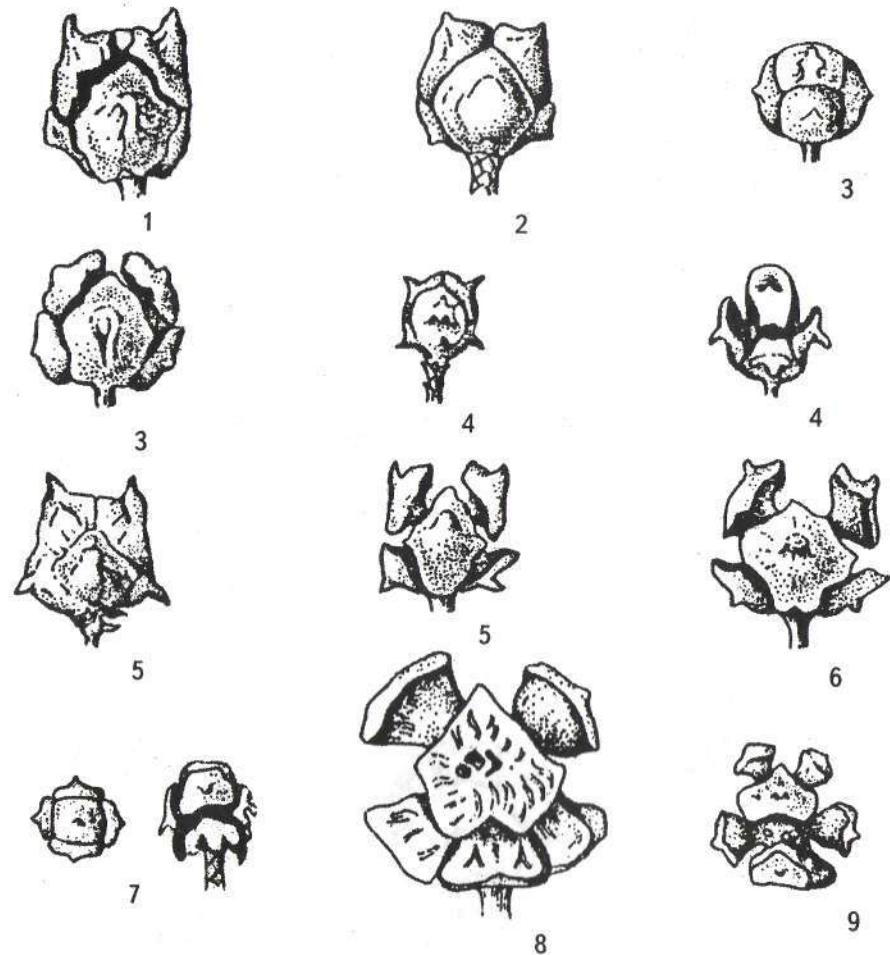
Достиглі шишки дерев'яністі, луски прилягають одна до одної, при достиганні вони розсувуються. До цієї триби належать два роди: кипарис і кипарисовик.

Ключ визначення родів триби кипарисових — Cupresseae:

Шишки великі, округлі, 8–30 мм у діаметрі, достигають на 2–3-й рік, кожна луска несе 5–10 вузькокрилих насінин... 1. Рід *Cupressus L.* — Кипарис.



Мал. 75. Шишки різних видів кипарису (*Cupressus*):
1 — *sempervirens*; 2 — *horizontalis*; 3 — *macrocarpa*; 4 — *gusdalupensis*;
5 — *torulosa*



Мал. 76. Шишки різних видів кипарису (*Cupressus*):
 1 — *macnabiana*; 2 — *goveniana*; 3 — *pugmel*; 4 — *lusitanica*; 5 — *benthami*;
 6 — *arizonica*; 7 — *funebris*; 8 — *duslouxiana*; 9 — *cashmeriana*

Шишки дрібні, 5—10 мм у діаметрі, достигають у перший рік, кожна луска несе 1—5 насінин, у яких крила ширші... 2. Рід *Chamaecyparis* Spach — Кипарисовик.

Рід 1. Кипарис (*Cupressus* L.)

Налічує 15—20 видів, поширені у районах з помірно теплим і теплим кліматом Східної і Західної півкулі. На півдні (Крим, Кавказ) культивують 15 видів і 12 культиварів.

Однодомні вічнозелені дерева або кущі. Гілки розташовані у кількох площинах, рідше в одній. Пагони округлі, чотиригранні або плоскі. Листки перехреснопарні, лускоподібні, молоді — голкоподібні. Мікростробіли поодинокі, мікроспорофіли несуть 2—6 мікроспорангіїв. Шишки округлі, дерев'яністі; луски багатогранні з вістрям у центрі. Насіння і шишки достигають на другий рік. Кипариси — декоративні, швидкорослі, посухостійкі і тіньовитривалі рослини. На батьківщині використовують як лісоутворюальні породи, за межами ареалу — як декоративні. Кипариси на Південному березі Криму — невід'ємна частина культурного ландшафту. У Криму кипариси часто пошкоджуються кореневою гниллю. Розмножуються насінням, культивари — живцюванням і щепленням.

Рід 2. Кипарисовик (*Chamaecyparis* Spach.)

Вічнозелені однодомні дерева з конусоподібною кроною, кора коричнево-бура, лускаті. Пагони плоскі, гілки пониклі. Листки лускаті, розташовані супротивно навхрест. Мікростробіли розташовані на кінцях пагонів. Шишки дрібні, кулясті, утворені 6—12 щиткоподібними лусками, у центрі опуклі або з вістрям. Шишки достигають за один рік, крім *Ch. nootkatensis* (Lamb.) Spach, у якого — на другий рік. Кожна луска несе 1—5 насінин, які мають вузьке крило. До роду належать 7 видів і понад 350 культиварів.

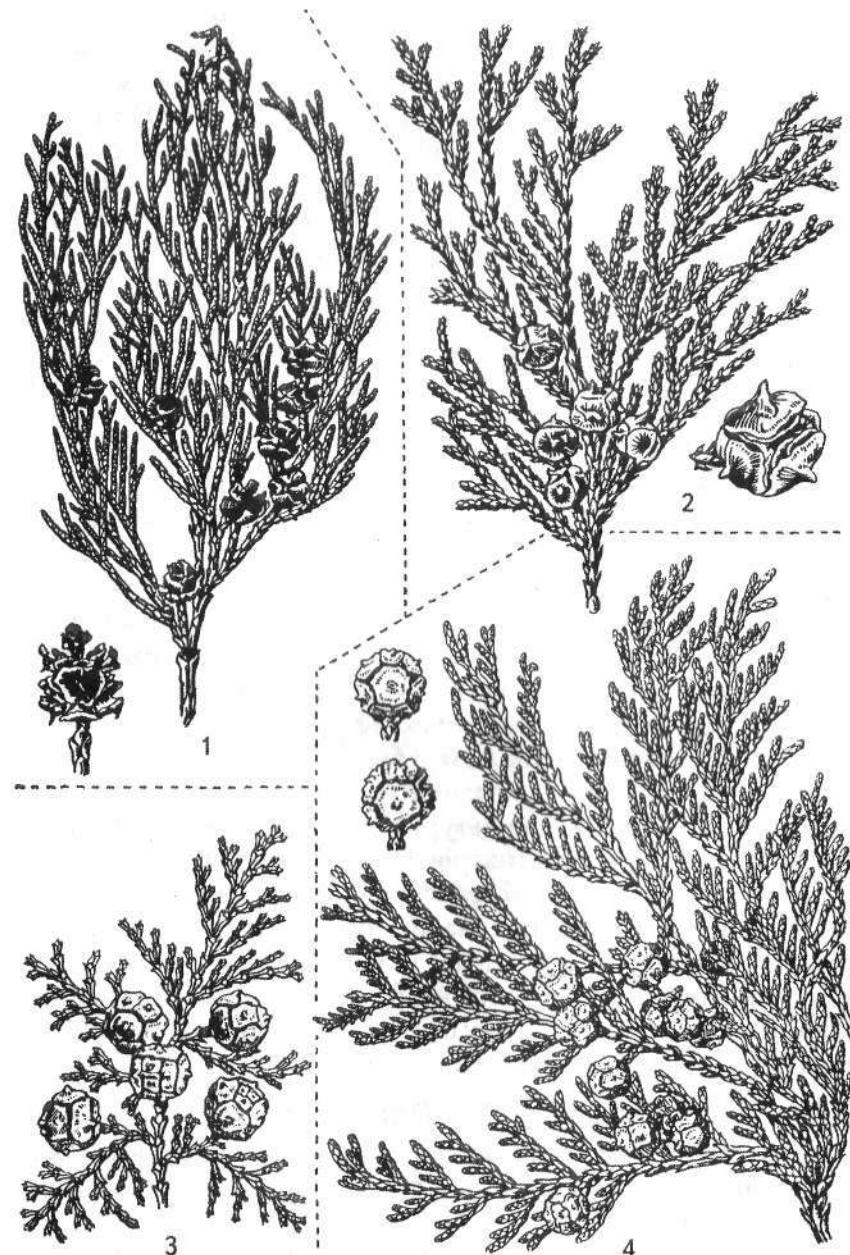
Ареал: узбережжя Атлантичного і Тихого океанів у США, Японії, Китаї, о. Тайвань. У культурі в Східній Європі випробувано 6 видів і понад 50 культиварів. На Чорноморському узбережжі Криму відомі у багатьох пунктах; ростуть добре і задовільно, у посушливі роки треба поливати. Добре ростуть в умовах Прикарпаття і Закарпаття, де клімат більш м'який.

Кипарисовики та їхні культивари декоративні, їх треба ширше впроваджувати у зеленому будівництві. Легко розмножуються насінням і живцюванням (мал. 77).

Підрід 1. Туя (*Thuja* Tourn.)

Мікростробіли утворюються на верхівках пагонів, вони округлі, сидячі, дрібні. Мегастробіли більші, верхня пара їхніх лусок безплідна, інші мають по 1—3 насінніх зачатки.

Туї — чудові рослини для зеленого будівництва, їх використовують для шкільних живих огорож, високих шпалер, поодиноких насаджень, алей тощо. Швидко ростуть, досить зимостійкі.



Мал. 77. Гілки з шишками різних видів кипарисовика (*Chamaecyparis*): 1 — *lawsoniana*; 2 — *nootkatensis*; 3 — *obtusa*; 4 — *pisifera*

кі, легко розмножуються насінням і вегетативно. Усі тут краще від інших хвойних витримують забруднення повітря димом і газами.

Триба 3. Ялівцеві (*Juniperaceae*)

Відомо близько 70 видів ялівців (додаток 5), які поширені у помірних зонах Північної півкулі. Більшість із них гірські рослини, вони світло любні, посухостійкі, невибагливі до ґрунтів. Рослини цієї триби мають добре розвинену кореневу систему, вони цінні для лісомеліорації, очищують повітря і виділяють фітонциди, мають велике санітарно-гігієнічне значення, особливо у курортних зонах. Із смоли деяких видів добувають цінний продукт — синдарак, а з хвої — ефірну олію.

Більшість видів розмножуються здерев'янілими черенками.

Рід 1. Ялівець (*Juniperus L.*)

У цьому роді виділяють три підроди:

Підрід 1. *Caryocedrus Endl.* — каріоцедрус із одним видом — ялівець кісточковий (*J. Drupacea Labill.*). Деякі ботаніки цей вид вважають самостійним родом.

Підрід 2. *Juniperus L.* — власне ялівці. До цього підроду належать 14 видів, для них характерна наявність листків, що стирчать голкоподібно, м'ясистих шишок, які мають по 3 насінини. Більшість видів ялівцю характеризується високою декоративністю. Деякі види мають меліоративне значення, інші — цінну деревину.

Підрід 3. *Sabina L.* — сабіна. До підроду належать 40 видів, для яких характерна наявність лускоподібних листків, притиснутих до пагона; шишкі мають від 1 до 12 насінин. Деякі вчені вважають цей рід самостійним.

Ялівець козацький (*J. Sabina*)

Невисокий кущ зі сланками і вигнутими гілками, до 1 м заввишки. Пагони тонкі, діаметром до 1 мм, темно-зелені, при розтиранні мають специфічний неприємний запах. Більшість листків лускоподібні, ланцетні, ромбічні, на спинці мають смоляну залозку. Молоді листки голчасті, м'які. Шишкі розташовані на коротких пагонах овальної або сферичної форми. Шишкі дрібні, до 7 мм завдовжки, темні і складаються з 4—7 лусок. У шишці є до 6 насінин. Посухостійкий та світло любній вид. Пагони містять отруйне ефірне масло сабіноль, яке використовують у медицині.

Ареал: гори середніх і південних районів Європи, Крим, Кавказ, Середня Азія.

Ялівець звичайний (*J. communis L.*)

Дерево 6–12 м заввишки, форма крони піраміdalна або розлога. Кора сіро-бура, відлущується. Листки 5–20 мм завдовжки, зверху жолобчасті, з широкою поздовжньою смужкою, знизу з тупим кілем. Шишок багато, розташовані групами по 2–4, досягають на другий – третій рік. Шишки сферичні, овальні, діаметром до 10 мм, темно-сині, майже чорні, складаються з 3–6 лусок, які містять 1–3 насінини, довгасті, тригранні, бурі, мають смоляні залозки. Шишки містять виноградний цукор, ефірну олію і застосовуються у лікеро-горілчаному виробництві і медицині. З нестиглих шишок добувають жовтий барвник.

Із шишок одержують масло, яке використовується в медицині та при виготовленні вина. З хвої отримують ефірне масло. З кори добувають сандарак для лаків.

У культурі з 1560 р. в Україні зустрічається у соснових лісах Полісся. Росте на різних ґрунтах, добре росте на супіщаних, помірно – на зволожених ґрунтах. Можна використовувати у зеленому будівництві, як захисну лісову культуру.

Ареал: північні і середні райони Європи, Кавказ, Сибір, Північна Америка, Північна Африка.

Клас Гнетові (*Sphenopsida*)

Родина ефедрові (Ephedrales)

Невисокі галузисті кущі, напівкущі з членистими ребристими пагонами. Листки дрібні, лускоподібні. Стробіли різностатеві, рослини двodomні. Насінний зачаток має нуцелюс із ендоспермом, із 2–5 архегоніями. Мікростробіли по 3–4 містяться в пазухах листків. Мікростробіли оточені покривом із двох тонких супротивних лускоподібних листків. Мегастробіли по 3–4 розміщені у вузлах маленьких гілок. Мегастробіл має 4 пари стерильних лускоподібних листків, які при дозріванні насіння забарвлюються у червоний колір.

Після запліднення утворюється насініна, що має вигляд сочковитої ягоди яскраво-червоного кольору. Молоді пагони містять алкалоїди: еферин та інші дубильні речовини.

Ефедру хвощову, ефедру гірську, ефедру середню, ефедру двоколоскову застосовують як сировину для виготовлення препара-

ту ефедрину гідрохлориду, який справляє антиалергійну дію та стимулює центральну нервову систему.

Налічують понад 40 різних видів ефедри, із них в Україні росте один – ефедра двоколоскова.

Додаток 1

Ключ до визначення родин класу хвойні (Pinidae)

1. Мегастробіли (жіночі шишки) дуже дрібні або найчастіше не утворюються. Насінні зачатки прямі, поодинокі на кінцях пагонів або по 2–3 на черешках у пазухах стовщеніх лусок біля основи пагонів або на верхівці... 2
- Мегастробіли добре розвинені; їхні луски або розділені на насінну і покривну, або вони зростаються між собою в одну луску... 4
2. Насінні зачатки обернені, поодинокі, рідше по 2 на ніжках, оточені епіматієм (покривом), що зрісся з інтегументом. Епіматій у деяких видів розростається, стає м'ясистим і забарвленим у червоний або синій колір... 5. *Podocarpaceae* – Подокарпові.
- Насінні зачатки прямі поодинокі або їх по 2... 3
3. Насінні зачатки поодинокі, на кінцях пагонів укриті парами лускоподібних листків, насіння біля основи з принасінником (арилусом), який під час достигання розростається і набуває червоного або жовтого забарвлення... 7. *Taxaceae* – Тисові.
- Насінніх зачатків зазвичай 2, рідше – 3, біля основи з навхрест лежачими листками; кожний насінний зачаток біля основи з епіматієм у вигляді комірця; насіння кістянкоподібне з м'ясистим смолянистим покривом... 6. *Cephalotaxaceae* – Головчастотисові.
4. Насінна і покривна луски шишок не зростаються між собою, причому перша зазвичай більша за покривну і несе біля основи 2 обернених насінніх зачатки... 2. *Pinaceae* – Соснові.
- Насінні й покривні луски зростаються або лише злегка розділені, насінний зачаток один... 5
5. Шишки, як правило, і чоловічі (мікростробіли), і жіночі (мегастробіли), дуже великі, різноманітні за формою... 15. *Araucariaceae* – Араукарієві.
- Шишки і чоловічі, і жіночі, значно дрібніші; насінніх зачатків від 2 до 9 або ще більше (до 20)... 6

6. Листки (хвоя) розташовані спірально (чергові), насінних зачатків 2–9, прямі на пагонах або обернені... 3. *Taxodiaceae* — Таксодієві.
- Листки (хвоя) розташовані супротивно або в мутовках по 3; насінних зачатків 1–20... 4. *Cupressaceae* — Кипарисові.

Додаток 2

Ключ до визначення родів родини соснові (Pinaceae)

1. Пагони лише видовжені зі спірально розташованими на них листками... 2
- Пагони двох типів — видовжені й вкорочені; останні несуть пучки по 2–3–5 листків і більше (до 20–60)... 5
2. Шишки прямі, спрямовані догори; після дозрівання відразу розсипаються. Листковий рубець не піднімається над пагоном, плоский, округлий... 1. *Abies* Hill — Ялиця.
- Шишки повислі, достиглі, не розсипаються, а опадають цілком або залишаються на дереві кілька років... 3
3. Покривні луски довші за насінні, сильно висовуються назовні, верхівка їх двороздільна. Листки плоскі, з ледве помітними знизу білими смужками. Листкові рубці ледве підняті. Пилок без повітряних мішків... 2. — *Pseudotsuga* Carr. — псевдотсуга.
- Покривні луски маленькі, не висовуються з-під насінніх... 4
4. Листкові рубці добре розвинені, з подушечками, які більш або менш сильно виступають. Листки чотиригранні, ромбічні, рідше плоскі; шишки великі... 4. *Picea* Dietr. — Ялина.
- Листкові рубці ледве помітні. Листки плоскі, 10–15 мм завдовжки, знизу з добре вираженими двома білими смужками. Шишечки дрібні, яйцеподібноовальні, 15–25 мм завдовжки... 3. *Tsuga* Carr. — Тсуга
5. Листки довгі, голкоподібні, по 2–3–5 у пучку, на кінцях вкорочених пагонів... 7. *Pinus* L. — Сосна.
- Листки значно коротші, 1–3 см завдовжки, по 15–60 у пучку... 6
6. Листки м'які, на зиму опадають. Шишки дрібні, достигають у перший рік і не розпадаються під час достигання... 5. *Larix* Mill. — Модрина.
- Листки жорсткі, не опадають на зиму. Шишки великі, достигають на другий або третій рік, під час достигання розсипаються... 6. *Cedrus* Trew. — Кедр

Додаток 3

Ключ до визначення видів роду ялиця (Abies)

1. Листки з обох боків одноквіткові, сизуватого, сизувато-сірого або світло-сірого кольору... 2
- Листки зверху зазвичай зелені, бліскучі, без продихових смужок, знизу з двома більш або менш білими смужками, що різко виділяються... 9
2. Листки порівняно короткі, 10–40 мм завдовжки... 3
- Листки набагато довші, 40–80 мм завдовжки... 8
3. Листки дуже короткі, 8–15 мм завдовжки, при основі розширені, густо настильно розташовані на пагонах і розміщені майже під прямим кутом... 6. *A. pinsapo* Boiss — Ялиця андалузька
- Листки майже вдвое довші, 15–30 мм завдовжки, біля основи скручені... 4
4. Пагони голі, бліскучі, блідо-жовті. Бруньки дуже смолисті. Листки 15–30 мм завдовжки, м'які, плоскі, на верхівці виймчасті, знизу злегка білуваті; розташовані гребінчасто. Шишки тупо циліндричні, 8–12 мм завдовжки, темно-коричневі. Покривні луски не виступають назовні... 15. *A. Beissneriana* Rehd. et Wils. — Ялиця Байснера
- Пагони частково густоопущені... 5
5. Листки вегетативних пагонів зверху кілюваті, злегка чотиригранні, тупі, блакитно-зелені: 20–40 мм завдовжки, близько 1 мм завширшки. Гілки вкорочені з коротким опущенням. Шишки дуже великі, овально-циліндричні, 15–22 см завдовжки і 4–8 см у діаметрі. Покривні луски не виступають назовні... 18. *A. Magnifica* Murr. — Ялиця чудова
- Листки вегетативних пагонів зверху борозенчасті... 6
6. Молоді пагони світлі, попелясто-сірі або майже сріблясто-блілі... 7
- Молоді пагони червонувато-брунатні, густо волохато-опущені. Листки блакитно-зелені, 25–35 мм завдовжки; розташовані гребінчасто або настильно, знизу щільно прилягають до гілок. Шишки циліндричні, 15–25 мм завдовжки, з виступаючими і відігнутими вниз покривними лусками... 19. *A. Nobilis* Lindl — Ялиця благородна
7. Листки віддалені від пагонів; розташовані густо настильно, до верхівки помітно розширені; майже лопатеві, 15–25 мм

- завдовжки. Молоді пагони попелясто-сірі, з коротким іржавим опущенням. Шишки довгасто-циліндричні, 6—10 см завдовжки і 3—4 см у діаметрі, зверху м'яковолосисті; покривні луски — із зубчастим довгим вістрям... 20. *A. Iasiocarpa* (Hook.) Nutt. — Ялиця шерстисто-плідна
- Листки трохи притиснені до пагонів; розташовані правильно гребінчасто; 20—30 мм завдовжки. Шишки вузькоциліндричні, значно менші, ніж у попереднього виду... 21. *A. arizonica* Meer. — Ялиця арізонська
 - 8. Листки зверху мають довгасту борозенку; розташовані густо настильно і спрямовані вперед, виїмчасті, м'які, сіро-зелені, 40—80 мм завдовжки... 16. *A. concolor* Lindl. Et Gord. — Ялиця одноквіткова
 - 9. Молоді пагони голі або лише спочатку рідковолосисті, потім голі... 10
 - Молоді пагони завжди густоопущені... 13
 - 10. Листки на кінці гострі або загострені, бруньки дуже смолисті... 11
 - 11. Листки 20—40 мм завдовжки. Молоді пагони глибокоборозенчасті, сірувато-жовті, шишки овально-циліндричні, 8—12 см завдовжки і 2—4 см у діаметрі... 13. *A. holophylla* Maxim. — Ялиця суцільнолистя
 - Листки 15—25 мм завдовжки. Молоді пагони гладенькі, блискучі, червоно-коричневі. Шишки великі, довгастоциліндричні або веретеноподібні, 10—20 см завдовжки і 3—5 см у діаметрі, смолисті... 2. *A. cephalonica* — Ялиця грецька.
 - 12. Листки 10—20 мм завдовжки, густо розташовані на пагонах, спрямовані угору. Пагони зеленкувато-жовті або коричневі. Шишки великі, довгасто-циліндричні, 15—20 см завдовжки... 4. *A. pumidica* Carr. — Ялиця нумідійська.
 - Листки 15—30 см завдовжки. Пагони борозенчасті, блискучі, жовто-коричневі. Шишки 8—10 см завдовжки, тупоциліндричні... 14. *A. homolepis* Sied. Et Zucc. — Ялиця рівнолускова
 - 13. Бруньки в зимовий період дуже залити смолою... 16
 - Бруньки не залити смолою або ледве смолисті... 14
 - 14. Листки на верхньому боці гілок розташовані гребінчасто... 15
 - Листки густо настильно вкривають гілки, спрямовані вперед і трохи підняті; 25—40 мм завдовжки і 1,5—2,5 мм завширшки, зверху темно-зелені, блискучі. Шишки великі, товсті, 10—20 см завдовжки та 1,5—2,5 мм завширшки, зверху темно-зелені,

- блискучі; покривні луски з довгим вістрям, що звисає донизу... 5. *A. Nordmaniana* (Stev.) Spach. — Ялиця кавказька
- 15. Молоді пагони голі або майже голі. Листки при основі сильно скручені, спрямовані косо вгору, на верхньому боці гілок чітко гребінчасті, 20—35 мм завдовжки і близько 2 мм завширшки. Шишки циліндричні, досить великі, 15—25 см завдовжки та 4—5 см у діаметрі. Покривні луски майже вдвоє коротші за насінні, не виступають... 3. *A. ciliicarpa* Carr. — Ялиця кілікійська
 - Молоді пагони вкриті грубими волосками. Листки не стирчать, ніби притиснені до пагона і розташовані правильно гребінчасто; 20—30 мм завдовжки і 2—2,5 мм завширшки. Шишки менші, 10—15 см завдовжки. Покривні луски з довгим вістрям, що звисає донизу... 1. *A. Alba* Mill. — Ялиця біла, або гребінчаста
 - 16. Молоді пагони голі або лише спочатку слабко опущені... 17
 - Молоді пагони зазвичай густоопущені або вкриті грубими волосками... 19
 - 17. Листки зазвичай досить великі, 30—60 мм завдовжки і 2—2,5 мм завширшки, гнуучі. Пагони оливково-зелені, лише спочатку злегка волосисті, потім голі. Бруньки яйцеподібно-округлі, тупі, близько 6 мм завдовжки. Шишки циліндричні, 5—10 см завдовжки і 2—4 см у діаметрі... 24. *A. grandis* Ferd. — Ялиця величава
 - Листки значно коротші, 10—30 мм завдовжки. Пагони голі або майже голі, червоно-буруваті або бурувато-жовті. Бруньки кулясті, зазвичай дрібні... 18
 - 18. Листки розташовані гребінчасто; 15—30 мм завдовжки і близько 1,5 мм завширшки. Пагони спочатку попелясто-сірі, слабковолосисті, потім червоно-буруваті. Шишки овально-довгасті, 5—10 см завдовжки і 2—3 см у діаметрі, дуже смолисті. Покривні луски не виступають... 23. *A. balsamea* (L.) Mill. — Ялиця бальзамічна
 - Листки розташовані густо настильно, помітно коротші, але ширші; 10—20 мм завдовжки і близько 2 мм завширшки, жорсткі, шаблеподібно зігнуті. Пагони спочатку жовтуваті, слабковолосисті, потім голі, коричневі. Бруньки майже смолисті. Шишки циліндричні, 4—7 см завдовжки і 2—2,5 см у діаметрі... 12. *A. koreana* Wills. — Ялиця корейська.
 - 19. Листки розташовані гребінчасто і ніби в одній площині... 20
 - Листки розташовані густо настильно... 22

20. Шишки з покривними лусками, не виступають назовні і донизу відігнутим вістрям. Молоді пагони жовтувато-сірі, м'яко-опущені, бруньки маленькі, дуже смолисті. Листки 15–25 мм завдовжки... 22. *A. Fraseri* (Pursh.) Poir — Ялиця Фразера.
21. Молоді пагони жовтувато-брунатні, опущені, злегка борозенчасті. Бруньки м'ясисті, червоні, слабкосмолисті. Листки короткі й вузькі, 10–20 мм завдовжки і 1–1,5 мм завширшки. Шишки циліндричні, темно-фіолетові, пізніше бурі, 5–6 мм завдовжки і 2–2,5 см у діаметрі. 11. *A. nephrolepis* (Trautv.) Maxim. — Ялиця білокора
- Молоді пагони сірі, густоопущені. Бруньки сферичні, дуже смолисті. Листки майже вдвое довші і ширші, 20–30 мм завдовжки і близько 2 мм завширшки. Шишки довгасто-яйцеподібні, світло-брунатні, опущені, досить великі, 8–15 см завдовжки і 4–7 см у діаметрі... 25. *A. amabilis* Loud. — Ялиця мілоподібна
22. Шишки з покривними лусками, які не виступають назовні... 23
- Шишки з покривними лусками, які виступають назовні, і довгим відігнутим униз вістрям. Пагони борозенчасті, буро-червоні, грубоволосисті. Листки великі, 20–40 мм завдовжки і близько 2 мм завширшки. Шишки до кінців звужені, 6–8 см завдовжки і 2,5–3 см у діаметрі... 8. *A. sachalinensis* Mast. — Ялиця сахалінська
23. Листки значно коротші, 10–30 мм завдовжки і 1–1,5 мм завширшки. Шишки маленькі, 2,5–5 см завдовжки і 1,5–2,5 см у діаметрі, густоопущені... 9. *A. gracillis* Kom — Ялиця камчатська
- Листки майже вдвое довші, 15–50 мм. Шишки великі... 24
24. Листки 20–50 мм завдовжки і 1–3 мм завширшки, розташовані густо настильно. Шишки 5–10 см завдовжки і 2–4 см у діаметрі, спочатку буро-червоні, достиглі — ясно-брунатні... 7. *A. sibirica* Ledeb. — Ялиця сибірська
- Листки 15–25 мм завдовжки і близько 2 мм завширшки, м'які, не дуже густо вкривають гілки. Шишки спочатку фіолетово-пурпурні, а достиглі — темно-брунатні, 5–7 см завдовжки і 2–3 см у діаметрі... 10. *A. veitchii* Lindl. — Ялиця японська
25. Пагони чорнуваті, волосисті... 27
- Пагони блідо-жовті... 26
26. Пагони блідо-жовті, до 14 мм завдовжки, не смолисті. Листки знизу з двома білими смужками... 26. *A. venusta* K. Koch. — Ялиця чудова, або каліфорнійська

- Пагони червоно-брунатні, засмолені, значно менші, до 7 мм завдовжки. Листки розташовані гребінчасто, до 35 мм завдовжки... 27. *A. delavayi* Franch. — Ялиця Делявяя
- 27. Пагони чорнуваті, волосисті, кора червонувато-коричнева, відстає. Бруньки кулясті, листки до 15–25 мм завдовжки, сильно загострені... 28. *A. squamata* Mast. — Ялиця лукоподібна
- Пагони жовті, ясні. Листки бічних пагонів загострені, тупувато-виймчасті... 29. *A. equitrojani* Aschers et Sint. — Ялиця троянська

Додаток 4

Ключ до визначення видів роду сосна (Pinus)

1. Листків (хвоя) у пучку по 5... 2
- Листків (хвоя) у пучку по 2–3, рідше по 1–4... 14
2. Листки тонкі, звисаючі... 3
- Листки щільні, стирчать або відхилені вбік... 4
3. Молоді пагони голі, жовтувато-зелені; щитки з тупим пупком без колючки... 7. *P. excelsa* Wall. — Сосна гімалайська
- Молоді пагони з блакитним нальотом; щитки з пупком, що несе коротку колючку... 19. *P. montezumae* Lamb. — Сосна Монтезуми
4. Піхви пучків листків не опадають; листки дуже короткі, 2–4 см завдовжки, жовті; кора молодих дерев кремова або молочно-біла... 18. *P. balfouriana* Murr. — Сосна Бальфура
- Піхви пучків листків опадають у перший рік; листки довші, сукупність ознак інша... 5
5. Листки по краях шорстків, дрібнопилчасті... 6
- Листки по краях не шорсткі, зі смужками продихів на двох боках; пагони опущені; шишки майже циліндричні, сидячі, 7–15 см завдовжки. Луски стиглих шишок сильно відігнути... 41. *P. fominii* Kond. — Сосна Фоміна
6. Шишки циліндричні, дуже довгі, 25–40 см завдовжки; пагони опущені... 8. *P. ayacahuite* Ehrend — Сосна цукрова мексиканська
- Шишки коротші, 10–12 см завдовжки; листки коротші, 8–15 см завдовжки; пагони голі... 6. *P. armandii* Franch. — Сосна Армада
7. Кущі з розпростертими і висхідними гілками; листки 4–8 см завдовжки, сизо-зелені; шишки яйцеподібні, 3–5 см завдовжки... 2

- Сосна малоросла, або кедровий сланик. Дерева зазвичай прямостовбурні; сукупність інших ознак інша... 8
- 8. Шишки стирчать угору або відхилені вбік, товсті яйцеподібні, яйцеподібноциліндричні або овальні... 9
- Шишки звисаючі, тонкі, циліндричні до вузькоциліндричних... 12
- 9. Листки порівняно короткі, 4–6 см завдовжки; м'які, скрученні; шишки яйцеподібні, 5–10 см завдовжки і 3–4 см у діаметрі; щиток із ледве помітним пупком... 5. *P. parviflora* S. et L. — Сосна дрібноквіткова
- Листки значно довші, 6–15 см завдовжки... 10
- 10. Шишки яйцеподібноциліндричні, великі, 10–15 см завдовжки, з різко відігнутими вниз краями насінних лусок... 4. *P. koraiensis* S. et Z. — Сосна кедрова корейська
- Шишки широкояйцеподібні або овальні, менші з притиснутими лусками і ледве відігнутими краями... 11
- 11. Шишки 6–8 см завдовжки, листки тонкі, 7–15 см завдовжки... 3. *P. cembra* L. — Сосна кедрова європейська
- Шишки значно довші, 8–16 см завдовжки, листки коротші і щільніші, 6–12 см завдовжки... 1. *P. sibirica* Du Tour. — Сосна кедрова сибірська
- 12. Молоді пагони густоопушені; шишки дуже довгі (15–25 см), циліндричні, більш або менш зігнуті; листки щільні, порівняно короткі, 4–10 см завдовжки... 11. *P. monticola* Dougl. — Сосна горбкувата
- Молоді пагони голі або рідковолосисті; шишки коротші, 8–20 см завдовжки
- 13. Шишки вузькоциліндричні, часто зігнуті, 10–20 см завдовжки; пагони тонкі, буро-жовті, здебільшого голі, листки тонкі, м'які, 5–10 см завдовжки... 10. *P. strobes* L. — Сосна Веймутова
- Шишки товщі і трохи коротші, 8–15 см завдовжки, зазвичай прямі; пагони товстуваті, голі, сірі; листки щільні, 7–10 см завдовжки... 9. *P. reice* Grised — Сосна румелійська
- 14. Листків у пучку, як правило, 3, іноді, як виняток, 2, рідше 5... 16
- Листків у пучку, як правило, 1–4, рідше їх більше... 15
- 15. Листків у пучку, як правило, 4, дуже рідко 3–5, під час розтирання мають різкий неприємний запах... 15. *P. quadrifolia* — Сосна чотирихвойна

- У пучку, як правило, 1 листок, рідше 2, під час розтирання — приємний ароматний запах... 14. *P. monophylla* Torr. — Сосна однохвойна
- 16. Піхви пучків листків опадають на 1-му або 2-му році... 17
 - Піхви не опадають, залишаються... 18
- 17. Піхви опадають на 1-му році; листки 5–10 см завдовжки; шишки яйцеподібні, світло-бурі, 4–6 см завдовжки; насіння 8–10 мм завдовжки; їстівне... 16. *P. bungeana* Zucc. — Сосна Бунге
- Піхви опадають на 1-му році; листки 8–12 см завдовжки; шишки яйцеподібно-овальні, великі, 10–20 см завдовжки; насіння майже вдвічі крупніше, 20–25 см завдовжки; їстівне... 17. *P. gerardiana* Wall. — Сосна Жерарда
- 18. Піхви розриваються на вузькі смужки; листки цільнокраї, не-жорсткі; насіння безкриле... 19
- Піхви цільні, не розриваються; листки по краях дрібнозубчасті, жорсткуваті; насіння з довгим або коротким крилом... 20
- 19. Листки тонкі, м'які, світло-зелені, 4–5 см завдовжки; шишки майже сферичні, з тонкими лусками... 12. *P. cembroides* Zucc. — Сосна кедроподібна
- Листки товстуваті, щільні, темно-зелені, 2–7 см завдовжки, шишки округло-яйцеподібні, 3–5 см завдовжки... 13. *P. edulis* Engelm. — Сосна їстівна
- 20. Шишки дуже великі, 15–35 см завдовжки, з товстими дерев'янистими лусками і дзьобоподібними загнутими щитками... 21
- Шишки звичайно менш круглі, з плоскими або злегка здутими щитками, тупими або з короткою тонкою колючкою... 22
- 21. Шишки широкояйцеподібні або майже кулясті, 15–25 см завдовжки; після досягнення розкриваються; листки тонкі, звисаючі; крило коротше за насіння... 29. *P. sabiniana* Dougl. — Сосна Сабіна
- Шишки яйцеподібні, довгасті, 25–35 см завдовжки, після досягнення не розкриваються; листки стирчать, крило довше за насіння... 28. *P. coulteri* D. Don. — Сосна Культера
- 22. Молоді пагони вкриті білим нальотом... 23
 - Молоді пагони без нальоту... 24
- 23. Шишки малі, 4–6 см завдовжки; округло-яйцеподібні, щитки майже плоскі, з невисоким поперечним кілем; насіння дрібне, з вузьким крилом... 23. *P. theocota* Scham. Et Schlecht. — Сосна Теокота

- Шишки значно більші, 15–20 см завдовжки; довгасто-яйцеподібні, щитки здуті, з гострим поперечним кілем; насіння велике, 10–15 см завдовжки, крило у 2–3 рази більше за насіння... 2. *P. jeffreyi* Grev. Et Balf. — Сосна Жеффрея
- 24. Листки звисаючі, довгі, скупчені; насіння з довгими крилами... 25
- Листки незвисаючі; сукупність інших ознак відмінна... 26
- 25. Шишок у мутовках по 2–5, вузькоконічні, злегка зігнуті, 7–10 см завдовжки і 2–4 см завширшки; листків у пучках по 3–5, дуже тонкі, густі, 15–20 см завдовжки, звисають довгими пасмами... 27. *P. patula* Schl. et Chum. — Сосна поникла
- 26. Стовбур і гілки густо вкриті дуже короткими пагонами, що несуть листя ніби прямо на стовбурах і гілках... 24. *P. rigida* Mill. — Сосна жорстка
- Стовбур і гілки без коротких пагонів з листками... 2
- 27. Кора у молодих дерев гладенька, сіра, у старих — червоно-бура; листки тонкі, 15–25 см завдовжки; пагони жовто-бури... 25. *P. taeda* L. — Сосна ладанова
- Кора у молодих дерев зазвичай пластинчаста або борозенчаста; сукупність решти ознак інша... 28
- 28. Листків у пучку по 3, як виняток, по 2–5... 29
- Листків у пучку по 2, дуже рідко більше... 31
- 29. Листків у пучку, як правило, 3, дуже рідко 2, вони тонкі, темно-зелені, 10–15 см завдовжки, шишки дуже косі, яйцеподібні, 7–14 см завдовжки... 26. *P. radiata* D. Don. — Сосна промениста
- Листки дуже щільні, колючі; шишки не косі... 30
- 30. Кора червонувато-або темно-бура, відшаровується великими пластинками; шишки довгасто-яйцеподібні; 10–15 см завдовжки; листки 15–20 см завдовжки... 20. *P. ponderosa* Dougl. — Сосна жовта західна
- Кора темна, майже чорна, глибокоборозенчаста; шишки менші, 5–10 см завдовжки; листки коротші; 10–15 см завдовжки... 21. *P. scopulorum* Lemm. — Сосна жовта скеляста
- 31. Молоді пагони вкриті білим нальотом; листки тонкі, скручені, 4–8 см завдовжки, 1 мм завтовшки; шишки подовженоконічні, тупі, 4–6 см завдовжки... 34. *P. virginiana* Mill. — Сосна віргінська
- Молоді пагони без нальоту; листки щільні, товстіші (блізько 2 мм)... 32

- 32. Річний приріст із кількох міжвузлів... 33
- Річний приріст із одного міжвузля... 35
- 33. Шишки не косі, довгасто-яйцеподібні, 3–6 см завдовжки, або лише злегка косі, при досягненні розкриваються; листки товсті, 7–14 см завдовжки, близько 2 мм завтовшки, зеленкувато-жовтуваті... 33. *P. murrayana* Balf. — Сосна Муррея
- Шишки дуже косі... 34
- 34. Листки тонкі, 1–1,5 мм завтовшки, сильно скручені, темно-зелені, 4–5 см завдовжки... 32. *P. contorta* Dougl. — Сосна скрученена
- Листки щільні, близько 2 мм завтовшки, вигнуті, 2–4 см завдовжки, світло-зелені... 31. *P. banksiana* Zamb. — Сосна Банкса
- 35. Гілки крони у молодих дерев дуже опущені, листки 8–10 см завдовжки, щільні; шишки майже сидячі, прямі, 4–5 см завдовжки... 45. *P. funebris* Kom. — Сосна погребальна
- Гілки не опущені, сукупність інших ознак інша... 36
- 36. Листки, як правило, сизо-зелені... 37
- Листки зазвичай зелені... 38
- 37. Стовбур прямий, 20–40 м заввишки, вкритий червоно-бурою корою, шишки довгасто-яйцеподібні, 3–7 см завдовжки, пупок малий, слабко-опуклий... 40. *P. sylvestris* L. — Сосна звичайна
- Стовбур звичайно шаблеподібний 6–8(10) м заввишки, або кущ; кора бурувато-сіра; шишки дрібніші, 2–5(7) см завдовжки, пупок з чорною облямівкою... 42. *P. tiggo* Tura — Сосна гірська
- 38. Річний приріст із кількох міжвузлів... 39
- Річний приріст із одного міжвузля... 42
- 39. Шишки на довгих черешках, 8–10 см завдовжки, відігнуті вниз, листки тонкі, 8–10 см завдовжки... 35. *P. halepensis* Mill. — Сосна алепська
- Шишки майже сидячі, яйцеподібні, пупок увігнутий... 40
- 40. Шишки плоскі або слабкоопуклі... 41
- Щитки сильноопуклі; шишки яйцеподібно-довгасті; 6–8 см завдовжки... 36. *P. eldarica* Medw. — Сосна ельдарська
- 41. Кора бурувато-сіра; шишки яйцеподібно-конічні, дотори звужуються, 5–10 см завдовжки, листки світло-зелені, 10–15 см завдовжки, тонкі, колючі... 37. *P. pithyusa* Stev. — Сосна пінундська

- Кора чорна або червоно-бура; сукупність інших ознак відмінна... 42
- 42. Шишки великі, 10–20 см завдовжки, яйцеподібно-конічні або майже сферичні... 43
 - Шишки менші, 4–10 см завдовжки... 4
 - 43. Шишки яйцеподібно-конічні, 10–20 см завдовжки і 5–8 см завширшки; біля основи дотори помітно звужуються; листки щільні, товсті, 10–20 см завдовжки... 38. *P. pinaster* Ait. — Сосна приморська
 - Шишки у закритому стані майже сферичні, 10–15 см завдовжки; щитки 5–6-кутні, з великим пупком... 3. *P. pinea* L. — Сосна італійська, або пінія
 - 44. Річні пагони жовто-бурі, бліскучі, шишки яйцеподібно-конічні, 5–10 см завдовжки, 4–6 см завширшки; щиток із опуклим пупком... 39. *P. Pallasiana* D. Don. — Сосна Палласа, або кримська
 - Річні пагони іншого забарвлення; сукупність інших ознак інша... 45
 - 45. Річні пагони сіро-бурі; шишки яйцеподібні або трохи видовжені, 4–8 см завдовжки і 2–4 см завширшки; щиток із виступаючим сіро-бурим пупком з короткою колючкою, насіння з плямами... 43. *P. nigra* Arn. — Сосна чорна
 - Річні пагони спочатку з блакитним нальотом, пізніше оранжево-жовті; шишки майже вдвічі коротші, 5–3 см завдовжки, пупок майже плоский, насіння велике, без плям... 44. *P. densiflora* S. Et. Z. — Сосна густоквіткова

Додаток 5**Ключ до визначення видів роду ялівець
(*Juniperus*)**

1. Листки у тричленних мутовках, відстаючі, загострені, вузьколанцетні... Підрід 1. *Juniperus* — власне ялівець
 - Листки лускаті, притиснуті до пагона... Підрід 2. *Sabina* — Сабіна
2. Листки до 2,5 см завдовжки, мікростроболі з бруньковими лусками. Шишки темно-сині, до 2,5 см діаметром, насіння зростається у міцне ядро... 1. *J. drupacea* Labill. — Ялівець кісточковий

- Листки у зближених мутовках, до 8 мм завдовжки, зазвичай вигнуті і трохи притиснуті до пагонів. Шишки до 8 мм діаметром... 2. *J. sibirica* Burgsh. — Ялівець сибірський
- 3. Листки до 20 мм завдовжки, знизу кілюваті, зверху добре видно дві вузькі поздовжні смужки. Шишки великі, до 12 мм діаметром, червоно-бурі... 3. *J. oxycedrus* L. — Ялівець червоний
- Листки до 15–20 мм завдовжки, мають тупий кіль і широку білу смужку. Шишки темно-сині, майже чорні, розмір їх 5–10 мм у діаметрі... 4. *J. communis* L. — Ялівець звичайний
- 4. Листки до 20 мм завдовжки, знизу з вираженим кілем, доходить до верхівки листка... 5. *J. oblonga* M.B. — Ялівець довголистковий
- Листки до 3 см завдовжки, з різко вираженим кілем... 5
- 5. Листки жорсткі, по три у пучку, жовтувато-зелені, 15–30 мм завдовжки. Дерево до 10–15 м заввишки... 6. *J. rigida* Sreb. Et Zucc. — Ялівець твердий
- Листки короткі, шилоподібні, зверху із сизим восковим нальотом. Кущ, гілки стеляться по землі. Шишки чорні... 7. *J. depressa* Stev. — Ялівець низькорослий
- 6. Голкоподібні листки є на деяких пагонах, інші листки лускоподібні. Шишки округлі, не усічені зверху... 8. *J. chinensis* L. — Ялівець китайський
- Голкоподібних листків майже немає; шишки напівсферичні, усічені. Пагони тонкі, зелені, не короткі... 9. *J. semiglobosa* Rgl. — Ялівець напівсферичний
- 7. Пагони на поперечному зрізі округлі... 8
- Пагони на поперечному зрізі чотиригранні, тонкі, до 1 мм у діаметрі, при розтиранні сильно пахучі... 10. *J. thurifera* L. — Ялівець ладановий
- 8. Шишки до 5–10 мм діаметром, луски м'які, м'ясисті... 9
- 9. Дерева або кущі з чітко вираженим прямим стовбуrom... 10
 - Сланкий кущ із піднятими вгору кінцями гілок... 13
 - 10. Пагони тонкі, до 1 мм у діаметрі, синьо-зелені; шишки досягають у перший рік... 12–13. *J. virginiana* L. — Ялівець віргінський
 - Пагони трохи товщі — 1,3 мм у діаметрі; світло-зелені, шишки досягають на другий рік... 14. *J. scopularum* Sarg. — Ялівець скельний
 - 11. Пагони до 1,5 мм у діаметрі, чотиригранні, при розтиранні пахнуть смолою, листки великі, до 15–20 мм завдовжки. Шишки

- ки до 1 см у діаметрі, насінин 1—3 шт... 15. *J. foetidissima* Willd. — Ялівець вонючий
- Пагони також до 1,5 мм завдовжки, але округлі. Листки лускоподібні, по три у мутовках, ромбічні або загострені. Шишки 7—8 мм у діаметрі, містять 2 насінини... 16. *J. occidentalis* Hook. — Ялівець західний
 - 12. Дерево до 8—18 м заввишки, листки з округлою смоляною залозкою. Шишка чорна із сизуватим нальотом, юїтівна, соковита; містить 3—5 насінин... 17. *J. turkestanica* Kom. — Ялівець туркменський
 - Дерево до 8—10 м заввишки, листки з довгастою смоляною залозкою; шишка велика, але не соковита і містить 2—4 насінини... 18. *J. serawschanica* Kom. — Ялівець зеравшанський
 - 13. Кущ до 1—1,5 м заввишки, гілки короткі; пагони до 1 мм завтовшки, при розтиранні з різким і неприємним запахом... 11. *J. sabina* L. — Ялівець козацький
 - Сланкий кущ із довгими горизонтальними бічними пагонами, листки світло-зелені... 19. *J. sargentii* (Henry) Takeda — Ялівець Саржента
 - 14. Пагони сизі, низький сланкий кущ. Листки до 8 мм завдовжки, при основі 2 білих плями... *J. procumbens* Sieb. et Zucc. — Ялівець лежачий
 - Пагони зелені, листки 3—5 мм завдовжки, при основі білих плям немає. Сланкий кущ... 21. *J. horizontalis* Moench. — Ялівець розпростертій

Відділ покритонасінні (Angiospermae), або магноліофіти (Magnoliophyta)

Це найвищий ступінь в еволюції рослинного світу. Покритонасінні найбільш пристосовані до сучасних умов життя на Землі і панують у рослинному покриві на всіх континентах.

Найхарактернішими ознаками покритонасінніх, що відрізняють їх від усіх інших відділів рослинного світу, є наявність квіт-

ки та плоду. Важливими частинами квітки є тичинка і маточка. Розвиток гаметофітів відбувається на спорофіті.

Для покритонасінніх характерна наявність восьмиядерного зародкового мішка та подвійне запліднення, після якого квітка перетворюється на плід, усередині якого міститься насініна або насіння.

У покритонасінніх рослин також спостерігається чергування двох поколінь, але статеве покоління — гаметофіт — дуже редуковане. Нестатеве покоління являє собою рослину з вегетативними органами — коренем та пагоном (стеблом з листками).

Покритонасінні відрізняються від голонасінніх за такими основними ознаками:

1. У покритонасінніх є квітка, а у голонасінніх вона відсутня.
2. Насініна міститься у плоді, тоді як у голонасінніх плоди відсутні.
3. Серед покритонасінніх, крім кущів і дерев, багато трав'янистих рослин (одно-, дво-, багаторічних), тоді як голонасінні — це переважно дерева, рідше кущі.
4. Провідні пучки покритонасінніх містять як трахеїди, так і судини. У голонасінніх судин немає, за винятком окремих випадків.
5. У багаторічних трав'янистих рослин надземні частини щороку відмирають, розмноження відбувається насінням і за рахунок спеціальних підземних видозмін вегетативних органів: цибулин, кореневищ, бульб, які відсутні у голонасінніх.

Більшість покритонасінніх ростуть на суші, рідше зустрічаються водні рослини.

Відділ покритонасінні поділяють на два класи: дводольні, або магноліопсіди (*dicotyledones*, або *magnoliopsida*) і однодольні, або ліліопсіди (*monocotyledones*, або *liliopsida*). Розглянемо найголовніші ознаки класу дводольні і класу однодольні рослини.

Дводольні	Однодольні
Зародок	
Із двома сім'ядолями, які мають бічне положення	З однією сім'ядолею, яка займає верхівкове положення
Квітка	
Здебільшого 5- або 4-членні	3-членні

Продовження

Дводольні	Однодольні
Оцвітина	
Частіше подвійна	Частіше проста
Коренева система	
Стрижнева. Добре розвинутий головний корінь	Мичкувата. Добре розвинута система додаткових коренів
Вторинна твірна тканина (камбій)	
Наявна	Відсутня
Судинно-волокнисті пучки	
Відкритого типу. На зразі стебла містяться по колу, чітко видно кору і серцевину	Закритого типу. На зразі містяться безладно, немає чіткого розподілу внутрішньої частини стебла на кору і серцевину
Листки	
Прості і складні, переважно з перистим або пальчастим жилкуванням, часто з прилистками і розчленованою пластинкою	Прості, цілокраї, без прилистків. Жилкування, як правило, паралельне або дугове
Життєва форма	
Дерева, кущі, трави	Переважно трав'янисті рослини

Усі названі ознаки не абсолютні. Серед дводольних є рослини з ознаками однодольних і навпаки.

Кожен клас поділяють на дрібніші систематичні одиниці — порядки, родини, роди і види. За кількістю видів клас дводольні займає перше місце у світовій флорі.

Визначний філогенетик А.Л. Тахтаджян у межах класів дводольні й однодольні виділяє підкласи на основі морфологічної й анатомічної будови, фізіологічних та інших особливостей і походження.

Клас дводольні об'єднує такі підкласи: магноліїди, ранункуліди, гамамеліди, каріофіліди, діленіїди, розіди, ламіїди, астериди.

Клас однодольні поділяють на підкласи: алісматиди, триуреліди, ліліїди, арециди.

У цьому підручнику розглянуто лише деякі підкласи.

Клас **дводольні (Dicotyledones)**Підклас **каріофіліди (Caryophyllidae)**

Порядок гречкоцвіти (Polygonales)

Родина гречкові (Polygonaceae)

До родини гречкові належать 40 родів і близько 900 видів. Це трави, рідше кущі і дерева. Листки прості, чергові, можуть бути цілісними або лопатевими. Прилистки зростаються й утворюють розтруб, який охоплює основу міжвузля. Квітки дрібні, двостатеві, зібрани в суцвіття (китиця, колос або волоть). Оцвітина правильна, проста і складається з 3—6 незрослих пелюсток, які можуть бути забарвленими або мати зеленуватий колір і розташовані в одному або двох колах. Тичинок 3—9. Маточка одна, утворена з 2—3 плодолистків. Плід — горішок. Насіння містить борошнистий ендосперм. Запилюються комахами та вітром.

У складі цієї родини є лікарські і харчові рослини.

Типовим для родини є вид гречка звичайна — *Fagopyrum sagittatum* (мал. 78) — однорічна трав'яниста рослина, 30—70 см заввишки. Стебло ребристе, прямостояче, розгалужене, голе, до



Мал. 78. Гречка посівна

часу дозрівання червоні. Листки черешкові, трикутно-серце-подібні. Квітки правильні, двостатеві, білі або рожеві, у китицях. Оцвітина складена з 5 листочків. Тичинок 8, а не 9 (виняток із правила кратних відношень), маточка одна. Для гречки характерно явище гетеростилю, тобто на одних рослинах квітки мають довгі маточки і короткі тичинки, а на інших, навпаки, — довгі тичинки і короткі маточки. Це розглядають як пристосування для перехресного запилення, що підвищує врожайність культури. Плід — тригранний горішок.

Походить рослина з Індії. В Україні культивується як харчова культура. Дуже добрий медонос.

Із трави гречки звичайної одержують глікозид рутин, який використовують для профілактики і лікування гіпо- і авітамінозу Р, при захворюваннях, які супроводжуються підвищеною проникністю і ламкістю судин. Очищені плоди використовують як продукт харчування.

Гірчак перцевий, або водяний перець (*Polygonum hydro- piper*) — однорічна трав'яниста рослина, 10–70 см заввишки. Стебло прямостояче, розгалужене, восени червоні. Листки чергові, видовжено ланцетні, звужені до обох кінців, нижні — короткочерешкові, верхні — сидячі, часто з чорними залозистими крапками. Прилистки утворюють плівчасті, червонуваті, по краю щетинисті розтруби. Квітки двостатеві, дрібні, рожеві або зеленувато-рожеві, зібрани в довгі звислі переривчасті колосоподібні суцвіття. Оцвітина 4–5-роздільна. Плід — горішок.

Росте на вологих місцях по всій території України. Усі частини рослини мають пекучий смак.

Траву гірчака перцевого використовують як кровоспинний засіб.

Гірчак почечуйний, або сорочі лапки (*Polygonum persicaria*; мал. 79) — однорічна трав'яниста рослина, 30–100 см заввишки. Стебло гілясте, рідше — просте. Листки широколанцетні з червонувато-бурою плямою посередині або без неї. Розтруби вкриті щетинками, щільно охоплюють стебло, по краю війчасті. Квітки дрібні, рожеві, іноді білі, зібрани в густі китиці. Плід — тригранний горішок.

Росте на вологих місцях по всій території України як бур'ян.

Траву гірчака почечуйного використовують як протигемороїдальний засіб.

Гірчак пташиний, або спориш (*Polygonum aviculare*) — однорічна трав'яниста рослина, 10–25 см заввишки. Стебло лежа-



Мал. 79. Гірчак почечуйний

че або підведене, розгалужене. Листки чергові, еліптичні або ланцетні, короткочерешкові. Прилистки плівчасті, зрослі в розірвану вгорі трубочку. Квітки дрібні, двостатеві, правильні, розташовані по 2–5 у пазухах листків. Оцвітина 5-роздільна, зеленувата, з білим або рожевим краєм. Плід — горішок.

Росте по всій території України як бур'ян.

Траву гірчака пташиного застосовують як сечогінний і кровоспинний засоби.

Гірчак зміїний, ракові шийки, змійовик (*Polygonum bistorta*; мал. 80) — багаторічна трав'яниста рослина, 30–100 см заввишки, з дерев'янистим, червоним, змієподібно зігнутим кореневищем. Стебло прямостояче, вузловате. Листки прості, чергові. Прикореневі та нижні стеблові листки мають довгі крилаті черешки, видовжено-ланцетної або яйцеподібно-ланцетної форми; верхні — сидячі, вузькі, своюю основою охоплюють стебло. Квітки двостатеві, дрібні, зібрани на верхівці стебла в колосоподібне суцвіття. Оцвітина 5-роздільна, блідо-рожева. Плід — тригранний горішок.

Росте на вологих місцях по всій території України.

Кореневище гірчака зміїного застосовують як в'яжуний засіб.



Мал. 80. Гірчак зміїний

Підклас розіди (Rosidae)

Порядок розоцвіті (Rosales)

Родина розові (Rosaceae)

До родини розові належать близько 100 родів і понад 3000 видів. Це багаторічні трави, кущі, дерева, іноді ліани. Листки чергові, прості або складні, здебільшого з прилистками, які рано опадають або зростаються з основою листка. Жилкування перисте або пальчасте. Квітки поодинокі або зібрані у суцвіття. Квітколоже буває опукле, конічне або ввігнуте, келихоподібне. Специфічне для розових келихоподібне квітколоже, по краю якого

прикріплюються чашолистки, пелюстки і тичинки, дістало назву *гіпантія*. Оцвітина правильна, 5-членна, рідко 4- або 6-членна, у більшості представників подвійна, тобто складається з чашечки і віночка. Іноді пелюсткиabortуються (*Sanguisorba*). Інколи, крім чашолистків, є зовнішнє коло листочків, що утворюють підчашу (суниці). Віночок, як правило, яскраво забарвлений. Кількість тичинок може відповісти кількості пелюсток, але зазвичай удвічі, вчетверо і більше перевищує її, розміщені вони циклично. Маточок багато, рідше 1–5; зав'язь верхня або нижня; плодолистків один або більше, вони вільні або зросли.

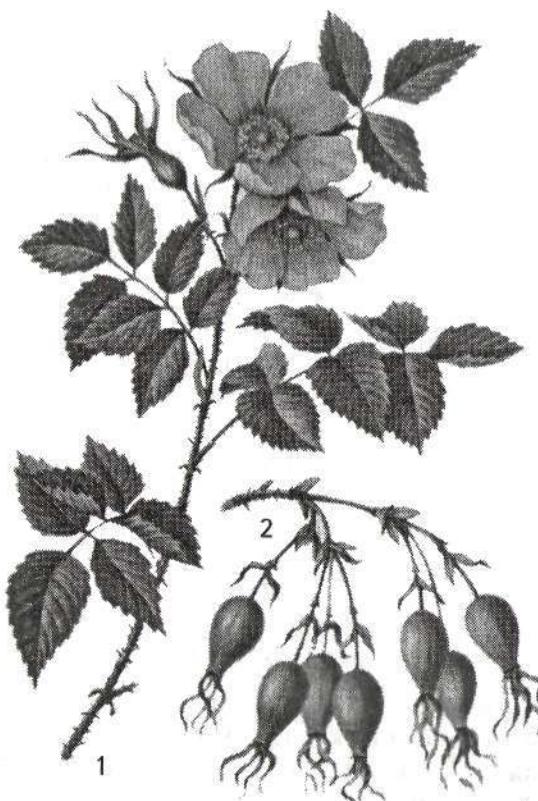
Плоди різноманітні: сухі або соковиті, прості або збірні (листянки, кістянки, багатолистянки, багатокістянки, багатогорішки, коробочки, яблуко тощо). Насіння без ендосперму.

Родину поділяють на 4 підродини — спрєєві (Spiraeoideae), шипшинові, або розові (Rosoideae), сливові (Prunoideae), яблуневі (Maloideae) — залежно від особливостей морфології квітки і плодів.

**Підродина шипшинові,
або розові (Rosoideae)**

До них належать кущі і багаторічні трави. Квітки містять багато маточок, які розташовані на плескуватому, опуклому або келихоподібному квітколожі. З маточок утворюються дрібні плодики-горішки, кістянки. На одній плодоніжці може утворюватися збірний плід (малина, ожина), який складається з кількох дрібних плодиків. При формуванні збірного плода квітколоже сильно розростається і стає соковитим і м'ясистим. Дрібні плодики можуть розташовуватися на поверхні опуклого квітколожа (полуниця) або на внутрішній поверхні ввігнутого квітколожа (шипшина).

Рід *шипшина* (*Rosa*) — об'єднує близько 300 видів. Це кущі від 20 см до 2 м заввишки. Пагони зазвичай вкриті шипами. Листки непарноперистоскладні з прилистками, чергові. Квітки поодинокі, великі, запашні. Віночок має різне забарвлення, 5-членний. Оцвітина подвійна. Тичинок і маточок багато. Квітколоже келихоподібне, яке з часом розростається, забарвлюється в червоний або оранжевий колір і бере участь в утворенні збірного плоду. Усередині квітколожа містяться дрібні плодики-горішки. Плід — багатогорішок у розрослу гіпантії.



Мал. 81. Шипшина травнева:
1 — гілка з квітками;
2 — гілка з плодами

В Україні зустрічається дикоросла шипшина травнева — *Rosa majalis*, або *Rosa cinnamomea* (мал. 81), шипшина собача — *Rosa canina* та багато інших видів (близько 90).

Плоди шипшини (гіпантії) використовують як полівітамінний засіб. Із горішків отримують олію шипшини, яка справляє ранозагоювальну дію. З шипшини собачої виробляють препарат "Холосас", який застосовують як жовчогінний засіб.

Родовик лікарський (*Sanguisorba officinalis*) — багаторічна трав'яниста рослина 20—100 см заввишки з товстим, горизонтально розташованим кореневищем. Стебло прямостояче, всередині порожнє. Прикореневі листки великі, довгочерешкові, непарноперистостоскладні, стеблові листки сидячі, рідкі. Квітки темно-червоні, зібрані в довгасті головчасті суцвіття. Оцвітина правильна, проста. Роль віночка виконує забарвлена чашечка, яка складається з 4 чахолистків. Тичинок 4, вони довгі. Маточка одна. Плід — горішок.

Росте на заплавних луках, у лісах по всій території України.

Кореневище і корені використовують як в'яжучий і кровоспинний засоби.

Малина звичайна (*Rubus idaeus*; мал. 82; див. уклейку) — гіллястий колючий кущ 1—2 м заввишки, з довгим, повзучим кореневищем. На 1-му році життя стебла трав'янисті, зелені, які до

зими дерев'яніють. На 2-й рік пагони утворюють суцвіття і плодоносять, після чого висихають і відмирають. Листки чергові, непарноперистостоскладні, з прилистками, зверху зелені, знизу — сіроповстяні. Квітки зеленувато-блілі з правильною оцвітиною. Тичинок і маточок багато. Маточки розташовані на конусоподібному квітколожі. Плід — червона, соковита багатокістянка.

Росте переважно на освітлених місцях — на зарищах, вирубках, надає перевагу вологим і багатим ґрунтам. Також малину широко культивують. Плоди застосовують як потогінний засіб, а також як сировину для харчової промисловості.

Перстач прямостоячий (*Potentilla erecta*) — багаторічна трав'яниста рослина, 10—40 см заввишки, з коротким стовщенним кореневищем. Прикореневі листки довгочерешкові, трійчасті, рідше 4- або 5-пальчастостоскладні, до цвітіння відмирають. Стеблові листки сидячі, трійчасті, з великими листкоподібними, глибоко надрізаними прилистками. Квітки дрібні, поодинокі, з правильною оцвітиною, жовті. Чашечка подвійна з підчашею, має 2 кола і в кожному колі — по 4 чахолистків. Віночок складається з 4 роздільних пелюсток. Тичинок і маточок багато. Плід — багатогорішок.

Росте у світлих лісах, на лісових галівинах, вирубках. Зустрічається часто, але ніколи не утворює чистих заростей.

Кореневище використовують як в'яжучий засіб.

Підродина яблуневі (*Maloideae*)

До них належать кущі і дерева. Листки прості і складні. Квітки правильні. Оцвітина подвійна, 5-членна. Тичинок багато. Маточка одна з 3—5 плодолистків. Плід соковитий — яблуко. У верхній частині плоду добре видно залишки чашечки. Запилюються квітки комахами.

Горобина звичайна (*Sorbus aucuparia*; мал. 83; див. уклейку) — дерево до 15 м заввишки. Листки чергові, непарноперистостоскладні, з прилистками. Квітки білі, зібрані у щиткоподібне суцвіття. Оцвітина подвійна, правильна. Чашолистки і віночок 5-членні. Тичинок багато, маточка одна. Плід (яблуко) овальної форми, червоного кольору, терпкого смаку, істівний.

Росте біля водойм, на вирубках, як підлісок у лісах. Горобина поширина в Правобережному Поліссі, Лісостепу. Плоди використовують як полівітамінний засіб, також застосовують у кулінарії для приготування варення, компотів тощо.

Горобина чорноплідна, аронія (*Aronia melanocarpa*) — кущ до 2,5 м заввишки. Листки чергові, прості, черешкові. Квітки невеликі, білі, 5-пелюсткові, зібрани в щиткоподібні суцвіття. Плоди (яблуко) соковиті, чорні. Батьківщина аронії — Північна Америка. В Україні її широко культивують.

Плоди використовують для профілактики Р-вітамінної недостатності та як гіпотензивний засіб. Також застосовують у харчовій промисловості.

Глід криваво-червоний (*Crataegus sanguinea*; мал. 84; див. уклейку) — дерево або кущ до 5 м заввишки. Пагони червонуваті, з великими колючками стеблового походження. Листки прості, чергові, опущені, черешкові, з прилистками, які рано опадають. Квітки білі, зібрани в щиткоподібні суцвіття. Оцвітина правильна, подвійна. Чашечка і віночок 5-членні. Тичинок багато, маточка одна. Плоди (яблуко) дрібні, червоні, єстівні. Росте в розріджених лісах, на узліссях, по берегах річок. Широко культивують.

Квітки, листки, плоди глоду використовують як кардіотонічний, спазмолітичний, гіпотензивний і седативний засоби.

Підродина сливові (*Prunoideae*)

До них належать дерева і кущі. Листки прості, чергові з опадаючими прилистками. Квітки зібрани в суцвіття — китиця (чремха звичайна), простий зонтик (вишня звичайна). Оцвітина правильна, подвійна, 5-членна. Зав'язь верхня, не зростається з увігнутим квітколожем. Тичинок багато. Маточка одна. Плід — суха або соковита кістянка.

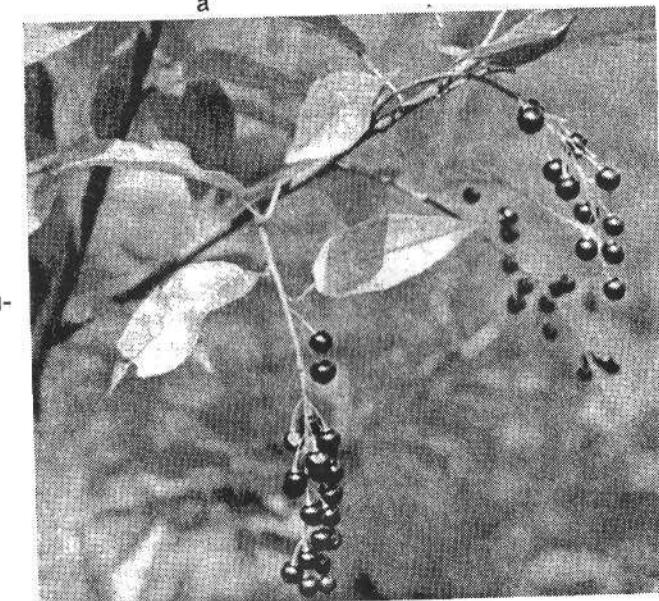
Черемха звичайна (*Padus avium*, або *Padus racemosa*; мал. 85) — дерево або кущ до 15 м заввишки. Кора матова, чорно-сіра, на молодих пагонах коричнева з біло-жовтими сочевичками. Листки чергові, короткочерешкові, еліптичної форми. Прилистки рано опадають. Квітки ароматні, білі, зібрани в пониклі китиці. Оцвітина правильна, подвійна. Чашолистків 5, пелюсток 5. Тичинок багато. Маточка одна. Плід — чорна куляста кістянка. Плоди єстівні.

Росте по всій території України. Надає перевагу малозатинним місцям: долинам річок, узліссям, галівинам. Часто культивують як декоративну рослину.

Плоди використовують як в'яжучий засіб, також застосовують для виготовлення напоїв, як начинку для пирогів.



Мал. 84. Глід криваво-червоний:
а — квіти;



Мал. 85. Черемха звичайна:
а — квіти;
б — плоди

Порядок бобоцвіті (*Fabales*)Родина бобові (*Fabaceae*)

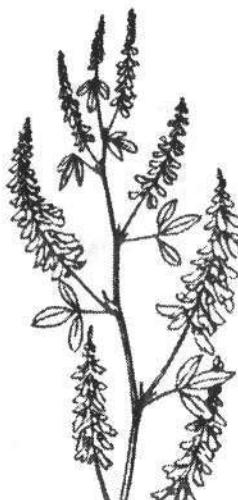
До родини бобові належать багаторічні й однорічні трави, рідше кущі і дерева. Для представників цієї родини характерно утворення на коренях бульбочок, у яких живуть азотфіксувальні бактерії. Листки чергові, здебільшого складні, рідше — прості. Складні листки таких типів: трійчастоскладні, пальчастоскладні, парноперистоскладні і непарноперистоскладні. Прилистки можуть бути великими (горох) або перетворюватись на колючки (акація біла). Квітки двостатеві, 5-членні, з подвійною оцвітиною, зібрані у суцвіття (китиця, головка, зонтик). Чашилистки зрослі, неоднакові за розмірами. Віночок метеликового типу, у якого верхню (найбільшу) пелюстку називають вітрилом, дві бічні — веслами або крилами, дві нижні, що зрослися, на верхівці — човником. Тичинок 10, які частіше зростаються нитками в трубку, або 9 зростаються, а 1 вільна. Маточка одна, утворена з одного плодолистика. Плід — біб. Насіння без ендосперму.

Буркун лікарський, або жовтий (*Melilotus officinalis*; мал. 86) — одно- або дворічна трав'яниста рослина 50—200 см заввишки. Стебло прямостояче, галузисте. Листки трійчасті з шилоподібними прилистками. Квітки двостатеві, дрібні, жовті, метеликового типу, запашні, зібрані у пазушні китиці. Плід — біб.

Росте по всій території України на світих місцях.

Квітучі верхівки пагонів використовують як відхаркувальний, седативний, болезаспокійливий засоби, а також як антикоагулянти. З них також готують зелений витяжний пластир.

Солодка гола (*Glycyrrhiza glabra*) — багаторічна трав'яниста рослина з коротким кореневищем, від якого відходять довгі підземні пагони (столони) і корені. Підземні органи мають жовтий колір і солодкий смак. Стебло прямостояче до 1,5 м заввишки. Листки непарноперистоскладні, знизу густо опушні золотистими волосками, з дрібними прилистками, які опадають до часу цвітіння.



Мал. 86. Буркун лікарський

Квітки двостатеві, метеликового типу, білувато-фіолетового кольору, зібрані в пазушні китиці. З 10 тичинок одна вільна, маточка одна. Плід — біб.

Росте на півдні степової частини України та в Криму в заростях чагарників, у долинах річок, уздовж доріг.

Підземні органи застосовують як відхаркувальний, противірвальний та легкий послаблювальний засоби. У харчовій промисловості корінь солодки використовують у виробництві пива, лимонаду, вина, в інших галузях — як піноутворювач для вогнегасників, складову частину туші, кремів для взуття, чорнил тощо.

Астрагал шерстистоквітковий (*Astragalus dasyanthus*; мал. 87) — багаторічна трав'яниста рослина до 35 см заввишки з довгим головним коренем. Уся надземна частина рослини вкрита білими або рудуватими волосками. Листки непарноперистоскладні. Квітки жовті, зібрані в довгі головчасті китиці. З 10 тичинок одна вільна. Маточка одна. Плід — біб.

Росте у степовій зоні України по схилах балок і долин річок, на цілинних степах. Занесено до Червоної книги України (1996).

Траву рослини застосовують при гіпертензійній хворобі, хронічній серцево-судинній недостатності, а також при гострих і хронічних нефритах.



Мал. 87. Астрагал шерстистоквітковий

Вовчуг польовий (*Ononis arvensis*; мал. 88; див. уклейку) — багаторічна трав'яниста рослина або напівкущ до 80 см заввишки з довгим, галузистим коренем, який відходить із короткого, багатоголового кореневища. Стебло прямостояче, галузисте. Листки трійчасті, залозисто-опушенні, з неприємним запахом. Прилистки великі, охоплюють стебло і приростають до черешків. Квітки розташовані по дві на коротких квітконіжках у пазухах листків і утворюють досить густе колосоподібне суцвіття. Оцвітина подвійна. Віночок 5-пелюстковий, метеликового типу, рожевий. Тичинок 10, які зрослися нитками в трубку. Маточка одна. Плід — опушений біб.

Росте по всій території України на луках, серед чагарників.

Підземні органи рослини використовують як протигеморійальний засіб.

Робінія звичайна, або біла акація (*Robinia pseudoacacia*) — дерево, іноді кущ 30—35 м заввишки. Листки непарноперистоскладні, з прилистками, що видозмінилися на шипи. Квітки білі, зібрані у повислі китиці, дуже запашні. Оцвітина подвійна. Віночок метеликового типу. Тичинок 10, одна з них вільна. Плід — біб.

Батьківчиною білої акації є Південна Америка. Росте рослина по всій території України. Є добрим медоносом.

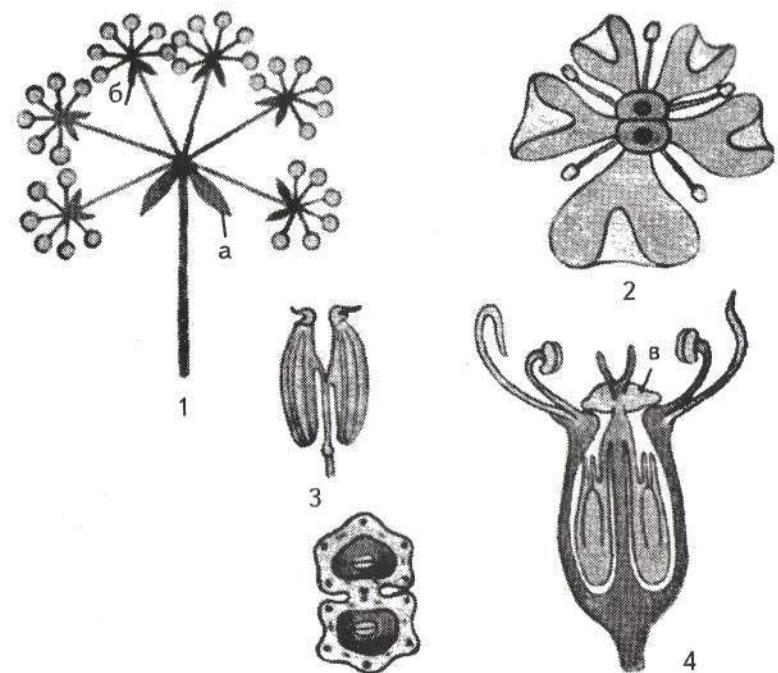
Квітки білої акації використовують при гінекологічних захворюваннях і сечокислому діатезі.

Порядок селероцвіті (*Apiales*)

Родина селерові (*Apiaceae*)

До родини селерові належать багаторічні, однорічні та дво-річні трави, іноді напівкущі. Підземні органи являють собою стрижневу кореневу систему, рідше коренеплід, зустрічаються кореневища. Стебло всередині порожнє, зовні ребристе або борозенчасте, може бути до 4 м заввишки і до 6 см у діаметрі. Листки чергові, прості з розсіченою листковою пластинкою. Черешки листків дуже розширені й утворюють добре помітну розрослу здуту піхву.

Квітки дрібні, як правило, двостатеві, з подвійною оцвітиною, зібрані в складні (у рослин помірного клімату) або прості зонтики чи головки. При основі суцвіття можуть розташовуватись приквітки, що утворюють обгортку й обгорточку, проте іноді ні обгортки, ні обгорточки немає. Чашечка розвинута слабко, скла-



Мал. 89. Родина селерові:

1 — складний зонтик (а — обгортка; б — обгорточка); 2 — квітка;
3 — плід; 4 — квітка в розрізі (в — нектарний диск)

дається з 5 маленьких зубчиків. Віночок 5-членний, верхівки пелюсток увігнуті всередину квітки. Тичинок 5, на довгих тичинкових нитках, які чергаються з пелюстками. Маточка одна, складається з 2 плодолистків. Плід — вислоплідник. На стінках напівплодіків є 5 більш або менш помітних ребер, а між ними — жолобки з олійними каналами. Після дозрівання вислоплідники висять на тонких ниткоподібних ніжках. Насіння зазвичай з ендоспермом (мал. 89).

Аніс звичайний (*Anisum vulgare*; мал. 90; див. уклейку) — однорічна трав'яниста рослина, 60 см заввишки. Стебло прямостояче, поверху галузисте. Нижні листки довгочерешкові, округло-ниркоподібної форми, серединні — трійчасторозсічені, черешкові, верхні — сидячі. Квітки дрібні, білі, зібрані у складний зонтик. Плід — вислоплідник, обернено-грушоподібної форми, жовтувато-сірий, із сильним ароматним запахом, солодкий на смак.

Рослину культивують.

Плоди застосовують як відхаркувальний, протизапальний, сечогінний засоби. Анісова ефірна олія входить до складу еліксірів, зубних паст і порошків.

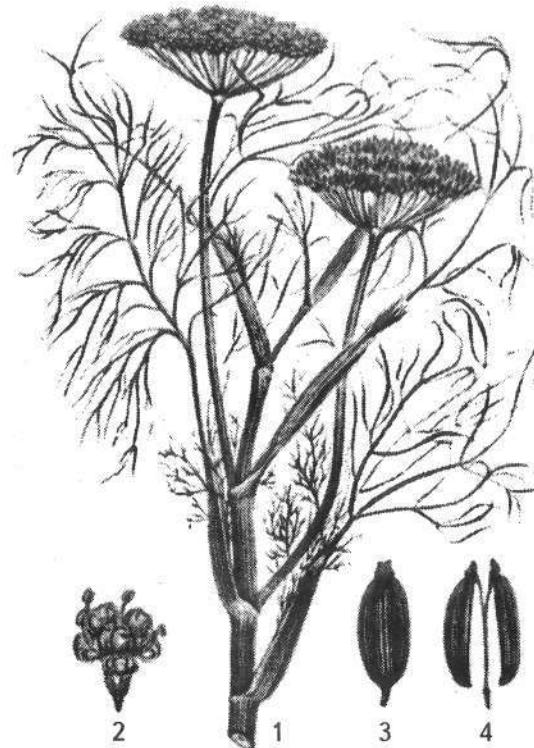
Кмин звичайний (*Carum carvi*) — дворічна трав'яниста рослина до 80 см заввишки. На першому році життя розвивається прикоренева розетка листків, на другому — рослина цвіте й утворює плоди. Стебло галузисте. Листки чергові, перисті, дуже розсічені на ланцетно-лінійні сегменти. Черешки утворюють піхви, знизу довгі, чим вище по стеблу, тим вони стають коротшими, тому верхні листки сидячі.

Квітки дрібні, білі, зібрани в складний зонтик. Плід — вислоплідник, який під час дозрівання розпадається на два серпоподібні напівплодики.

Кмин пошириений у помірній зоні, росте на вологих місцях, його також культивують.

Плоди застосовують як відхаркувальний, спазмолітичний засоби. Також використовують у харчовій промисловості, особливо при випіканні хліба.

Фенхель звичайний (*Foeniculum vulgare*; мал. 91) — дворічна трав'яниста рослина до 2 м заввишки. Листки чергові, мають розтруби, розсічені на довгі вузькі частки, нижні листки черешкові, верхні — майже сидячі. Квітки жовті, дрібні, з 5 пелюстками, зібрані в складний



Мал. 91. Фенхель звичайний:
1 — пагін із квітками і плодами; 2 — квітка; 3 — плід;
4 — плід, який розчепився

зонтик. Плід — довгастий вислоплідник зеленувато-сірого кольору, запашний. Розпадається на 2 плодики з 5 реберцями кожний.

В Україні культивують. Поширені на узбережжі Середземного моря.

Плоди використовують як відхаркувальний засіб та такий, що поліпшує травлення.

Коріандр посівний (*Coriandrum sativum*) — однорічна трав'яниста рослина до 70 см заввишки з характерним запахом. Листки двох типів: нижні — довгочерешкові, цілісні, стеблові — сидячі, перисторозсічені, мають розтруби. Квітки дрібні, білі або біло-рожеві, зібрані у складний зонтик. Плід — вислоплідник кулястої форми, не розпадається на напівплодики.

Плоди застосовують як вітрогінний, відхаркувальний засоби. Також використовують у лікеро-горілчаній, кондитерській і парфумерній промисловості.

Кріп запашний (*Anethum graveolens*) — однорічна трав'яниста рослина до 1 м заввишки. Листки чергові, двічі-або тричіперисторозсічені на лінійні ниткоподібні часточки, мають піхви. Нижні — черешкові, верхні — сидячі. Квітки дрібні, жовті, двостатеві, зібрані в складний зонтик, без обгорток. Плід — вислоплідник, що розпадається на 2 плескатих коричневих напівплодики з 5 реберцями кожний, 2 бічних ребра набагато ширші.

Рослина поширені у східному Середземномор'ї. В Україні культивують як зелену овочеву культуру.

Плоди використовують як спазмолітичний засіб.

Петрушка городня (*Petroselinum crispum*) — дворічна трав'яниста рослина до 1 м заввишки. У перший рік утворює розетку листків і стовщеній веретеноподібний коренеплід. На другий рік дає кругле прямостояче, ледь ребристе стебло. Листки трикутні. Прикореневі і нижні стеблові листки довгочерешкові, двічіперисторозсічені, верхні — трироздільні, короткочерешкові. Квітки дрібні, правильної форми, двостатеві, жовтувато-зелені, зібрані в складний зонтик. Плід — вислоплідник, що розпадається на 2 напівплодики неправильно-яйцеподібної форми з 5 реберцями, 2 з яких світліші і розміщені по краях.

Батьківщиною петрушки є гірські райони Середземномор'я. На території України культивують як пряну культуру.

Усі частини рослини в народній медицині використовують як сечогінний засіб.

Пастернак посівний (*Pastinaca sativa*) — дворічна трав'яниста рослина до 1,5 м заввишки. У перший рік утворює розетку листків і м'ясистий веретеноподібний коренеплід. На другий рік випускає прямостояче, розгалужене, кутасто-ребристе стебло. Стеблові листки чергові, сидячі, перисторозсічені; прикореневі — великі, довгочерешкові. Черешки м'ясисті, утворюють піхву. Квітки дрібні, правильної форми, жовті, зібрани у складний зонтик. Плід — вислоплідник, що розпадається на 2 плоскі напівплодики, на верхньому боці яких є 5 реберець.

Дикорослий пастернак зустрічається по всій території України як бур'ян. Його культивують як овочеву і лікарську рослину.

У нативному вигляді пастернак посівний використовують лише в народній медицині. Плоди застосовують як спазмолітичний засіб; коренеплоди — у лікувально-дієтичному харчуванні.

Любисток лікарський (*Levisticum officinalis*) — багаторічна трав'яниста рослина до 2 м заввишки. Стебло кругле, трубчасте, із сизуватим нальотом, угорі розгалужене. Листки близькі, піхвові, перисто- або двічі-перисторозсічені, прохолодні на дотик. Нижні листки довгочерешкові, верхні — короткочерешкові або майже сидячі. Квітки дрібні, правильної форми, двостатеві, світло-жовті, зібрани у складний зонтик із спільною багатолистною обгорткою. Плід — вислоплідник, що розпадається на 2 напівплодики з 5 поздовжніми реберцями, серед яких 2 бічних — найширші.

Любисток лікарський походить з гірських областей Південної Європи. На території України його культивують як декоративну і пряну рослину.

Використовують у народній медицині як сечогінний, кровоочисний, відхаркувальний, заспокійливий і болезаспокійливий засоби.

Підклас ламіїди (*Lamiidae*)

Порядок пасльоноцвіті (*Solanales*)

Родина пасльонові (*Solanaceae*)

До родини пасльонові належать в основному трав'янисті рослини, рідше зустрічаються напівкущі і кущі, а ще рідше — дерева. Трав'янисті рослини поширені, головним чином, у середніх широтах. Дерева і кущі ростуть у тропіках.

Для більшості трав'янистих рослин характерно циліндричне, вилчасторозгалужене стебло. Листки чергові, здебільшого прості без прилистків. Листкова пластинка цілісна, зрідка перисторозсічена. Уся рослина часто покрита залозистими волосками, що надає деяким рослинам специфічного запаху. Квітки поодинокі або зібрани в завійки, правильної форми, рідше — неправильної (блекота), 5-членні, із зрослопелюстковим віночком. Чашечка зазвичай зростається з 5 чашолистків і дуже часто залишається при плодах. За формою віночок може бути лійкоподібним, дзвоникоподібним тощо. Тичинок 5, вони прикріплюються до трубки віночка і чергаються з його зубчиками. Маточка одна, утворюється з 2 плодолистків.

Плід — ягода або коробочка. Насіння з ендоспермом.

Рослини цієї родини містять дуже отруйні речовини — алкалоїди: атропін, нікотин, скополамін тощо.

Найважливішими харчовими овочевими рослинами, які належать до цієї родини, є картопля, баклажани, помідори, перець городній тощо.

Беладонна звичайна (*Atropa belladonna*; мал. 92) — багаторічна трав'яниста рослина до 2 м заввишки. Підземні органи являють собою кореневище, від якого відходять великі, галузисті корені. Має прямостояче, галузисте стебло зеленого або пурпурово-фіолетового кольору, вкрите залозистими волосками. Листки великі, попарно чергові: один із попарно зближених листків більший, ніж інший. Листкова пластинка цілісна, має еліптичну або яй-

Мал. 92. Беладонна звичайна:

1 — пагін з квітками і плодами;
2 — плід ; 3 — плід в розрізі



цеподібну форму. Квітки поодинокі, пониклі, розташовані в пазухах одного з попарно зближених листків. Оцвітина правильної форми, подвійна. Чашечка зростається з 5 чашолистків, при дозріванні розростається і залишається при плодах. Чашолистки вкриті залозистими волосками. Віночок дзвониковоподібний, зростається з 5 пелюсток червонувато-бурого, фіолетово-пурпурового, рідше жовтого кольору. Тичинок 5. Маточка одна. Плід — чорна близькуча ягода.

Дикоросла беладонна зустрічається в Карпатах, Закарпатті, Криму. Рослина дуже отруйна. Її культивують.

Використовують як спазмолітичний і болезаспокійливий засоби. Алкалоїд атропін застосовують в очній практиці.

Блекота чорна (*Nyoscyamus niger*; мал. 93) — дворічна трав'яниста рослина до 60 см заввишки. На першому році життя блекота чорна утворює прикореневу розетку листків, на другому році — квітконосні стебла. Прикореневі листки черешкові, стеблові — сидячі, чергові, що напівогортують стебло, перистолопатеві. Усі рослини опушена м'якими клейкими волосками і має сильний неприємний запах. Квітки великі, двостатеві, сидячі, зібрани в облистнені завійки, мають трохи неправильну оцвітину. Чашечка зростається з 5 чашолистків і має глечикоподібну форму, при плодах залишається. Віночок зростається з 5 пелюсток брудно-



Мал. 93. Блекота чорна:
1 — верхня частина рослини; 2 — плід

жовтого кольору із сіткою пурпuroвих жилок. Тичинок 5, маточка одна. Плід — глечикоподібна двогніздна коробочка, яка відкривається вгорі опуклою кришечкою. Чашечка при плодах стає твердою і має колючі зубці.

Росте блекота чорна як бур'ян по всій території України на засмічених місцях, пустирях, поблизу житла. Також культивують.

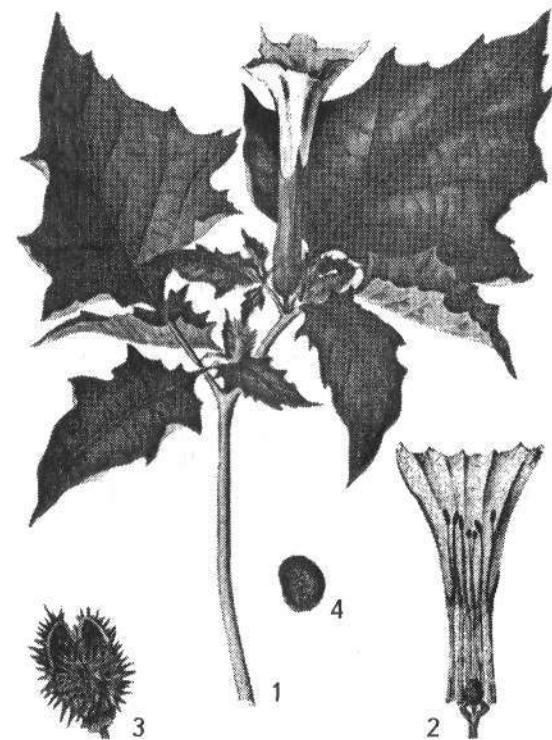
Рослина дуже отруйна. Її листки використовують як протиспазматичний і болезаспокійливий засоби. Олія блекоти ефективна при невралгіях та радикулітах.

Дурман звичайний (*Datura stramonium*; мал. 94) — однорічна трав'яниста рослина з різким неприємним запахом до 1 м заввишки. Стебло порожнє, просте або вилчасто-розгалужене. Коренева система стрижнева. Листки прості, чергові, яйцеподібні з нерівномірно-війчастим краєм. Квітки великі, поодинокі в розвилках стебла. Чашечка трубчаста, 5-гранна. Віночок білий, лійкоподібний, із 5-лопатевим відгином, удвічі довший за чашечку. Він зростається з 5 пелюсток. Тичинок 5, маточка одна. Плід — яйцеподібна прямостояча вкрита шипами коробочка, яка розкривається 4 стулками. Насіння ниркоподібне, темно-коричневе.

Рослина дуже отруйна. Листки дурману використовують як протиастматичний засіб у вигляді порошку або сигарет “Астматол”.

Мал. 94. Дурман звичайний:

1 — гілка рослини з листками, квітками і зеленими плодами; 2 — квітка з розгорнутим віночком;
3 — плід; 4 — насіння



Порядок губоцвіті (*Lamiales*)Родина ясноткові (*Lamiaceae*)

До родини ясноткові належать переважно трави, рідше кущі або напівкущі. Рослинам цієї родини характерні ознаки, за якими їх можна легко розпізнати. Стебло чотиригранне. Листки прості, без прилистків, на стеблі розташовуються навхрест супротивно. Квітки двостатеві, з подвійною оцвітиною, зібрані у напівкільця, які розташовані в пазухах листків і утворюють волоті, китиці або головки. Чашечка зрослалиста, трубчаста, дзвоникоподібна або двогуба, зростається з 5 чашолистків і залишається при плодах. Віночок двогубий, зростається з 5 пелюсток. Нижня губа трилопатева (утворена 3 зрослими пелюстками), верхня — дволопатева (утворена 2 зрослими пелюстками). Нижні частини усіх 5 пелюсток віночка зростаються й утворюють трубку. Іноді віночок здається одногубим через недорозвинену верхню губу. Тичинок 4: з них 2 коротші, а 2 довші. Усі тичинки приросли до трубки віночка. У деяких рослин є лише 2 тичинки (наприклад, шавлія). Маточка одна, складена з двох плодолистків.

Плід при достиганні розпадається на 4 частки, тому його називають чотиригорішком. Багато губоцвітних містять ефірні олії, які накопичуються і виділяються особливими залозами і залозистими волосками.

Вид і будова залозок є характерними видовими ознаками.

М'ята перцева (*Mentha piperita*; мал. 95) — багаторічна трав'яниста рослина до 1 м заввишки, добре розмножується кореневищем. Стебло прямостояче, чотиригранне, фіолетового кольору. Листки яйцеподібні, короткочерешкові з нерівномірно-пилчастим краєм, укриті ефіроолійними залозками, супротивні. Уся рослина має специфічний ароматний запах, який посилюється при розтиранні. Квітки майже правильної форми, рожеві, зібрані на верхівках пагонів у колосоподібні суцвіття. Чашечка зросла з 5 чашолистків. Віночок — чотирипелюстковий (не двогубий). Тичинок 4, усі мають однакову довжину.

Плід — чотиригорішок. Насіння утворюється дуже рідко, тому рослина розмножується вегетативним шляхом.

У дикорослому вигляді рослина не зустрічається. На території України м'яту культивують.

Мал. 95. М'ята перцева:

- 1 — верхня частина рослини;
- 2 — кореневище з коренями;
- 3 — квітка;
- 4 — квітка в поздовжньому розрізі;
- 5 — бутон;
- 6 — чашечка

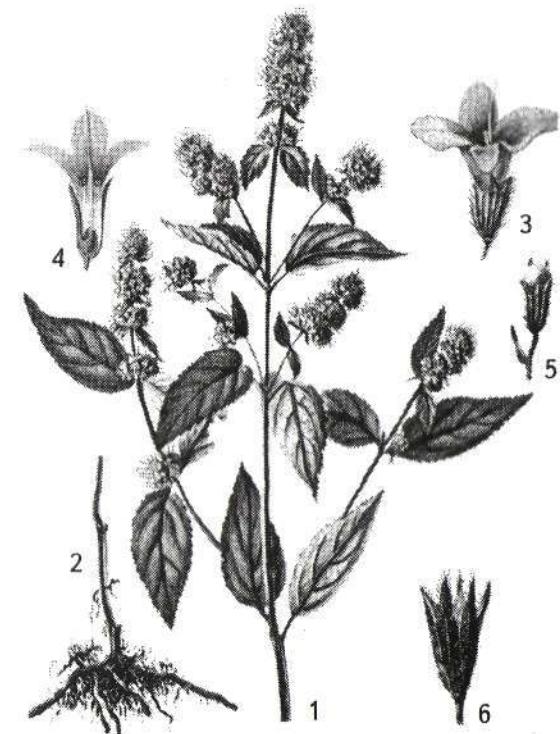
Траву м'яти використовують для поліпшення травлення і як болезнеспокійливий застіб. Також її широко застосовують у парфумерній, харчовій і кондитерській промисловостях.

Чебрець звичайний (*Thymus vulgaris*) — невеликий напівкущик до 50 см заввишки. Стебло прямостояче або підведене, дуже гілясте, у нижній частині здерев'яніле. Трав'янисті пагони тонкі, чотиригранні. Листки дрібні, короткочерешкові, супротивні, густо опушенні, з крапчастими залозками і загорнутими донизу краями, дуже запашні. Квітки дрібні, неправильної форми, у пазушних напівзониках, що утворюють несправжні кільця, зібрані в суцвіття — рихлий колос або головка. Чашечка двогуба. Віночок двогубий, фіолетовий. Тичинок 4, маточка одна. Плід — чотиригорішок.

Батьківщиною чебрецю є західні райони Середземномор'я. На території України його культивують.

Траву чебрецю звичайного використовують як відхаркувальний засіб.

Чебрець повзучий (*Thymus serpyllum*) — напівкущик до 15 см заввишки з приємним запахом. Головне стебло тоненьке, повзуче, від нього відходять вертикальні квітконосні пагони. Рослина розмножується вегетативно за рахунок укорінення пагонів і насінням. Листки короткочерешкові, дрібні, еліптичні, з малопомітними крапчастими залозками, на стеблі розташовуються су-



противно. Квітки дрібні, неправильної форми, зібрани в пазуках верхніх листків пучками, які утворюють колосоподібне суцвіття або головчасте. Чашечка двогуба, утворена 5 зрослими чашолистками. Віночок двогубий, рожево-бузковий. Тичинок 4, маточка одна. Плід — чотиригорішок.

Росте в Поліссі в сухих хвойних і мішаних лісах.

Траву використовують як відхаркувальний засіб.

Материнка звичайна (*Oreganum vulgare*; мал. 96) — багаторічна трав'яниста рослина до 90 см заввишки. Стебло прямостояче або висхідне, чотиригранне, галузисте, червоного кольору. Листки черешкові, супротивні, прості, довгасто-яйцеподібної форми. Квітки дрібні, неправильної форми, утворюють щільні щиткоподібні суцвіття, які зібрані у волоть. Чашечка дзвониковидна, п'ятизубчаста. Віночок бузково-рожевий, двогубий. Плід — чотиригорішок.

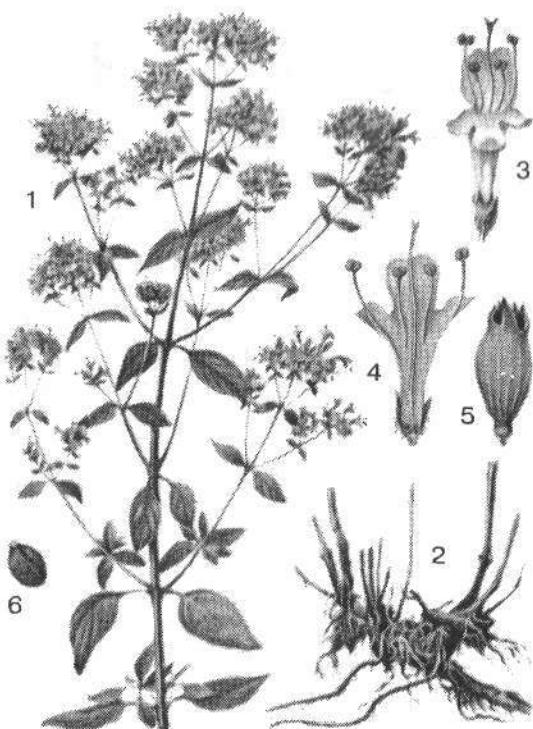
Росте по всій території України в сухих розріджених лісах, на узліссях, на степових і кам'янистих схилах.

Траву використовують як відхаркувальний, бактерицидний, заспокійливий засоби.

Кропива собача п'ятилопатева (*Leonurus quinquelobatus*; мал. 97) — багаторічна трав'яниста рослина до 1 м заввишки. Стебло прямостояче, розгалужене, чотиригранне, усередині порожнє. Листки нав-

Мал. 96. Материнка звичайна:

1 — верхня частина рослини; 2 — кореневище з коренями; 3 — квітка; 4 — квітка в поздовжньому розрізі; 5 — чашечка, яка закриває дозрілий плід; 6 — чотиригорішок



Мал. 97. Кропива собача

хрест супротивні, чешкові, прості, округлі: нижні — майже до середини 5—7-пальчасторозсічені, верхні — довгасті, трироздільні або трилопатеві; стебла і листки опушенні. Квітки дрібні, неправильної форми, сидячі, зібрані густими кільцями в пазуках листків і утворюють перервані колосоподібні суцвіття з колючими вузькими лінійними приквітками. Чашечка зелена з 5 шилоподібно загостреними зубчиками, залишається при пло-дах. Віночок двогубий, блідо-рожевого кольору. Плід — чотиригорішок.

Росте по всій території України на засмічених місцях, біля доріг, серед чагарників, на городах.

Траву застосовують як заспокійливий засіб.

Меліса лікарська (*Melissa officinalis*) — багаторічна трав'яниста рослина до 1 м заввишки. Стебло прямостояче, дуже розгалужене, чотиригранне. Листки прості, навхрест супротивні, чешкові, яйцеподібні. Квітки дрібні, неправильної форми, зібрані несправжніми кільцями в пазуках листків і утворюють перервані колосоподібні суцвіття. Чашечка двогуба, дзвониковидна. Віночок двогубий, спочатку жовтий, а потім стає білим або блідо-рожевим. Плід — чотиригорішок. Уся рослина має приємний специфічний запах лимона (тому рослину ще називають лимонною м'ятою).

Батьківщиною меліси є Середземномор'я. На території України її культивують.





Мал. 98. Шавлія лікарська:
1 — верхня частина рослини;
2 — листки з лопатевими виростами

Траву застосовують як заспокійливий засіб.

Шавлія лікарська (*Salvia officinalis*; мал. 98) — напівкущ до 70 см заввишки. Стебла прямі, галузисті, чотиригранні, сірувато-зеленого кольору через довгі хвилясті волоски. Листки прості, навхрест супротивні, довгочерешкові, на поверхні тонкоозморшкуваті, шкірясті. Молоді листки сріблясто-бліуваті через велику кількість довгих волосків. Квітки неправильної форми, розташовані у пазухах листків

і утворюють несправжні кільця, які разом складають колосоподібне суцвіття. Чашечка неправильної форми, двогуба. Віночок яскраво-ліловий, двогубий. Тичинок тільки дві. Маточка одна. Плід — чотиригорішок, який розташований на дні чашечки. Рослина дуже запашна.

Батьківщиною шавлії є Середземномор'я. На території України цю рослину культивують.

Застосовують як антисептичний і в'яжучий засоби.

Підклас астериди (Asteridae)

Порядок айстроцвіті (Asterales)

Родина айстрові (Asteraceae)

Ця родина є найдосконалішою не лише серед астерид, а й у класі дводольні. Вона об'єднує понад 20 000 видів, що становить майже 1/10 усіх видів квіткових рослин. Айстрові переважно од-

но-, дво- або багаторічні трави. У тропіках зустрічаються кущі, ліани і невеличкі дерева.

Листки прості, рідше складні, без прилистків, різноманітні за формою, розмірами тощо. На стеблі розташовуються почергово, іноді супротивно або кільчасто. Для багатьох рослин цієї родини притаманна прикоренева розетка. Листкова пластинка цілісна або розсічена.

Характерною особливістю айстрових є будова суцвіть-кошиків, які можуть бути дрібними і великими, поодинокими або зібраними в складні волоте-, щиткоподібні та інші суцвіття. Кошик зовні дуже подібний до поодинокої квітки, а такі суцвіття вважають найдосконалішими. Спільним для всіх кошиків є наявність розширеного ложа, яке може бути гладеньким, конусоподібним, горбистим, плоским, увігнутим, опуклим. На поверхні ложа можна побачити ямки — місця прикріплення окремих квіток. Ложе буває гладеньким або має щетинки, волоски чи плівки, що є видозміненими приквітками. Зовні спільне ложе оточене видозміненими верховими листочками, що називають обгорткою, яка може бути одно-, дво-, багаторядною або черепичною.

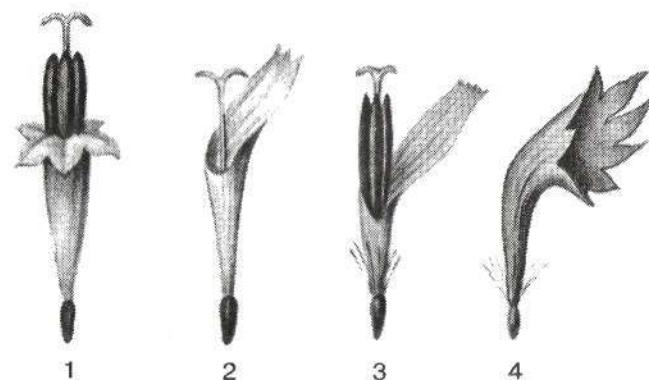
Квітки здебільшого дрібні. Зустрічаються одно-, двостатеві та стерильні квітки. Оцвітина подвійна. Чашечка або зовсім редукована, або перетворена на волоски, щетинки чи плівчасті вирости, які часто розростаються в спеціальні пристосування у вигляді летючок і чубчиків для поширення насіння вітром. Віночок зрослипелюстковий, різної форми.

У рослин цієї родини відповідно до характеру будови віночка розрізняють такі основні типи квіток (мал. 99): 1) трубчасті; 2) несправжньоязичкові; 3) язичкові; 4) лійкоподібні.

Трубчасті квітки — двостатеві, мають тичинки і маточку, з правильною оцвітиною. Чашечка розвинута слабко, часто являє собою чубчик, який складається з волосків. Віночок трубчастий, 5-лопатевий.

Несправжньоязичкові квітки — одностатеві, містять тільки маточку, з неправильною оцвітиною. Чашечка розвинута слабко або відсутня. Віночок зростається з 3 пелюсток у вигляді язичка і має 3 зубчики. Вони часто є крайовими квітками в кошику.

Язичкові квітки — двостатеві, мають тичинки і маточку, з неправильною оцвітиною. Чашечка розвинута слабко, у вигляді чубчика або зубчиків. Віночок зростається з 5 пелюсток у 5-зубчастий язичок.



Мал. 99. Будова квітків родини айстрових:
1 — трубчастий; 2 — несправжньоязичковий; 3 — язичковий; 4 — лійкоподібний

Лійкоподібні квітки — стерильні, не мають ні тичинок, ні маточки, з неправильною оцвітиною. Чашечка розвинута слабко. Віночок зростається з 5 пелюсток і має форму, яка нагадує широку лійку з 5 нерівними зубцями.

Тичинок зазвичай 5, вони приростають тичинковими нитками до трубки віночка, але між собою не зростаються. Пилляки зростаються боками і між ними проходить стовпчик маточки. У двостатевих квітках цієї родини пилок дозріває раніше, ніж маточка, — це є своєрідним пристосуванням рослин до перехрестного запилення. Плід — сім'янка, часто з летючкою або плівчастою коронкою. Насіння без ендосперму.

В одному суцвітті часто містяться квітки різної статі і з неоднаковими формами віночків:

1. Кошик складається з трубчастих і несправжньоязичкових квіток (ромашка лікарська, соняшник однорічний). Трубчасті квітки розташуються в центрі, а несправжньоязичкові — по краю кошика.
2. Кошик складається з трубчастих і лійкоподібних квіток (волошка синя). Трубчасті квітки розташовані в центрі, а лійкоподібні — по краю кошика.
3. Кошик складається тільки з трубчастих квіток (пижмо звичайне).
4. Кошик складається тільки з язичкових квіток (цикорій дикий, кульбаба лікарська).

У багатьох представників родини є молочники. Вони характерні для тих рослин, кошики яких складаються тільки з язичкових квіток. Рослини, які в кошиках мають трубчасті квітки, молочного соку не утворюють.

Родину поділяють на дві підродини: айстрові (*Asteroideae*), яка об'єднує переважну більшість видів родини і характеризується наявністю в кошиках трубчастих квіток, що розташовані всередині, а по краю можуть бути несправжньоязичкові або лійкоподібні; латукові (*Lactucoideae*) — у кошиках є лише язичкові квітки.

Підродина айстрові (*Asteroideae*)

Пижмо звичайне (*Tanacetum vulgare*; мал. 100) — багаторічна трав'яниста рослина до 1,5 м заввишки з сильним запахом. Стебло прямостояче, розгалужене, голе або трохи опушене. Листки чергові, перисторозсічені, без прилистків, голі. Нижні листки черешкові, верхні — сидячі. Усі квітки жовті, трубчасті і прикріплюються до випуклого ложа з ямчастою поверхнею. Листочки обгортки розташовані у 4 ряди. Кошики зібрани в густі щитки. Плід — сім'янка.

Росте на всій території України по берегах річок, серед чагарників, біля доріг, у степах.

Суцвіття-кошики застосовують як жовчогінний, протиглісний та інсектицидний засоби.

Оман високий (*Inula helenium*) — багаторічна трав'яниста рослина до 1,5 м заввишки з багатоголовим, м'ясистим коренем.



Мал. 100. Пижмо звичайне

вищем, від якого відходять довгі корені. Стебло прямостояче, галузисте, опущене. Листки великі, чергові, довгасто-еліптичні. Нижні листки утворюють прикореневу розетку. Угорі листки шорсткі, а знизу мають м'яке повстисте опушенння. Квіткові кошики великі, розташовані на верхівках стебел. Крайові квітки несправжньоязичкові (мають тільки маточку), внутрішні — трубчасті (мають і маточку, і тичинки). Усі квітки у кошику золотисто-жовті. Плід — сім'янка з зубчиками.

Оман високий росте майже по всій Україні у вологих місцях, серед чагарників, на узліссях. Культивують як лікарську і декоративну рослину.

Підземні органи застосовують як відхаркувальний, сечогінний, протиглісний засоби і для поліпшення апетиту.

Нагідки лікарські (*Calendula officinalis*; мал. 101) — однорічна трав'яниста рослина до 50 см заввишки. Стебло прямостояче, галузисте, у верхній частині вкрите залозистими волосками, що надають рослині сильного своєрідного запаху. Листки прості, чергові, опущені з обох боків, нижні — довгасті, черешкові, верхні — видовжено-ланцетоподібні, сидячі. Кошики великі, розташовані на верхівці пагонів. Обгортка кошиків складається з 1—2 рядів зелених лінійних листочків. Крайові квітки несправжньоязичкові (мають тільки маточку); серединні — трубчасті, двостатеві, але безплідні, оскільки продукують тільки пилок (маточка редукована). Плід — зігнута сім'янка з шипами на опуклому боці.

Батьківщиною нагідок є Середземномор'я. На території України культивують як лікарську і декоративну рослину.

Квітки застосовують як антисептичний, протизапальний і жовчогінний засоби.

Череда трироздільна (*Bidens tripartita*) — однорічна трав'яниста рослина до 1 м заввишки. Стебло прямостояче, супротивногалузисте майже від основи, голе або злегка опущене, зелене або з фіолетовим відтінком. Листки супротивні, короткочерешкові, глибоко 3-роздільні, рідше 5-роздільні, великопилчасті. Кошики плоскі або напівкулеподібні, розташовані поодиноко або зібрани по два-три на кінцях пагонів. Обгортка в кошиках подвійна, дзвоникоподібна: зовнішні листочки обгортки (їх 5—8) зелені, листкоподібні, довші за кошики, внутрішні — коротші від зовнішніх, червонуваті, з плівчастим краєм. Усі квітки у кошику трубчасті, двостатеві, жовто-коричневого кольору. Плід — довгаста



Мал. 101. Нагідки лікарські:

1 — верхівка рослини з кошиками квітів і плодами; 2 — корінь; 3 — трубчаста квітка; 4 — несправжньоязичкова (крайова) квітка; 5 — плоди (сім'янки)

сім'янка з 2 колючими щетинками, на яких розташовані шипики, загострені донизу. Росте по всій території України на вологих місцях, у канавах, біля струмків.

Траву застосовують як сечогінний, потогінний, жовчогінний і бактерицидний засоби, а також такий, що нормалізує обмін речовин.

Деревій звичайний (*Achillea millefolium*) — багаторічна трав'яниста рослина до 1 м заввишки з повзучим кореневищем. Стебло прямостояче, вгорі розгалужене, біля основи здерев'яні-

ле. Листки лінійно-ланцетні, двічіперисторозсічені. Прикореневі листки черешкові, стеблові — сидячі, чергові. Квітки зібрані у кошики, що утворюють щиткоподібне суцвіття. Обгортка складається з зеленуватих плівчастих по краю листків. Крайові квітки несправжньоязичкові (містять тільки маточку), білого або рожевуватого кольору. Серединні — трубчасті, двостатеві, жовтого кольору. Плід — сім'янка.

Росте по всій території України на луках, по узліссях, галівинах, уздовж доріг, біля житла.

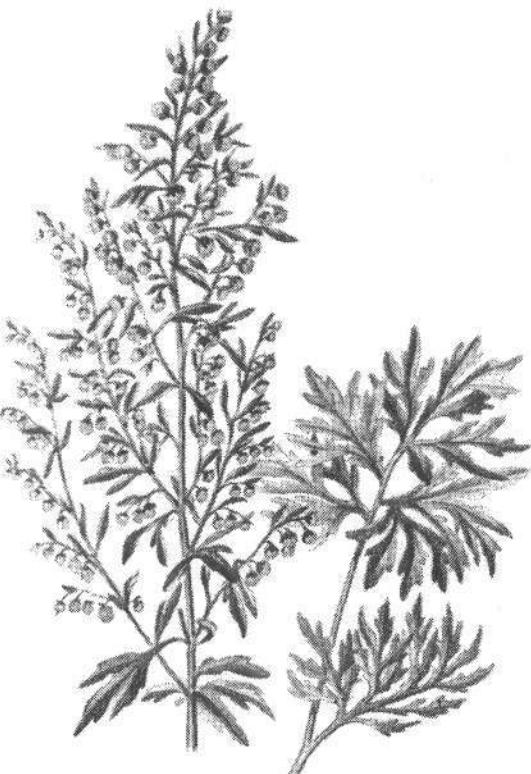
Траву застосовують як кровоспинний, жовчогінний та протизапальний засоби, для поліпшення апетиту.

Полин гіркий (*Artemisia absinthium*; мал. 102) — багаторічна трав'яниста рослина до 2 м заввишки. Стебло прямостояче, слабкоребристе, розгалужене. Листки двічі- і тричіперисторозсічені. Нижні листки черешкові, у міру піднімання по стеблу черешки вкорочуються і розчленування листкової пластинки зменшується. Уся рослина сріблясто-сіра через тонкі волоски і має сильний специфічний запах.

Квітки зібрані у дрібні, пониклі, майже кулясті кошики, які утворюють волотеподібне суцвіття. Крайові квітки розвинуті слабко. Серединні квітки трубчасті, двостатеві, жовтого кольору. Обгортка до цвітіння повстиста, пізніше майже гола. Плід — сім'янка.

Росте по всій території України на полях, пустирях, біля доріг та поблизу житла.

Мал. 102. Полин гіркий (верхня частина рослини і листок)



Траву використовують для поліпшення травлення та апетиту.

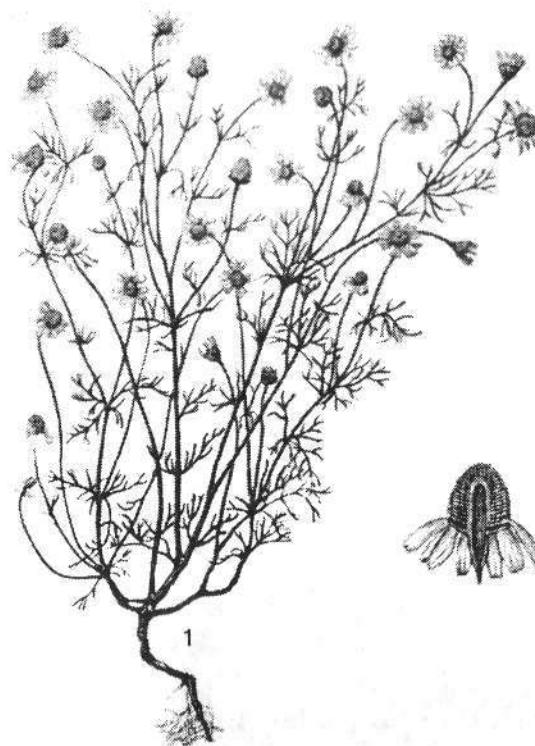
Волошка синя (*Centaurea cyanus*; мал. 103) — однорічна трав'яниста рослина до 80 см заввишки. Стебло прямостояче, розгалужене, з клочкувато-павутинистим опушеннем. Прикореневі листки сіро-зеленого кольору, павутинисто-повстисті, відмирають до часу цвітіння. Стеблові листки сидячі. Квіткові кошики розташовані на кінцях пагонів і їх розгалужень. Обгортка черепицеподібна. Крайові квітки лійкоподібні, блакитні, стерильні. Серединні — трубчасті, двостатеві, фіолетові. Плід — сім'янка з чубчиком.

Росте по всій території України на полях у ярових і озимих посівах, на трав'янистих і забур'янених місцях.

Квітки застосовують як сечогінний, жовчогінний і антибактеріальний засоби.



Мал. 103. Волошка синя



Мал. 104. Ромашка лікарська

Ромашка лікарська (*Chamomilla recutita*; мал. 104) — однорічна трав'яниста рослина до 50 см заввишки з сильним своєрідним запахом. Стебло прямостояче, голе, розгалужене. Листки чергові, сидячі, двічі-або тричіперисторозсічені на тонкі, ниткоподібні сегменти. Квіткові кошики поодинокі, розташовані на кінцях пагонів, дрібні, дуже запашні. Крайові квітки несправжньоязичкові (містять тільки маточку), білі. Серединні — трубчасті, двостатеві,

жовті. Видовою особливістю ромашки лікарської є голе, порожнє квітоложе, яке до кінця цвітіння стає конічним. Обгортка багаторядна, черепицеподібна. Плід — сім'янка.

Росте по всій території України як бур'ян на полях і городах, уздовж доріг, на пустирях. Утворює невеликі зарості. Культивують як лікарську рослину.

Квітки застосовують як потогінний, протиспазматичний, вітрогінний та пом'якшувальний засоби.

Ромашка без'язичкова (*Chamomilla suaveolens*; мал. 105) — однорічна трав'яниста рослина до 30 см заввишки, дуже запашна. Стебло прямостояче, від основи дуже розгалужене. Листки двічі-або тричіперисторозсічені на вузькі частки. Квітки трубчасті, двостатеві, зеленувато-жовтого кольору, зібрани в кошики на коротких квітоніжках. Обгортка складається з кількох рядів довгасто-яйцеподібних листочків із широким плівчастим краєм. Цей вид відрізняється від інших ромашок тим, що



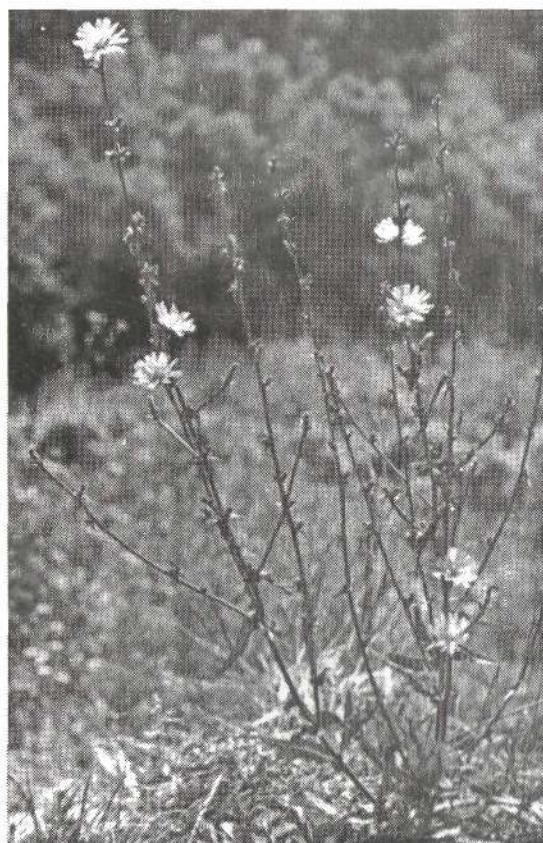
Мал. 105. Ромашка без'язичкова

у нього відсутні крайові несправжньоязичкові квітки. Плід — сім'янка. Ромашка без'язичкова походить із Північної Америки. На території України росте як бур'ян на засмічених місцях, уздовж доріг, у посівах.

Кошики застосовують для зовнішнього використання як протизапальний засіб у вигляді полоскання, ванн, клізм.

Підродина латукові (*Lactucoideae*)

Цикорій дикий (*Cichorium intybus*; мал. 106) — багаторічна трав'яниста рослина до 1,5 м заввишки з товстим, м'ясистим коренем. Стебло розгалужене, розсіяно-олосисте. Прикореневі листки мають крилатий черешок; стругоподібно-перистороздільні або слабколопатеві, утворюють прикореневу розетку. Стеблові листки чергові, напівстеблообгортні, ланцетні, зубчасті. Коши



Мал. 106. Цикорій дикий

ки великі, розташовані пучками по 1–3 у пазуках листків. Обгортка багатошарова, листочки обгортки по краю війчасті. Усі квітки язичкові, двостатеві, яскраво-блакитні. Кошики цикорію зранку розкриваються, а у другій половині дня й у дощову погоду закриваються. Плід — сім'янка з короткою зубчастою коронкою. Рослина містить молочний сік. Росте по всій території України на пустирях, уздовж доріг, по канавах, по берегах річок, на галявинах. Вирощують як культуру. Корені використовують як сурогат кави.

Рослина лікарська. Настій суцвіть спровалює заспокійливу дію на центральну нервову систему, поліпшує серцеву діяльність і травлення.

Кульбаба лікарська (*Taraxacum officinale*; мал. 107) — багаторічна трав'яниста рослина до 40 см заввишки. Коренева система стрижнева, головний корінь м'ясистий, зовні червонувато-бурий, усередині білий. Усі листки зібрани у прикореневу розетку. Листки перистолопатеві або перистороздільні з трикутними, іноді зубчастими і спрямованими донизу лопатями. Квітконосні стебла (квіткові стрілки) безлисті і закінчуються суцвіттям кошик. Обгортка двошарова. Зовнішні листочки обгортки відігнуті донизу, внутрішні — прямі, притиснуті до квітка. Ложе кошиків опукле, голе, виїмчасте. Усі квітки у суцвітті язичкові, двостатеві,



Мал. 107. Кульбаба лікарська

яскраво жовтого кольору. Плід — сім'янка з летючкою. Уся рослина містить молочний сік.

Росте по всій території України на луках, серед чагарників, на галявинах, як бур'ян у садах, на городах.

Усю рослину застосовують як прокоту для поліпшення апетиту і покращення травлення.

Контрольні запитання до розділу VII

- Чому всі голонасінні вважаються різноспоровими рослинами?
- Який клас з голонасінних є найчисельнішим та чому?
- Які ознаки характерні для сучасних хвойних?
- Які роди з родини соснові є найчисельнішими?
- Які діагностичні ознаки властиві деревам із роду ялиця?
- Які діагностичні ознаки властиві деревам із роду сосна?
- Які діагностичні ознаки властиві деревам із роду ялівець?
- Які діагностичні ознаки властиві для рослин родини гнетові?
- Коли з'явилися хвойні згідно з палеоботанічними даними?
- Які хвойні рослини домінують в Україні та утворюють світлохвойні та темнохвойні ліси?
- Які основні завдання розв'язує систематика рослин?
- Перелічіть типи систем рослин і розкрийте їхню сутність.

13. У чому полягає різниця між поняттями таксономічна категорія і таксон? Перелічіть таксономічні категорії.
14. Як позначають наукову назву рослини? Хто вперше запропонував такі назви?
15. Як утворюється назва родини? Наведіть приклади.
16. Які організми належать до нижчих рослин?
17. Чим вищі рослини відрізняються від нижчих?
18. Чому відділ голонасінні отримав таку назву?
19. Чим покритонасінні відрізняються від усіх інших відділів рослинного світу?
20. За якими ознаками можна визначити належність рослини до класу одно- чи дводольні?
21. Які морфологічні особливості притаманні видам родини гречкові?
22. Охарактеризуйте вид гречка звичайна. У чому полягає значення цієї рослини в медицині і народному господарстві?
23. Назвіть види, що належать до роду гірчак. Схарактеризуйте їх.
24. Які морфологічні особливості притаманні видам родини розові?
25. Схарактеризуйте підродину розові. Які представники рослин належать до цієї підродини і як їх застосовують у медичній практиці?
26. Перелічіть види підродини яблуневі. Схарактеризуйте їхні морфологічні ознаки.
27. Перелічіть види підродини сливові, схарактеризуйте їхні морфологічні ознаки.
28. Які морфологічні особливості притаманні видам родини бобові?
29. Схарактеризуйте види: буркун лікарський, солодка гола, астрагал шерстистоквітковий, вовчуг польовий, акація біла. Як ці рослини застосовують у медичній практиці?
30. Які морфологічні особливості притаманні видам родини селерові?
31. Схарактеризуйте відомі вам рослини родини селерові. У яких галузях народного господарства їх використовують?
32. Які морфологічні особливості притаманні видам родини пасльонові?
33. Відзначте морфологічні особливості видів родини пасльонові. Яке їх медичне застосування?

34. Які морфологічні особливості притаманні видам родини ясноткові?
35. Чим зумовлений характерний духмяний запах видів цієї родини?
36. Схарактеризуйте види родини ясноткові. Як ці рослини використовують у медичній практиці?
37. Які морфологічні особливості притаманні видам родини айстрові?
38. Які основні типи квіток характерні для родини айстро-ві?
39. На які підродини поділяють родину айстрові? Чим вони різняться?
40. Схарактеризуйте види родини айстрові. Яке їхнє медичне застосування?

Практичне заняття

ТЕМА. Систематика рослин.

ЗНАТИ:

- таксономічні категорії і таксони. Бінарну номенклатуру. Типи систем;
- сучасну класифікацію відділу покритонасінні;
- морфолого-діагностичну характеристику видів родин гречкові, розові, бобові, селерові, пасльонові, ясноткові, айстро-ві та їхнє застосування в медицині.

УМІТИ:

- розпізнавати належність рослин до відповідної родини за сукупністю діагностичних ознак, описом, малюнками, у гербарних і живих зразках.

ОСНАЩЕННЯ:

- гербарії, таблиці, живі та сухі зразки.

Алгоритм дії	Послідовність виконання
Ознайомитися з українськими та латинськими	Відділ покритонасінні, магноліофіти (<i>Angiospermae, Magnoliophyta</i>) Клас дводольні (<i>Dicotyledones</i>)

Алгоритм дії	Послідовність виконання
назвами родин та рослин, гербарним та демонстраційним матеріалами	<p>Родина гречкові (Polygonaceae) Гречка звичайна (<i>Fagopyrum sagittatum</i>) Гірчак перцевий (<i>Polygonum hydropiper</i>) Гірчак почечуйний (<i>Polygonum persicaria</i>) Гірчак пташиний, спориш (<i>Polygonum aviculare</i>) Гірчак зміїний (<i>Polygonum bistorta</i>)</p> <p>Родина розові (Rosaceae) Шипшина травнева (<i>Rosa majalis</i>) Шипшина собача (<i>Rosa canina</i>) Родовик лікарський (<i>Sanguisorba officinalis</i>) Малина звичайна (<i>Rubus idaeus</i>) Перстач прямостоячий (<i>Potentilla erecta</i>) Горобина звичайна (<i>Sorbus aucuparia</i>) Аронія чорноплідна (<i>Aronia melanocarpa</i>) Глід криваво-червоний (<i>Crataegus sanguinea</i>) Черемха звичайна (<i>Padus avium</i>)</p> <p>Родина бобові (Fabaceae) Буркун лікарський (<i>Melilotus officinalis</i>) Солодка гола (<i>Glycyrrhiza glabra</i>) Астрагал шерстистоквітковий (<i>Astragalus dasyanthus</i>) Вовчуг польовий (<i>Ononis arvensis</i>) Робінія звичайна (<i>Robinia pseudoacacia</i>)</p> <p>Родина селерові (Apiaceae) Аніс звичайний (<i>Anisum vulgare</i>) Кмин звичайний (<i>Carum carvi</i>) Фенхель звичайний (<i>Foeniculum vulgare</i>) Коріандр посівний (<i>Coriandrum sativum</i>) Кріп запашний (<i>Anethum graveolens</i>) Петрушка городня (<i>Petroselinum crispum</i>) Пастернак посівний (<i>Pastinaca sativa</i>) Любисток лікарський (<i>Levisticum officinalis</i>)</p> <p>Родина пасльонові (Solanaceae) Беладонна звичайна (<i>Atropa belladonna</i>) Блекота чорна (<i>Hyoscyamus niger</i>) Дурман звичайний (<i>Datura stramonium</i>)</p>

Алгоритм дії	Послідовність виконання
	<p>Родина ясноткові (Lamiaceae) М'ята перцева (<i>Mentha piperita</i>) Чебрець звичайний (<i>Thymus vulgaris</i>) Чебрець плазкий (<i>Thymus serpyllum</i>) Материнка звичайна (<i>Origanum vulgare</i>) Кропива собача п'ятилопатева (<i>Leonurus quinquelobatus</i>) Меліса лікарська (<i>Melissa officinalis</i>) Шавлія лікарська (<i>Salvia officinalis</i>)</p> <p>Родина айстрові (Asteraceae) Пижмо звичайне (<i>Tanacetum vulgare</i>) Оман високий (<i>Inula helenium</i>) Нагідки лікарські (<i>Calendula officinalis</i>) Череда трироздільна (<i>Bidens tripartita</i>) Полин гіркий (<i>Artemisia absinthium</i>) Волошка синя (<i>Centaurea cyanus</i>) Ромашка лікарська (<i>Chamomilla recutita</i>) Ромашка без'язичкова (<i>Chamomilla suaveolens</i>) Цикорій дикий (<i>Cichorium intybus</i>) Кульбаба лікарська (<i>Taraxacum officinalis</i>)</p>
Визначити родину	Самостійно вивчіть гербарні зразки рослин запропонованої родини. Проведіть порівняльний морфологічний аналіз представників цієї родини. Користуючися ключем-визначником (додаток 10), установіть родину. Виведіть та запишіть за формою (додаток 6) загальні ознаки запропонованої родини
Визначити рід і вид рослини	Вивчіть отриманий зразок рослини. Вивчіть морфологічну будову запропонованої рослини, зверніть увагу на особливості будови її вегетативних і генеративних органів. Користуючися ключем-визначником (додаток 10) та іншими додатками (8, 9), установіть рід і вид рослини. Зробіть морфологічний опис вивченої рослини за планом (додаток 7). Замалюйте діагностичні особливості вегетативних і генеративних органів рослини

Додаток 6

План характеристики родини

1. Українська і латинська назви.
2. Життєва форма.
3. Підземні органи (корінь, коренева система, видозміни пагона, кореня).
4. Стебло: форма, положення у просторі, надземні видозміни.
5. Листки: тип (прості, складні), листкорозміщення, частини листка (черешок, форма листкової пластинки, прилистки), розчленування листкової пластинки.
6. Квітка: симетрія, стать, характеристика оцвітини, андроцею, гінецею.
7. Суцвіття: невизначені (прості, складні), визначені.
8. Плід.

Додаток 7

План морфологічного опису рослин

1. Життєва форма: дерево, кущ, напівкуш, трава (одно-, дво-, багаторічна).
2. Підземні органи:
 - коренева система, її тип (стрижнева, мичкувата), метаморфози кореня (коренеплоди, бульбокорені);
 - підземні метаморфози стебла (кореневище, цибулина, бульба, бульбо-цибулина).
3. Стебло: форма, положення у просторі, характер поверхні.
4. Листки:
 - тип (прості, складні);
 - листкорозміщення;
 - частини листка, їхня характеристика:
 - черешок (ступінь розвитку);
 - прилистки (наявність або відсутність, форма);
 - листкова пластинка (форма пластинки, край, тип жилкування, опушення, видозміни);
 - прикореневі листки, їхня форма, розчленування пластинки, жилкування;
 - стеблові листки: нижні, середні, верхні.
5. Квітка:
 - симетрія, стать, характеристика оцвітини;
 - чашечка (кількість чашолистків, форма, забарвлення);

- віночок (форма, кількість та ступінь зростання пелюсток, їхня форма, забарвлення);
- андроцей (тип, кількість тичинок, ступінь зростання);
- гінецей (тип, кількість плодолистків);
- квітколоже (форма, характер розміщення частин квітки — по колу, спірально, змішано).
- 6. Суцвіття: тип, форма.
- 7. Плід: тип, форма, опушення, наявність чашечки, її особливості.

Додаток 8

Діагностичні ознаки плодів деяких лікарських рослин родини селерові

Назва рослини	Форма і смак плоду	Особливості розміщення і будови реберець
Коріандр посівний	Кулястий, не розпадається на півплодики; пряний	Прямі реберця чергаються із звивистими
Фенхель звичайний	Довгастий, злегка сплюснутий; солодкувато-пряний	Прямі, дуже виступають
Кмин звичайний	Довгастий, сплюснутий з боків, серпоподібнозігнутий; піркувато-пряний	Прямі, дуже виступають
Кріп за-пашний	Овальний або еліпсоподібний, дуже сплюснутий, з крилатою облямівкою по краю; солодкувато-пряний, злегка пекучий	Три на спинці злегка виступають, два бічних утворюють досить широку облямівку
Аніс звичайний	Яйцеподібний або обернено-грушоподібний, не розпадається на півплодики; солодкуватий	Злегка виступають
Пастернак посівний	Овальний, плоский, з широкою облямівкою по краю; пряний	Три на спинці виступають слабко, два по краю утворюють облямівку
Петрушка городня	Широкояйцеподібний, сплюснутий, з облямівкою; солодкувато-пряний	Злегка виступають

Додаток 9

Діагностичні ознаки близьких лікарських рослин роду гірчак

Органи	Види		
	Гірчак перцевий (<i>Polygonum hydropiper</i>)	Гірчак почечуйний (<i>Polygonum persicaria</i>)	Гірчак пташиний, спориш (<i>Polygonum aviculare</i>)
Стебло	Прямостояче, зеленувато-червоне	Прямостояче, іноді нижня частина лежача	Лежаче, розпластане
Листки	Видовжено-ланцетні	Ланцетні, широколанцетні, з бурою плямою	Еліпсоподібні, дрібні
Розтруб	Червонуватий, циліндричний	Бурій, край з довгими війками	Білий, розщеплений на дві частини
Суцвіття	Переривчасте, поникле, колосоподібне	Щільне, колосоподібне	По 2–5 квіток у пазухах листків

Додаток 10

Ключ для визначення відділів вищих рослин та родин покритонасінних

1. Рослини, що розмножуються насінням. Трав'янисті або дерев'янисті рослини [2].
- Рослини, що розмножуються спорами. Виключно трав'янисті рослини.

Відділ папоротеподібні (*Polypodiophyta*)

2. Насінні зачатки, а потім насінини, сидять відкрито на насінінних лусках. Маточка відсутня; квітки не утворюються. Дерева й кущі.

Відділ голонасінні (*Rinophyta, або Gymnospermae*)

- Насінні зачатки заховані в зав'язі маточки, утвореної зрослими плодолистками. Трави або дерева і кущі.

Відділ покритонасінні (*Magnoliophyta, або Angiospermae*) [3].

3. Трав'янисті рослини, рідше напівкущі [25].
- Тільки дерев'янисті рослини (дерева, кущі або ліани) [4].

СИСТЕМАТИКА РОСЛИН

4. Дрібні кущики, що паразитують на різних деревах. Листки супротивні.

Родина омелові (*Viscaceae*)

- Дерева або кущі, що вкорінюються в ґрунті [5].
- 5. Ліани або лазячі кущі, з вусиками, виткими черешками або додатковими коренями, якими вони прикріплюються до опори [6].
- Дерева та кущі [8].
- 6. Стебла виткі (ліани) [7].
- Чіпкі, виткі, лазячі кущі з вусиками, додатковими коренями або виткими черешками, якими вони прикріплюються до опори [8].
- 7. Листки цілісні, чергові. Квітки в пазушних напівзонтиках. Плід — ягода.

Родина діленієві (*Dilleniaceae*)

- Листки перисті. Квітки двостатеві. Віночок метеликового типу. Плід — біб.

Родина бобові (*Fabaceae*)

8. [5, 6] Рослини з вічнозеленими листками (зустрічаються виключно в культурі) [9].
- Листки на зиму опадають [12].
9. Черешки листків із зчленуванням. Плід — ягодоподібний.

Родина рутові (*Rutaceae*)

- Черешки листків без зчленування. Плід — коробочка [10].
- 10. Листки довгастояйцеподібні. Квітки білі, 20–30 мм у діаметрі. Кущ 50–150 см заввишки.

Родина чайові (*Theaceae*)

- Рослини іншого вигляду [11].
- 11. Листки яйцеподібні або еліпсоподібні. Квітки зібрани пучками в пазухах листків. Кущі або дерева.

Родина самиштові (*Buxaceae*)

- Листки широко- або вузьколанцетні. Дерева.

Родина миртові (*Myrtaceae*)

12. [8]. Рослини, що цвітуть рано навесні до того, як з'являться листки, або одночасно з їх появою [13].
- Рослини, що цвітуть пізно навесні або влітку, після того, як цілком розвинуться листки [19].

13. Оцвітина проста або її немає зовсім, інколи замість неї є пільвочки, лусочки або волоски (окрім квітків часто дрібні, малопомітні, зібрани в суцвіття) [14].
 — Оцвітина подвійна [16].
14. Квітки без оцвітини, зазвичай одностатеві, зібрані сережками. Дводомні дерева або кущі. Плід — коробочка. Листки цілісні, рідше лопатеві.

Родина вербові (Salicaceae)

- Однодомні рослини. Плід — горіх, кістянка, ягодоподібний [15].
- 15. Приймочки тичинкових квіток грубі, зазвичай пурпурові. Листки перисті. Дерева (в Україні лише культурні). Плід — кістянкоподібний горіх.

Родина горіхові (Juglandaceae)

- Приймочки ниткоподібні. Листки цілісні. Плід — горіх.

Родина березові (Betulaceae)

16. [13] Тичинок багато. Листки чергові, з прилистками.

Родина розові (Rosaceae)

- Тичинок не більше ніж 15 [17].
- 17. Віночок метеликового типу. Тичинок десять. Плід — біб.

Родина бобові (Fabaceae)

- Віночок не метеликового типу [18].
- 18. Зав'язь верхня, стовпчиків 2. Пелюсток 5. Листки пальчастолопатеві, рідко перисті.

Родина кленові (Aceraceae)

- Зав'язь нижня, стовпчик один. Пелюсток 4. Листки цілісні.

Родина Деренові (Cornaceae)

19. [12] Листки дрібні, лускоподібні або голчасті [20].
 — Листки плоскі, зазвичай більш або менш широкі [22].
20. Квітки одностатеві, червонуваті. Плід ягодоподібний. Дводомні кущики.

Родина водяникові (Empetraceae)

- Квітки двостатеві. Плід — коробочка [21].
- 21. Великі кущі. Квітки зібрані в китиці.

Родина тамариксові (Tamaricaceae)

- Сланкі кущики. Квітки в однобічних китицях.

Родина вересові (Ericaceae)

22. [19] Листки супротивні [23].
 — Листки чергові [24].
23. Листки цілокраї. Чашолистки і пелюстки численні.

Родина калікантові (Calycanthaceae)

- Листки пилчасті. Чашечка 4-, 5-роздільна; пелюсток 4 або 5.

Родина ломикаменеві (Saxifragaceae)

24. [22] Листки з прилистками.

Родина розові (Rosaceae)

- Листки без прилистків.

Родина магнолієві (Magnoliaceae)

25. [3] Незелені рослини, з лускоподібними листками, що присмоктуються спеціальними присосками до стебел інших рослин.

Родина повитицеві (Cuscutaceae)

- Зелені рослини [26].
- 26. Квітки з простою, трав'янистою, чашечкоподібною або малопомітною, часто пілвчастою оцвітиною, інколи оцвітини зовсім немає або замість неї розвинені волоски чи щетинки [27].
- Квітки з віночкоподібною простою оцвітиною або оцвітина подвійна, тобто складається з зеленої чашечки і забарвленого віночка [30].

27. Листки при основі з розтрубом, чергові. Оцвітина 5-, 6-роздільна. Тичинок 6—9. Плід — дрібний тригранний горішок.

Родина гречкові (Polygonaceae)

- Ознаки інші [28].
- 28. Листки перисті або пальчасті, з прилистками.

Родина розові (Rosaceae)

- Листки цілісні [29].
- 29. Листки лінійні або лінійно-ланцетні. Оцвітина 5-роздільна. Тичинок 5. Квітки в китицях або волотях.

Родина санталові (Santalaceae)

- Листки лінійні або лінійно-ланцетні. Оцвітина 4-лопатева. Тичинок 8. Квітки по 1—5 у пазухах листків.

Родина тимелееві (Thymelaeaceae)

30. [26] Оцвітина проста, віночкоподібна [31].
 — Оцвітина подвійна, складається з чашечки та віночка [34].

31. Квітки зібрані на спільному ложі в суцвіття кошик, оточене обгорткою з одного або кількох рядів листочків. Плід — сім'янка.

Родина айстрові (Asteraceae)

— Суцвіття іншої форми [32].

32. Квітки зібрані в складні зонтики. Плід — вислоплідник.

Родина селерові (Apiaceae)

— Суцвіття іншої форми [33].

33. Квітки зібрані завійками. Тичинок 5. Листки чергові.

Родина шорстколистові (Boraginaceae)

— Тичинок 4, з них 2 довші, а 2 коротші або тичинок 2. Квітки частіше двогубі, зібрані в пазухах листків кільцями, які в свою чергу утворюють різні складні суцвіття. Листки супротивні.

Родина ясноткові (Lamiaceae)

34. [30] Оцвітина багатоколова. Тичинок 8. Квітка одна, верхівкова. Листки зібрані кільцями у верхній частині стебла. Плід — ягода.

Родина лілійні (Liliaceae)

— Рослини іншого вигляду [35].

35. Стебло зазвичай витке. Віночок широколійкоподібний, з малопомітними лопатями. Плід — коробочка.

Родина берізкові (Convolvulaceae)

— Віночок із добре помітними лопатями. Стебло невитке [36].

36. Стovпчик із 3-лопатевою приймочкою. Листки непарноперисті.

Родина синюхові (Polemoniaceae)

— Стovпчик із головчастою, рідше 2-лопатевою приймочкою.

Родина пасльонові (Solanaceae)

Додаток 11

Ключ-визначник рослин

Родина гречкові (Polygonaceae)

1. Оцвітина 5-роздільна, віночкоподібна, після цвітіння не розростається. Плід — дрібний гостротриганий горішок, далеко висунутий з оцвітини, з гладенькими ребрами. Стебло голе, розгалужене із стрілоподібними трикутними листками.

Гречка звичайна (Polygonum sagittatum)

— Оцвітина віночкоподібна, білувато-зелена, біла або рожева, 5 (4–6) листочків в одному колі, при плодах не розростається [2].

2. Суцвіття — колос на кінці дового квітконоса; оцвітина рожева. Прикореневі листки з довгими крилатими черешками, видовжені яйцеподібно-ланцетні або довгасто-ланцетні, знизу голі або коротко опущені. Кореневище змійоподібно вигнуте.

Гірчак змійний (Polygonum bistorta)

— Суцвіття іншого виду [3].

3. Квітки в пучках по 2–5 зібрані в пазухах стеблових листків; оцвітина зеленувато-біла або блідо-рожева. Листки на стеблі і на гілках однакової форми (еліпсоподібні), не бувають вузьколінійними. Стебла здебільшого лежачі або висхідні.

Гірчак звичайний (спориш) (Polygonum aviculare)

— Квітки в колосоподібних суцвіттях, які часто зібрані у волотеподібні суцвіття [4].

4. Окремий густий колос, оцвітина рожева або білувата, гола. Листки широколанцетні, загострені, голі, вгорі з плямою або без неї. Горішок плоскоопуклий, еліпсоподібний.

Гірчак почечуйний (Polygonum persicaria)

— Окремий переривчастий колос, вузький і довгий, з пониклою верхівкою. Оцвітина рожева, часто зеленувата. Листки ланцетні. Горішок із одного боку дуже опуклий.

Гірчак перцевий (Polygonum hydropiper)

Родина розові (Rosaceae)

1. Дерева або кущі (іноді кущики) [2].

— Трав'янисті рослини [9].

2. Маточки (рідше маточка лише одна) заховані в м'ясистому квітколожі [3].

— Маточки сидять на плоскому або опуклому квітколожі, лише зрідка основи маточок занурені в квітколоже [6].

3. Маточки сидять у глибині келихоподібного квітколожа (гіпантія), верхні краї якого майже замкнені, але не зростаються ні з квітколожем, ні між собою. Кущі з перистоскладними листками, зазвичай вкриті шипами.

Шипшина (Rosa)

- Маточки зростаються з квітколожем, у яке вони занурені, а також зазвичай й між собою. Квітки зібрані щитками [4].
- 4. Листки непарноперисті. Плоди червоні.

Горобина звичайна (Sorbus aucuparia)

- Листки прості лопатеві, розділені або цілісні [5].
- 5. Колючі кущі або деревця. Стінки гнізд плоду тверді, кам'янисті. Плоди криваво-червоні, зрідка оранжево-жовті.

Глід криваво-червоний (Crataegus sanguinea)

- Кущі без колючок. Плід яблукоподібний, чорний.

Аронія чорноплідна (Aronia melanocarpa)

- 6. [2] Маточка одна. Плід кістянка [7].
- Маточок кілька (3–5 або більше), вільних або більш-менш зрослих при основі [8].
- 7. Квітки зібрані багатоквітковими китицями, дрібні, повислі. Плоди дрібні, кулясті кістянки чорного кольору.

Черемха звичайна (Padus racemosa)

- Квітки в небагатоквіткових щитках, пучках на більш або менш довгих ніжках. Плоди голі, з сизою поволокою на поверхні, з видовженою або кулястою кісточкою.

Слива, терен (Prunus)

- 8. [6] Кущі з листками, що опадають на зиму. Листки непарноперисті, листочки складного листка цілокраї. Квітки жовті. Плід — багатогорішок.

Чай курильський (Dasiphora)

- Кущі з трійчастими, рідше непарноперистими, по краю зубчастими листками. Квітки білі або рожеві. Плід — соковита багатокістянка, на опуклому квітколожі. Стиглі плоди червоні, легко відокремлюються від квітколожа.

Малина звичайна (Rubus idaeus)

- 9. Листки трійчасті, з 2 великими прилистками; квітки жовті, пелюсток і чашолистиків по 4.

Перстач прямостоячий (Potentilla erecta)

- Листки непарноперистоскладні. Квітки дрібні, зібрані щільними, головчастими, темно-червоними суцвіттями. Чашолистиків 4, пелюсток немає.

*Родовик лікарський (Sanguisorba officinalis)**Родина бобові (Fabaceae)*

1. Дерева або кущі [2].
- Трав'янисті рослини [3].
2. Листки непарноперисті. Квітки зібрані в запашні китиці. Плід — сплюснутий біб.

Робінія несправжньоакацієва (Robinia pseudoacacia)

- Листки трійчасті або складаються з чотирьох пальчастозближених листочків.

Карагана кущова (Caragana frutex)

3. [1] Листки перистоскладні [4].
- Листки трійчасті, іноді верхні складаються з одного листочка [5].
4. Віночок світло-жовтий, квітки зібрані в густі, порівняно короткі, майже головчасті китиці. Плід — біб. Рослина густо опушена рудими волосками.

Астрагал шерстистоквітковий (Astragalus dasyanthus)

- Віночок білувато-ліловий, квітки зібрані в довгі китиці. Плід — біб. Рослина має залозисте опушення.

Солодка гола (Glycyrrhiza glabra)

5. [3] Віночок білувато-рожевий. Квітки зібрані по 2 в пазухах листків і разом утворюють довгі, густі китицеподібні суцвіття. Рослина має густе залозисте опушення.

Вовчуг польовий (Ononis arvensis)

- Віночок жовтий. Квітки зібрані в багатоквіткові подовжені китицеподібно-колосоподібні суцвіття, які виходять із пазух листків.

*Буркун лікарський (Melilotus officinalis)**Родина селерові (Apiaceae)*

1. Нижні стеблові листки цілісні, округло-ніркоподібні, надрізано-зубчасті; середні — перисті, з клиноподібно надрізаними частками; верхні — 3-роздільні або цілісні. Квітки зібрані в зонтики. Пелюстки білі.

Аніс звичайний (Anisum vulgare)

- Листки трійчасті або багаторазово трійчасті, перистороздільні або перисторозсічені (верхні — інколи трійчасті) [2].

2. Плід видовжений або видовжено-лінійний, довжина його вдвічі або більше разів перевищує ширину [3].
- Плід майже кулястий або кулясто-двійчастий; довжина його дорівнює ширині або значно менша за неї [7].
3. Пелюстки жовті [4].
- Пелюстки білі. Обгортка відсутня або складається з кількох листочків [5].
4. Обгортки та обгорточек немає. Частки листків лінійні.

Фенхель звичайний (*Foeniculum vulgare*)

- Обгортка та обгорточки з багатьох листочків [8].
- 5. [3] Півлодики з ниткоподібними ребрами. Листки з вузько-лінійними частками [6].
- Півлодики з тонким оплоднем і ниткоподібними ребрами. Прикореневі і нижні стеблові листки довгочерешкові, перисторозсічені. Верхні — трироздільні. Сегменти листків клиноподібно-оберненояйцеподільні, надрізані.

Петрушка городня (*Petroselinum crispum*)

6. Корінь веретеноподібний. Обгорток та обгорточек немає.

Кмин звичайний (*Carum carvi*)

- Біля основи стебла — бульба, яка глибоко сидить у ґрунті. Обгортка багатолиста.

Буніум феруловий (*Bunium ferulaceum*)

7. [2] Стеблові листки роздільні, частки листків надрізані. Зубці чашечки добре помітні. Півлодики складаються з 2 півкулястих половинок.

Коріандр посівний (*Coriandrum sativum*)

- Зубці чашечки непомітні. Пелюстки жовті, виїмчасті. Обгорточки є.

Петрушка городня (*Petroselinum crispum*)

8. Пелюстки жовті. Плодики з 3 підвищеними спинними та крилатими крайовими ребрами. Листки з великими клиноподібно-оберненояйцеподібними надрізано-зубчастими частками.

Любисток лікарський (*Levisticum officinalis*)

- Пелюстки виїмчасті, білі або жовті. Квітки двостатеві. Якщо квітки одностатеві, то зонтики всі одинакові [9].
- 9. Листки багаторазово розсічені, з майже ниткоподібними частками. Стебло круглясте, посмуговане.

Kріп запашний (*Anethum graveolens*)

- Листки перисторозсічені, з 3–7 парами довгасто-яйцеподібних сегментів, короткопухнасті, зверху блискучі. Стебло борозенчасте.

Пастернак посівний (*Pastinaca sativa*)**Родина пасльонові (*Solanaceae*)**

1. Плід — фіолетово-чорна, блискуча ягода. Листки широколанцетні або яйцеподібно-еліпсоподібні, цілокраї, нижні — чергові, верхні — розташовані попарно, з них один у 3–4 рази більший за інший. Віночок буро-пурпуровий з фіолетовими жилками.

Беладонна звичайна (*Atropa belladonna*)

- Плід — коробочка. Сукупність ознак інша [2].
- 2. Квітки великі, поодинокі, розташовані в розгалуженнях стебла; віночок білий, трубчасто-лійкоподібний. Листки яйцеподібні або широкояйцеподібні, нерівномірно виїмчасто-зубчасті. Плід — яйцеподібна коробочка з твердими шипами.

Дурман звичайний (*Datura stramonium*)

- Квітки дрібні; віночок лійкоподібний, буро-жовтий з фіолетовими жилками. Стеблові листки яйцеподібно-ланцетні, напівстеблообгортні, виїмчасто-лопатеві. Плід — видовжена коробочка, яка закривається зверху кришечкою.

Блекота чорна (*Nyctagamus niger*)**Родина ясноткові (*Lamiaceae*)**

1. Віночок майже правильний, чотирилопатевий [2].
- Віночок неправильної форми, двогубий або одногубий [3].
2. Усі чотири тичинки майже однакової довжини. Квітки в густих головчастих кільцях.

М'ята перцева (*Mentha piperita*)

- Тичинки різної довжини. Квітки зібрани по 6–10 в несправжніх кільцях, які утворюють верхівкові рихлі колосоподібно-волотеподібні суцвіття. Віночок яскраво-фіолетовий. Рослина сірувато-шерстистоопушена.

Шавлія лікарська (*Salvia officinalis*)

3. Чашечка дзвониковата, з плоскою верхньою губою. Трубка віночка зігнута. Приквітки яйцеподібно-ланцетні. Віночок білий, удвоє перевищує чашечку. Стебло м'яковолосисте.

Меліса лікарська (*Melissa officinalis*)

- Чашечка 5-зубчаста, майже правильної форми, якщо неправильної, то сукупність ознак інша [4].
- 4. Листки більш-менш глибоко пальчасто-роздільні або пальчасто-лопатеві. Віночок блідо-рожевий, волосистий. Чашечка з відігнутими зубцями.

Кропива собача п'ятилопатева (*Leonurus quinquelobatus*)

- Листки цілісні, цілокраї, зубчасті або городчасті [5].
- 5. Чашечка двогуба: верхня губа її до середини розсічена на три трикутних зубці, нижня — з двома шилоподібно-ланцетними зубцями. Квітки дрібні. Напівкущики з лежачим здерев'янілим головним стеблом і висхідними гілочками.

Чебрець плазкий (*Thymus serpyllum*)

- Чашечка п'ятизубчаста, майже правильної форми. Квітки бузково-рожеві, майже сидячі, зібрани у щиткоподібно-волотеподібні суцвіття. Вся рослина нерідко пурпурово забарвлена.

Материнка звичайна (*Origanum vulgare*)**Родина айстрові (*Asteraceae*)**

1. Усі квітки в кошику язичкові, язички при верхівці з п'ятьма зубчиками. Рослини з молочним соком [2].
- Усі квітки трубчасті або лише крайові — несправжньоязичкові, і тоді з трьома зубчиками при верхівці. Рослини без молочного соку [3].
2. Стебло безлистє, просте, порожнисте, завжди з одним кошиком. Квітки жовті. Сім'янки з летючкою.

Кульбаба лікарська (*Taraxacum officinale*)

- Стебло вкрите листками. Квітки сині. Сім'янки з короткою зубчастою коронкою.

Цикорій дикий (*Cichorium intybus*)

3. [1] Крайові квітки кошика не язичкові, частіше трубчасті, рідше лійкоподібні, збільшені [4].
- Крайові квітки кошика язичкові [7].
4. Крайові квітки в кошику, порівняно до серединних, збільшені, лійкоподібні, неплідні, сині.

Волошка синя (*Centaurea cyanus*)

- Крайові квітки в кошику не збільшені, трубчасті, зазвичай плідні [5].

5. Обгортка з двох рядів листочків; листочки зовнішнього ряду листкоподібні, довші за кошики; внутрішні — коротші, червонуваті, з плівчастим краєм.

Череда трироздільна (*Bidens tripartita*)

- Обгортка з кількох рядів листочків, черепицеподібна [6].
6. Кошики дрібні (щонайбільше до 5 мм завдовжки або завширшки). Сім'янки без чубка. Листки двічі або тричі розсічені. Рослина срібляста від густого опушення, з сильним запахом.

Полин гіркий (*Artemisia absinthium*)

- Кошики більші, у щиткоподібному, зверху плоскому щільному суцвітті, сплюснуті, майже дископодібні. Листки розсічені. Квітки жовті або зеленувато-жовті.

Пижмо звичайне (*Tanacetum vulgare*)

7. [3] Сім'янки дугоподібно зігнуті, з шипами на опуклому боці. Тільки крайові язичкові квітки плідні, серединні трубчасті — неплідні. Культурні рослини.

Нагідки лікарські (*Calendula officinalis*)

- Сім'янки не зігнуті і не бувають зубчастими. Язичкові квітки плідні, або рідше неплідні, трубчасті — плідні [8].
- 8. Кошики дрібні в складних щитках. Крайові квітки білі або рожеві, неплідні, серединні жовті, плідні.

Деревій звичайний (*Achillea millefolium*)

- Кошики розміщені поодинці на кінцях гілок стебла [9].
- 9. Однорічні трав'янисти рослини з сильним специфічним запахом. Крайові квітки несправжньоязичкові, білі; серединні — трубчасті, жовті. Ложе голе, порожнисте, конічної форми.

Ромашка лікарська (*Chamomilla recutita*)

- Багаторічна трав'яниста рослина. Квітові кошики велики. Крайові квітки несправжньоязичкові, серединні — трубчасті. Усі квітки у кошику золотисто-жовтого кольору.

Оман високий (*Inula helenium*)

Тести до диференційованого заліку з ботаніки

1. Просякання клітинної оболонки суберіном зумовлює її:
 1. Здерев'яніння.
 2. Мінералізацію.
 3. Ослизnenня.
 4. Скорковіння.
 5. Кутинізацію.
2. До екскреторних речовин належать:
 1. Білки.
 2. Макроелементи.
 3. Вуглеводні.
 4. Кристали кальцію оксалату.
 5. Речовини первинного біосинтезу.
3. До запасних поживних речовин клітини належать:
 1. Макро- та мікроелементи.
 2. Кристали кальцію оксалату.
 3. Білки, жири, вуглеводи.
 4. Ефірна олія.
 5. Кристали кальцію карбонату.
4. Класифікація твірної тканини залежить від:
 1. Місця розташування її в рослині.
 2. Характеру стовщення клітинної оболонки.
 3. Форми клітин, які утворюють тканину.
 4. Хімічного складу клітинної оболонки.
 5. Функції, яку вона виконує.
5. Ендоплазматична сітка клітини виконує функцію:
 1. Енергетичну.
 2. Синтезу та проведення поживних речовин.
 3. Розщеплення різних речовин.
 4. Передачі спадкової інформації.
 5. Фотосинтезу.
6. Мітохондрії клітини виконують функцію:
 1. Енергетичну.
 2. Синтезу та накопичення білків.
 3. Розщеплення різних речовин.

ТЕСТИ ДО ДИФЕРЕНЦІЙОВАНОГО ЗАЛІКУ З БОТАНІКИ

4. Передачі спадкової інформації.
5. Фотосинтезу.
7. Речовини вторинного біосинтезу утворюються і накопичуються в:
 1. Цитоплазмі.
 2. Ендоплазматичній сітці.
 3. Вакуолі.
 4. Мітохондріях.
 5. Апараті Гольджі.
8. Рибосоми в клітині виконують функцію:
 1. Енергетичну.
 2. Синтезу та накопичення жирів.
 3. Синтезу та накопичення білків.
 4. Накопичення екскреторних продуктів обміну речовин.
 5. Розщеплення різних речовин.
9. Просякання клітинної оболонки лігніном зумовлює її:
 1. Здерев'яніння.
 2. Мінералізацію.
 3. Скорковіння.
 4. Ослизnenня.
 5. Кутинізацію.
10. Напіврідку прозору і в'язку гомогенну масу, розташовану під клітинною оболонкою, називають:
 1. Протопластом.
 2. Цитоплазмою.
 3. Хлоропластом.
 4. Хромопластом.
 5. Лейкопластом.
11. Усі органели клітини розташовані в:
 1. Ендоплазматичній сітці.
 2. Плазмолемі.
 3. Тонопласти.
 4. Гіалоплазмі.
 5. Мікротільцях.
12. Колір хлоропластів зумовлений наявністю в них:
 1. Каротину.
 2. Хлорофілу.
 3. Ксантофілу.
 4. Флавоноїдів.
 5. Антоціанів.

13. До клиноромбічної або квадратної системи кристалів належать:
 1. Друзи.
 2. Поодинокі кристали.
 3. Рафіди.
 4. Цистоліти.
 5. Кристалічний пісок.
14. До складних кристалів, які утворюються з кристалічних пірамідок, що зрослися своїми основами, належать:
 1. Друзи.
 2. Поодинокі кристали.
 3. Рафіди.
 4. Цистоліти.
 5. Кристалічний пісок.
15. Скупченням голчастих кристалів, що заповнюють клітину цілком, називають:
 1. Друзи.
 2. Поодинокі кристали.
 3. Рафіди.
 4. Цистоліти.
 5. Кристалічний пісок.
16. Скупченням дрібних кристалів у клітині називають:
 1. Друзи.
 2. Поодинокі кристали.
 3. Рафіди.
 4. Цистоліти.
 5. Кристалічний пісок.
17. Аморфними гроноподібними утвореннями кальцію карбонату називають:
 1. Друзи.
 2. Поодинокі кристали.
 3. Рафіди.
 4. Цистоліти.
 5. Кристалічний пісок.
18. Унаслідок просякання клітинної оболонки кутином відбувається її:
 1. Здерев'яніння.
 2. Скорковіння.
 3. Мінералізація.
 4. Ослизnenня.
 5. Кутинізація.

19. Унаслідок просякання клітинної оболонки неорганічними речовинами відбувається її:
 1. Здерев'яніння.
 2. Скорковіння.
 3. Мінералізація.
 4. Ослизnenня.
 5. Кутинізація.
20. Унаслідок поглинання клітинною оболонкою великої кількості води відбувається її:
 1. Здерев'яніння.
 2. Скорковіння.
 3. Мінералізація.
 4. Ослизnenня.
 5. Кутинізація.
21. Камбій належить до:
 1. Верхівкової меристеми.
 2. Бічної меристеми.
 3. Вставної меристеми.
 4. Ранової меристеми.
 5. Апікальної меристеми.
22. Фелоген належить до:
 1. Верхівкової меристеми.
 2. Бічної меристеми.
 3. Вставної меристеми.
 4. Ранової меристеми.
 5. Апікальної меристеми.
23. Продихи виконують функцію:
 1. Розмноження.
 2. Газообміну.
 3. Росту.
 4. Руху поживних речовин.
 5. Опори.
24. Нерівномірне стовщення оболонок характерне для:
 1. Коленхіми.
 2. Епідерми.
 3. Епіблеми.
 4. Меристеми.
 5. Склеренхіми.
25. Лібриформ входить до складу:
 1. Лубу.

2. Деревини.
 3. Склереїдів.
 4. Ситоподібних трубок.
 5. Трихом.
26. Висхідна течія проходить по:
1. Ксилемі.
 2. Флоемі.
 3. Меристемі.
 4. Перидермі.
 5. Епідермі.
27. Низхідна течія проходить по:
1. Ксилемі.
 2. Флоемі.
 3. Меристемі.
 4. Перидермі.
 5. Епідермі.
28. Зону кореня, яка захищає конус наростання, називають:
1. Всмоктувальна зона.
 2. Провідна зона.
 3. Зона активного росту.
 4. Кореневий чохлик.
 5. Зона ділення.
29. Апарат Гольджі клітини виконує функцію:
1. Розщеплення різних речовин.
 2. Синтезу та накопичення жирів.
 3. Проведення поживних речовин.
 4. Енергетичну.
 5. Накопичення екскреторних продуктів обміну речовин.
30. Вторинна покривна тканина — це:
1. Коленхіма.
 2. Епідерма.
 3. Корок.
 4. Склеренхіма.
 5. Луб'яні волокна.
31. Видільна тканина — це:
1. Кам'янисті клітини.
 2. Вмістища.
 3. Прості волоски.
 4. Судини.
 5. Ситоподібні трубки.

32. Концентричний судинно-волокнистий пучок — це такий, у якого:
1. Між ксилемою і флоемою є камбій.
 2. Між ксилемою і флоемою немає камбію.
 3. Флоема прилягає до ксилеми з двох боків.
 4. Ксилема прилягає до флоеми з одного боку.
 5. Ксилема повністю оточує флоему або навпаки.
33. Відкритий судинно-волокнистий пучок — це такий, у якого:
1. Між флоемою і ксилемою є камбій.
 2. Між флоемою і ксилемою немає камбію.
 3. Флоема прилягає до ксилеми з двох боків.
 4. Ксилема прилягає до флоеми з одного боку.
 5. Ксилема повністю оточує флоему або навпаки.
34. Закритий судинно-волокнистий пучок — це такий, у якого:
1. Між флоемою і ксилемою є камбій.
 2. Між флоемою і ксилемою немає камбію.
 3. Флоема прилягає до ксилеми з двох боків.
 4. Ксилема прилягає до флоеми з одного боку.
 5. Ксилема повністю оточує флоему або навпаки.
35. Біколатеральний судинно-волокнистий пучок — це такий, у якого:
1. Між флоемою і ксилемою є камбій.
 2. Між флоемою і ксилемою немає камбію.
 3. Ксилема прилягає до флоеми з обох боків.
 4. Ксилема прилягає до флоеми з одного боку.
 5. Ксилема повністю оточує флоему або навпаки.
36. Колатеральний судинно-волокнистий пучок — це такий, у якого:
1. Між флоемою і ксилемою є камбій.
 2. Між ксилемою і флоемою немає камбію.
 3. Флоема прилягає до ксилеми з обох боків.
 4. Ксилема прилягає до флоеми з одного боку.
 5. Ксилема повністю оточує флоему або навпаки.
37. Радіальний судинно-волокнистий пучок — це такий, у якого:
1. Флоема прилягає до ксилеми з одного боку.
 2. Флоема прилягає до ксилеми з двох боків.
 3. Ксилема розташована в центрі у вигляді променів, а флоема розташована між ксилемою.
 4. Ксилема повністю оточує флоему чи навпаки.
 5. Між флоемою і ксилемою є камбій.

38. До основних тканин належать:
1. Меристема.
 2. Епідерма.
 3. Епіблема.
 4. Склерейди.
 5. Трахеїди.
39. Підземними метаморфозами стебла є:
1. Кореневище.
 2. Коренеплоди.
 3. Кореневі бульбочки.
 4. Повітряні корені.
 5. Мікориза.
40. Зона кореня, де відбувається утворення постійних тканин, — це:
1. Всисна.
 2. Проведення.
 3. Ембріонального росту.
 4. Галуження.
 5. Кореневий чохлик.
41. Метаморфоза кореня, яка відбувається за рахунок накопичення поживних речовин в бічних коренях:
1. Кореневі бульбочки.
 2. Кореневі бульби.
 3. Бульбоцибулини.
 4. Бульби.
 5. Коренеплоди.
42. Надземними метаморфозами стебла є:
1. Кореневище.
 2. Коренеплід.
 3. Кореневі бульби.
 4. Вуса.
 5. Повітряні корені.
43. Пагін — це:
1. Стебло з розташованими на ньому листками.
 2. Стебло з розташованими на ньому листками і бруньками.
 3. Місце прикріплення листка до стебла.
 4. Прикоренева розетка.
 5. Безлистє стебло, яке закінчується квіткою.

44. Накопиченню азоту в ґрунті сприяє:
1. Симбіоз грибів і дерев.
 2. Утворення мікоризи.
 3. Утворення кореневих бульбочок.
 4. Утворення кореневищ.
 5. Паразитування грибів на деревах.
45. Функція механічної тканини:
1. Газообмін і випаровування.
 2. Активний поділ клітини.
 3. Захист від різних змін температури.
 4. Опора.
 5. Забезпечення переміщення речовин між підземними і надземними органами.
46. Місцем прикріплення листка на пагоні називають:
1. Вузол.
 2. Міжвузол.
 3. Пазуха.
 4. Брунька.
 5. Розетка.
47. Листок називають лопатевим, якщо:
1. Пластинка розрізана до половини або трохи більше, але віймки не доходять до головної жилки.
 2. Пластинка розрізана менше ніж наполовину.
 3. Пластинка розрізана майже до головної жилки або основи пластинки.
 4. За жилкуванням і порізаністю листкова пластинка нагадує пір'я птаха.
 5. За жилкуванням і порізаністю листкова пластинка нагадує пальці руки.
48. Листок називають пальчастим, якщо:
1. Пластинка розрізана до половини або трохи більше, але віймки не доходять до головної жилки.
 2. Пластинка розрізана менше ніж наполовину.
 3. Пластинка розрізана майже до головної жилки або основи пластинки.
 4. За жилкуванням і порізаністю листкова пластинка нагадує пір'я птаха.
 5. За жилкуванням і порізаністю листкова пластинка нагадує пальці руки.

49. Листок називають розсіченим, якщо:
- Пластиинка розрізана до половини або трохи більше, але віймки не доходять до головної жилки.
 - Пластиинка розрізана менше ніж наполовину.
 - Пластиинка розрізана майже до головної жилки або основи пластиинки.
 - За жилкуванням і порізаністю листкова пластиинка нагадує пір'я птаха.
 - За жилкуванням і порізаністю листкова пластиинка нагадує пальці руки.
50. Листок називають перистим, якщо:
- Пластиинка розрізана до половини або трохи більше, але віймки не доходять до головної жилки.
 - Пластиинка розрізана менше ніж наполовину.
 - Пластиинка розрізана майже до головної жилки або основи пластиинки.
 - За жилкуванням і порізаністю листкова пластиинка нагадує пір'я птаха.
 - За жилкуванням і порізаністю листкова пластиинка нагадує пальці руки.
51. Листок називають роздільним, якщо:
- Пластиинка розрізана до половини або трохи більше, але віймки не доходять до головної жилки.
 - Пластиинка розрізана менше ніж наполовину.
 - Пластиинка розрізана майже до головної жилки або основи пластиинки.
 - За жилкуванням і порізаністю листкова пластиинка нагадує пір'я птаха.
 - За жилкуванням і порізаністю листкова пластиинка нагадує пальці руки.
52. Рослини поділяють на трав'янисті, кущі, напівкущі і дерева за характером:
- Листя.
 - Коріння.
 - Стебла.
 - Стебла і листя.
 - Стебла і коріння.
53. Яйцеподібна форма листкової пластиинки має такі розміри:
- Довжина дорівнює ширині.
 - Довжина більша за ширину в 1,5–2 рази.

3. Довжина більша за ширину в 3–4 рази.
4. Довжина більша за ширину в 5 разів.
5. Довжина більша за ширину в 6 разів і більше.
54. Ланцетна форма листкової пластиинки має такі розміри:
- Довжина дорівнює ширині.
 - Довжина більша за ширину в 1,5–2 рази.
 - Довжина більша за ширину в 3–4 рази.
 - Довжина більша за ширину в 5 разів.
 - Довжина більша за ширину в 6 разів і більше.
55. Округла форма листкової пластиинки має такі розміри:
- Довжина дорівнює ширині.
 - Довжина більша за ширину в 3–4 рази.
 - Довжина більша за ширину в 1,5–2 рази.
 - Довжина більша за ширину в 5 разів.
 - Довжина більша за ширину в 6 разів і більше.
56. Цибулина — це:
- Видозмінене листя.
 - Видозмінене коріння.
 - Видозмінене стебло.
 - Видозмінений плід.
 - Видозмінена бульба.
57. Кореневище — це:
- Видозмінене листя.
 - Видозмінене коріння.
 - Видозмінене стебло.
 - Видозмінений плід.
 - Видозмінена бульба.
58. Первинна будова стебла і коріння зберігається протягом усього життя в:
- Однодольних рослин.
 - Дводольних рослин.
 - Однодольних і дводольних рослин.
 - Дерев.
 - Кущів і напівкущів.
59. Мікориза — це:
- Співжиття вищих рослин із бактеріями.
 - Співжиття вищих рослин із грибами.
 - Співжиття вищих рослин із вищими рослинами.
 - Метаморфоза стебла.
 - Метаморфоза листя.

60. Для болотних тропічних рослин за умов середовища, бідного на кисень, характерні:
1. Втягувальні корені.
 2. Опорні корені.
 3. Ходульні корені.
 4. Дихальні корені.
 5. Корені-причіпки.
61. Пагін дводольних рослин утворюється з:
1. Бічної меристеми.
 2. Верхівкової меристеми.
 3. Ранової меристеми.
 4. Вставної меристеми.
 5. Фелогену.
62. Корінь утворюється з:
1. Бічної меристеми.
 2. Верхівкової меристеми.
 3. Ранової меристеми.
 4. Вставної меристеми.
 5. Фелогену.
63. Ділянку пагона між вузлами називають:
1. Вузлом.
 2. Міжвузлям.
 3. Пазухою.
 4. Стрілкою.
 5. Брунькою.
64. Кут, що утворює листок із стеблом, називають:
1. Вузлом.
 2. Міжвузлям.
 3. Пазухою.
 4. Стрілкою.
 5. Брунькою.
65. Зародковий пагін називають:
1. Вузлом.
 2. Міжвузлям.
 3. Пазухою.
 4. Стрілкою.
 5. Брунькою.
66. Дводольна рослина росте в довжину за рахунок:
1. Верхівкової меристеми.
 2. Бічної меристеми.

3. Ранової меристеми.
 4. Вставної меристеми.
 5. Лібриформу.
67. Рослина росте у товщину за рахунок:
1. Верхівкової меристеми.
 2. Бічної меристеми
 3. Ранової меристеми.
 4. Вставної меристеми.
 5. Лібриформу.
68. Рослини родини злакові ростуть у довжину за рахунок:
1. Верхівкової меристеми.
 2. Бічної меристеми
 3. Ранової меристеми.
 4. Вставної меристеми.
 5. Лібриформу.
69. Бульба — це:
1. Метаморфоза головного корення.
 2. Метаморфоза бічних коренів.
 3. Підземна метаморфоза стебла.
 4. Надземна метаморфоза стебла.
 5. Метаморфоза листка.
70. Загальний черешок складного листка називають:
1. Рахісом.
 2. Розтрубом.
 3. Прилистком.
 4. Піхвою.
 5. Вушком.
71. Розширення нижньої частини листка називають:
1. Рахісом.
 2. Розтрубом.
 3. Прилистком.
 4. Піхвою.
 5. Вушком.
72. Зростання прилистків у вигляді трубочки, яка охоплює стебло, називають:
1. Рахісом.
 2. Розтрубом.
 3. Язичком.
 4. Піхвою.
 5. Вушком.

73. Вирости різної форми біля основи листка називають:
 1. Рахісом.
 2. Розтрубом.
 3. Прилистком.
 4. Піхвою.
 5. Вушком.
74. На листках злаків при переході з піхви на пластинку є:
 1. Рахіс
 2. Розтруб.
 3. Язичок.
 4. Черешок.
 5. Вушка.
75. Жилкування, за якого жилки розташовані діжкоподібно (зверху і знизу листка вони зближаються), називають:
 1. Паралельним.
 2. Дуговим.
 3. Пальчастим.
 4. Перистим.
 5. Сітчастим.
76. Жилкування, за якого жилки розташовані вздовж листка, називають:
 1. Паралельним.
 2. Дуговим.
 3. Пальчастим.
 4. Перистим.
 5. Сітчастим.
77. Жилкування, за якого виділяється центральна жилка, а від неї відходять бічні тонші, називають:
 1. Паралельним.
 2. Дуговим.
 3. Пальчастим.
 4. Перистим.
 5. Сітчастим.
78. Жилкування, за якого декілька жилок відходять від черешка і мають приблизно однакову товщину, називають:
 1. Паралельним.
 2. Дуговим.
 3. Пальчастим.
 4. Перистим.
 5. Сітчастим.

79. Жилкування, за якого дуже розвинена мережа дрібних часток, називають:
 1. Паралельним.
 2. Дуговим.
 3. Пальчастим.
 4. Перистим.
 5. Сітчастим.
80. Листкорозміщення, за якого з кожного вузла відходить по одному листку, називають:
 1. Супротивним.
 2. Кільчастим.
 3. Почерговим.
 4. Листковою розеткою.
 5. Стрілкою.
81. Листкорозміщення, за якого з кожного вузла відходять по два листка, що містяться один проти одного, називають:
 1. Супротивним.
 2. Кільчастим.
 3. Почерговим.
 4. Листковою розеткою.
 5. Стрілкою.
82. Листкорозміщення, за якого з кожного вузла відходять три листки і більше, називають:
 1. Супротивним.
 2. Кільчастим.
 3. Почерговим.
 4. Листковою розеткою.
 5. Стрілкою.
83. Листкорозміщення на дуже вкороченому стеблі з майже нedorозвинутими міжвузлями називають:
 1. Супротивним.
 2. Кільчастим.
 3. Почерговим.
 4. Листковою розеткою.
 5. Стрілкою.
84. Процес випаровування води рослиною називають:
 1. Фотосинтезом.
 2. Асиміляцією.
 3. Транспирацією.

4. Дисиміляцією.
 5. Газообміном.
85. Насіння з ендоспермом характерно для рослин:
 1. Однодольних.
 2. Дводольних.
 3. Які утворюють сухі багатонасінні плоди.
 4. Які утворюють справжні соковиті плоди.
 5. Які утворюють несправжні соковиті плоди.
86. Визначити тип однонасінного плоду, який має сухий шкірястий оплодень, що зростається з насінням:
 1. Сім'янка.
 2. Зернівка.
 3. Листівка.
 4. Біб.
 5. Стручок.
87. Сім'янка — це:
 1. Дробний плід.
 2. Складний плід.
 3. Сухий однонасінний плід.
 4. Сухий багатонасінний плід.
 5. Соковитий плід.
88. Горішок — це:
 1. Дробний плід.
 2. Складний плід.
 3. Сухий однонасінний плід.
 4. Сухий багатонасінний плід.
 5. Соковитий плід.
89. Тип соковитого плоду, в якого насіння міститься у соковитій м'якоті, покритий тоненькою шкірочкою, називають:
 1. Кістянкою.
 2. Ягодою.
 3. Полуницею.
 4. Гарбузиною.
 5. Яблуком.
90. Просте необмежене суцвіття — це:
 1. Півзонтик.
 2. Зонтик.
 3. Волоть.
 4. Завійка.
 5. Звивина.

91. Складне необмежене суцвіття — це:
 1. Зонтик.
 2. Китиця.
 3. Завійка.
 4. Волоть.
 5. Кошик.
92. Чашечка і віночок утворюють:
 1. Пелюстки віночка.
 2. Оцвітину.
 3. Чашолистки.
 4. Андроцей.
 5. Гінецей.
93. Проста оцвітина складається з:
 1. Одного шару віночка.
 2. Шару віночка і чашечки.
 3. Тичинок.
 4. Маточки.
 5. Маточки і тичинок.
94. Складна оцвітина складається з:
 1. Одного шару віночка.
 2. Шару віночка і чашечки.
 3. Тичинок.
 4. Маточки.
 5. Маточки і тичинки.
95. Віночкоподібна оцвітина складається з:
 1. Шару чашечки.
 2. Шару чашечки і віночка.
 3. Шару віночка.
 4. Підчаші і віночка.
 5. Гінекею й андроцею.
96. Чашечкоподібна оцвітина складається з:
 1. Шару чашечки.
 2. Шару чашечки і віночка.
 3. Шару віночка.
 4. Підчаші і віночка.
 5. Гінекею й андроцею.
97. Голі квітки складаються з:
 1. Шару чашечки.
 2. Шару чашечки і віночка.
 3. Шару віночка.

4. Підчаші і віночка.
 5. Гінцею й андроцею.
 98. Віночок називають зрослопелюстковим, якщо:
 1. Пелюстки віночка зростаються.
 2. Пелюстки віночка залишаються вільними.
 3. Чашолистки лишаються вільними.
 4. Чашолистки зростаються.
 5. Віночок і чашечка залишаються вільними.
 99. Якщо можна провести дві і більше площин симетрії, то такий віночок називають:
 1. Зрослопелюстковим.
 2. Роздільнопелюстковим.
 3. Правильним.
 4. Неправильним.
 5. Асиметричним.
 100. Неправильний роздільнопелюстковий віночок — це:
 1. Трубчастий.
 2. Зірчастий.
 3. Ковпачкоподібний.
 4. Дзвоникоподібний.
 5. Метеликовий.
 101. Правильний роздільнопелюстковий віночок — це:
 1. Трубчастий.
 2. Метеликовий.
 3. Двогубий.
 4. Язичковий.
 5. Зірчастий.
 102. Неправильний зрослопелюстковий віночок — це:
 1. Язичковий.
 2. Зірчастий.
 3. Хрестоподібний.
 4. Трубчастий.
 5. Дзвоникоподібний.
 103. Правильний зрослопелюстковий віночок — це:
 1. Метеликовий.
 2. Язичковий.
 3. Трубчастий.
 4. Двогубий.
 5. Гвоздичний.

104. Сукупність тичинок називають:
 1. Міцелієм.
 2. Андроцеєм.
 3. Гінцеєм.
 4. Мікоризою.
 5. Ендоспермом.
 105. Сукупність маточок називають:
 1. Міцелієм.
 2. Андроцеєм.
 3. Гінцеєм.
 4. Мікоризою.
 5. Ендоспермом.
 106. Зростання тичинкових ниток характерно для рослин родини:
 1. Айстрові.
 2. Селерові.
 3. Ясноткові.
 4. Бобові.
 5. Розові.
 107. Зростання пилляків характерно для рослин родини:
 1. Айстрові.
 2. Селерові.
 3. Ясноткові.
 4. Бобові.
 5. Розові.
 108. Якщо у квітці всі тичинки зрослися, то їх називають:
 1. Стамінодіями.
 2. Однобратьніми.
 3. Двобратьніми.
 4. Трибратьніми.
 5. Стерильними.
 109. Якщо у квітці зрослися всі тичинки крім однієї, то їх називають:
 1. Стамінодіями.
 2. Однобратьніми.
 3. Двобратьніми.
 4. Трибратьніми.
 5. Стерильними.
 110. Недорозвинені тичинки називають:
 1. Стамінодіями.
 2. Однобратьніми.
 3. Двобратьніми.

4. Трибратніми.
 5. Стерильними.
111. Квітка, в якої стінка зав'язі утворена тільки плодолистками, має:
 1. Підверхню зав'язь.
 2. Верхню зав'язь.
 3. Напівнижню зав'язь.
 4. Нижню зав'язь.
 5. Піднижню зав'язь.
112. Квітка, в якої зав'язь міститься на дні увігнутого квітколожа і до половини зростається з його стінками, має:
 1. Підверхню зав'язь.
 2. Верхню зав'язь.
 3. Напівнижню зав'язь.
 4. Нижню зав'язь.
 5. Піднижню зав'язь.
113. Квітка, в якої зав'язь повністю занурена в квітколоже і повністю зростається з його стінками, має:
 1. Підверхню зав'язь.
 2. Верхню зав'язь.
 3. Напівнижню зав'язь.
 4. Нижню зав'язь.
 5. Піднижню зав'язь.
114. Після запилення і запліднення із стінок зав'язі формується:
 1. Плід.
 2. Насіння.
 3. Оплодень.
 4. Шкірочка.
 5. М'якоть.
115. Рослину, на якій розташовані чоловічі і жіночі квітки, називають:
 1. Двостатевою.
 2. Одностатевою.
 3. Дводомною.
 4. Однодомною.
 5. Стерильною.
116. Рослину, в якої чоловічі і жіночі квітки розташовані на різних рослинах, називають:
 1. Двостатевою.
 2. Одностатевою.

3. Дводомною.
 4. Однодомною.
 5. Стерильною.
117. Квітку, яка не містить ні тичинок, ні маточки, називають:
 1. Двостатевою.
 2. Одностатевою.
 3. Дводомною.
 4. Однодомною.
 5. Стерильною.
118. Квітку, що містить і тичинки, і маточки, називають:
 1. Двостатевою.
 2. Одностатевою.
 3. Дводомною.
 4. Однодомною.
 5. Стерильною.
119. Квітку, що містить або тичинки, або маточки, називають:
 1. Двостатевою.
 2. Одностатевою.
 3. Дводомною.
 4. Однодомною.
 5. Стерильною.
120. Суцвіття, в якого на головній осі прикріплюються поодинокі квітки на добре помітних квітконіжках, називають:
 1. Колосом.
 2. Волоттю.
 3. Китицею.
 4. Кошиком.
 5. Завійкою.
121. Суцвіття, в якого на головній осі прикріплюються сидячі квітки, називають:
 1. Колосом.
 2. Волоттю.
 3. Китицею.
 4. Кошиком.
 5. Завійкою.
122. Суцвіття, в якого на головній м'ясистій осі прикріплюються сидячі квітки, називають:
 1. Зонтиком.
 2. Завійкою.

3. Щитком.
 4. Волоттю.
 5. Початком.
123. Суцвіття, в якого головна вісь на різній висоті розгалужується й утворює китиці, називають:
 1. Зонтиком.
 2. Завійкою.
 3. Щитком.
 4. Волоттю.
 5. Початком.
124. Суцвіття, в якого на головній осі нижні квітконіжки довші від верхніх і квітки розташовані на більш-менш однаковому рівні, називають:
 1. Зонтиком.
 2. Завійкою.
 3. Щитком.
 4. Волоттю.
 5. Початком.
125. Плоди, які утворилися з декількох квіток і зрослися між собою, називають:
 1. Справжніми.
 2. Несправжніми.
 3. Збірними.
 4. Простими.
 5. Супліддям.
126. Якщо на одній плодоніжці тримається декілька плодів, то ці плоди називають:
 1. Справжніми.
 2. Несправжніми.
 3. Збірними.
 4. Простими.
 5. Супліддям.
127. Якщо в утворенні плоду бере участь тільки зав'язь маточки, то такий плід називають:
 1. Справжнім.
 2. Несправжнім.
 3. Збірним.
 4. Простим.
 5. Супліддям.

128. Якщо в утворенні плоду, крім зав'язі, беруть участь інші частини рослини, то такий плід називають:
 1. Справжнім.
 2. Несправжнім.
 3. Збірним.
 4. Простим.
 5. Супліддям.
129. Багатонасінний плід, що утворений з одного плодолистка і розкривається по одному шву, — це:
 1. Коробочка.
 2. Біб.
 3. Листянка.
 4. Стручок.
 5. Стручечок.
130. Багатонасінний плід, що утворений з одного плодолистка і розкривається по двох швах, — це:
 1. Коробочка.
 2. Біб.
 3. Листянка.
 4. Стручок.
 5. Стручечок.
131. Збірний плід — це:
 1. Сім'янка.
 2. Біб.
 3. Коробочка.
 4. Багатолистянка.
 5. Стручечок.
132. Система рослинного світу, яку створив К. Лінней:
 1. Утилітарна.
 2. Штучна.
 3. Природна.
 4. Філогенетична.
 5. Еволюційна.
133. Система класифікації рослинного світу, яку створив французький ботанік А. Жюссє:
 1. Утилітарна.
 2. Штучна.
 3. Природна.
 4. Філогенетична.
 5. Еволюційна.

134. Система класифікації рослинного світу, яку створив російський вчений П.Ф. Горянінов:
1. Утилітарна.
 2. Штучна.
 3. Природна.
 4. Філогенетична.
 5. Еволюційна.
135. Рослини, що пристосувалися до життя в умовах помірного зволоження, називають:
1. Гідрофітами.
 2. Гігрофітами.
 3. Сапрофітами.
 4. Мезофітами.
 5. Ксерофітами.
136. Рослини, що пристосувалися до життя в умовах постійної або сезонної нестачі вологи, називають:
1. Гідрофітами.
 2. Гігрофітами.
 3. Сапрофітами.
 4. Мезофітами.
 5. Ксерофітами.
137. Рослини, що зростають на берегах водоймища, на вологих луках, у вологих районах, називають:
1. Гідрофітами.
 2. Гігрофітами.
 3. Сапрофітами.
 4. Мезофітами.
 5. Ксерофітами.
138. Рослини, що ростуть у водоймах, називають:
1. Гідрофітами.
 2. Гігрофітами.
 3. Сапрофітами.
 4. Мезофітами.
 5. Ксерофітами.
139. Сукупність видів рослин певної території, що має природні межі, називають:
1. Ареалом.
 2. Флорою.
 3. Ярусністю.

4. Фауною.
5. Аспектністю.
140. Площа чи область поширення виду, роду чи родини, називають:
1. Ареалом.
 2. Флорою.
 3. Ярусністю.
 4. Фітоценозом.
 5. Аспектністю.
141. Розділ ботаніки, який вивчає закономірність будови і форми рослинних організмів, називають:
1. Морфологією рослин.
 2. Анатомією рослин.
 3. Фізіологією рослин.
 4. Систематикою рослин.
 5. Географією рослин.
142. Розділ ботаніки, що вивчає життєві функції рослин, називають:
1. Морфологією рослин.
 2. Анатомією рослин.
 3. Фізіологією рослин.
 4. Систематикою рослин.
 5. Географією рослин.
143. Розділ ботаніки, що вивчає внутрішню будову рослин, називають:
1. Морфологією рослин.
 2. Анатомією рослин.
 3. Фізіологією рослин.
 4. Систематикою рослин.
 5. Географією рослин.
144. Розділ ботаніки, що вивчає різноманітність організмів і встановлює філогенетичні зв'язки між рослинами, називають:
1. Морфологією рослин.
 2. Анатомією рослин.
 3. Фізіологією рослин.
 4. Систематикою рослин.
 5. Географією рослин.
145. Розділ ботаніки, який вивчає закономірність і особливості поширення рослин і рослинності на земній поверхні, називають:
1. Морфологією рослин.

2. Анатомією рослин.
 3. Фізіологією рослин.
 4. Систематикою рослин.
 5. Географією рослин.
146. Ботанічні ознаки родини айстрові:
1. Листки прості без прилистків, квіти різної форми, суцвіття — кошик, плід — сім'янка.
 2. Листки прості, без прилистків, квіти зрослопелюсткові, суцвіття — завійка, плід — коробочка чи ягода.
 3. Листки складні з прилистками, квіти метеликового типу, суцвіття — китиця, головка або зонтик, плід — біб.
 4. Листки прості, суцільні чи лопатеві, прилистки утворюють на стеблі розтруби, квітки дрібні, суцвіття — складна китиця чи колос, плід — горішок.
 5. Листки прості, супротивні, квітки двогубі, суцвіття — колос, плід — чотиригорішок.
147. Ботанічні ознаки родини гречкові:
1. Листки прості, без прилистків, квіти різної форми, суцвіття — кошик, плід — сім'янка.
 2. Листки прості, без прилистків, квіти зрослопелюсткові, суцвіття — завійка, плід — ягода чи коробочка.
 3. Листки складні з прилистками, квіти метеликового типу, суцвіття — китиця, головка або зонтик, плід — біб.
 4. Листки прості суцільні чи лопатеві, прилистки утворюють на стеблі розтруби, квітки дрібні, суцвіття — складна китиця чи колос, плід — горішок.
 5. Листки прості, супротивні, квітки двогубі, суцвіття — колос, плід — чотиригорішок.
148. Ботанічні ознаки родини пасльонові:
1. Листки прості, без прилистків, квіти різної форми, суцвіття — кошик, плід — сім'янка.
 2. Листки прості, без прилистків, квіти зрослопелюсткові, суцвіття — завійка, плід — ягода чи коробочка.
 3. Листки складні з прилистками, квіти метеликового типу, суцвіття — китиця, головка або зонтик, плід — біб.
 4. Листки прості, суцільні чи лопатеві, прилистки утворюють на стеблі розтруби, квітки дрібні, суцвіття — складна китиця чи колос, плід — горішок.
 5. Листки прості, супротивні, квітки двогубі, суцвіття — колос, плід — чотиригорішок.

149. Ботанічні ознаки родини ясноткові:
1. Листки прості, без прилистків, квіти різної форми, суцвіття — кошик, плід — сім'янка.
 2. Листки прості, без прилистків, квіти зрослопелюсткові, суцвіття — завійка, плід — ягода чи коробочка.
 3. Листки складні з прилистками, квіти метеликового типу, суцвіття — китиця, головка або зонтик, плід — біб.
 4. Листки прості суцільні чи лопатеві, прилистки утворюють на стеблі розтруби, квітки дрібні, суцвіття — складна китиця чи колос, плід — горішок.
 5. Листки прості, супротивні, квітки двогубі, суцвіття — колос, плід — чотиригорішок.
150. Ботанічні ознаки родини бобові:
1. Листки прості, без прилистків, квіти різної форми, суцвіття — кошик, плід — сім'янка.
 2. Листки прості, без прилистків, квіти зрослопелюсткові, суцвіття — завійка, плід — ягода чи коробочка.
 3. Листки складні з прилистками, квіти метеликового типу, суцвіття — китиця, головка або зонтик, плід — біб.
 4. Листки прості суцільні чи лопатеві, прилистки утворюють на стеблі розтруби, квітки дрібні, суцвіття — складна китиця чи колос, плід — горішок.
 5. Листки прості, супротивні, квітки двогубі, суцвіття — колос, плід — чотиригорішок.
151. Ботанічні ознаки родини селерові:
1. Листки прості, без прилистків, квіти різної форми, суцвіття — кошик, плід — сім'янка.
 2. Листки почергові, прості з розсіченою пластинкою і дуже розширеними черешками, які утворюють розрослу, здуту піхву, суцвіття — складний зонтик, плід — вислоподібник.
 3. Листки складні з прилистками, квіти метеликового типу, суцвіття — китиця, головка або зонтик, плід — біб.
 4. Листки прості, суцільні чи лопатеві, прилистки утворюють на стеблі розтруби, квітки дрібні, суцвіття — складна китиця чи колос, плід — чотиригорішок.
 5. Листки прості, супротивні, квітки двогубі, суцвіття — колос, плід — чотиригорішок.

152. Ботанічні ознаки родини розові:

1. Листки прості, без прилистків, квіти різної форми, суцвіття — кошик, плід — сім'янка.
 2. Листки прості, без прилистків, квіти зрослопелюсткові, суцвіття — завійка, плід — ягода чи коробочка.
 3. Листки складні з прилистками, квіти метеликового типу, суцвіття — китиця, головка або зонтик, плід — біб.
 4. Листки прості, суцільні чи лопатеві, прилистки утворюють на стеблі розтруби, квітки дрібні, суцвіття — складна китиця чи колос, плід — горішок.
 5. Листки почергові, прості або складні, квіти поодинокі або зібрани в суцвіття, тичинок і маточок багато, плоди різноманітні.
153. Залежно від характеру оплодня плоди поділяють на:
1. Однонасінні і багатонасінні.
 2. Сухі й соковиті.
 3. Прості й складні.
 4. З ендоспермом і з периспермом.
 5. Без ендосперму та перисперму.

Відповіді

1 — 4	32 — 5	63 — 2	94 — 2	124 — 3
2 — 4	33 — 1	64 — 3	95 — 3	125 — 5
3 — 3	34 — 2	65 — 5	96 — 1	126 — 3
4 — 1	35 — 3	66 — 1	97 — 5	127 — 1
5 — 2	36 — 4	67 — 2	98 — 1	128 — 2
6 — 1	37 — 3	68 — 4	99 — 3	129 — 3
7 — 3	38 — 3	69 — 3	100 — 5	130 — 2
8 — 3	39 — 1	70 — 1	101 — 5	131 — 4
9 — 1	40 — 2	71 — 4	102 — 1	132 — 2
10 — 2	41 — 2	72 — 2	103 — 3	133 — 3
11 — 4	42 — 4	73 — 3	104 — 2	134 — 4
12 — 2	43 — 2	74 — 5	105 — 3	135 — 4
13 — 2	44 — 3	75 — 2	106 — 4	136 — 5
14 — 1	45 — 4	76 — 1	107 — 1	137 — 1
15 — 3	46 — 1	77 — 4	108 — 2	138 — 1
16 — 5	47 — 2	78 — 3	109 — 3	139 — 2
17 — 4	48 — 5	79 — 5	110 — 1	140 — 1
18 — 5	49 — 3	80 — 3	111 — 2	141 — 1
19 — 3	50 — 4	81 — 1	112 — 3	142 — 3
20 — 4	51 — 1	82 — 2	113 — 4	143 — 2
21 — 2	52 — 3	83 — 4	114 — 3	144 — 4
22 — 2	53 — 2	84 — 3	115 — 4	145 — 5
23 — 2	54 — 3	85 — 1	116 — 3	146 — 1
24 — 1	55 — 1	86 — 2	117 — 5	147 — 4
25 — 2	56 — 3	87 — 3	118 — 1	148 — 2
26 — 1	57 — 3	88 — 3	119 — 2	149 — 5
27 — 2	58 — 1	89 — 2	120 — 3	150 — 3
28 — 4	59 — 2	90 — 2	121 — 1	151 — 2
29 — 5	60 — 4	91 — 4	122 — 5	152 — 5
30 — 3	61 — 2	92 — 2	123 — 4	153 — 2
31 — 2	62 — 2	93 — 1	/	

Список літератури

- Береговий П.М., Прахов М.М. Ботанічна географія. — К.: Вища шк., 1969. — 344 с.
- Брайон О.В., Чикаленко В.Г. Анatomія рослин. — К.: Вища шк., 1992. — 272 с.
- Визначник рослин України / Барбари А.І., Брадіс Є.М., Висюліна О.Д. та ін. — К.: Урожай, 1965. — 878 с.
- Географія рослин з основами ботаніки / Гришко-Багменко Б.К., Морознюк С.С., Мороз І.В. та ін. — К.: Вища шк., 1991. — 255 с.
- Лікарські рослини. Енциклопедичний довідник / За ред. А.М. Гродзинського. — К.: Головна редакція Української радянської енциклопедії ім. М.П. Бажана, 1989. — 543 с.
- Липа О.Л., Івченко І.С., Решетняк Т.А. Визначник хвойних рослин. Навчальний посібник для вузів. — К.: Вища шк., 1993. — 187 с.
- Медведєва В.К. Ботаніка. — М.: Москва, 1985. — 288 с.
- Нечитайлло В.А., Липа О.Л. Систематика вищих рослин. — К.: Вища шк., 1993. — 317 с.
- Потульницький П.М., Первова Ю.О., Сакало Г.О. Ботаніка. — К.: Вища шк., 1971. — 356 с.
- Стеблянко М.І., Гончарова К.Д., Закорко Н.Г. Ботаніка. — К.: Вища шк., 1995. — 384 с.
- Ткаченко Н.М., Сербін А.Г. Ботаніка. — Харків: Основа, 1997. — 432 с.

Зміст

Вступ	3
Розділ I. БОТАНІКА ЯК НАУКА ПРО РОСЛИНИ	5
Роль рослин у природі і житті людини	5
Охорона природи	7
Історія розвитку ботаніки	8
Розділ II. ОСНОВИ ГЕОГРАФІЇ РОСЛИН	15
Елементи екології рослин	15
Абіогенні чинники	15
Біогенні чинники	20
Антropогенні чинники	21
Поняття про фітоценози, рослинність і флору	22
Географія рослинності	26
Розділ III. РОСЛИННА КЛІТИНА	31
Форма клітини та її розміри	32
Будова рослинної клітини.	
Склад протопласта	33
Продукти життєдіяльності протопласта	40
Практичне заняття	49
Додатки	53
Розділ IV. РОСЛИННІ ТКАНИНИ	60
Твірні тканини (меристеми)	60
Покривні тканини	63
Епідерма	63
Перидерма	69
Кірка	70
Механічні тканини	71
Провідні тканини	75
Видільні тканини (секреторні)	81
Основні тканини	84
Практичне заняття	86
Додатки	89

Розділ V. ВЕГЕТАТИВНІ ОРГАНІ РОСЛИН	97
Корінь	97
Типи кореневих систем	97
Форми коренів	98
Функції кореня	98
Зони кореня	99
Спеціалізація та метаморфози коренів	100
Пагін	101
Метаморфози та спеціалізація пагона	106
Листок	109
Прості листки	110
Складні листки	111
Жилкування листків	112
Листкорозміщення	112
Розміри листків	113
Різноманітність форм листків у межах одного пагона	113
Гетерофілія (різнолистість)	114
Транспірація	114
Тривалість життя листків	115
Метаморфози листків	115
Практичне заняття	116
Додатки	118
Розділ VI. ГЕНЕРАТИВНІ ОРГАНІ РОСЛИН	129
Квітка	129
Оцвітина	130
Тичинки	134
Маточка	135
Розподілення статі у квітках. Рослини однодомні і дводомні	136
Морфологія і класифікація суцвіть	136
Необмежені суцвіття	139
Обмежені суцвіття	140
Плоди	141
Соковиті плоди	142
Сухі плоди	143
Збірні плоди	145
Насіння	146
Практичне заняття	150
Додатки	151

Розділ VII. СИСТЕМАТИКА РОСЛИН	165
Відділ голонасінні (Gymnospermae), або пінофіти (Pinophyta)	170
Додатки	195
Відділ покритонасінні (Angiospermae), або магноліофіти (Magnoliophyta)	208
Клас дводольні (Dicotyledones)	211
Практичне заняття	247
Додатки	250
Тести до диференційованого заліку з ботаніки	264
Відповіді	291
Список літератури	292

Роз

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

**Решетняк Тамара Андріївна,
Бобкова Інна Аркадіївна,
Варлахова Лідія Василівна**

БОТАНІКА

Редактор О.М. Романенко
Художник оправи В.С. Жиборовський
Технічний редактор Ж.М. Головко
Коректор Н.М. Артеменко
Комп'ютерна верстка В.Ю. Романенко

Підп. до друку 10.05.05. Формат 60×90/16.
Папір офсет. Гарн. Лінотип. Друк офсет.
Ум. друк. арк. 20,0. Обл.-вид. арк. 11,0
(у т. ч. коліор. вкл.).

Наклад 2000 прим. Зам.№ 6-197

Видавництво "Здоров'я", 01054,
м. Київ-54, вул. Воровського, 32-Б.
Свідоцтво видавництва "Здоров'я"
№ 02473139 від 02.11.95 р.
Свідоцтво ДК № 700 від 30.11.2001 р.

E-mail: zdorovja@i.kiev.ua
<http://www.zdorovja.kiev.ua>

ЗАТ "ВІПОЛ", ДК № 15
03151, Київ-151, вул. Волинська, 60

Ботаніка



Решетняк Тамара Андріївна

У 1969 р. закінчила Ніжинське медичне училище, у 1974 р. — біологічний факультет Київського державного університету ім. Т.Г. Шевченка.

З 1981 р. — кандидат біологічних наук, нині доцент кафедри біології Національного медичного університету ім. О.О. Богомольця. Член Ради фармацевтичного факультету НМУ ім. О.О. Богомольця. Автор шести науково-методичних посібників та довідників, одного підручника та багатьох наукових статей.



Бобкова Інна Аркадіївна

У 1982 р. закінчила Житомирське фармацевтичне училище за спеціальністю фармацевт, у 1991 р. — Вітебський медичний інститут ордена Дружби народів за спеціальністю провізор.

Працювала у мережі аптечних установ. Нині працює викладачем ботаніки та фармакогнозі у Житомирському фармацевтичному училищі ім. Г.С. Протасевича.

Викладач першої кваліфікаційної категорії, автор двох навчальних програм та матеріалів для проведення Всеукраїнського конкурсу фахової майстерності фармацевтів.



Варлахова Лідія Василівна

У 1973 р. закінчила Томський медичний інститут ордена Трудового Червоного Прапора за спеціальністю провізор.

Після закінчення інституту працювала у мережі аптечних установ. З 1983 р. працює в Житомирському фармацевтичному училищі ім. Г.С. Протасевича викладачем фармакогнозі та ботаніки.

Викладач вищої кваліфікаційної категорії. Автор трьох навчальних програм, програми виробничого навчання та матеріалів для проведення Всеукраїнського конкурсу фахової майстерності фармацевтів.

Здоров'я.