

**ПОДІЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ
АГРАРНО-ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

**КАФЕДРА АГРОХІМІЇ, ХІМІЧНИХ
І ЗАГАЛЬНОБІОЛОГІЧНИХ ДИСЦИПЛІН**

БОТАНІКА

НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК

м. Кам'янець-Подільський, 2020

УДК 58(075)

К 56

Автори:

Коваль Т.В. – кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри агрохімії, хімічних і загальнобіологічних дисциплін;

Овчарук О.В. – кандидат сільськогосподарських наук, асистент кафедри агрохімії, хімічних і загальнобіологічних дисциплін

Друкується згідно з рішенням Вченої ради
Подільського державного аграрно-технічного університету
(протокол № 5 від 23 грудня 2020 року)

Рецензенти:

О.І.Любинський, доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач кафедри екології Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка;

С.Ф.Разанов, доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач кафедри екології та охорони навколишнього середовища Вінницького національного аграрного університету

О.С.Чинчик, доктор сільськогосподарських наук, професор, професор кафедри екології, карантину і захисту рослин Подільського державного аграрно-технічного університету;

М.Я.Шевніков, доктор сільськогосподарських наук, професор, професор кафедри рослинництва Полтавського державного університету

Коваль Т.В.

К 56 Ботаніка: навчальний посібник / Т.В.Коваль, О.В.Овчарук / – Кам'янець-Подільський, 2020. – 477 с.

В навчальному посібнику викладений теоретичний матеріал з курсу ботаніки. Розглянуто основні закономірності будови, розвитку і функцій клітин, тканин та вегетативних органів рослин; розкриті принципи класифікації та характеристика фіторізноманіття.

Для підготовки здобувачів вищої освіти за спеціальностями 201 «Агрономія», 202 «Захист і карантин рослин», 203 «Садівництво і виноградарство», 206 «Садово-паркове господарство».

Даний посібник також може бути використаний здобувачами вищої освіти біологічних спеціальностей закладів вищої освіти, учнями загальноосвітніх шкіл для поглибленого вивчення курсу ботаніки.

УДК 58(075)

© Коваль Т.В. 2020

© Овчарук О.В. 2020

ВСТУП

Ботаніка – фундаментальна наука, вивчення якої є обов'язковим у системі підготовки майбутніх спеціалістів з агрономії, екології, садівництва і виноградарства, садово-паркового господарства, захисту і карантину рослин. Оволодіння базовими знаннями з даного предмету створює підґрунтя для формування у здобувачів вищої освіти наукових знань з біології рослин, забезпечення розвитку пізнавальних здібностей, практичних навиків, формування у майбутніх спеціалістів наукових поглядів та переконань.

Навчальний посібник створено з урахуванням завдань навчального курсу "Ботаніка". Він містить вісімнадцять тем, в яких висвітлюються фундаментальні основи дисципліни, список рекомендованої літератури, словник основних ботанічних термінів, а також предметний покажчик.

За змістом він відображає усі складові частини курсу ботаніки та забезпечує засвоєння основ систематики та таксономії рослин, залучення знань з анатомічної та морфологічної будови рослин, формування понять про видоспецифічні риси в будові рослин та зв'язок будови і функції клітин, органів та організму, ознайомлення з елементами екології та географії рослин. Завдання навчального посібника полягає в тому, щоб ознайомити здобувачів вищої освіти з різноманітністю рослинних форм, розкрити взаємозв'язки між рослинами і навколишнім середовищем, вивчити процеси, які проходять в органах рослин, показати господарське значення та необхідність раціонального використання і охорони рослинних ресурсів.

У посібнику надана вся інформація, яка необхідна для підготовки до вивчення даної дисципліни: теоретичний матеріал у відповідності до програми курсу; питання для самоконтролю з кожної теми курсу; завдання для самостійної роботи; тестові питання. У посібнику також представлений ілюстративний матеріал у вигляді рисунків, таблиць, схем, що сприятиме поглибленому вивченню та засвоєнню здобувачами вищої освіти теоретичного матеріалу. Посібник побудований з врахуванням взаємозв'язку з іншими природничо-науковими дисциплінами, що робить його досить інформативним.

Автори сподіваються, що навчальний посібник допоможе здобувачам вищої освіти використовувати систематизовані теоретичні знання з анатомії, морфології та систематики рослин при вирішенні професійних завдань, сприятиме комплексному пізнанню рослинного світу, зацікавленості у вивченні курсу ботаніки, розширенню кругозору та ґрунтовному засвоєнню навчального матеріалу.

НАЙЧАСТІШЕ ВЖИВАНІ СКОРОЧЕННЯ

АДФ – аденозиндифосфорна
кислота

АМФ – аденозинмонофосфорна
кислота

АТФ – аденозинтрифосфорна
кислота

БАР – біологічно активні речовини

ДНК – дезоксирибонуклеїнова
кислота

ДНП - дезоксирибонуклеопротейди

ЕПР – ендоплазматичний
ретикулум

іРНК – інформаційна РНК

НАД–
нікотинамідаденіндинуклеотид

НАДФ–
нікотинамідаденіндинуклеотид

фосфат

НК – нуклеїнові кислоти

НП – нуклеопротейди

РНК – рибонуклеїнова кислота

РНП - рибонуклеопротейди

рРНК – рибосомальна РНК

тРНК – транспортна РНК

Тема 1. ПРЕДМЕТ І ЗАВДАННЯ БОТАНІКИ

1.1. Теоретична частина

1.1.1. Визначення ботаніки як науки про рослини

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.

Основні розділи ботаніки:

1. *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, опушеність, галуження, листкорозміщення тощо.

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

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

4. *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 рослини об'єднують за подібними ознаками і походженням. Основними систематичними одиницями є вид, рід, родина, порядок, клас, відділ.

5. *Екологія рослин* – наука про взаємозв'язок рослин і рослинних угруповань з навколишнім середовищем.

6. *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.

7. *Фітоценологія* – наука про рослинні угруповання – фітоценози. Вона вивчає асоціації, групи асоціацій, формації і вищі систематичні групи рослинності.

1.1.2. Історія виникнення та розвитку ботаніки. Роль вітчизняних учених у розвитку ботанічної науки

Практичні знання людей про оточуючі їх рослини відомі з незапам'ятних часів. Ще до виникнення ботаніки як науки люди вміли розрізняти рослини, розпізнавати їх корисні та шкідливі властивості, групувати рослини за певними ознаками. Багато різноманітних і корисних відомостей про рослини було нагромаджено первісними людьми, а потім у стародавніх державах Індії, Єгипту, Передньої Азії й Китаю, що володіли писемністю.

Виведені людиною культурні рослини відомі ще з часів кам'яного віку. Походження деяких із них є зовсім загадковим, оскільки близьких до них форм у природній флорі не існує.

Ботаніка як наука сформувалася приблизно 2300 років тому назад. Основоположниками ботаніки були стародавні мислителі – Арістотель і Теофраст (або Феофраст), які жили в IV столітті до нашої ери. Ботанічні праці Арістотеля не збереглися й тому батьком ботаніки вважають Теофраста. Він залишив декілька книг, які спеціально присвячені рослинам. Зокрема, в своїй 9-томній праці “Природна історія рослин” учений описав і систематизував біля 600 видів рослин.

Важливе значення для розвитку ботаніки й особливо такого її розділу, як анатомії рослин, мав винахід світлового мікроскопа (вперше найпростіший мікроскоп сконструювали голландські брати Янсени; потім його вдосконалив і використав у біологічних дослідженнях їх співвітчизник А. Левенгук). За допомогою мікроскопа в 1665 році англійський учений Р. Гук відкрив клітини, дещо пізніше італійський біолог М. Мальпігі та англійський біолог Н. Грю ввели поняття “тканини” та запропонували їх найпростіші класифікації. В 1781 році Ф. Фонтан уперше побачив ядро та замалював його, й лише в 1833 році Р. Броун встановив, що ядро є важливим і обов'язковим компонентом клітини. В 1839 році чеський учений Я. Пуркін'є відкрив цитоплазму, а Ф. Дюжарден узагальнив відомості про неї. Пізніше в клітині були відкриті крохмальні зерна, кристалічні включення, хлоропласти. В 1838-1839 роках

німецькі вчені Т. Шванн і М. Шлейден сформулювали основні положення клітинної теорії.

У другій половині XIX століття російський учений І. Чистяков описав поділ ядра, а І. Герасімов дослідив фізіологічну роль ядра в клітині. Завдяки працям І. Чистякова, В. Флеммінга, Е. Страсбургера було відкрите явище поділу клітин, що дало можливість німецькому вченому Р. Вірхову доповнити клітинну теорію важливим положенням про те, що кожна нова клітина виникає з попередньої. В 1931 році завдяки відкриттю Є. Руска та М. Кнолля вперше було використано електронну мікроскопію для біологічних досліджень. Це сприяло розвитку цитології та дало можливість вивчати тонку структуру клітини.

В XVII столітті англійський учений Геллс і голландський вчений Я.Б. Ван Гельмонт, досліджуючи мінеральне живлення рослин і переміщення речовин по їх стеблі, заклали основи експериментальної фізіології рослин. Вивченню процесів мінерального живлення рослин присвятили свої дослідження такі вчені, як Ж.Б. Буссенго, Ю. Лібіх, Ю. Сакс. Вивченням процесів фотосинтезу в рослинах займалися такі вчені, як І. Інгенгауз, Д. Прістлі, Ж. Сенеб'є, Н. Соссюр. Як наука, фізіологія рослин остаточно оформлюється лише на кінець XVIII століття. На початку XX століття російський учений К. Тімірязєв багато зробив для вивчення процесів фотосинтезу.

Унаслідок відкриття європейцями в XV-XVI століттях нових континентів у Європу із заморських країн почали привозити небачені раніше рослини й почали швидко нагромаджуватись відомості про нові види рослин, що вимагало їх наукової класифікації. В середині XVI століття було винайдене засушування рослин і складання гербарію. Виникають і починають поширюватись ботанічні сади. Важлива роль щодо систематизації знань про видову різноманітність рослин належить шведському ботаніку К. Ліннею (він увів бінарну номенклатуру, розробив діагнози видів, описав і систематизував усі відомі йому види рослин, уточнив техніку морфологічного опису). Саме в працях К. Ліннея систематика й описова морфологія досягли найбільшого вираження.

У 1759 році К. Вольф описав виникнення органів на кінці пагона. Німецький учений, поет і художник Й. Гете вивчав метаморфози рослин, створив теорію походження квітки, заклавши цим самим основи теоретичної морфології рослин. Важливе значення для розвитку цього розділу ботаніки мали також дослідження О. Декандоля.

Колосальними успіхами ботаніки було позначене саме XIX століття. Оформились і виникли нові її розділи – фізіологія, біохімія та анатомія рослин, ембріологія, географія, екологія та геоботаніка, вчення про водорості, гриби та

інші організми, палеоботаніка й т. д. По-суті, якраз у ХІХ столітті ботаніка набула сучасного вигляду. В усіх її розділах був нагромаджений величезний фактичний матеріал. Особливо важливе значення для подальшого розвитку ботаніки, як і всієї біології, мала створена англійським ученим Ч. Дарвіном еволюційна теорія.

У 1849-1851 роках В. Гофмейстер детально описав цикли розвитку спорових і насінних рослин та показав їх принципову схожість. Були досліджені процеси запліднення в рослин і утворення зародка. В кінці ХІХ століття С. Навашин відкрив подвійне запліднення в Покритонасінних.

Вивченням різних груп нижчих рослин і грибів займалися Л. Ценковський, М. Воронін, О. Баранецький, Л. Курсанов, К. Мейер.

Значний внесок у розвиток географії рослин зробив німецький ботанік О. Гумбольдт. Великі заслуги у вивченні різноманітності рослинного світу мали дослідження російських учених – С. Крашеніннікова (вивчення природи Камчатки), І. Гмеліна й П. Палласа (дослідження Сибіру та півдня Росії), В. Зуєва та І. Лєпєхіна (вивчення півночі та півдня Росії, Уралу та Сибіру), О. Бекетова (створив велику школу фітогеографів), М. Вавілова (пошук диких предків культурних рослин у різних регіонах світу), В. Комарова (один із керівників складання “Флори СРСР”). В. Докучаєв і його учні розробили вчення про природні зони.

Із українських учених, які сприяли розвиткові ботаніки, слід назвати такі прізвища, як Л. Делоне, Г. Левитський, В. Фаворський, М. Холодний, Я. Модилевський, О. Рогович, Й. Пачоський (один із засновників фітоценології), А. Андржейовський (уродженець Рівненської області), М. Максимович, В. Липський (займався вивченням флори різних регіонів тодішньої Росії; уродженець Рівненської області), Д. Зеров (флористичне дослідження різних регіонів України) й багато інших.

Серед сучасних українських ботаніків слід відмітити: К. Ситника (дослідження процесів життєдіяльності рослин, особливо фотосинтезу; колишній директор Інституту ботаніки ім. М. Холодного НАН України), Я. Дідуха (розвиток індикаційної геоботаніки; колишній директор Інституту ботаніки, уродженець Рівненщини), Ю. Шеляг-Сосонка (розвиток теоретичних основ охорони рослинного світу, дослідження флори водойм), Р. Бурду (вивчення процесів антропічної трансформації флори), В. Заверуху (вивчення флори Волино-Поділля; уродженець Рівненщини), В. Мельника (вивчення раритетних видів рослин лісу, їх штучне вирощування; завідувач відділом природної флори Національного ботанічного саду ім. М. Гришка НАН України, уродженець Рівненської області), Т. Андрієнко (вивчення раритетних видів рослин України та обґрунтування створення об’єктів

природно-заповідного фонду), С. Волгіна (розвиток анатомії насінних рослин), С. Мосякіна (розвиток систематики рослин), В. Протопопову (вивчення синантропних видів рослин), В. Собка (вивчення видів родини Зозулинцеві та інших рідкісних видів), Д. Доброчаєву (розвиток систематики рослин), Є. Брадїс (вивчення флори боліт), Д. Дубину (вивчення флори вищих водних рослин), І. Григору (вивчення флори Полісся), І. Дудку (провідний міколог) та багатьох інших.

1.1.3. Методи вивчення рослинних організмів

Оскільки ботаніка вивчає досить багато різних сторін організації та функціонування рослинних організмів, то в кожному конкретному випадку застосовується свій набір методів дослідження. В ботаніці використовуються загальні та спеціальні методи дослідження.

Загальні методи: спостереження; порівняння; аналіз; експеримент; узагальнення.

До спеціальних методів відносяться: біохімічні; цитохімічні; світлова та електронна мікроскопія; методи культури клітин; мікроскопічна хірургія; методи молекулярної біології; генетичні методи; електрофізіологічні методи; методи заморожування та сколювання; біометричні методи; математичне моделювання; статистичні методи.

Спеціальні методи враховують особливості того або іншого рівня організації рослинного світу. Так, для вивчення нижчих рівнів організації використовують різні біохімічні методи, методи якісного та кількісного хімічних аналізів. Для вивчення клітин використовують різні цитологічні методи, особливо методи електронної мікроскопії. Для вивчення тканин і внутрішньої будови органів використовуються методи світлової мікроскопії, мікроскопічної хірургії, вибіркового фарбування. Для вивчення рослинного світу на популяційно-видовому та біоценотичному рівнях використовують різні генетичні, геоботанічні та екологічні методи досліджень. У систематиці рослин важливе місце займають такі методи, як порівняльно-морфологічний, палеонтологічний, історичний, цитогенетичний.

1.1.4. Загальні особливості рослин. Роль рослин у природі та житті людини

Усім рослинам притаманні такі спільні риси:

1. *Рослинні організми складаються з клітин.* Клітина (від грецьк. kytos – клітина) – основна структурна і функціональна одиниця всіх живих організмів, елементарна біологічна система, яка має всі ознаки живого, здатна до саморегуляції, самовідтворення і розвитку.

2. *Рослини є еукаріотами* (евкаріотами). Еукаріоти (евкаріоти) – організми, клітини яких мають ядро, принаймні на певних етапах їх клітинного

циклу. Серед еукаріотів є одноклітинні, колоніальні та багатоклітинні організми.

3. *Більшість рослинних організмів – автотрофи.* Автотрофи (від грецьк. autos – сам, trope – живлення) – організми, які самостійно виробляють органічні речовини з неорганічних сполук з використанням енергії сонячного світла або енергії хімічних процесів.

4. *Клітини рослин містять пластиди* (від грецьк. plastos – виліплений): хлоропласти (від грецьк. chloros – зелений і plastos – виліплений), хромопласти (від грецьк. chroma – фарба і plastos – виліплений), лейкопласти (від грецьк. leukos – безбарвний і plastos – виліплений).

5. *Запасні речовини – крохмаль, білок, жири.*

6. *Рослинам характерні процеси життєдіяльності (обміну речовин):*

а) *живлення - процес поглинання і засвоєння рослинами з навколишнього середовища речовин, необхідних для підтримання їх життєдіяльності;* за способом живлення рослинні організми поділяють на автотрофи і гетеротрофи (організми, які для свого живлення використовують готові органічні речовини);

б) *дихання - сукупність фізіологічних процесів, що забезпечують надходження в рослину кисню і виділення вуглекислого газу й води;* основу дихання становить окиснення органічних речовин (білків, жирів і вуглеводів), внаслідок чого звільняється енергія у вигляді АТФ (аденозинтрифосфорної кислоти), яка необхідна для життя рослин; рослини є аеробами (від грецьк. aer - повітря) - організмами, для життєдіяльності яких потрібен вільний кисень повітря;

в) *завдяки хлоропластам рослини здатні до фотосинтезу* (від грецьк. photos – світло, synthesis – з'єднування) – процес утворення органічних молекул з неорганічних за рахунок енергії сонця; сонячна енергія перетворюється при цьому в енергію хімічних зв'язків.

Значення рослин в природі та діяльності людини складно переоцінити.

1. *Фотосинтез.* Цей процес можна записати у вигляді сумарного рівняння: $6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} + 686 \text{ ккал} = \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2$.

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 (рис. 1.1).

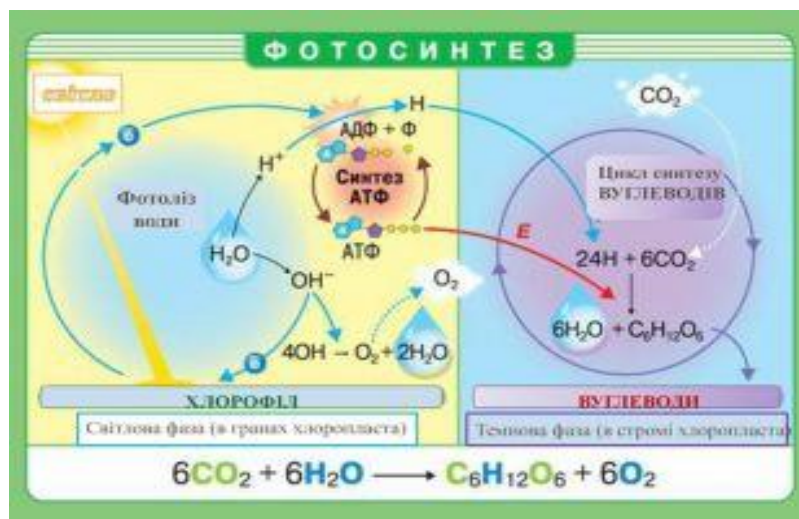


Рис. 1.1. Загальна схема фотосинтезу

Про значення процесу фотосинтезу рослин дуже добре висловився російський природознавець професор К.А. Тімірязєв: "Цей зв'язок між сонцем і зеленим листком приводить нас до найширшого, найузагальненішого 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".

2. Рослинний світ впливає на формування і зміну клімату у різних зонах земної поверхні.

3. 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.

4. У практичному застосуванні всі рослини поділяють на групи.

1. Рослини, що використовуються в їжу та на корм худобі:

а) хлібні злаки – пшениця, рис, жито, ячмінь, овес, кукурудза, просо;

б) овочі – картопля, капуста, морква, буряк, огірки, баклажани, тощо;

в) плодові рослини – смородина, агрус, малина, яблуні, груші, сливи, абрикоси, лимони, мандарини, апельсини;

г) зернобобові – горох, квасоля, соя, боби, ці рослини багаті на білки і мають особливе значення в живленні людини та тварин;

д) олійні – соняшник, льон, коноплі, рицина, соя;

е) цукристі рослини – цукровий буряк та тростина.

2. Лікарські рослини – група рослин, що безпосередньо використовується для лікування хвороб людини чи тварини або є сировиною для хіміко-фармацевтичної промисловості. Зараз медицина використовує понад 300 видів лікарських рослин.

3. Технічні рослини, що використовуються в промисловості:

а) волокнисті рослини – група рослин, що дає сировину, придатну для виготовлення текстильних виробів, шпагату, канатів тощо;

б) дубильні рослини – група рослин, що містять у підземних та надземних органах дубильні речовини. Найбільш відомі з них дуб, верба, ялина, сумах, бадан;

в) ефіроолійні рослини – група рослин, у різних органах яких утворюються цінні ефірні олії. В Україні промислове значення мають близько 30 видів рослин: коріандр посівний, кмин, аніс, троянда олійна, лаванда справжня, шавлія лікарська. За хімічним складом ефірні олії різних видів рослин неоднакові. Використовуються ефірні олії у парфумерній, миловарній, лікарській, кондитерській промисловості;

д) каучукові рослини – група рослин, у тканинах яких утворюється каучук. Каучуконосних рослин небагато, серед них є дерева, кущі, трави. Найбільш поширеними є гевея, гваюла, ваточник.

4. Рослини, в яких утворюється деревина. Деревина використовується не тільки як будівельний матеріал, але і в целюлозно-паперовій, лісохімічній промисловості, як паливо. Головні породи: дуб, бук, граб, ялина, береза.

5. Декоративні рослини: троянди, жоржини, хризантеми, чорнобривці, петунія, матіола, левкой та ін. Це одно- і дворічники, багаторічники, чагарники, ліани закритого ґрунту.

1.2. Питання для контролю та самоперевірки

1. Предмет ботаніки як науки та її завдання.

2. Методи ботанічних досліджень.

3. Місце ботаніки в системі загальнобіологічних дисциплін. Взаємозв'язок ботаніки з іншими дисциплінами та галузями сільськогосподарського виробництва.

1.3. Завдання для самостійної роботи

1. Глобальна та регіональна екологічна роль рослин на планеті.

2. Рослини як джерело сировинної і продовольчої бази суспільства.

3. Рослини і тварини, їх спільність і відмінності.

4. Значення ботанічних знань для підготовки фахівців із агрономії.

1.4. Тестові завдання

1. Розділ біології, що вивчає різноманітність рослинного світу Землі, його походження, розвиток і поширення, – це:
а) ботаніка; б) систематика; в) екологія; г) зоологія.
2. Розділ ботаніки, що вивчає рослинність, називається:
а) флористика; б) фітоценологія; в) палеоботаніка; г) мікологія.
3. Укажіть ознаку, не характерну для рослин:
а) обмін речовин; б) наявність клітинної оболонки; в) клітинна будова; г) рефлекс.
4. З грецької мови «ботане» перекладається як:
а) ліс; б) трава, зелень; в) автотрофний організм; г) наука про рослини.
5. Про єдність рослинного світу свідчить:
а) клітинна будова рослин; б) наявність коренів та пагонів; в) розмноження насінням; г) запилення вітром.
6. Основними ознаками рослин є:
а) нерухомість, автотрофність, необмежене зростання; б) рухливість, автотрофність, необмежене зростання; в) нерухомість, гетеротрофність, необмежене зростання; г) рухливість, гетеротрофність, обмежений ріст.
7. За типом живлення рослини відносяться до наступних організмів:
а) фототрофів; б) гетеротрофів; в) сапротрофів; г) хемотрофів.
8. У процесі фотосинтезу органічні речовини утворюють:
а) тільки водорості; б) тільки наземні рослини; в) всі зелені рослини; г) тільки квіткові рослини.
9. Цілісність рослинного організму забезпечує:
а) здатність рослин до фотосинтезу; б) складна будова органів рослинного організму; в) взаємозв'язок тканин та органів у процесі життєдіяльності; г) наявність целюлозної оболонки у рослинних клітин.
10. Роль рослин у біосфері полягає: а) у збагаченні середовища проживання киснем; б) в поглинанні вуглекислого газу; в) в утворенні органічних речовин з неорганічних; г) всі відповіді вірні.

Тема 2. БУДОВА РОСЛИННОЇ КЛІТИНИ

2.1. Теоретична частина

2.1.1. Органели еукаріотичної клітини

Структурною та функціональною одиницею організму людини, тварин і рослин є клітина. Клітини існують як самостійні організми й у складі багатоклітинних організмів. Бактерії, багато видів водоростей, нижчих грибів і найпростіші тварини (амеба, евглена, інфузорії тощо) складаються з однієї

клітини. Ця клітина виконує всі функції живого організму – живлення, рух, розмноження тощо. Тіло більшості видів тварин та рослин, а також людини складається з величезної кількості клітин, які спеціалізуються на виконанні окремих функцій (рис. 2.1). Ці клітини утворюють різні тканини.

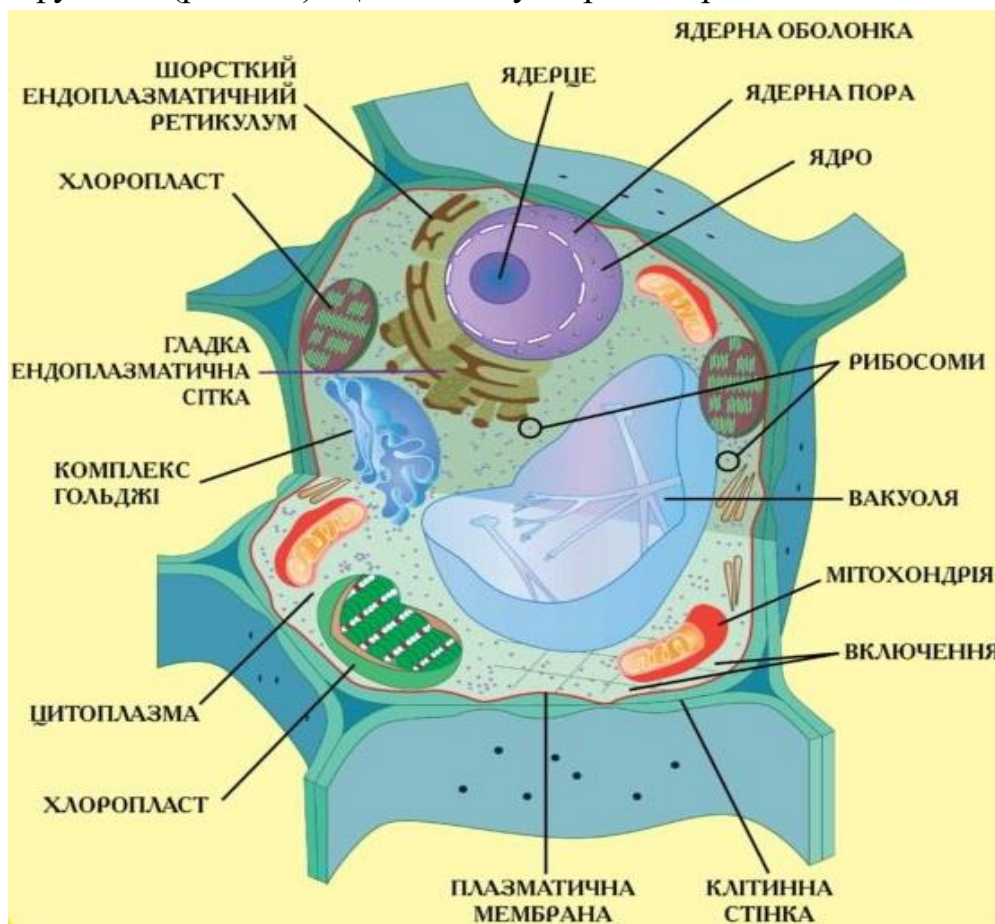


Рис. 2.1. Будова рослинної клітини

Клітини відрізняються за розмірами, формою, особливостями організації, функціями. Більшість клітин багатоклітинного організму мають розміри від 10 до 100 мкм, а найдрібніші – 2-4 мкм. Великі розміри мають деякі рослинні клітини з великими вакуолями в цитоплазмі (клітини м'якоті кавуна, лимона); дуже великі розміри (до кількох сантиметрів у діаметрі) мають яйцеклітини птахів та деяких риб. У тварин розміри клітин не залежать від розмірів тіла.

В кожній клітині можна виділити три основні частини:

а) *клітинну мембрану* – оточує клітину і відділяє її від зовнішнього середовища;

б) *цитоплазму* – містить воду, різні солі, органічні сполуки, а також органели;

в) *клітинне ядро* – знаходиться генетичний матеріал клітини.

Цитоплазма. Внутрішній вміст клітини (протоплазма) ділиться на цитоплазму і ядро. Цитоплазма – основна за об'ємом частина клітини,

напіврідка маса колоїдної структури, в якій знаходяться органоїди клітини. Агрегатний стан цитоплазми може бути різним: рідким – *золь* і в'язким – *гель*.

В цитоплазмі всіх клітин рослинного і тваринного походження є складні системи мембран, розташовані паралельно одна одній, - *ендоплазматичний ретикулум (ЕПР)*. Мембрани завтовшки 6-8 нм мають ліпідно-білкову природу і за структурою подібні до зовнішньої мембрани клітини. Мембрани обмежують дуже розгалужену взаємозв'язану систему каналців, щілин і міхурців, яка з'єднує різні ділянки клітини. Діаметр порожнини каналців 25-30 нм. Деякі з них сполучають зовнішню мембрану з ядром. Ендоплазматичні мембрани бувають двох типів: гладенькі (агранулярні) і шорсткі (гранулярні). Стінки останніх несуть на собі багато рибосом. Ендоплазматичний ретикулум збільшує внутрішню поверхню клітини, що потрібно для процесів обміну, бере активну участь у біосинтезі білків, жирів і вуглеводів; транспортує хімічні речовини в різні ділянки клітини.

Крім ендоплазматичного ретикулуму в цитоплазмі є структури не мембранного типу – *мікротрубочки*. Це тоненькі ниткоподібні структури 15-20 нм завтовшки, до складу яких входять скоротливі білки. Вони утворюють нитки ахроматинового веретена під час мітозу, входять до складу клітинного центру, а також війок і джгутиків клітини. Мікротрубочки підтримують форму клітини (цитоскелет), а також забезпечують внутрішньоклітинний рух (пересування хромосом) і рух клітини і цілому за допомогою джгутиків і війок.

Рибосоми – нуклеопротейди (НП) сферичної форми, діаметром 15-20 нм, що складаються з рибонуклеїнової кислоти і білку (рис. 2.2). Кожна рибосома має дві нерівні субодиниці (субчастинки) – велику і малу. Мала субодиниця має активну ділянку для приєднання матричної рибонуклеїнової кислоти (РНК) і транспортної РНК, а велика – для синтезу поліпептидного ланцюга.

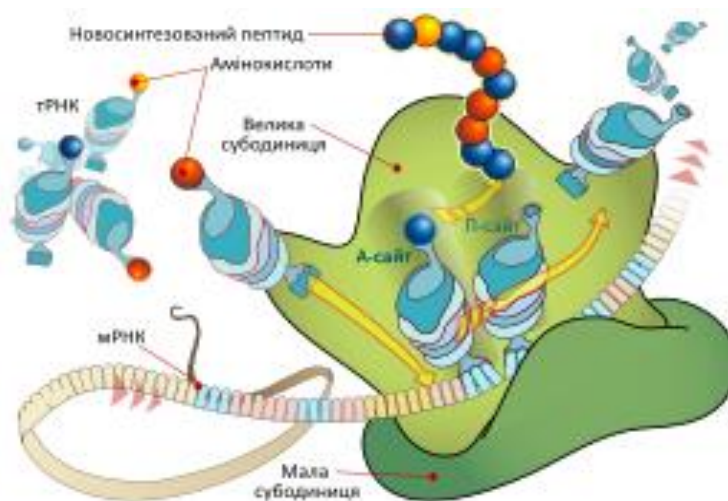


Рис. 2.2. Будова рибосоми

Звичайно рибосоми об'єднані в групи по кілька десятків штук. Їх називають *полісомами*. Основною функцією рибосом є матричний синтез білків, під час якого рибосоми зв'язують і утримують компоненти білоксинтезуючої системи, виконують каталітичні функції і трансляцію. Особливо багато рибосом у клітинах тканин, які швидко ростуть.

Мітохондрії – органоїди клітини у вигляді паличок, зерен, ниток розміром від 0,5 до 5 мкм (рис 2.3). Вони є у всіх клітинах, за винятком бактерій і синьо-зелених водоростей. Кількість мітохондрій в клітинах різна – від однієї (у деяких водоростей) до тисячі (печінка). Мітохондрії можуть переміщуватися в цитоплазмі, можуть утворювати скупчення.



Рис. 2.3. Будова мітохондрії

Мітохондрії вкриті двома мембранами (зовнішньою і внутрішньою), простір між якими заповнений рідиною. Зовнішня мембрана гладенька. Від внутрішньої мембрани всередину відходять відростки – кристи (лат. *crista* – гребінь, виріст), які збільшують внутрішню поверхню. На поверхні крист розташовується велика кількість ферментів, які зумовлюють складні біохімічні реакції. У мітохондріях проходять окисно-відновні процеси, при яких розщеплюються вуглеводи, амінокислоти та інші органічні сполуки. При цьому виділяється енергія, яка акумулюється шляхом утворення фосфатних зв'язків в аденозинтрифосфорній кислоті (АТФ). Нагромадження АТФ робить мітохондрії своєрідними акумуляторами енергії клітини. Тому їх часто образно називають «силовими станціями клітини». Синтезована в мітохондріях АТФ вільно виходить у цитоплазму й далі прямує до ядра та органоїдів клітини, де в міру потреби розпадається і забезпечує їх енергією.

Пластиди – органоїди, специфічні для рослинних клітин. У клітинах вищих рослин знаходиться від 10 до 200 пластид розміром 3-10 мкм, більшість

з них мають форму двоопуклої лінзи (бувають у формі паличок, пластинок, лусок і зерен).

Комплекс Гольджі, або внутрішній сітчастий апарат, зустрічається у всіх клітинах тварин і рослин. Утворений гладенькими мембранами, які розташовуються паралельно одна одній і утворюють систему трубочок з міхурцями різного розміру на кінцях. Розміри дрібних міхурців – 20-30 нм, великих – до 2000 нм.

Основна функція комплексу Гольджі – виведення синтезованих клітиною речовин. Ці речовини транспортуються по каналах ЕПС і нагромаджуються у міхурцях комплексу Гольджі. Звідси вони або виводяться з клітини у зовнішнє середовище або використовуються в процесі життєдіяльності клітин. У комплексі також відбувається концентрація речовин, які надходять у клітину ззовні і мають бути виведені з неї. Крім того, комплекс Гольджі бере участь у синтезі тих хімічних сполук, з яких будується клітинна мембрана.

Лізосоми – дрібні органоїди діаметром близько 1 мкм. Вони вкриті щільною мембраною і містять до 40 різних ферментів, здатних розщеплювати білки, жири і вуглеводи. Особливо багато лізосом у клітинах, здатних до фагоцитозу. Функція лізосом полягає у перетравленні речовин, які потрапили в клітину при фаго- або піноцитозі, а також у руйнуванні окремих органоїдів або клітини при її відмиранні. Це відбувається внаслідок руйнування оболонки лізосом і вивільнення з неї ферментів.

Сферосоми – округлі тільця, мають мембранну оболонку. Це – центри синтезу і накопичення рослинних жирів.

Клітинний центр (центросома) – органоїд, який міститься переважно біля ядра. Складається з 1-2, а іноді більше центріолей, оточених щільним шаром цитоплазми – центросферою. Центріоль має форму циліндра 0,2-0,3 мкм завдовжки і діаметром 0,1-0,15 мкм. Стінка циліндра складається з 9 пар мікротрубочок, утворених фібрилами.

Центросома визначає орієнтацію веретена поділу клітини між центріолями, які розходяться до полюсів клітини, та бере участь у розходженні хромосом до полюсів. З нею пов'язана здатність деяких клітин до активного руху.

Ядро. Всі клітини тварин (за винятком еритроцитів) і рослин мають ядро. В більшості клітин є одне ядро, рідше зустрічаються дво- і багатоядерні клітини. Форма ядра здебільшого залежить від форми та розмірів клітини. Звичайно в кулястих клітинах ядро має округлу форму, у видовжених м'язових клітинах ядро також видовжене. У деяких клітинах ядра можуть бути неправильної форми. Форма ядра може змінюватись з віком клітини й

залежить від її функціонального стану. Розміри ядра найчастіше коливаються від 2 до 20 мкм (рис. 2.4).

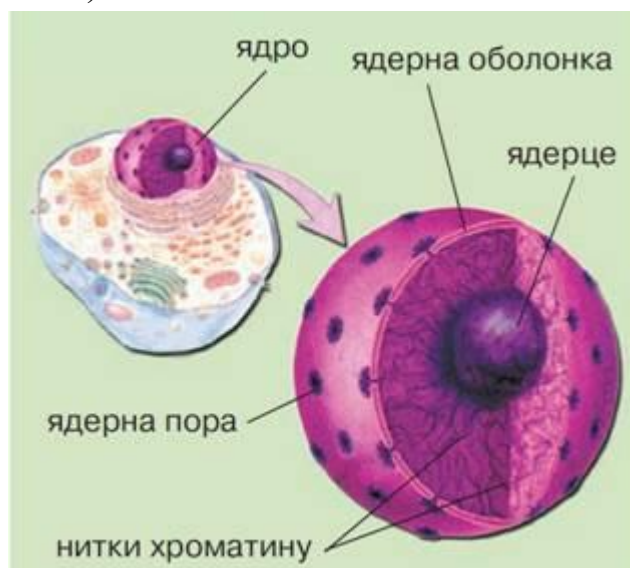


Рис. 2.4. Будова ядра рослинної клітини

Ядро клітини в період між поділами вкрите двома цитоплазматичними мембранами. Зовнішня мембрана ядра часто переходить у мембрани ЕПС і простір між двома ядерними мембранами сполучається з її каналом. В ядерних мембранах є пори діаметром 80-100 нм. Через них здійснюється обмін між ядром і цитоплазмою.

Вміст ядра називається *ядерним соком* (каріоплазмою). У ньому знаходиться 1-2 ядерця і *хроматин*. У прокаріотів хроматин складається лише із молекул дезоксирибонуклеїнової кислоти (ДНК), а у еукаріотів – із ДНК, білків гістонів, невеликої кількості кислих білків та інформаційної РНК (іРНК). В період між поділами хроматин знаходиться у вигляді тонких ниток і щільних зерен різного розміру (гетерохроматин). У процесі мітозу в результаті конденсації і скорочення тонких ниток та злиття окремих брилок хроматину формуються паличкоподібні хромосоми. В період інтерфази в ядрі клітини здійснюються складні процеси біосинтезу ДНК, яка входить до складу хроматину, а також відбувається синтез іРНК (транскрипція).

Ядерця мають розміри 0,5-1 мкм, містять багато РНК і білку. Вони є місцем синтезу рибосомальної РНК (рРНК) і транспортної РНК (тРНК), ядерних білків та рибосом. Під час мітозу ядерця зникають, а потім формуються знову у телофазі.

Ядро – це не просто важлива частина клітини, а центр керування її життєвими процесами – обміном речовин, рухом, розмноженням. В ядрі зосереджена основна маса ДНК, яка є носієм спадкової інформації. Позбавлені

ядра клітини (наприклад, еритроцити людини) мають порівняно коротку тривалість життя і не здатні до подальшого ділення і відновлення своєї цілісності при пошкодженнях.

Організми, які мають чітко оформлене ядро, відносяться до *еукаріот*, або ядерних організмів (всі тварини, більшість видів рослин і грибів). Інша група організмів, менш чисельна, але більш давня за походженням, є *прокаріотами* (доядерними організмами). До них належать бактерії, синьо-зелені водорості. У них немає справжнього ядра та багатьох органоїдів. Замість ядра у них є *нуклеоїд* (подібний до ядра утвір). Він складається із скупчення нуклеїнових кислот і білків, які лежать в цитоплазмі, і не відділені від неї мембраною.

2.1.2. Будова та функції клітинної мембрани. Хімічні видозміни клітинної оболонки

Зовні клітина вкрита плазматичною мембраною, або зовнішньою клітинною мембраною завтовшки 6-10нм, яка відноситься до біологічних мембран.

Мембрани виконують життєво важливі функції – бар'єрну, транспортну, регуляторну і каталітичну. Головним компонентом клітинних мембран є ліпіди (60-70%) – фосфохолін, фосфатидилетаноламін, сфінгомієліни і холестерин. Білки мембран представлені ліпопротеїдними і глікопротеїдними комплексами (30-35%). Основу мембрани становить фосфоліпідний подвійний шар (бішар), гідрофобні фрагменти молекул якого занурені в товщу мембрани (2-3 нм), а полярні групи зорієнтовані назовні у навколишнє водне середовище.

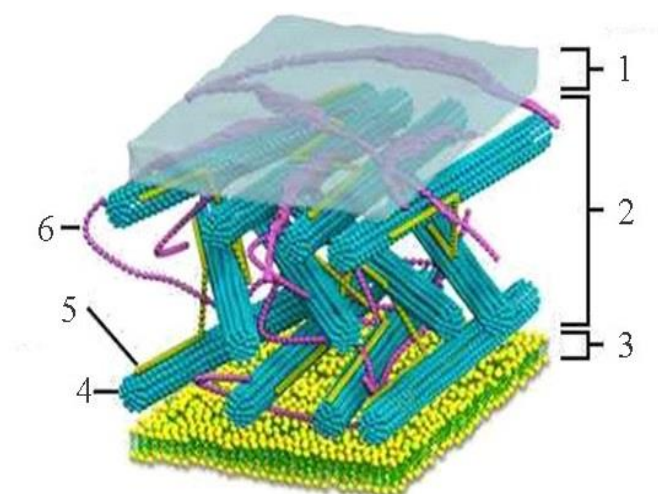
Транспорт поділяється на пасивний та активний. Пасивний транспорт відбувається за градієнтом концентрації, тобто молекули розчинника просуваються через мембрану туди, де їх менше.

Активний транспорт не залежить від градієнта концентрації, відбувається за допомогою білків-переносників при наявності молекул АТФ. Енергія молекули АТФ необхідна для з'єднання білка переносника з йоном чи іншою речовиною, яка транспортується. Наприклад, K^+ мало в зовнішньому середовищі, але цей йон потрібний клітині і він з'єднується з білком-переносником і переноситься в середину клітини. Йонів Na^+ багато в зовнішньому середовищі і шляхом пасивного транспорту вони потрапляють в середину клітини в значній кількості. Тому шляхом активного транспорту клітина звільняється від зайвої кількості йонів Na^+ . Цей процес активного транспорту називається K^+-Na^+ помпа.

Одна з головних особливостей біологічної мембрани – її вибіркова проникність (напівпроникність) – одні речовини проходять через неї важко, інші – легко і навіть у бік більшої концентрації.

Клітинна оболонка формується за рахунок протопласта. Однак основну роль у цьому процесі відіграє апарат Гольджі. В механізмі утворення клітинної оболонки можна виділити два періоди. На першому етапі відбувається синтез полісахаридів в цистернах диктіосом і продовжується у пухирцях. Транспортування макромолекул у бік до оболонки забезпечується теж пухирцями. Дійшовши до зовнішньої мембрани, яка називається плазмалема, пухирці розкриваються, полісахариди звільняються. На другому етапі макромолекули полісахаридів групуються в мікрофібрили. Орієнтацію мікрофібрил здійснюють мікротрубочки. Так відбувається нарощування клітинної оболонки за рахунок фібрил. Одночасно мембрани пухирців включаються у плазмалему, забезпечуючи її ріст.

Рослинна клітина має первинну і вторинну оболонки. У первинній оболонці фібрил небагато і розташовані вони хаотично. Тому вони не заважають розтягненню мембрани і росту клітини. Коли ж клітина досягає необхідного розміру, формується вторинна оболонка. Вона містить багато фібрил, які розташовуються так, що створюється кристалічна решітка. Такий міцний каркас вже не дозволяє клітині змінювати свою форму (рис. 2.5).



1 – міжклітинна речовина;	3 – плазмалема;	5 – геміцелюлоза;
2 – клітинна стінка;	4 – целюлоза;	6 – пектин

Рис. 2.5. Структура клітинної стінки

Вторинна оболонка вкриває клітину не суцільним шаром, в ній є *пори* – непотовщені місця. Крізь пори проходять тяжі цитоплазми, які з'єднують клітини в єдине ціле. У вторинній оболонці можуть накопичуватися певні речовини.

Хімічні видозміни клітинної оболонки

1. Якщо міцелярні проміжки в оболонці заповнюються *лігніном*, то вона дерев'яніє. Здерев'яніння зміцнює клітинну стінку, захищаючи її від руйнування, проникнення мікроорганізмів.

2. При скорковінні в оболонці відкладається *суберин*. Завдяки суберину клітинні оболонки стають непроникні для води, парів, газів. У зв'язку з цими змінами протопласт клітин відмирає, і такі клітини виконують захисну функцію, формуючи шар корку.

3. Велике захисне значення для рослин має воскоподібна речовина – *кутин*. Він нашаровується на зовнішній стінці клітини. Якщо зовнішні клітини органів рослин вкриваються суцільною поверхневою плівкою з кутану та воску, то таку плівку називають *кутикулою*.

4. *Мінералізація*. У клітинній оболонці інколи накопичується кремнезем (у хвощів, осокових) або вапняк (у злакових). Накопичення солей захищає рослини від поїдання тваринами, тому що такі оболонки стають дуже твердими.

5. *Ослизнення* – метаболічні процеси ізомерного перетворення полісахаридів оболонки чи цитоплазми, що призводить до появи слизу. Ослизнення поверхні корневих волосків, кореневого чохла сприяє поглинанню води і поживних речовин, термозахисту, поглинанню і закріпленню в субстраті. Якісне виявлення слизу проводять за допомогою реактивів.

6. *Камедевиділення або гумоз* – патологічне постравматичне ослизнення клітин деревини або серцевини, при якому оболонки і вміст клітини перетворюються на камеді, або гуми. Це складні полісахариди, які містять кальцієві і магнієві солі уронових кислот і етерифіковані нейтральні моносахариди.

Мацерація – руйнування міжклітинної речовини, що призведе до роз'єднання клітин. Природним шляхом мацерація відбувається при переході протопектину в пектин у процесі дозрівання соковитих плодів.

2.1.3. Відмінність рослинної клітини від тваринної

Особливість будови рослинної клітини полягає в наявності пластид, великої вакуолі та щільної оболонки, яка створюється з клітковини (рис. 2.6).

Лейкопласти – пластиди, в яких немає пігментів. Лейкопласти виконують функцію запасання речовин. В них глюкоза перетворюється на крохмаль, накопичуються поживні речовини. Залежно від того, які органічні сполуки відкладаються в пластидах, лейкопласти можуть мати іншу назву. Якщо вони запасують білок, їх називають протеїнопласти або алеїронові зерна; якщо крохмаль – амілопласти або крохмальні зерна; якщо олію – олеопласти.

Хромопласти забарвлені в жовто-оранжевий колір. Це пластиди, які складаються з зовнішньої мембрани і внутрішньої мембрани, що утворює видовжені складки – ламели. На ламелах розташовуються жовті та оранжеві пігменти: ксантофіли та каротиноїди. Хромопласти зустрічаються в плодах, жовтих листках. Хромопласти мають округлу, овальну, дископодібну форму.

Хлоропласти мають зовнішню мембрану, а внутрішня мембрана утворює складну систему, яка складається з видовжених ламел, з'єднаних між собою гранами. *Грани* – пакети круглих плоских мішечків (тилакоїдів), складених подібно до стовпчика монет перпендикулярно до ламел. На мембранах гран розташовуються молекули хлорофілу. Простір між ламелами та гранами заповнений напіврідкою речовиною (stroma). В стромі є свої рибосоми, РНК та ДНК у вигляді плазмід. Тому хлоропласти також є автономними органелами. Завдяки хлоропластам та мітохондріям існує цитоплазматична спадковість. В хлоропластах відбувається процес фотосинтезу.

Хроматофори зустрічаються у клітинах водоростей. Вони великі і мають вигляд сітки, чаші, спіральної стрічки або зірчастої пластинки. У хроматофорах є ламели, але немає гран. Ламели з'єднані піреноїдами. *Піреноїди* – тільця білкової природи. Функцію піреноїдів остаточно не з'ясовано, але передбачають, що вони беруть участь у синтезі крохмалю, оскільки біля них концентруються дрібні крохмальні зерна.

Крім пластид рослинна клітина має велику *вакуолю*. У тваринних клітин вакуолі зустрічаються у найпримітивніших організмів (одноклітинних та кишковопорожнинних) і виконують функцію виділення та травлення. В рослинних клітинах вакуоля відокремлена від цитоплазми мембраною, яка має назву *тонопласт*, і містить воду, мінеральні солі, продукти вторинного обміну та пігмент антоціан. Мінеральні солі можуть бути у вигляді кристалів, або в розчиненому стані. Пігмент антоціан може змінювати свій колір залежності від кислотності середовища. Якщо середовище кисле, то антоціан червоного кольору, а коли середовище лужне, то антоціан - синього кольору. При поступовій зміні кислотності середовища антоціан набуває всіх кольорів веселки. Завдяки цій властивості антоціану в приполі існує різноманітне забарвлення пелюсток квіток, плодів, коренеплодів. Утворення вакуолі пов'язане з ендоплазматичною сіткою і відбувається за рахунок розширення її частин. Розвиток вакуолей розпочинається в меристематичних клітинах. Там вони мають форму невеликих краплин. З ростом клітини вакуолі збільшуються, зливаються і утворюється одна велика вакуоля. Вакуолярний сік створює тиск на протопласт, який називається *тургорним*. Сисна сила клітини дорівнює осмотичний тиск мінус тургорний.

Але в деяких випадках осмотичний тиск може бути менший за тургорний і тоді спостерігається явище плазмолізу. *Плазмоліз* – це явище відходження протопласта від оболонки клітини внаслідок потрапляння клітини в середовище, у якому концентрація солей більша за концентрацію солей у вакуолярному сокові.

Явище плазмолізу можна спостерігати, якщо полити рослину концентрованим розчином мінеральних добрив. При цьому за законом осмосу вода буде виходити з вакуолі, бо в зовнішньому середовищі її буде менше (велика концентрація солей). Вакуоля буде зменшуватись у об'ємі і за нею протопласт буде відходити від оболонки клітини. Якщо ж рослину вмістити в банку з водою, витягнувши її з ґрунту, насиченого мінеральними добривами, відбудеться деплазмоліз. Вода знову буде потрапляти у вакуолю, яка збільшиться у об'ємі і протопласт повернеться до оболонки. Явище плазмолізу і деплазмолізу може відбуватись тільки у живій клітині, яка має непошкоджені мембрани.

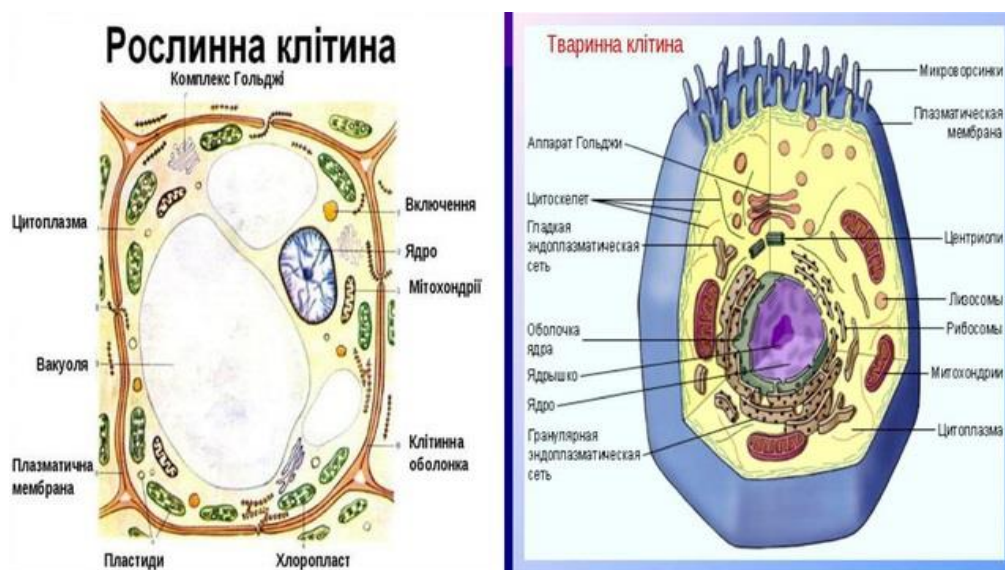


Рис. 2.6. Порівняльна характеристика рослинної і тваринної клітини

У тваринних клітинах оболонка складається з молекул полісахаридів, які приєднуються як до молекул білків, так і до молекул ліпідів, що створюють мембрану. Ця оболонка не заважає рухам мембрани, тому що з'єднана з нею. Така оболонка називається глікокалікс. У рослинній клітині оболонка складається з клітковини.

2.1.4. Клітинні включення. Фізіологічно активні речовини клітини

Клітинні включення є непостійними компонентами рослинних клітин. Вони тимчасово виводять з обмінних процесів, накопичуються,

використовуються в процесі життєдіяльності. Знаходяться у вакуолях, гіалоплазмі чи органелах. Можуть бути: *твердими* (зернистими, кристалоподібними) і *рідкими; поживними* (крохмальні та алейронові зерна) або *екскреторними* – кінцевими продуктами вторинного метаболізму (кристали оксалатів, карбонатів, силікатів, гіпсу тощо).

Основними запасними поживними речовинами рослинних клітин є:

1. Вуглеводи:

Крохмаль. Крохмальні зерна складає водорозчинна амілаза (15-25%) і нерозчинний у воді амілопектин (75-85%). Крохмальні зерна мають здатність набрякати у холодній воді, при обробці гарячою водою утворюють клейстер. Під дією йодовмісних реактивів крохмальні зерна набувають темно-фіолетового забарвлення, зерна рису – синього.

Інулін – розчинний полісахарид клітинного соку вакуолей, його виявляють за допомогою реактивів. Характерний для представників родини айстрових.

Глікоген – розчинний полісахарид клітин синьо-зелених водоростей і грибів.

2. Алейронові або протеїнові зерна поділяють на прості і складні. Прості алейронові зерна складаються з білкової оболонки і аморфного білка, зрідка включають округлий чи гронавидний глобоїд (Са, Mg сіль фосфорної кислоти). У складних алейронових зернах крім вищезазначеного, утворюються білкові кристалогідрати – кристалоїди.

3. Жири. За хімічною природою рослинні олії – тригліцериди високомолекулярних кислот. Вони накопичуються в гіалоплазмі у вигляді ліпідних крапель або синтезуються в олеопластах. Нелеткі, залишають на папері жирні плями, які збільшуються при нагріванні. Омилюються лугами, забарвлюються Суданом III у жовтогарячий колір.

4. Ефірні олії – це суміш летких, рідких, ароматичних сполук рослинної клітини. Накопичуються в секреторних структурах, залозках, каналцях, вмістищах (родини ясноткові, айстрові, рутові, соснові).

5. Кристалічні включення - кінцеві продукти обміну речовин. Кінцевими продуктами метаболізму є *кальцієва сіль щавлевої кислоти*. Вона накопичується у вакуолях у вигляді кристалогідратів певної форми, яка залежить від кількості молекул кристалізаційної води.

Накопичуються кінцеві продукти обміну в органах і частинах рослин, що періодично відокремлюються, скидаються рослиною: у листках, корі, оплодні, шкірці насінин. У старіючих клітин кристалів більше, вони крупніші.

Кристали карбонату кальцію та кремнезему. Відкладаються в оболонках, вакуолях чи формують тіло цистоліта.

Цистоліт – внутрішній виріст оболонки спеціалізованих клітин – літоцист. Може бути диференційованим на целюлозну ніжку і тіло – зростки кристалів карбонату кальцію чи кремнезему.

До фізіологічно активних речовин рослинної клітини належать:

- *ферменти (ензими)* – органічні каталізатори білкової природи, що утворюються в живих організмах і прискорюють біохімічні реакції в них;

- *фітогормони* – хімічні речовини, що виробляються в рослинах і регулюють їх ріст та розвиток. Утворюються головним чином в тканинах, що активно ростуть, на верхівках коренів і стебел. До фітогормонів звичайно відносять ауксини, гібереліни і цитокініни, а іноді і інгібітори росту, наприклад абсцизову кислоту;

- *вітаміни* – біологічно активні речовини різної хімічної природи, необхідні в невеликих кількостях для нормального обміну речовин і життєдіяльності живих організмів;

- *антибіотики* (гр. *antu* – проти і гр. *bios* – життя) – органічні речовини, що виробляються мікроорганізмами, вищими рослинами або тканинами тварин, здатні вибірково пригнічувати ріст і розвиток певних мікробів, вірусів і клітин пухлин;

- *фітонциди* (від гр. *phytos* – рослина і лат. *caedo* – вбиваю) – біологічно активні речовини (БАР) органічної природи, які утворюються в рослинних тканинах, вбивають або пригнічують ріст і розвиток мікроорганізмів, виконують важливу роль в імунітеті рослин та їх взаємовідносинах в біоценозах.

2.1.5. Поділ ядра і клітини

Розмноження клітин здійснюється шляхом поділу. Поділ відбувається в два етапи. Спочатку ділиться ядро (*каріокінез*), потім – цитоплазма (*цитокінез*).

Основні типи поділу еукаріотичних клітин – мітоз, мейоз та амітоз.

Мітозом діляться всі соматичні клітини. Мейоз відбувається при гаметогенезі.

Амітоз (прямий поділ) – поділ, що відбувається без спіралізації хромосом і без утворення веретена поділу. Здійснюється перешнуровуванням ядра, утворенням перегородки тощо.

Основними ознаками амітозу є такі:

- а) ядро ділиться шляхом перетяжки на дві або декілька рівних або нерівних частин;

- б) точного розподілу ДНК і хромосом між двома або декількома частинами ядра не буває;

- в) ядерце і ядерна мембрана не зникають.

Амітоз, зазвичай, спостерігається у приречених на загибель клітинах, в опромінених клітинах тощо (рис. 2.7).

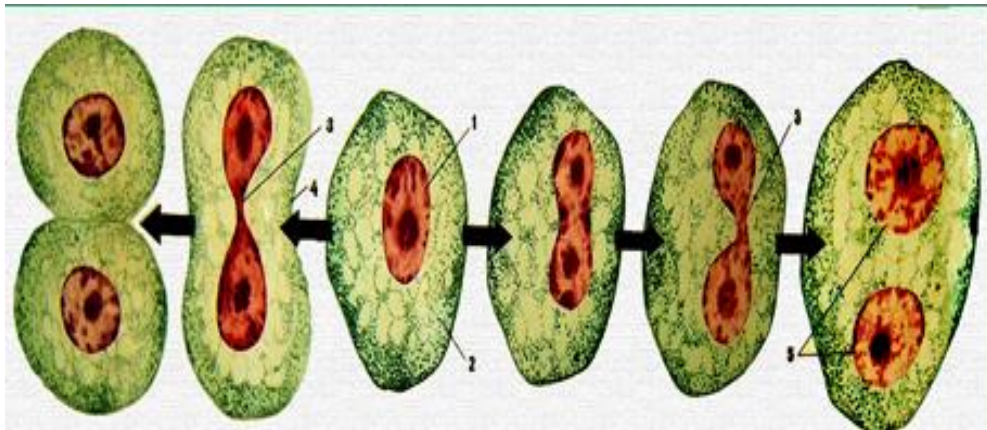


Рис. 2.7. Схема амітозу:

1 – ядро; 2 – цитоплазма; 3 – перешинювання ядра; 4 – цитотомія;
5- двоядерна клітина

Клітинний цикл – період існування клітини від поділу до поділу.

У ньому виділяють чотири періоди – три періоди інтерфази (пресинтетичний G_1 , синтетичний S , постсинтетичний G_2) і четвертий період – мітоз M .

Інтерфаза (лат. між) – проміжок існування клітини між двома поділами.

Це період підготовки клітини до наступного поділу, коли в ній відбувається інтенсивний синтез ДНК. Інтерфаза починається з *пресинтетичного періоду* G_1 . Клітина посилено росте, синтезує білки, нагромаджує енергію, збільшує кількість органел. Синтез ДНК не відбувається. У клітині диплоїдний набір хромосом ($2n$) і відповідна кількість ДНК ($2c$). Хромосоми – однохроматидні і кожна з них містить одну молекулу ДНК.

У *синтетичному періоді* S відбувається синтез ДНК – реплікація ДНК і подвоєння хромосом. Кількість хромосом у клітині диплоїдний ($2n$), проте кількість ДНК збільшується вдвічі ($2c \times 2c = 4c$), отже, кожна з хромосом стає подвоєною, і відтепер складається з двох ідентичних сестринських хроматид і відповідно з двох ідентичних молекул ДНК.

У *постсинтетичному періоді* G_2 синтез ДНК припиняється, але клітина синтезує РНК і білки веретена поділу. Об'єм клітини збільшується вдвічі. Генетична формула клітини – $2n4c$. Клітина, готова до поділу і вступає в мітоз.

Мітоз (каріокінез, непрямий поділ) – основний тип поділу еукаріотичних клітин, результатом якого є утворення двох дочірних, які є генетично ідентичні материнській.

Виділяють чотири фази мітозу: профазу, метафазу, анафазу і телофазу (рис. 2.8).

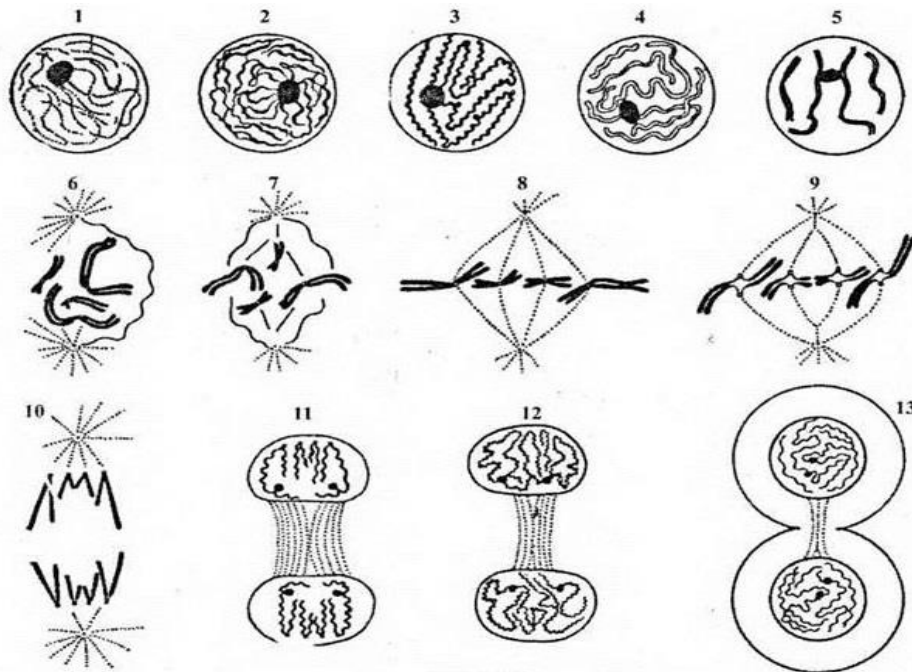


Рис. 2.8. Схема мітотичного поділу клітини:

1 – ядро, що не ділиться; 2-6 – послідовні зміни ядра в профазі;
7-9 – метафаза; 10 – анафаза; 11-13 – телофаза

Профаза: а. Хромосоми спіралізуються (конденсуються) і стають видимими в світловий мікроскоп (поява хромосом – найхарактерніша ознака початку мітозу).

б. Хромосоми вкорочуються, потовщуються і відокремлюються одна від одної. Між хроматидами з'являється щілина.

в. Утворення мітотичного апарату.

г. Зникає ядерна оболонка.

Метафаза характеризується рухом хромосом до екватора клітини (46) і формуванням метафазної пластинки або материнської зірки. Генетична формула $2n4c$.

Анафаза. Центромери веретена поділу одночасно розходяться і хроматиди (тепер їх називають дочірними хромосомами) синхронно рухаються до протилежних полюсів. Одна хроматида (половинка) від кожної хромосоми йде до одного полюса, інша – до протилежного. На полюсах клітин

формуються два ідентичні диплоїдні набори хромосом (по 46). Хромосоми – однохроматидні. Генетична формула анафази – $4n4c$.

Телофаза – заключна фаза мітозу. Диплоїдні набори хромосом зупиняються на полюсах клітини. Хромосоми деспіралізуються. Зникає веретено поділу. Навколо хромосом із гранулярної ендоплазматичної сітки формується ядерна оболонка. З'являються ядрця. Потім відбувається *цитокінез* (поділ цитоплазми). Утворюються дві дочірні клітини, у кожній з яких $2n$ хромосом (диплоїдний набір) і 2 с ДНК (генетична формула $2n2c$).

Дочірні клітини генетично ідентичні материнській, а також ідентичні між собою. Мітоз забезпечує сталість їх у низці клітинних поколінь. Завдяки мітозу збільшується кількість клітин в організмі, його ріст та регенерація.

Мейоз – це спосіб поділу еукаріотичних клітин, унаслідок якого з однієї материнської утворюються 4 дочірні клітини з удвічі меншим набором хромосом.

Цей тип поділу включає 2 послідовних поділи, кожний з яких складається з 4 фаз: *профази*, *метафази*, *анафази* і *телофази* (рис. 2.9).

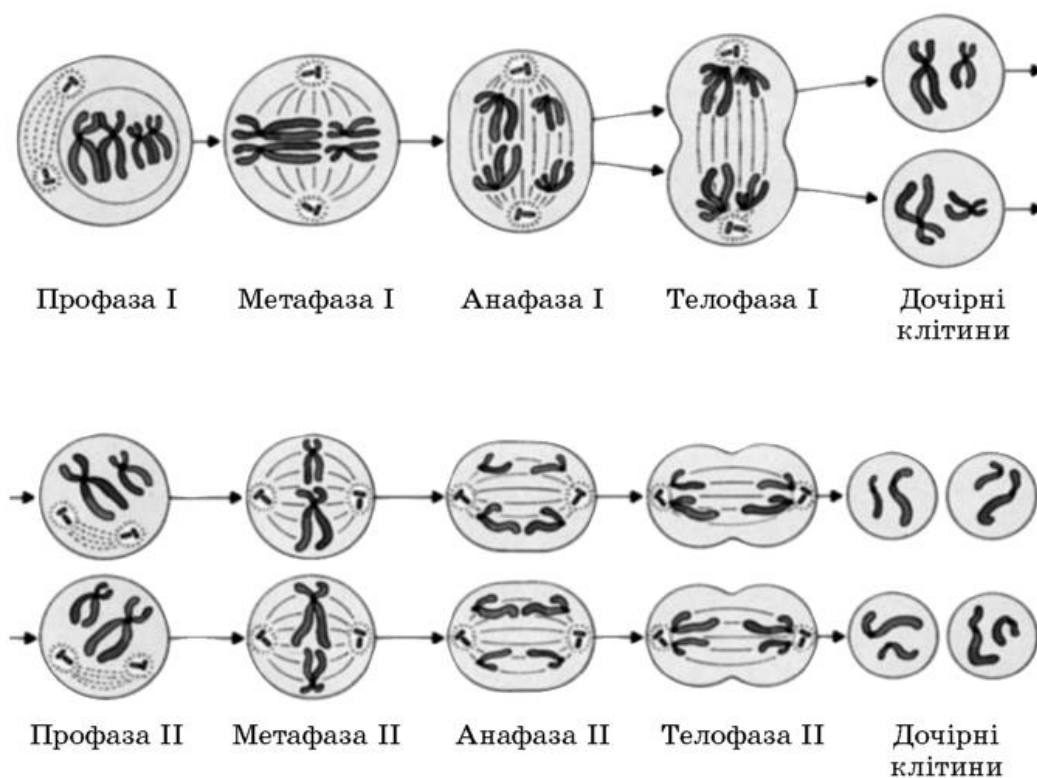


Рис. 2.9. Схема мейозу

Набір хромосом перед поділом у материнських клітинах диплоїдний, а в дочірніх клітинах – гаплоїдний.

Стан спадкової інформації після поділу видозмінений завдяки процесам кон'югації і кросинговеру.

Мейоз вперше описав німецький біолог О. Гертріг у 1876 році на прикладі яєць морських їжаків. Проте важливість мейозу в спадковості була описана лише в 1890 році німецьким біологом А. Вайсманом.

Етапи і фази мейозу

I етап – редукційний поділ, або Мейоз I:

Профаза I – фаза спіралізації (конденсації) двохроматидних хромосом. Вона є найтривалішою за часом у мейозі, під час неї відбувається ряд процесів:

- *Спіралізація* двохроматидних хромосом. Хромосоми вкорочуються й ущільнюються та набувають вигляду паличкоподібних структур. Після цього гомологічні хромосоми зближуються і кон'югують (тісно прилягають одна до одної по всій довжині, обвиваються, перехрещуються). Так утворюються комплекси з 4 хроматид, сполучених між собою в певних місцях, так звані тетради, або біваленти.

- *Кон'югація* (зближення і злиття ділянок гомологічних хромосом) і *кросинговер* (обмін певними ділянками між гомологічними хромосомами). У результаті кросинговеру утворюються нові комбінації спадкового матеріалу. Таким чином, кросинговер є одним із джерел спадкової мінливості. Через певний час гомологічні хромосоми починають відходити одна від одної. При цьому стає помітним, що кожна з них складається з двох хроматид.

- Розходження центріолей до полюсів.
- Зникнення ядерець.
- Розпад ядерної оболонки на фрагменти.
- Формування веретена поділу.

Метафаза I – фаза розташування тетрад на екваторі:

- короткі нитки прикріплюються до центромер лише з одного боку і хромосоми розташовуються двома лініями;
- на екваторі клітини розташовуються *тетради*.

Анафаза I – фаза розходження двохроматидних гомологічних хромосом.

- кожна тетрада розділюється на двохроматидні хромосоми;
- нитки веретена поділу скорочуються і розтягують двохроматидні хромосоми до полюсів. Наприкінці анафази біля кожного з полюсів клітини опиняється гаплоїдний (половинний) набір хромосом. Розходження хромосом кожної пари є подією випадковою, що є ще одним джерелом спадкової мінливості.

Телофаза I – фаза деспіралізації двохроматидних хромосом:

- утворення двох клітин з гаплоїдним набором двохроматидних хромосом;

- у клітинах тварин та деяких рослин хромосоми деспіралізуються і поділяється цитоплазма материнської клітини, але в клітинах більшості видів рослин цитоплазма не ділиться.

Результатом Мейозу I є утворення з однієї материнської клітини двох дочірніх клітин з гаплоїдним набором двохроматидних хромосом.

Інтерфаза між поділами мейозу коротка або відсутня, оскільки синтез ДНК не відбувається.

II етап – мітотичний, або Мейоз II

Профаза II – фаза спіралізації двохроматидних хромосом.

Метафаза II – фаза розташування двохроматидних хромосом на екваторі.

- короткі нитки прикріплюються до центромер;
- на екваторі клітини в один ряд розташовуються двохроматидні хромосоми.

Анафаза II – фаза розходження однохроматидних хромосом до полюсів клітин:

- кожна хромосома розділюється на хроматиди;
- нитки веретена поділу скорочуються і розтягують хроматиди до полюсів.

Телофаза II – фаза деспіралізації однохроматидних хромосом:

- утворення двох клітин з гаплоїдним набором однохроматидних хромосом.

Отже, загальним результатом мейозу є утворення з однієї материнської клітини 4 дочірніх клітин з гаплоїдним набором однохроматидних хромосом.

Біологічне значення мейозу:

- 1) забезпечує видозміну спадкового матеріалу;
- 2) підтримує сталість каріотипу при статевому розмноженні;
- 3) лежить в основі статевого розмноження.

Порівняльна характеристика процесів мітозу та мейозу представлена в таблиці 2.1.

Інші способи поділу клітин:

1. *Брунькування*, один із способів безстатевого (вегетативного) розмноження тварин і рослин. Здійснюється шляхом розвитку на материнському організмі бруньки – виросту, з якого розвивається нова особина. З рослин до брунькування здатні деякі сумчасті гриби (наприклад, дріжджі, ряд базидіальних грибів, а також мохи печіночники.

2. *Копуляція* (від лат. копулятіо – сполучення) – це процес злиття двох спеціалізованих статевих клітин (гамет).

Найпростіша форма копуляції – *ізогамія* (від грец. ізос – однаковий) – це злиття двох однакових гамет, наприклад у зелених водоростей хламідомонади та улотрикса.

За *анізогамії* (від грец. анізос – нерівний) зливаються різні за формою, розмірами і особливостями будови чоловічі та жіночі статеві клітини (наприклад, у вищих рослин і багатоклітинних тварин).

3. *Кон'югація* (від лат. кон'югатіо – сполучення) – це різні форми статевого процесу, за якого клітини одноклітинних (частина видів бактерій, водоростей, тварин) чи багатоклітинних (деякі гриби, нитчасті зелені водорості) організмів обмінюються спадковим матеріалом.

У деяких водоростей і грибів вміст однієї клітини (її умовно називають чоловічою) через тимчасові цитоплазматичні містки переходить в іншу (жіночу). Так утворюється зигота, яка після певного періоду спокою ділиться шляхом мейозу.

Таблиця 2.1

Порівняльна характеристика мітозу та мейозу

Ознаки	Мітоз (непрямий поділ)	Мейоз (редукційний поділ)
Подібність		
Фази ділення	Профаза Метафаза Анафаза Телофаза	Профаза Метафаза Анафаза Телофаза
Відмінності		
Кількість поділів ядра	Один поділ	Два послідовних поділи
Кількість фаз	Чотири	Вісім
Кількість дочірніх клітин	Дві	Чотири
Кількість хромосом у дочірніх клітинах	Ідентична материнській клітині	Удвічі менша, ніж у материнській клітині
Кон'югація хромосом	Відсутня	Спостерігається
Для яких способів розмноження характерні	Для клітин з диференційованим ядром	Для організмів зі статевим способом розмноження
Біологічне значення	Збільшення кількості клітин, рівномірний розподіл генетичного матеріалу	Підтримання кількості числа хромосом у нащадків, перекомбінація генетичного матеріалу

2.2. Питання для контролю та самоперевірки

1. Загальні закономірності будови рослинної клітини. Відмінність рослинної клітини від клітини тварин.
2. Загальна характеристика цитоплазми. Субмікроскопічна структура цитоплазми.
3. Загальна характеристика пластид. Класифікація пластид.
4. Структура ядра: ядерна мембрана, нуклеоплазма (каріоплазма), ядерце. Хромосоми: визначення, утворення та типи. Поняття про каріотип.
5. Мітоз (непрямий поділ): визначення, фази мітозу та їх характеристика.
6. Мейоз (редукційний поділ): визначення, I-й і II-й поділи мейозу, фази мейозу та їх характеристика.
7. Визначення та загальна характеристика оболонки. Молекулярна будова і механізм утворення компонентів оболонки.
8. Структурна організація оболонки.

2.3. Завдання для самостійної роботи

1. Біологічні та фізичні властивості цитоплазми. Хімічний склад цитоплазми.
2. Еволюція пластид і їх взаємоперетворення.
3. Хімічний склад ядра. Функції ядра. Три стани ядра: інтерфазний, мітотичний, функціональний (робочий).
4. Осмотичні явища в клітині: сисна сила осмос, осмотичний тиск, тургор, тургорний тиск, плазмоліз і деплазмоліз.
5. Поняття про ергастичні речовини та ергастоплазму.
6. Поняття про апопласт і симпласт. Використання людиною клітинних оболонок.
7. Симпластний та інтрузивний ріст клітини.
8. Омніпотентність (тотіпотентність) ембріональних клітин.

2.4. Тестові завдання

1. У клітинах під біологічним мікроскопом добре помітна велика органела з двомембранною пористою оболонкою і ядерцем. Це:
а) рибосома; б) ядро; в) мітохондрія; г) хлоропласт; д) вакуоля.
2. Встановлено, що такі функції, як підтримка тургору клітини, накопичення кінцевих продуктів метаболізму, резервних та біологічно активних речовин, забезпечують:
а) ядра; б) вакуолі; в) оболонки; г) пластиди; д) мітохондрії.
3. Вкажіть, які органоїди в клітині є енергетичними системами і центром дихання:
а) ядро; б) мітохондрії; в) хлоропласти; д) ЕПР.

4. Встановлено, що деякі органоїди клітини здатні до незалежного синтезу білків за допомогою своїх рибосом під контролем власної ДНК, тобто вони володіють напівавтономією. Це:

а) мітохондрії, пластиди; б) ендоплазматична сітка, лізосоми; в) комплекс Гольджі, мікротрубочки; г) вакуолі, центріолі.

5. У клітинах зі слизом, що складають кореневий чохлик, під електронним мікроскопом виявлена значна кількість органоїдів у вигляді купки сплосчених мембранних мішечків, цистерн та окремих пухирців, які складають:

а) комплекс Гольджі; б) ендоплазматичний ретикулум; в) ядро; г) мітохондрії; д) полірибосоми.

6. Плазматична мембрана – плазмалема, що прилягає до клітинної оболонки побудована з таких компонентів:

а) білків та вуглеводів; б) ліпідів та білків; в) нуклеїнових кислот та ліпідів; г) з целюлози.

7. Жорстка клітинна стінка, що оточує клітину і складається з целюлозних мікрофібрил, занурених у матрикс, який є сумішшю геміцелюлоз та пектинових речовин носить назву:

а) тонопласт; б) плазмалема; в) клітинна оболонка; г) цитоплазматична мембрана.

8. Функції апарату Гольджі полягають у:

а) хімічній модифікації речовин клітини; б) упакуванні речовин у пухирці і в виведенні їх у вигляді секретів; в) виведенні синтезованих речовин у зовнішнє середовище, участь у синтезі клітинної стінки; г) синтезі білків.

9. Тонкі цитоплазматичні нитки, що проходять крізь вузьку пору в клітинній стінці, вистлану плазматичною мембраною, що об'єднують протопласти сусідніх клітин у симпласт носять назву:

а) тонопласт; б) плазмодесми; в) мікротрубочки; г) продихи.

10. Цитоплазма рослинної клітини відділена від оточуючого середовища:

а) плазмолемою; б) тонопластом; в) клітинною стінкою; г) плазмодесмою.

11. Набір гідролітичних ферментів у клітині міститься:

а) у лізосомах; б) у мітохондріях; в) у хлоропластах; г) у ядрі.

12. При мікроскопічному дослідженні рослинної клітини встановили, що добре розвинута система тилакоїдів характерна для:

а) зовнішньої мембрани хлоропластів; б) внутрішньої мембрани мітохондрій; в) внутрішньої мембрани хлоропластів; г) внутрішньої мембрани пропластид.

13. Встановлено, що у рослин синтез вторинного запасного крохмалю відбувається в:

а) амілопластах; б) протеопластах; в) хромопластах; г) хлоропластах.

14. Ксантофіли – це жовто-оранжеві пігменти рослини, які беруть участь в формуванні забарвлення репродуктивних органів рослини. В яких клітинних структурах накопичуються ці пігменти:

а) лейкопласти; б) мітохондрії; в) алеїронові зерна; г) хромопласти.

15. На поперечному зрізі листка в асимілюючій тканині чітко розпізнаються зелені кулясті органоїди цитоплазми:

а) хромопласти; б) хлоропласти; в) амілопласти; г) олеопласти; д) хроматофори.

16. Усі види пластид вищих рослин біологічно пов'язані між собою і за певних умов одні переходять в інші. Позеленіння бульб картоплі свідчить про перехід:

а) хлоропластів у лейкопласти; б) лейкопластів у хромопласти; в) лейкопластів у хлоропласти; г) хромопластів у хлоропласти.

17. Безбарвні пластиди без пігментів, характерні для клітин меристеми, загасаючої тканини та епідерми – це:

а) хлоропласти; б) хромопласти; в) лейкопласти; г) протопласти.

18. Хлоропласти водоростей – хроматофори мають різноманітну форму та містять специфічні пігменти. Крім цього, вони найчастіше містять білкові тільця:

а) каротиноїди; б) піреноїди; в) тилакоїди; г) ксантофіли.

19. Залежно від природи речовин, що синтезуються та накопичуються у лейкопластах, вони поділяються на кілька типів. Лейкопласти, що синтезують вторинний крохмаль носять назву:

а) амілопласти; б) протеопласти; в) олеопласти; г) хромопласти.

20. Залежно від природи речовин, що синтезуються та накопичуються у лейкопластах, вони поділяються на кілька типів. Лейкопласти, що синтезують запасні білки носять назву:

а) амілопласти; б) протеопласти; в) олеопласти; г) хромопласти.

21. Усі види пластид вищих рослин біологічно пов'язані між собою і за певних умов одні переходять в інші. Дозрівання плодів помідора свідчить про перехід:

а) хлоропластів у лейкопласти; б) лейкопластів у хромопласти; в) лейкопластів у хлоропласти; г) хромопластів у хлоропласти; д) хлоропластів у хромопласти.

22. Встановлено, що у рослин синтез вторинного запасного крохмалю відбувається в:

а) амілопластах; б) протеопластах; в) хромопластах; г) хлоропластах.

23. З метою гістохімічного визначення в препараті крохмалю було використано реакцію забарвлення крохмальних зерен реактивом Люголя у колір:

а) темно-жовтий; б) блідо-блакитний; в) темно-рожевий; г) блідо-рожевий; д) темно-фіолетовий

24. Після обробки мікропрепарату гарячою водою зафіксовано значне набрякання крохмальних зерен, їх розрив і:

а) розчинення; б) осадження; в) клейстеризація; д) кристалізація; д) ослизнення.

25. Визначено, що клітинний сік різних частин рослини містить азотисті органічні сполуки: алкалоїди, амінокислоти, пептиди та:

а) органічні кислоти; б) жирні кислоти; в) білки; г) вуглеводи.

26. Співставлення хімічного складу зелених і пожовтілих листків довело, що опадаюче, старе листя містить мало сполук азоту і фосфору, а багато:

а) ліпідів; б) полісахаридів; в) ефірних олій; г) оксалату кальцію.

27. Порожнина в цитоплазмі, оточена тонопластом і заповнена клітинним соком, яка підтримує тургор клітини – це:

а) ядро; б) вакуоля; в) оболонка; г) пластида; д) мітохондрія.

28. Спостереження довели, що мертвим рослинним клітинам не притаманна вибіркова проникність, яку в живій клітині забезпечують:

а) гіалоплазма і ядро; б) ядро і мітохондрії; в) пластиди і мітохондрії; г) плазмалема і тонопласт; д) рибосоми і гіалоплазма.

29. Видозміни, що виникають в клітинних оболонках, пов'язані із накопиченням в них хімічних речовин. Визначіть за рахунок якої речовини відбувається окорковіння:

а) кутину; б) лігніну; в) суберину; г) целюлози.

30. Непотовщені місця у вторинних оболонках, через які здійснюється обмін речовин між сусідніми клітинами носять назву:

а) трахеїди; б) склереїди; в) пори; г) продихи.

Тема 3. РОСЛИННІ ТКАНИНИ

3.1. Теоретична частина

3.1.1. Визначення поняття «тканини». Справжні і несправжні тканини. Класифікація тканин

У нижчих рослин (водоростей) тіло складається або з однієї клітини, або з багатьох подібних за будовою, кожна з яких виконує однаковою мірою усі притаманні клітині функції. У вищих рослин (мохи, вищі спорові, насінні) організм містить велику кількість різних за структурою і функціями клітин – спеціалізованих.

Тканини – це стійкий, тобто закономірно повторюваний, комплекс клітин, які подібні за походженням, будовою і пристосовані до виконання

однієї або кількох функцій. Між клітинами в деяких тканинах знаходиться міжклітинна речовина, яка не має клітинної будови.

Тканини рослин є об'єктом вивчення науки – *анатомії рослин* (від грец. anatome – розсікати).

Справжні тканини виникають унаслідок поділу клітин у різних площинах. *Несправжні тканини* утворюються у результаті зростання ниток розгалуженої різнонитчастої слані. Вони характерні для деяких водоростей.

В основу сучасної класифікації рослинних тканин покладений комплекс анатомо-фізіологічних ознак – подібність будови, функцій і походження.

Залежно від виконуваної функції виділяють такі типи тканин: твірна, основна, провідна, покривна, механічна; багато з них можна поділити на дрібніші групи (рис. 3.1).

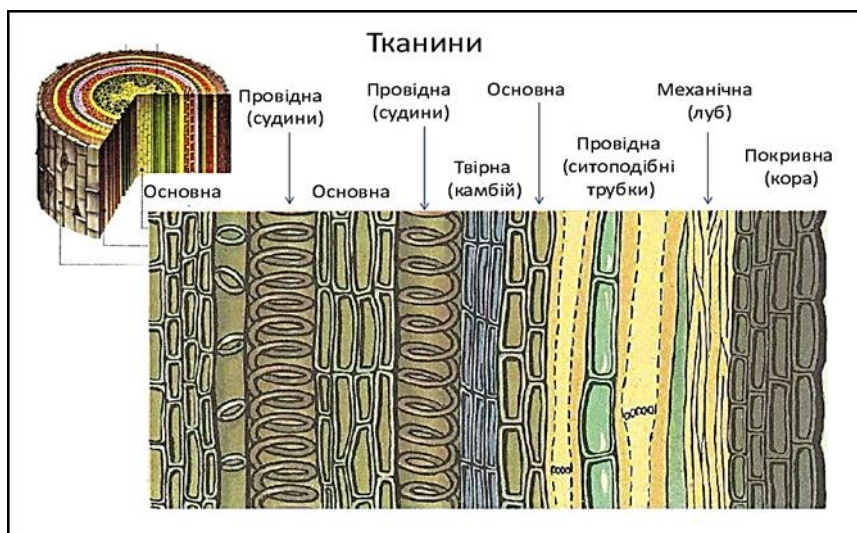


Рис 3.1. Рослинні тканини

Покривна, провідна, механічні і основні тканини (постійні тканини) рослини виникають із твірної тканини, клітини якої безперервно діляться і дають початок постійним тканинам.

3.1.2. Твірні тканини

Твірна тканина (меристема) дає початок усім постійним тканинам, забезпечує ріст органів. Клітини меристеми паренхімні, живі, тонкостінні, щільно зімкнуті, з густою цитоплазмою, крупним ядром, великою кількістю рибосом; пластиди у формі пропластид і лейкопластів, вакуолі відсутні чи дуже дрібні. Клітини меристеми, що знаходяться в стані постійного поділу, називаються ініціальними, а ті, що утворюються із них і диференціюються, – похідні ініціалів, або основна меристема. Відрізняються меристеми походженням (первинні і вторинні) та місцем розташування в тілі рослини.

Первинні меристеми – тканини, внаслідок діяльності яких утворюються постійні тканини.

До них належать:

- *апикальні або верхівкові*, виникають у зародку, зберігаються у апексах – на кінчиках кореня і на верхівці пагона, забезпечують ріст органів у довжину (рис. 3.2);

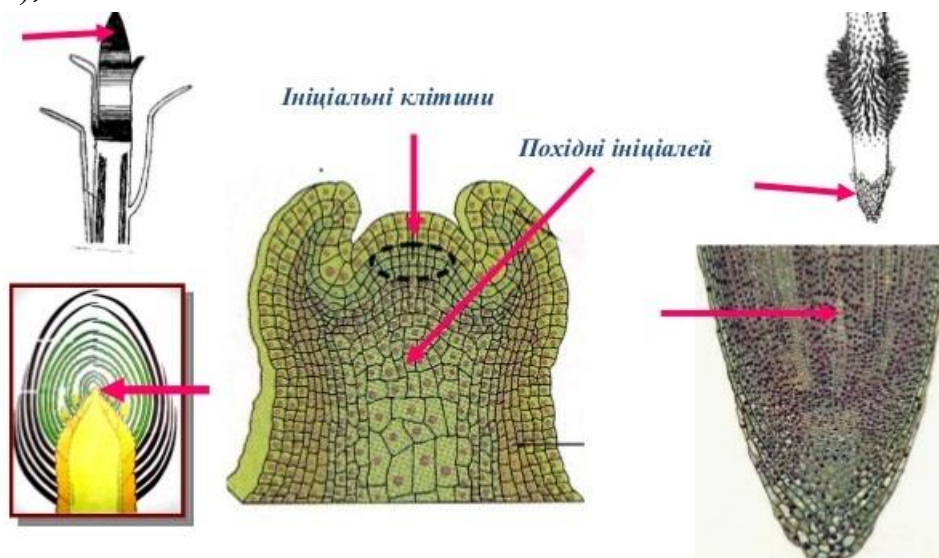


Рис. 3.2. Верхівкові, або апикальні меристеми

- *латеральні або бічні*. До первинних належать прокамбій (утворює первинну ксилему і флоему) і перицикл (утворює бічні корені). Вони розташовані уздовж осі органів і обумовлюють їх потовщення (рис. 3.3);

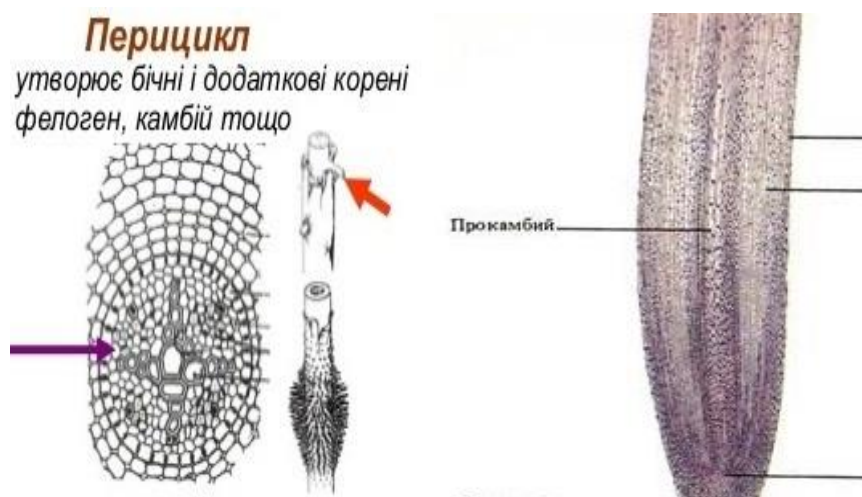


Рис. 3.3. Первинні бічні, або латеральні меристеми

- *інтеркалярні або вставні* – розташовані біля основи листків, міжвузлів пагонів, забезпечують їх подовження (рис. 3.4).

Твірна діяльність верхівкової (апикальної) меристеми зберігається протягом усього онтогенезу (індивідуального розвитку), тому рослини здатні до необмеженого росту.

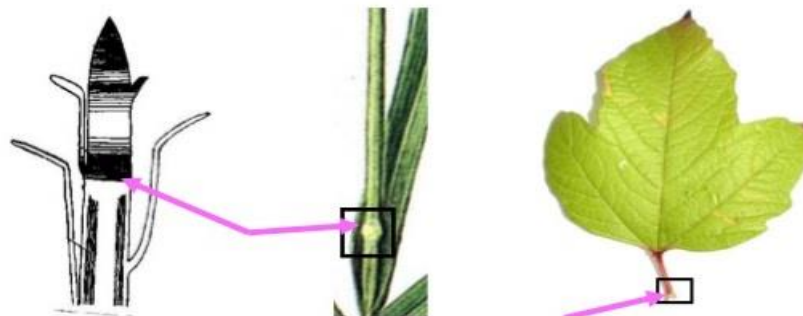


Рис. 3.4. Інтеркалярні, або вставні меристеми

Вторинні меристеми – меристеми, що утворюються з первинних меристем або інших спеціалізованих тканин.

До вторинних меристем належать:

- *латеральні або бічні* (рис. 3.5). До вторинних відноситься камбій (утворює вторинну ксилему і флоему) та фелоген (утворює перидерму);



Рис. 3.5. Вторинні бічні, або латеральні меристеми

- *травматичні або раневі* – виникають у місцях ушкодження тіла рослин, забезпечують регенерацію тієї чи іншої тканини (рис. 3.6).



Рис. 3.6. Травматичні, або раневі меристеми

3.1.3. Покривні тканини

Функції покривних тканин – захист органів від випаровування, висихання, охолодження, пошкоджень, забезпечують газообмін (продихові клітини) і всмоктування води (кореневі волоски).

У залежності від походження та гістологічного складу розрізняють покривні тканини:

первинну – епідерму; вторинну – перидерму; третинну – кірку (кільчата і луската).

До тканин, які виконують покривну і всисну функцію належать епіблема і веламен, захисну і водонакопичувальну функцію – екзодерма і гіподерма.

Первинна покривна тканина:

- *Епіблема* – покривна і всисна тканина поглинальної зони кореня складається з клітин, які утворюють кореневі волоски (трихобласти) і клітин, що їх не утворюють (атрихобласти);

- *Епідерма* – комплексна, поліфункціональна тканина, що вкриває первинне тіло рослини ззовні та вистилає з середини зав'язь, оплодень, насінну шкірку (рис. 3.7);

- *Веламен* – особлива багат шарова поглинальна, часто фотосинтезуюча тканина, яка утворюється із протодерми на коренях рослин – епіфітів. Забезпечує захист від механічних ушкоджень та втрати води;

- *Екзодерма* – одношарова, рідше багат шарова периферійна тканини первинної кори кореня. У зоні проведення виконує покривно-захисну функцію, а в зоні всмоктування розташована під епіблемою, запасує воду;

- *Гіподерма* – одношарова, рідше багат шарова субепідермальна тканина стебел, коренів, листків хвойних, яка виконує покривно-захисну і водозапасаючу функції.

Продихи складаються із замикаючих клітин, центральної продихової щілини та побічних клітин. Замикаючі клітини містять хлоропласти. Зовнішні їх стінки товстіші, ніж внутрішні. В хлоропластах замикаючих клітин відбувається фотосинтез. Енергія, яка при цьому утворюється, необхідна для відкривання і закривання продихів. Продихові клітини здебільшого мають бобовидну форму, а між ними є продихова щілина, через яку відбувається газообмін.

У більшості наземних рослин продихи розташовані з нижнього боку листка, але вони можуть бути і у верхній епідермі. На епідермі нерідко формується шар кутикули, а у деяких рослин і волоски. Волоски захищають рослину від надмірного випаровування. Є рослини, оболонки волосків яких проняті кремнеземом або вапном. Такі волоски стають дуже жорсткими і захищають рослину від поїдання тваринами. Залозисті волоски

утворюють ефірні олії та смоли. Жалкі волоски при основі мають групу клітин та спеціалізований апарат для звільнення жалої речовини, наприклад, у кропиві. Шипи – це здерев'янілі утворення, гачкуваті або загострені. Найчастіше вони виконують захисну функцію, а інколи функцію поширення плодів та насіння. Шипи характерні для малини, шипшини, плодів каштану, дурману. Шипи епідермального походження при відокремленні їх відділяються разом з епідермою, не пошкоджуючи внутрішніх тканин. Їх слід відрізняти від колючок, які утворюються як результат видозміни пагонів.

Трихоми – спеціалізовані виступи та вирости клітин епідерми: волоски, залозки, емергенці.

Емергенці – формуються за участю епідермальних клітин (*лусочки* хмелю, *шип*и стебел і листків шипшини, агрусу, малини, марени, плодів гіркокаштану, дурману; *чіпкі щетинки* плодів моркви, череди). Емергенці кропиві – *жалкі волоски* мають високу багатоклітинну підставку, в яку занурена основа ампулоподібної живої клітини з малою головкою. До складу клітинного соку входять мурашина кислота, гістамін, ацетилхолін, токсини, ферменти. Клітинна оболонка мінералізована вапном і кремнеземом. При дотику головка легко обламується, гострі краї втикаються в шкіру і відчувається печія.



Рис. 3.7. Первинна покривна тканина епідерма

Вторинна покривна тканина – перидерма. Є комплексною покривною тканиною. Утворюється під епідермою або корою у кінці першого року життя;

включає твірну тканину *фелоген*, або *пробковий камбій*, і похідні фелогену - *пробку*, або *корок* і *фелодерму*. Багатошарова жива паренхімна тканина (рис. 3.8).

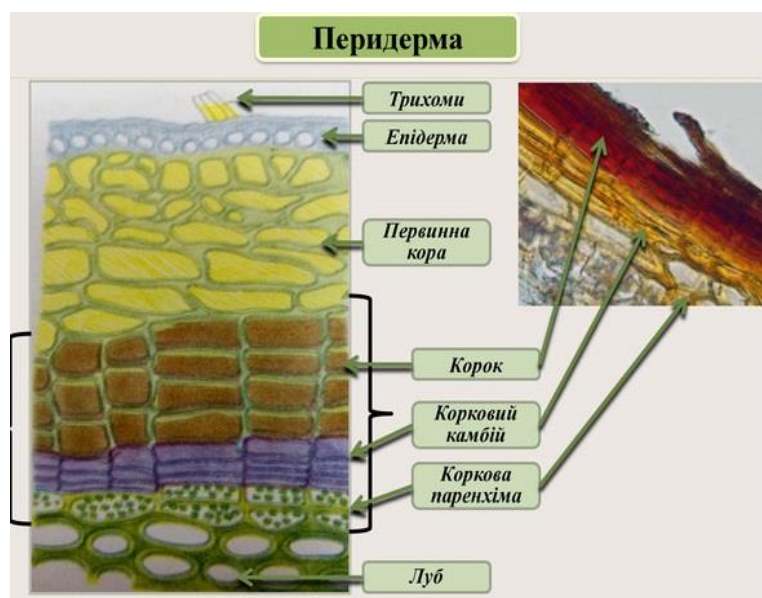


Рис. 3.8. Вторинна покривна тканина перидерма

Функцію газообміну і випаровування у перидермі виконують *сочевички*.

Сочевички – отвори, то формуються у перидермі. При утворенні сочевички під деякими продихами в епідермі починають інтенсивно ділитися клітини і утворюється фелоген. Потім фелоген до поверхні органа продукує клітини, які розташовані між собою пухко. Називають їх виповнюючими клітинами. Під тиском виповнюючих клітин корок тріскається, утворюючи вхід до сочевички. Завдяки цьому відбувається газообмін і випаровування води. На поверхні молодих пагонів сочевички мають вигляд невеличких горбочків, які найчастіше розташовані неупорядковано. З настанням холодів фелоген відкладає під виповнюючою тканиною шар клітин, які закривають вхід до сочевички. Ці клітини частково скорковілі та між собою щільно зімкнуті. Навесні шар таких клітин розкривається під тиском новоутворених виповнюючих клітин. Форма та розташування сочевичок у різних рослин можуть бути різними. У деяких рослин, наприклад у винограду, сочевички не утворюються. Стебла таких рослин щороку звільнюються від покривної тканини. Тоді вся поверхня стає проникною для повітря.

Третинна покривна тканина:

Кірка – сукупність декількох перидерм і розміщених між ними тканин кори (кільчата і луската).



Рис. 3.9. Третинна покривна тканина кірка

3.1.4. Основні тканини

Основна тканина або паренхіма, називається виповнюючою, тому що заповнює простір між іншими тканинами. Це жива тканина, що зберігає меристематичну активність.

Групи основних тканин:

- *асиміляційна тканина (хлоренхіма)* – розміщується в зелених частинах рослини, її клітини містять хлоропласти, де здійснюється фотосинтез;

- *запасаюча тканина* – заповнює м'які частини листків, плодів, серцевину стебел та коренів. В її клітинах відкладаються на запас поживні речовини;

- *водозапасаюча* – накопичує і утримує воду. Характерна для надземних органів гідрофітів і сукулентів, у підземних органах найчастіше відсутня. Клітини великі, тонкостінні, у центрі знаходиться вакуоля з водою;

- *аеренхіма, або вентиліюча*, тканина – повітроносна тканина з великими міжклітинниками. Особливо добре розвинута у гідро- і гігрофітів. Система міжклітинників тягнеться від листків до коренів, забезпечує їх аерацію і плавучість.

Хлоренхіма є трьох видів (рис. 3.10):

1. *Стовбчаста або палисадна* – щільна, складається з видовжених, розташованих перпендикулярно до поверхні листка клітин з великою кількістю хлоропластів, що забезпечують інтенсивний фотосинтез;

2. *Губчаста або пухка* – складається з видовжених, овальних чи лопатевих клітин і розвинутої системи міжклітинників (для активного газообміну і транспірації);

3. *Складчаста* – складає мезофіл голкоподібних, вузьколанцетних листків деяких видів хвойних і квіткових рослин, оболонки клітин мають

внутрішні складки, уздовж яких розміщені хлоропласти. Це збільшує асиміляційну поверхню при незначному об'ємі мезофілу.

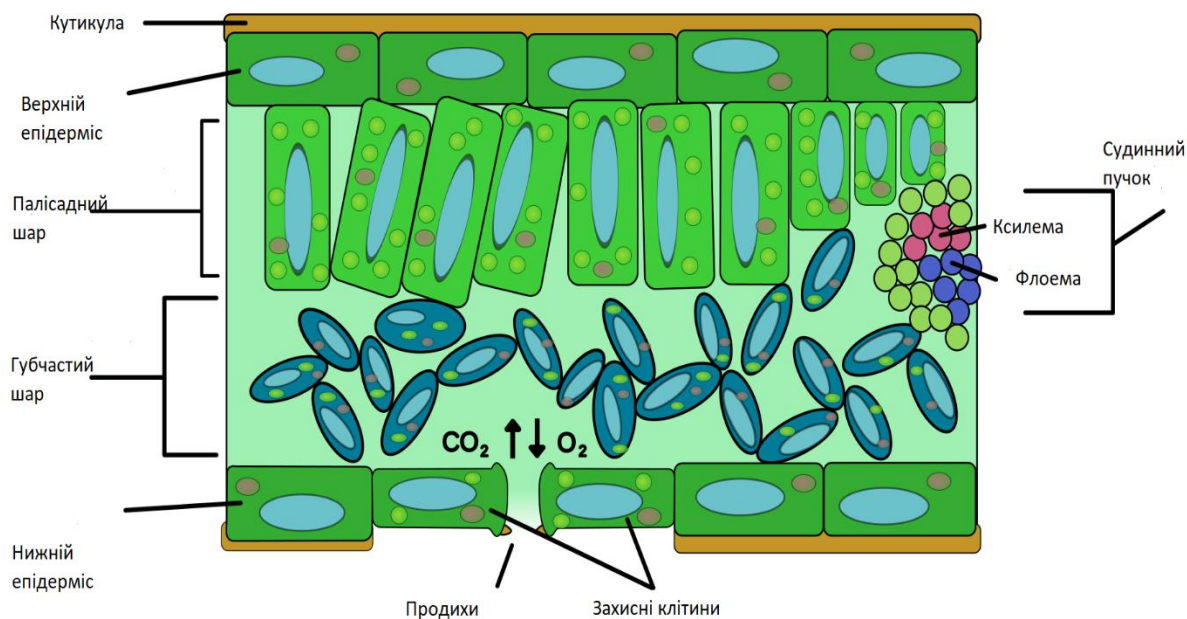


Рис. 3.10. Хлоренхіма

3.1.5. Механічні тканини

Механічні тканини надають рослині міцності. Міцність механічних тканин залежить від особливостей будови клітин та способів розташування їх в органах.

Механічні тканини дуже різноманітні за будовою, проте їх головною спільною особливістю є потовщення клітинних оболонок внаслідок накопичення у них лігніну.

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

Коленхіма – механічна тканина, яка складається з живих паренхімних клітин, що містять хлоропласти. Зустрічається в периферійних шарах стебла, черешках листків, плодоніжках.

Лігнін відкладається в оболонці не суцільним шаром, а в окремих ділянках.

Залежно від характеру потовщення клітинної оболонки розрізняють кутову, пластинчасту та пухку коленхіму (рис. 3.11).

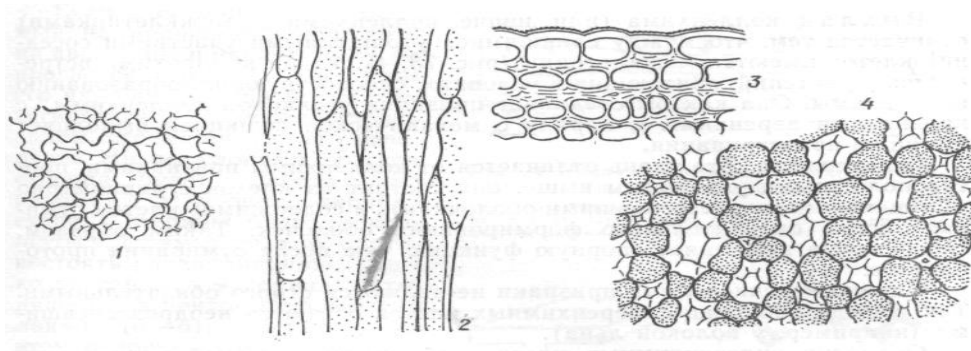


Рис. 3.11. Типи коленхіми:

1-2 – кутова коленхіма в стеблі лободи (на поперечному та поздовжньому розрізах; 3 – пластинчаста коленхіма в пагоні бузини; 4 – пухка коленхіма з міжклітинниками в черешку листка былокопитника

У кутовій коленхімі потовщення формуються у кутах клітин. Кутові потовщення 3-4 сусідніх клітин ніби зливаються і утворюють "острівки". Завдяки цьому тканина може пружинити, пом'якшуючи зовнішні поштовхи. При розгляданні в мікроскоп потовщення мають зеленкуватий відблиск. Кутова коленхіма найпоширеніший тип коленхіми, який зустрічається у дводольних рослин.

У пластинчастій коленхімі потовщуються тангентальні стінки як зовнішні, так і внутрішні. При цьому утворюються ніби пластинки між сусідніми рядами клітин. Радіальні стінки не потовщуються. Такий тип коленхіми зустрічається у стеблах бузини, соняшника та ін.

У пухкій коленхімі добре розвинені міжклітинники. Потовщуються ті ділянки оболонок клітин, які межують з міжклітинниками. Пухка коленхіма зустрічається у стеблах та черешках ревеню, гірчака, підбілу та ін.

Склеренхіма – найпоширеніший тип механічної тканини, яка забезпечує міцність осевих органів. Вона діє як механічна тканина тоді, коли живий вміст клітин втрачається. Склеренхімні клітини різноманітні за формою, будовою, походженням і характером розвитку. Склеренхіма зустрічається лише у наземних рослин. Формується склеренхіма з первинних та вторинних меристем. Тому за походженням вона може бути як первинною, так і вторинною. Вона розташована у центральному осевому циліндрі, у первинній корі осевих органів, а також у листових пластинках та черешках листків. За будовою та характером розташування в органах склеренхіму ділять на луб'яні та деревинні волокна, або лібриформ (рис. 3.12).

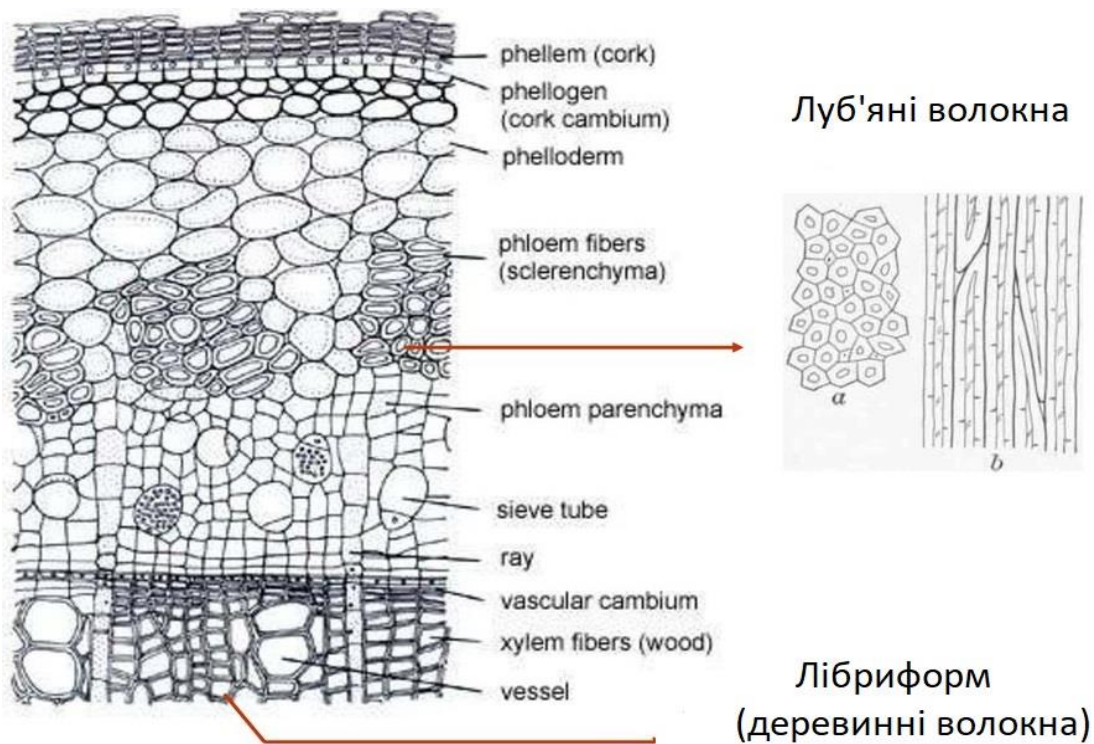


Рис. 3.12. Типи склеренхіми

Луб'яні волокна – дуже видовжені клітини. Довжина їх досягає 35 см у рамі, 4 см у бавовника, 2 см у льону. Формуються вони або з прокамбію, або з камбію. Внаслідок поділу прокамбію спочатку утворюються живі клітини, які мають живі протопластиди з кількома ядрами та пористою оболонкою. Згодом клітини формуються остаточно. Вони ростуть, збільшуються у розмірах. Для цих клітин характерний інтенсивний ріст. Формується вторинна клітинна оболонка, яка потовщується за рахунок відкладень целюлози. Протопласти у клітин відмирають і порожнина їх заповнюється повітрям. Пори у клітинних оболонках з округли стають щілиноподібними. Клітини між собою щільно зімкнені та з'єднані пектиновими речовинами. Так формуються *первинні луб'яні волокна*. Первинні луб'яні волокна цінні для текстильної промисловості, тому що їхні оболонки целюлозні, еластичні. При намочуванні їх у воді та розчинах лугів тканина розпадається на окремі волокна. З них виготовляють цінні тканини: батист, гардинне полотно.

Вторинні луб'яні волокна утворюються за участю камбію. Вони входять до складу лубу, тобто вторинної флоєми. Ці волокна значно коротші, тому що формуються під час вторинних змін, коли у рослин відбулося формування органів і їх ріст припинився. Довжина їх від 5 до 10 мм. Оболонки цих клітин часто просякнуті лігніном, і вони не такі еластичні, як первинні луб'яні волокна. Тому з них виготовляють грубі полотна, мішковину, шпагат, мотузки тощо. Луб'яні волокна

використовують також для виготовлення нітроцелюлози, вибухових речовин, фотоплівки¹. Такі вторинні луб'яні волокна утворюються у прядивних рослин – конопель, кенафу, джуту, абутилону, кендиру та ін.

Лібриформ, або *деревинні волокна* входять до складу деревини. Його клітини значно коротші від клітин луб'яних волокон. Вважають, що довжина волокон не перевищує 2 мм. Оболонки клітин лібриформу дуже швидко дерев'яніють через відклади лігніну, який проникає в міжміцелярні простори і надає оболонкам крихкості. Пори завжди прості, щілиноподібні. Розташовані вони спіральсно. Якщо деревина має велику кількість лібриформу, то вона має виключну твердість і велику щільність, наприклад у граба, кизилу, каштана. Крім лібриформу, який виконує механічну функцію, у деревинній частині стебла бувають елементи, які структурно належать до проміжних між механічною тканиною і паренхімою. Це так званий *перетинчастий лібриформ*, який утворюється внаслідок поділу клітин лібриформу поперечними перегородками. Клітини його тривалий час зберігаються живими і виконують крім механічної функції ще й запасуючу.

Склереїди – особливий тип механічної тканини (рис. 3.13). Це мертві клітини паренхімного типу. Їхні оболонки просякнуті лігніном, вапном, а інколи навіть кремнеземом, завдяки чому оболонки дерев'яніють, втрачають живий вміст, і клітини відмирають. В середині таких клітин утворюються порожнини, які заповнюються повітрям або залишками мертвого протопласта. В оболонці склереїд можуть бути як прості, так і розгалужені пори.

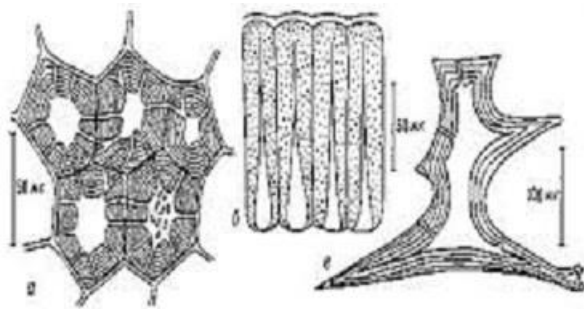


Рис. 3.13. Склереїди:

а) в оплодні грушки; б) в насінній оболонці квасолі; в) в листку чаю

Склереїди виконують опорну функцію (у плодах груші, айви, у пластинках листків дводольних рослин – камелія, чай та інші) або захисну (кам'яністі клітини у плодах вишні, сливи, абрикоса, горіха грецького, ліщини, жолудя та ін.).

3.1.6. Провідні тканини

Провідні тканини забезпечують рух речовин у тілі рослин. Виникли вони у зв'язку з виходом рослин на суходіл, ще у ринієфітів, спеціалізувались у хвощів, папоротеподібних, голонасінних та магноліофітів. Найбільшої спеціалізації провідні тканини набули у покритонасінних. Виникли та спеціалізувались два типи провідних тканин – ксилема та флоема (рис. 3.14).

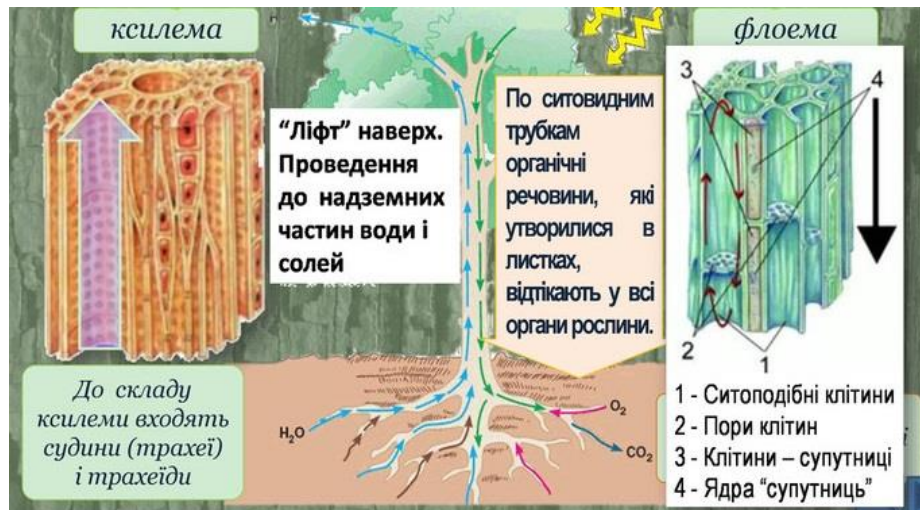


Рис. 3.14. Типи провідних тканини

Ксилема забезпечує висхідну течію речовин у рослині та здійснює транспортування води та розчинених в ній мінеральних солей, а навесні по ній рухається гасока (вода з мінеральними та органічними речовинами). У голонасінних ксилема представлена трахеїдами.

Трахеїди – замкнуті видовжені клітини з витягнутими, скошеними та загостреними кінцями. Трахеїди мають потовщені та здерев'янілі клітинні оболонки, тому в них немає протопластів.

Потовщення відбуваються за рахунок відкладання лігніну. Потовщення бувають різної форми, і залежно від цього розрізняють кільчасті, спіральні, драбинчасті та крапчасті трахеїди. Біологічна роль потовщень полягає в тому, що при порівняно економічній витраті органічної речовини вони забезпечують стійкість трахеїд проти стискання та розтягання. Трахеїди сполучаються між собою через пори. Довжина їх до 1 мм.

Таким чином, трахеїди мають таку будову, яка забезпечує їм виконання двох функцій:

- 1) головна – постачання води;
- 2) додаткова – надання механічної міцності рослині.

Судини формують ксилему покритонасінних рослин. Вони мають вигляд трубки, яка утворена з ланцюжка зімкнених клітин, поперечні стінки судин перфоровані. Судини мертві, бо в результаті розвитку втратили протопласти.

По судинах вода рухається вільно, як по трубах. Вважають, що довжина судин може сягати від 60 см до 4,5 м, а у деревних рослин судини можуть проходити крізь всю рослину.

Елементи вторинної ксилеми є похідними камбію, а первинна ксилема утворюється з прокамбію. Судини і трахеїди разом з деревинною паренхімою та деревинними склеренхімними волокнами утворюють деревину, по якій знизу вгору проходить вода з розчиненими в ній мінеральними речовинами.

Низхідна течія (рух органічних речовин, асимільованих листками) вниз по стеблу до кореня здійснюється по ситовидних трубках *флоеми*.

Флоема складається з кількох типів клітин, спеціалізованих до проведення пластичних речовин. Подібно до ксилеми, флоема поділяється на первинну і вторинну, що залежить від часу появи и в процесі розвитку рослин.

Первинна флоема формується з прокамбію і починає відокремлюватись ще під час розвитку зародка. Потім у процесі розвитку утворюються її нові елементи.

Флоема складається з ситовидних клітин або ситовидних трубок і клітин-супутниць.

Ситовидні трубки – це ряд прозенхім живих клітин, в яких поперечні стінки пронизані отворами, що в своїй сукупності становлять ситовидну пластинку. В середині клітини руйнуються всі органели і лишається лише цитоплазма, по якій транспортуються органічні речовини.

Поруч з ситовидними трубками розташовуються клітини-супутниці, які забезпечують ситовидні трубки білками для поновлення цитоплазми і молекулами АТФ для транспортування органічних речовин. Ситовидна трубка і дві клітини-супутниці формуються з однієї меристематичної клітини.

В однодольних рослин ситовидні трубки функціонують протягом життя органа, а у дводольних вони недовговічні. Восени ситовидні пластинки стають непроникними для органічних речовин внаслідок закупорювання перфорацій особливою речовиною – калозою.

Ситовидні клітини – елементи флоеми з відносно малоспеціалізованими ситовидними полями, які не відрізняються один від одного. Ситовидні клітини довгі та вузькі, з дуже нахиленими кінцевими стінками. Вони властиві вищим споровим рослинам і голонасінним.

Вторинна флоема, або луб утворюється камбієм і крім ситовидних трубок та клітин-супутниць містить ще луб'яні волокна та луб'яні склереїди, що виконують опорну функцію.

3.1.7. Видільні тканини

Рослини продукують багато речовин, які є побічними продуктами метаболізму. Ці речовини не використовуються рослиною і часто видаляються з неї. Існує кілька типів секреторних структур. Вони можуть знаходитися як зовні, так і всередині організму.

До зовнішніх секреторних структур належать гідатоди, нектарники, осмофори (рис. 3.15).

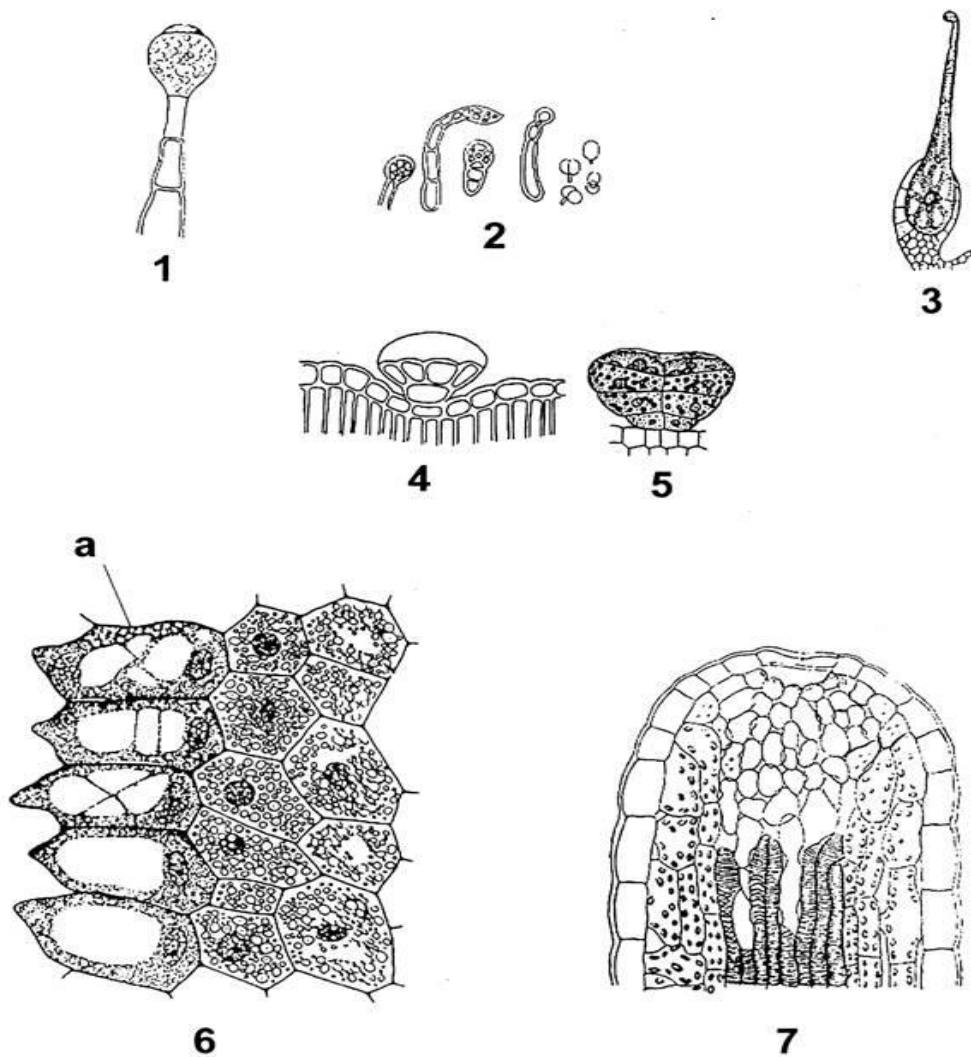


Рис. 3.15. Видільні тканини зовнішньої секреції:

- 1 – залозистий волосок черешка листка пеларгонії; 2 – головчасті волоски;
3 – жалкий волосок кропиви; 4 – залозиста луска листка ромашки;
5 – залозиста луска листка м'яти перцевої; 6 – секреторна тканина
осмофорів квітки; 7 – гідатода в листку первоцвіту китайського

Гідатоди – це структури, які виділяють воду у вигляді крапель і мають вигляд постійно відкритих продохів. Найчастіше вони зустрічаються у рослин, які ростуть у вологих місцях. *Процес виділення крапель води називається гутацією*. Вона відбувається тоді, коли температура ґунту вища за температуру повітря. У болотяних рослин, які ростуть на ґрунтах, бідних мінеральними речовинами, гідатоди забезпечують постачання достатньої кількості мінеральних речовин. Гідатоди виділяють воду, а корінь насмоктує нові порції води з мінеральними речовинами.

Нектарники – група тонкостінних паренхімних клітин, які виробляють нектар (водний розчин цукрів) і виділяють його у зовнішнє середовище. Нектарники можуть мати вигляд ямки, стінки якої вкриті залозистим епітелієм, невеликого горбочка. Нектарники утворюються на оцвітині, тичинкових нитках, зав'язі, квітколожі та інших частинах квітки.

У деяких рослин, наприклад у нічної фіалки, настурції, орликів, дельфінії, нектар накопичується у вирості оцвітини, так званій шпорці. Іноді на нектарники перетворюються пелюстки або тичинки. Позаквіткові нектарники розміщуються на сім'ядолях (рицина), черешках листків (черешня, слива), прилистках (горошок), приквітках (бавовник) тощо.

Осмофори – схожі забудовою до нектарників, але виробляють ефірну олію, яка створює аромат квіток.

До внутрішніх секреторних структур належать молочні судини, смоляні канали та сховища виділень (рис. 3.16).

Молочні судини – це система каналців або ходів, які пронизують паренхіму кори або кореня рослин. В них міститься рідина молочно-білого, іноді жовтого або оранжевого забарвлення. Склад молочного соку досить різноманітний. У ньому є запасні поживні речовини (цукри, амінокислоти, білки) та продукти обміну вторинного синтезу (алкалоїди, глікозиди, дубильні речовини, каучук, гутаперча). Молочні судини зустрічаються у молочаєвих, фікусів, макових, дзвоникових, айстрових тощо.

Смоляні ходи виконують аналогічну функцію. Вони продукують смоли та є їхнім вмістом. *Смоли* – складні органічні сполуки, які в рослині виконують роль антисептика. Стінки смоляного ходу подвійні. Зовнішній шар стінки утворений товстостінними клітинами. Це забезпечує стійкість ходам проти стискування. Внутрішній шар утворений тонкостінними клітинами, які виконують секреторну функцію.

Навколо смоляних ходів знаходиться шар з паренхімних клітин. В смоляних ходах накопичується живиця, з якої виробляють скипидар. У сосни смоляні ходи знаходяться у корі, деревині, серцевинних променях та листках.

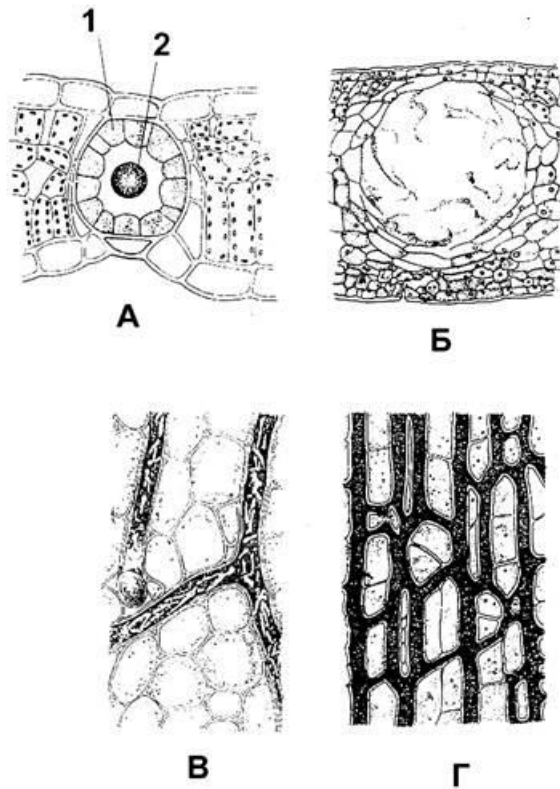


Рис. 3.16. Видільні тканини внутрішньої секреції:

А – схізогенне сховище в листку звіробою (1 – епітелій; 2 – краплина секрету); Б – лізігенне сховище в шкірці плоду мандарину; В – нечленистий молочник молочая; Г – членистий молочник осоту

Сховища виділень – це міжклітинники, в яких накопичується ефірна олія, або клітини, які містять у собі камеді, смоли. Вмістища ефірної олії можна спостерігати у звіробою. Міжклітинники, заповнені ефірною олією, є у шкірці плодів цитрусових.

3.2. Питання для контролю та самоперевірки

1. Визначення та еволюційне виникнення тканин.
2. Меристеми: визначення та класифікація.
3. Покривні тканини: визначення, типи, функції та загальна характеристика.
4. Продихи: визначення, будова та механізм відкривання і закривання.
5. Коленхіма: визначення, походження, типи, особливості будови, локалізація і функції.
6. Склеренхіма: визначення, походження, типи, особливості будови і функції.
7. Ксилема як комплексна провідна тканина: визначення, типи, утворення і характеристика.

8. Флоема як комплексна провідна тканина: визначення, типи, утворення і характеристика.

9. Асиміляційні тканини: визначення, типи, особливості будови та локалізації.

10. Запасаючі тканини: визначення, особливості будови та розподіл у рослин.

3.3. Завдання для самостійної роботи

1. Теорії будови конуса наростання.

2. Сочевички: визначення, утворення і особливості будови та здійснення газообміну.

3. Кірка, як третинна покривна тканина: утворення, особливості будови та локалізації.

4. Ситовидні клітини, ситовидні трубки і клітини – супутники: визначення, утворення, особливості будови.

5. Ендосперм як спеціалізована запасаюча тканина: визначення, утворення і розміщення.

6. Видільні тканини: визначення, типи зовнішніх і внутрішніх секреторних структур та їх характеристика.

7. Система провітрювальних тканин: міжклітинники, продихи та сочевички. Аеренхіма як спеціалізована провітрювальна тканина.

3.4. Тестові завдання

1. Розростання осьових органів у товщину обумовлено твірною діяльністю:

а) верхіткових меристем; б) ендодерми; в) бічних меристем; г) вставних меристем.

2. При мікроскопії осьового органу між вторинною ксилемою і вторинною флоемою виявлена тканина у вигляді вузького тяжа, що має дрібні, живі, тонкостінні, щільнозімкнуті клітини. Отже ця тканина:

а) прокамбій; б) камбій; в) фелоген; г) перицикл.

3. Визначається тканина, для клітин якої характерно: ядро відносно велике; цитоплазма без вакуоль; мітохондрії і рибосоми численні; ендоплазматична сітка слабо розвинена; пластиди в стадії пропластид; ергастичні речовини відсутні. Отже, це:

а) коленхіма; б) епідерма; в) ендосперм; г) меристема; д) хлоренхіма.

4. Досліджено, що поділ клітин перициклу кореня забезпечує формування додаткових бруньок та:

а) трихом; б) додаткових коренів; в) ризодерми; г) бічних коренів; д) корневих волосків

5. За допомогою вставних твірних тканин у рослин... (знайдіть правильне продовження):

а) видовжуються частини тіла; б) утворюються нові шари тканин у разі потовщення органів; в) утворюються нові органи; г) утворюються бічні корені і пагони; д) формуються покривні тканини.

6. Твірні тканини, або меристеми – це тканини, які утворюють всі тканини і органи в рослинному організмі. Ріст рослини в товщину відбувається за рахунок такої тканини:

а) латеральна, або бічна меристема; б) інтеркалярна, або вставна меристема; в) ранева, або травматична меристема; г) апікальна, або верхівкова меристема.

7. Верхівкові твірні тканини рослин (знайдіть правильне продовження):

а) забезпечують вторинне потовщення коренів і пагонів; б) забезпечують тільки видовження частин тіла; в) утворюють нові частини пагонів і коренів; г) формують систему покривних тканин стовбурів дерев; д) утворюють лише частини листків.

8. Вторинні твірні тканини, що виникають в місцях ушкодження тіла рослини, – це:

а) латеральні, або бічні меристеми; б) інтеркалярні, або вставні меристеми; в) раневі, або травматичні меристеми; г) апікальні, або верхівкові меристеми.

9. При мікроскопії осьового органа між вторинною флоемою і вторинною ксилемою виявлене вузьке кільце сплосчених, живих, тонкостінних клітин, розташованих щільно зімкненими стовпчиками. Це:

а) прокамбій; б) камбій; в) фелоген; г) перицикл; д) протодерма.

10. Твірні тканини, або меристеми – це тканини, які утворюють всі тканини і органи в рослинному організмі. Вставний ріст рослини в довжину відбувається за рахунок такої тканини:

а) латеральна, або бічна меристема; б) інтеркалярна, або вставна меристема; в) ранева, або травматична меристема; г) апікальна, або верхівкова меристема.

11. Вторинна твірна тканина, що розміщена на периферичній частині кореня, кореневища і багаторічних стебел та утворює вторинні покривні тканини (перидерму і кірку) – це:

а) прокамбій; б) камбій; в) фелоген; г) перицикл; д) дерматоген.

12. У зовнішньому шарі центрального циліндра кореня первинної будови було визначено твірну тканину що утворює бічні та придаткові корені. Ця тканина:

а) перицикл; б) дерматоген; в) фелоген; г) прокамбій; д) камбій.

13. При мікроаналізі зрізів стебла на периферії органу виявлено радіально розташовані ряди щільно зімкнутих клітин. Вміст клітин відсутній, стінки містять суберин. Визначити різновид тканини.

а) провідна; флоема; б) провідна; судини ксилеми; в) механічна; лібриформ; г) покривна; корок.

14. Вивчаючи стебло, вкрите перидермою, дослідник переконався, що газообмін здійснюється через:

а) гідатоди; б) продихи; в) пори; г) сочевички.

15. Результати мікрохімічних реакцій засвідчили, що зовнішні оболонки епідермальних клітин листка мають товсте складчасте нашарування жироподібної речовини:

а) кутину; б) суберину; в) стеарину; г) лігніну; д) хітину.

16. При мікроскопії осьового органу рослини виявлена покривна тканини, що складається з фелогена, корка і фелодерми. Ця тканина:

а) епідерма; б) перидерма; в) перицикл; г) коленхіма.

17. При мікроскопічному дослідженні поперечного переріза кореня була виявлена покривна тканина, що складається з тонкостінних, щільних клітин з кореневими волосками. Це:

а) кореневий чохлак; б) перидерма; в) епіблема; г) ендодерма.

18. При мікроаналізі поперечних зрізів гілки дерева на поверхні виявлені щільні шари мертвих клітин, оболонки яких потовщені, коричневі, містять суберин. Це:

а) коленхіма; б) хлоренхіма; в) камбій; г) корок; д) лібриформ.

19. Продихи в епідермі листків видів родини капустяні мають три побічні клітини, з яких одна менша за інші, тож тип продихового апарату:

а) діацитний; б) аномоцитний; в) анізоцитний; г) парацитний; д) тетрацитний.

20. Стовбур дерева вкритий тканиною, що являє собою сукупність перидерм. Це:

а) гіподерма; б) кірка; в) мезодерма; г) ризодерма; д) екзодерма.

21. У дерев газообмін здійснюється через:

а) пори; б) пропускні клітини; в) продихи; г) сочевички; д) гідатоди.

22. Епідерма являється комплексною складною тканиною. До її складу входять базисні клітини, продихи та:

а) сочевички; б) трихоми; в) меристеми; г) ендодерма.

23. Клітини пухкої паренхімної тканини серцевини стебла живі, з тонкою пористою оболонкою. Ця тканина:

а) механічна; б) основна; в) провідна; г) твірна; д) покривна.

24. З листкової пластинки вода виділяється через щілину між двома замикаючими клітинами епідерми, які не можуть закриватися і відкриватися. Вкажіть видільну тканину зовнішньої секреції:

а) гідатоци; б) головчасті волоски; в) клейкі волоски; г) осмофори.

25. В складчастій паренхімі хвоїнки голонасінної рослини під мікроскопом видно невеликі виповнені живицею отвори, облямовані зсередини живими тонкостінними видільними клітинами, які зовні оточені клітинами склеренхіми, тобто секреторне утворення:

а) молочні ходи; б) гідатоци; в) смоляні ходи; г) нектарники.

26. Нисхідний рух органічних речовин від листків до інших органів рослин забезпечують:

а) судини; б) трахеїди; в) ситовидні трубки; г) луб'яні волокна.

27. При мікроскопічному і гістохімічному аналізі черешка виявили живі паренхімні клітини з потовщеними у кутах целюлозними оболонками, що характерно для:

а) губчастої паренхіми; б) кутової коленхіми; в) пластинчастої коленхіми; г) пухкої коленхіми.

28. Трубочасті структури без протопласта, що мають рівномірні потовщення у вигляді кілець, спіралей чи драбин та входять до складу ксилеми, – це:

а) склерейди; б) волокна; в) судини; г) трахеїди.

29. Судини функціонують короткий час, тому що їх поступово закупорюють вирости паренхіми через пори всередину судини. Ці структури:

а) трахеїди; б) тили; в) калюс; г) камеді.

30. Транспорт води і розчинених мінеральних речовин у висхідному напрямку по стеблу рослини забезпечують:

а) судини і трахеїди; б) ситовидні трубки; в) деревинні волокна; г) паренхіма і коленхіма.

31. Висхідний рух неорганічних речовин у хвойних забезпечують:

а) судини; б) ксилемні волокна; в) ситовидні трубки; г) флоемні волокна; д) трахеїди.

32. В потовщеній оболонці судин провідної тканини залишаються непотовщені місця у вигляді облямованих пор. Який це тип судин:

а) сітчасті; б) кільчасті; в) пористі; г) спіральні.

33. Дослідженнями встановлено, що транспорт продуктів фотосинтезу забезпечують:

а) судини і трахеїди; б) пористі трахеїди; в) ситовидні трубки; г) паренхіма і коленхіма; д) луб'яні волокна.

34. Живі клітини з ядром і густою цитоплазмою, які забезпечують життєдіяльність ситовидних трубок – це:

а) трахеїди; б) лібриформ; в) клітини супутниці; г) обкладові волокна.

35. Рух води і мінеральних розчинів забезпечують:

а) деревинні та луб'яні волокна; б) судини та трахеїди; в) ситовидні трубки та клітини-супутниці; г) ендодерма та перицикл; д) кутова та пластинчаста коленхіма.

36. До складу комплексної тканини флоєми входять декілька типів тканин. Визначте тканину за описом: живі тонкостінні паренхімні клітини з целюлозними оболонками, в яких накопичуються поживні речовини:

а) механічна; б) видільна; в) деревинна паренхіма; г) луб'яна паренхіма.

37. Флоєма і ксилема являються комплексними тканинами. До їх складу входить 3 типи тканин: механічна, провідна, а також:

а) покривна; б) основна; в) ендодерма; г) видільна.

38. При мікроаналізі поперечного зрізу стебла встановлена наявність пучків, в яких між флоємою і ксилемою, розміщеними на одному радіусі, немає камбію. Отже, пучки:

а) радіальні; б) концентричні; в) відкриті колатеральні; г) закриті колатеральні.

39. У зоні всмоктування кореня виявлено один провідний пучок, у якому ділянки ксилеми і флоєми чергуються по радіусах. Можна зробити висновок, що за типом пучок:

а) колатеральний; б) біколateralний; в) радіальний; г) центроксилемний; д) центрофлоємний

40. Нисхідну течію органічних речовин у квіткових рослин забезпечують ситовидні трубки. Для підтримання їх життєдіяльності флоєма містить:

а) провідні пучки; б) камбій; в) клітини-супутниці; г) луб'яну паренхіму.

Тема 4. ВЕГЕТАТИВНІ ОРГАНИ РОСЛИН. КОРІНЬ

4.1. Теоретична частина

4.1.1. Поняття про вегетативні органи рослин. Функції кореня. Типи коренів. Коренева система

У міру ускладнення рослинних організмів, виходу їх з води на сушу відбулася диференціація тіла на органи, які у вищих рослин поділяють на вегетативні та генеративні.

***Вегетативні органи** – органи, які виконують основні життєві функції, служать для підтримання індивідуального життя рослин, а також для*

вегетативного розмноження. Такими органами у вищих рослин є корінь та пагін. Вони забезпечують ріст, живлення, фотосинтез, дихання, транспортування речовин тощо. Стебло з листками (бруньками) – пагін.

Генеративні (репродуктивні) органи – є органами статевого і нестатевого розмноження (квітка, суцвіття, плід, насінина).

Видозмінені (метаморфізовані) органи – органи, в яких під дією навколишнього середовища або в зв'язку з виконанням певної функції відбулася спадково закріплена різка зміна форми.

Корінь – це вегетативний орган необмеженого росту, що має позитивну геотропічну спрямованість, тобто росте в напрямку до центра Землі.

Корені виконують такі функції:

- поглинають з ґрунту і транспортують воду і мінеральні речовини;
- закріплюють рослини в субстраті;
- накопичують поживні речовини;
- синтезують деякі органічні сполуки (амінокислоти, гормони росту);
- виділяють у навколишнє середовище слиз, органічні кислоти, амінокислоти, вуглекислий газ, які сприяють розвитку мікрофлори та засвоєнню важкорозчинних сполук;
- забезпечують вегетативне поновлення у разі наявності додаткових бруньок;
- зв'язують рослину з іншими організмами ґрунту;
- беруть участь у ґрунтоутворенні.

Розрізняють три види коренів:

- 1) головний, який розвивається із зародкового кореня насінини;
- 2) додаткові корені, які утворюються на стеблі, листках;
- 3) бічні корені формуються і на головному, і на додаткових коренях (рис. 4.1).

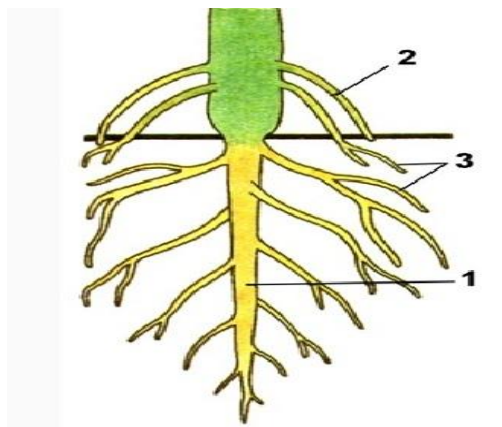


Рис. 4.1. Види коренів:

1 – головний корінь; 2 – додаткові корені; 3 – бічні корені

Сукупність усіх коренів рослини називають кореневою системою.

За формою корені найчастіше циліндричні, довгі, товсті (шнуроподібні) чи тонкі (ниткоподібні), рідше – конічні, веретеновидні, шишкуваті або іншої форми.

У процесі онтогенезу корінь розвивається в зародку насінини: тут він представлений зародковим корінцем, із якого надалі формується головний корінь, а від нього – бічні корені першого, другого і наступних порядків.

За формою розрізняють три типи кореневих систем (рис. 4.2):

1. *Стрижнева система* має добре виражений головний корінь, що займає в ґрунті вертикальне положення; від нього відходять бічні корені, які розташовуються в ґрунті під кутом до головного. Така коренева система зустрічається здебільшого у дводольних рослин.

2. *Мичкувата коренева система* складається з додаткових коренів, тому що головний корінь рано відмирає. Мичкувата коренева система формується під час кушіння. При цьому на підземній частині стебла утворюється зона кушіння, з якої розвиваються додаткові пагони і численні додаткові корені, що і веде до утворення мичкуватої кореневої системи. Така система характерна для злакових рослин.

3. *Змішана коренева система*, в якій оптимально виявлений головний з бічними та додатковими коренями. Вона поєднує ознаки перших двох. Прикладом її може бути коренева система помідорів, огірків, смородини, перцю тощо.

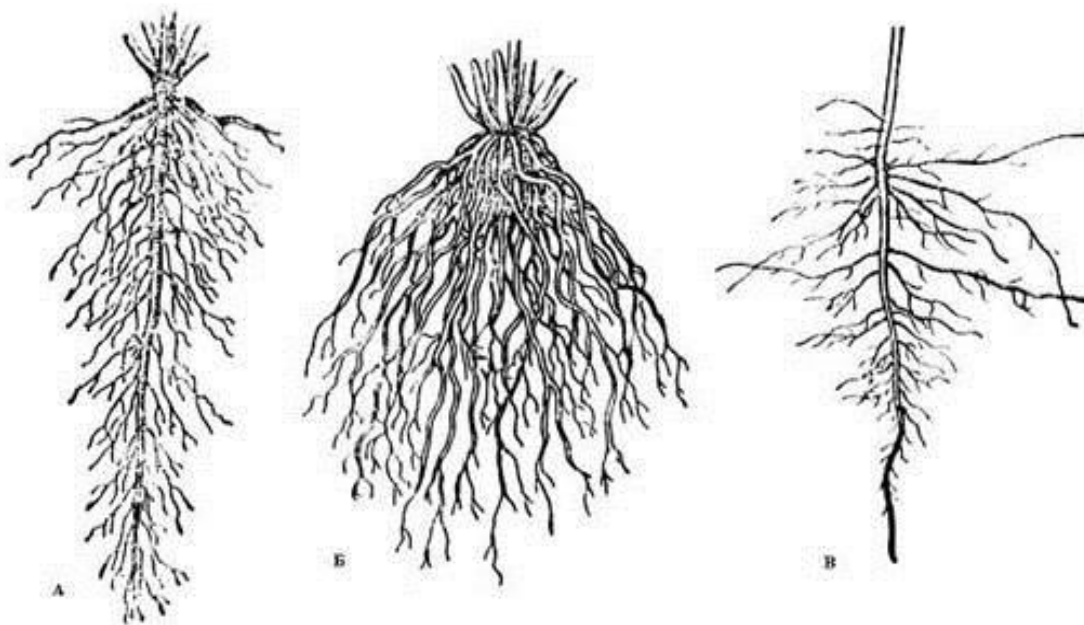


Рис. 4.2. Типи кореневих систем:

A – стрижнева; Б – мичкувата; В - змішана

4.1.2. Анатомічна будова кореня. Зони кореня. Первинна та вторинна будова кореня

За будовою і функціональними можливостями у корені виділяють чотири гістологічні зони: ділення клітин (з кореневим чохлаком); росту; всмоктування; проведення і укріплення (рис. 4.3).

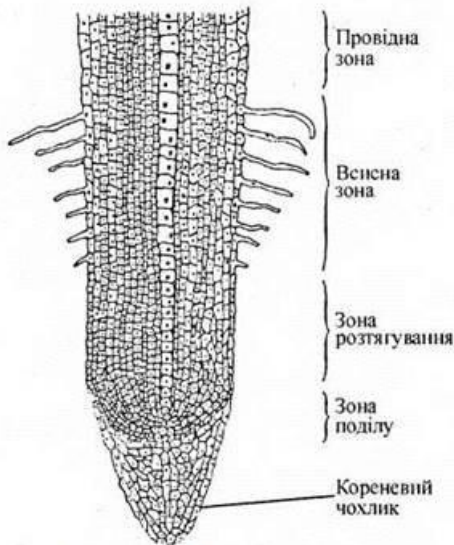


Рис. 4.3. Розміщення зон кореня

Всі види коренів мають однакову морфологічну будову. На кінчику кореня розташовується *чохлик*. Він складається з великих паренхімних клітин, що мають підвищений тургор, і захищає верхівкову меристему кореня від механічного пошкодження. Верхні клітини ослизнюються і злущуються і це полегшує просування кореня у твердому ґрунті. Деякі рослини, що ростуть у воді (ряска, жабурник), замість кореневого чохлака мають кишеньку, яка зменшує зменшує швидкість течії води біля конуса наростання

і цим самим надійно захищає зону росту від вимиваючої дії води. У клітинах кореневого чохлака багато крохмалю. Саме це, вважають, і забезпечує його позитивний геотропізм. Під кореневим чохлаком розміщений *конус наростання, або зона поділу клітин* завдовжки 2-3 мм. Її становлять живі клітини зі значним запасом поживних речовин і генетичної інформації.

Вище цієї зони розташовується *зона росту*, клітини якої майже припинили поділ і тільки розтягуються за рахунок формування в них вакуолей. Загальна лінійна протяжність зон росту розтягування кореня невелика, довжина кожної з них становить лише 1-1,5 мм.

Вище зони росту розташована *зона всмоктування (всисна зона)*. Вона характеризується наявністю *корневих волосків*. Кореневими волосками рослина забирає з ґрунту воду і мінеральні солі. Завдяки великій кількості корневих волосків у рослини значно збільшується всисна поверхня. Кореневі волоски недовговічні. Наприклад, у яблуні вони живуть 10-20 днів, а потім відмирають і злущуються. Нові волоски утворюються в процесі росту кінчика кореня в довжину. Так з ростом кореня в глибину переміщується і зона корневих волосків, освоюючи тим самим нові райони ґрунту. Всисна зона кореня вкрита слизистою речовиною – апектином, що забезпечує прилипання ґрунту до корневих волосків. Кореневі волоски розвиваються не в усіх рослин, їх немає у багатьох видів водяних і болотяних

рослин (калюжниця, сусак та ін.), а також у рослин, які утворюють мікоризу (сосна, береза, дуб).

Вище корневих волосків розташована *провідна зона, або зона галуження кореня*. В ній утворюються бічні корені. Кореневі волоски в цій зоні вже відсутні.

Корені первинної будови характеризуються наявністю трьох систем тканин – покривної, первинної кори і центрального циліндра.

Первинну будову можна розглядати на молодому корені, за кілька міліметрів від кінчика. Вона притаманна всім вищим рослинам, але у односім'ядольних зберігається протягом усього життя, а у двосім'ядольних та голонасінних властива тільки кінчикам коренів, а по мірі росту кореня замінюється на вторинну (рис. 4.4).

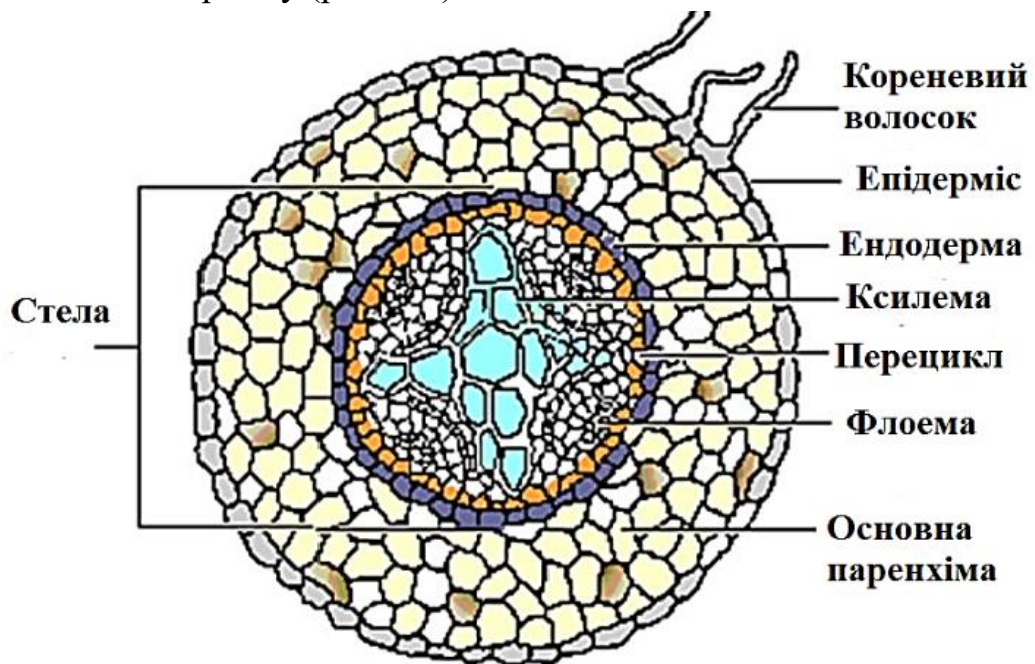


Рис. 4.4. Первинна будова кореня

Зверху корінь укриває *епіблема (ризодерма)* – первинна покривна тканина, яка виконує всмоктувальну функцію. Характерна її особливість – наявність великої кількості тоненьких корневих волосків, які збільшують площу поглинання кореня в десятки разів і забезпечують всю рослину водою та мінеральними речовинами. Клітини епіблеми живі, тонкостінні. У різних умовах на коренях навіть однієї й тієї ж рослини кореневі волоски розвиваються неоднаково – в сухому ґрунті – інтенсивніше, ніж у вологому. У болотних та водних рослин корневих волосків немає, або вони утворюються, коли рослини переходять до ксерофільніших умов зростання. Первинна кора

знаходиться під епіблемою, поділяється на екзодерму, мезодерму і ендодерму.

Безпосередньо під епіблемою знаходиться *екзодерма*. Вона одно-, або багат шарова й утворена щільно стиснутими клітинами, клітинні стінки яких з часом корковіють. За умов просування кінчика кореня вглиб клітини епіблеми швидко руйнуються і тоді функцію покривної тканини виконують клітини екзодерми.

Мезодерма – найпотужніша тканина. Вона утворена округлими тонкостінними живими паренхімними клітинами з великими міжклітинниками. Пухке розміщення основної маси паренхіми створює оптимальну аерацію. У водних і болотних рослин розвиваються великі повітряні порожнини, у деяких рослин формуються різні вмістища, інколи трапляються механічні елементи. *Функція клітин мезодерми – проведення поживних речовин від корневих волосків у центральний циліндр до провідної системи, синтез та накопичення запасних речовин.*

Ендодерма – внутрішній шар первинної кори, який складається з одного шару щільно зімкнених між собою клітин. До її складу входять два типи клітин: одні мають підковоподібні потовщення клітинної оболонки (пояски Каспарі) і з часом відмирають, інші, тонкостінні, з густою цитоплазмою – пропускні, проводять воду та поживні речовини від мезодерми до центрального циліндру і розташовані навпроти променів первинної ксилеми. Ендодерма виконує механічну функцію, і, крім того, регулює переміщення розчинів поживних речовин у горизонтальному напрямку, від периферії – мезодерми, до центрального циліндра, де розташовані провідні елементи ксилеми.

Усю центральну частину кореня займає *центральный осьовий циліндр (стела)*. Він починається *перициклом* – первинною латеральною меристемою кореня, яка складається з живих, тонкостінних клітин, у більшості рослин він одношаровий, але у деяких буває багат шаровим. Під перициклом розташовуються клітини прокамбію, які з часом перетворюються в первинні провідні тканини – *первинну ксилему і первинну флоему*. Первинна ксилема проводить воду і мінеральні речовини від кореня до інших органів рослин і забезпечує висхідний потік. Вона має вигляд багатопроменевої зірки і складається з судин протоксилеми і метаксилеми. Кількість променів ксилеми у рослин може бути різною. Між променями ксилеми розміщені ділянки первинної флоеми. Первинна флоема, представлена багатокутними живими ситоподібними трубками з клітинами-супутницями. Вона забезпечує низхідний потік пластичних речовин. Провідні тканини розташовуються по різним радіусам стели і формують *радіальний закритий провідний пучок*. Іноді

центральну частину кореня може займати склеренхіма або тонкостінна паренхімна.

У голонасінних та двосім'ядольних, окрім первинної будови вище зони всмоктування, з часом формується *вторинна будова*. Вона характерна для ділянок кореня, що виконують тільки механічну та провідну функції. Зі зміною функції змінюється й анатомічна будова кореня (рис. 4.5).

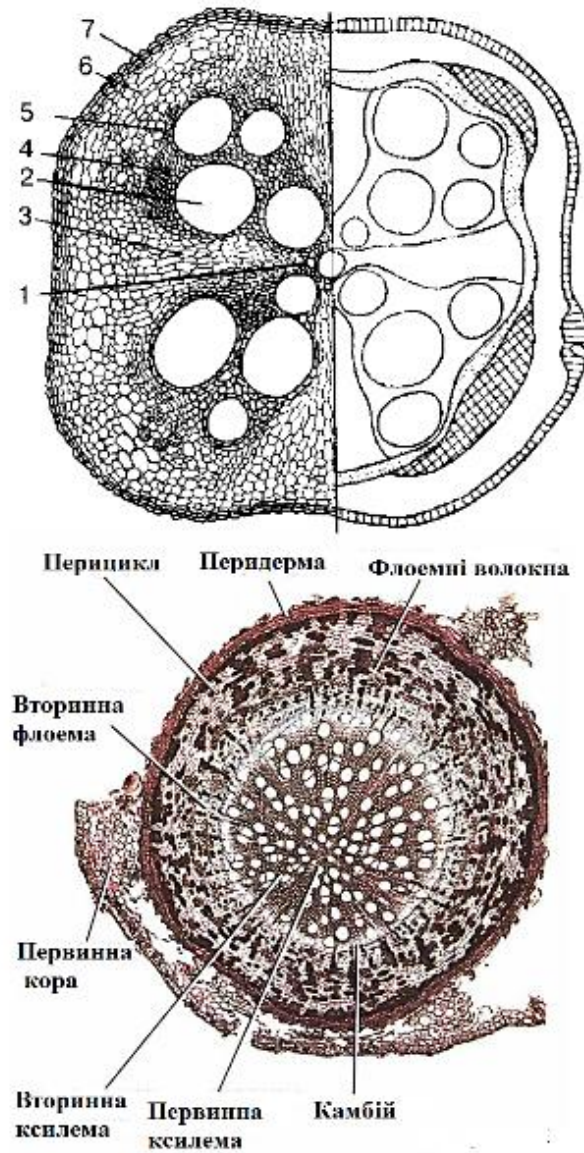


Рис. 4.5. Вторинна будова кореня гарбуза:

1 – первинна ксилема; 2 – вторинна ксилема; 3 – радіальний промінь;
4 – камбій; 5 – первинна і вторинна флоєма; 6 – основна паренхіма
вторинної кори; 7 - корок

Формування вторинної будови відбувається в декілька етапів. Ці зміни починаються у центральному циліндрі, де з'являються вторинні латеральні меристеми – *камбій і фелоген*. Спочатку між ксилемою і флоємою з'являються ділянки камбію, що утворюються з живих, паренхімних клітин флоєми

(пучковий камбій). Клітини паренхіми починають ділитися й утворюють дуги, які своїми кінцями упираються в перицикл. Ділянки перициклу, замкнені між кінцями камбіальних дуг добудовують кільце *камбію* (міжпучковий камбій). Отже, камбій має паренхімно-перициклічне походження. Камбіальне кільце починає активно ділитися. Пучковий камбій до зовні відкладає вторинну флоему, яка відтісняє первинну флоему на периферію, а до центру – вторинну ксилему. Завдяки інтенсивнішому поділу пучкового камбію його кільце, яке спочатку залягало хвилястою лінією, вирівнюється і набуває форми кільця. Міжпучковий камбій у той же час формує паренхіму радіальних променів, які розділяють ділянки вторинних ксилем і флоем. До периферії камбій відкладає вторинну флоему, яка складається із ситоподібних трубок, клітин-супутниць, камбієформу, флоемної паренхіми. Унаслідок наростання вторинних ксилем і флоем первинна ксилема відтісняється до центру, а первинна флоема відтісняється вторинною флоемою до периферії. У рослин пучкового типу будови виникають відкриті колатеральні провідні пучки.

Вторинні зміни відбуваються не тільки у центральному циліндрі, а й у периферійній частині. Клітини перициклу, що не брали участі в утворенні пучкового камбію і живі клітини ендодерми, діляться і перетворюються в клітини фелогену. Фелоген у свою чергу формує до зовні клітини корку, а в середину – клітини фелодерми. Корок, фелоген і фелодерма разом узяті називаються перидермою. Перидерма ізолює первинну кору від центрального циліндра, відбувається процес злущування, або «линяння» кореня, який підсилюється значним потовщенням центрального циліндра за рахунок розростання вторинних елементів флоем і ксилем. Після злущування первинної кори на її місці виникає вторинна кора і формується вторинна будова з розвиненими вторинними ксилемою і флоемою, паренхімою кори, радіальними променями, пучковим і міжпучковим камбієм, скорковілими клітинами перидерми. Від первинної будови залишається тільки первинна ксилема в центрі і первинна флоема, відтіснена до периферії вторинною флоемою.

Етапи переходу від первинної до вторинної будови:

- 1) пучковий камбій, клітини якого діляться тангентально→назовні від камбію відкладається вторинна флоема, а всередину вторинна ксилема (її більше). Таким чином, утворюються відкриті колатеральні провідні пучки;
- 2) між пучковий камбій, із якого утворюються серцевинні промені (паренхімні клітини), які розміщуються радіально;
- 3) кільце камбію;
- 4) вторинна твірна тканина – фелоген;

5) корок. Первинна кора окорковіє і відмирає → Корінь перестає виконувати функцію поглинання речовин із ґрунту, відлущується («линяння кореня»). Корінь виконує лише функцію закріплення рослини;

6) між вторинною флоемою і ксилемою розміщуються клітини пучкового камбію, які утворюють 4 колатеральні пучки, які розмежовані радіальними променями паренхіми.

Третинна будова кореня властива буряку звичайному. У процесі онтогенезу у нього спочатку розвивається первинна будова кореня. Первинна будова короткочасна і з появою перших справжніх листочків відбуваються вторинні зміни, які формують вторинну анатомічну будову. Третинні зміни в будові кореня буряка виявляються насамперед в утворенні додаткових 8-12 камбіальних кілець, які закладаються в основній паренхімі вторинної кори, де відкладаються у запас поживні речовини. Кожне кільце камбію відповідає розвитку двох справжніх листків.

4.1.3. Метаморфози (видозміни) коренів. Мікориза і бактеріориза

Коренеплід – це спеціалізований вегетативний орган, який має головку, шийку та власне корінь. Головка є вкороченим пагоном. Розвивається вона з бруньки, яка розташована між сім'ядольними листками. Шийка утворюється з підсім'ядольного коліна, а власне коренеплід з зародкового кореня. Коренеплоди утворюються здебільшого у дворічників на першому році життя. На другий рік вони розвивають квітконосні пагони (наприклад, буряк, морква, петрушка, редька). Є й однорічні рослини, в яких в перший рік розвивається і коренеплід, і плоди, наприклад у редиски. Важливо зазначити, що утворення коренеплодів має пристосувальний характер. Накопичення поживних речовин забезпечує утворення повноцінного насіння навіть в екстремальних екологічних ситуаціях, і цим самим створюються відповідні умови для виживання. Поживні речовини можуть запасатися у флоемі, наприклад, у моркви, або в ксилемі. наприклад, у редиски, редьки, турнепсу, брукви. Складнішу будову мають коренеплоди буряків. Особливість анатомічної будови їх полягає в тому, що для них характерна полікамбіальність. Міжпучковий камбій утворює паренхіму, де й відкладається сахароза. Так за рахунок кільцевих камбіїв коренеплід у буряків розростається до великих розмірів.

Кореневі бульби або кореневі шишки – це м'ясисті потовщення додаткових або бічних коренів, в яких запасуються здебільшого вуглеводи. Такий тип коренів характерний для жоржини, деяких орхідей, батату, ямсу.

Характерною особливістю *підземних коренів* є те, що вони здебільшого заглиблені в ґрунт. Більшість вищих рослин мають підземні корені.

Втягуючі корені формуються у шафрана, лілії, деяких первоцвітів тощо. Вони мають своєрідну будову потовщеної частини коренів, тобто наявність поперечних кільцевих зморщок, які утворюються в паренхімі кори. При зневодненні корової паренхіми корінь скорочується у поздовжньому напрямку, і надземна частина рослини (розетка) притискається до поверхні ґрунту. Якщо в таких рослин формуються цибулини чи бульби, то зони втягуються в ґрунт. Так рослини захищаються від несприятливих умов.

Опорні корені закріплюють рослину в ґрунті. Наприклад, у кукурудзи вони відходять від нижніх надземних вузлів, заглиблюються в ґрунт і цим самим захищають рослину від вилягання. Одночасно вони беруть участь у живленні рослини.

До опорних коренів належать і *дошкоподібні*, які закладаються знизу стовбура дерева. Такі корені розвиваються у деяких тропічних рослин, відростаючи від нижньої частини стовбура косо вниз, досягають 1-3 м.

Дихальні корені (пневмофори) характерні для болотної рослинності тропічних регіонів з бідним вмістом кисню (болотяні кипариси, авіценії та інші рослини мангрів). Для дихальних коренів властивий від'ємний геотропізм, вони виходять з ґрунту вертикально вгору. Повітря до паренхіми коренів надходить крізь отвори, що розвиваються на їхніх верхівках.

Водяні корені розвиваються у водяних рослин. Вони не досягають дна водойми, а розташовуються у товщі води, виконуючи функцію якоря. Такі корені ми можемо побачити у ряски.

Повітряні корені формуються у багатьох тропічних епіфітів. Зверху вони вкриті шарами мертвих клітин із спіральними потовщеннями та з порами в оболонках. Ці клітини вбирають воду атмосферних опадів.

Асиміляційні корені зустрічаються у деяких тропічних орхідей-епіфітів, які зростають на стовбурах інших дерев, утворюючи плоскі стрічкоподібні корені. Верхня сторона цих коренів має зелений колір і виконує функцію фотосинтезу.

У деяких лазячих ліан, фікусів, плющів, крім живих нормальних коренів, із стебла розвиваються *додаткові корені-причіпки*, якими вони прикріплюються до інших рослин, стін, скель.

Корені-підпорки (стовпоподібні) має тропічна рослина індійський баньян (рід фікус). Такі корені ростуть в напрямку від гілок вниз. На рослині їх утворюється багато. Завдяки таким стовпоподібним утворенням крона дерева розростається до тисячі і більше квадратних метрів.

Ходульні корені мають рослини мангрів. Це додаткові повітряні корені, які ростуть униз, до землі і служать рослині опорою. Ходульні корені зустрічаються у ризофори, пандануса та ін.

Корені-гаусторії характерні для рослин-паразитів. Вони занурюються у флоему і ксилему рослини-хазяїна висмоктують воду, мінеральні і органічні речовини. Тому в них немає потреби фотосинтезувати і вони позбавлені хлорофілу. Рослинами-паразитами є гніздівка, петрів хрест. Існують ще рослини напівпаразити. Їх гаусторії занурюються тільки у ксилему рослини-хазяїна і висмоктують воду і мінеральні речовини, а органічні речовини вони фотосинтезують самостійно. Тому вони зеленого кольору. До таких рослин належить омела.

Співжиття вищих рослин з грибами називають мікоризою. Органічний зв'язок вищих рослин і грибів – взаємовигідний. Із субстрату гриби доставляють для рослини воду і мінеральні речовини, замінюючи цим самим у деяких випадках функції кореневих волосків. Функція грибів пов'язана також з мінералізацією органічних речовин, із збагаченням рослин вітамінами, гормонами. В той же час гриби отримують від рослини вуглеводи – енергетичний матеріал. Виявлено, що деякі рослини не можуть існувати без співжиття з грибами.



Рис. 4.6. Видозміни коренів

Бактеріориза – симбіоз коренів із бактеріями, які зв'язують атмосферний азот і переводять його у розчинні сполуки, збагачуючи при цьому ґрунт.

Між бактеріями та клітинами кореня існує тісна взаємодія, внаслідок якої у вищих рослин синтезуються органічні речовини (вітаміни, ферменти), а бактерії використовують органічні речовини кореня. Скупчення азотфіксуючих бактерій на коренях вищих рослин (бобові, розоцвіті, гінкгові, березові, хрестоцвіті, жостерові, маслинкові, злаки) утворюють бактеріальні бульбочки специфічної форми. Бульбочка складається з бактеріального гнізда, зв'язаного провідними тканинами з флоемою і ксилемою кореня.

4.2. Питання для контролю та самоперевірки

1. Типи коренів за походженням і їх морфологічна природа.
2. Типи кореневих систем. Форми кореня.
3. Зони кореня та їх характеристика.
4. Первинна анатомічна будова кореня.
5. Вторинна анатомічна будова кореня.
6. Метаморфози кореня і їх характеристика.

4.3. Завдання для самостійної роботи

1. Походження кореня в процесі еволюції рослинного світу.
2. Коренеплоди і кореневі бульби, їх морфологічна природа і використання людиною.
3. Види мікоризи.
4. Поясніть, чому мікориза та бульбочки являються симбіотичними утвореннями.

4.4. Тестові завдання

1. Вкажіть, для якої тканини характерні пропускні клітини, що знаходяться в корені первинної будови:

а) ендодерма; б) перицикл; в) мезодерма; г) центральний осьовий циліндр; д) екзодерма.

2. При мікроскопічному дослідженні первинної кори кореня виявлено, що багат шарова частина займає основну його масу. Її клітини живі, великі, пухкі, з тонкими або потовщеними оболонками, заповнені крохмальними зернами. Ця тканина:

а) мезодерма; б) ендодерма; в) екзодерма; г) епіблема.

3. Спостереження за проростанням зародка насінини довели, що із зародкового корінця розвивається головний корінь і росте донизу, тобто йому властивий:

а) позитивний геліотропізм; б) позитивний геотропізм; в) негативний геотропізм; г) негативний геліотропізм.

4. Зони кінчика молодого кореня розташовані в такому порядку (знайдіть правильне продовження):

- а) кореневий чохлик, розтягу, поділу клітин, всисна, провідна;
- б) кореневий чохлик, поділу клітин, розтягу, всисна, провідна;
- в) кореневий чохлик, поділу клітин, всисна, розтягу, провідна;
- г) поділу клітин, кореневий чохлик, розтягу, всисна, провідна;
- д) кореневий чохлик, розтягу, всисна, поділу клітин, провідна.

5. На поперечному зрізі осьового органа рослини було виявлено, що первинна кора займає більшу його частину. Це є доказом, що даний орган:

а) корінь первинної будови; б) листок ізолатеральної будови; в) листок радіальної будови; г) стебло вторинної будови.

6. У центрі поперечного зрізу осьового органа виявлено провідний пучок, у якому п'ять променів ксилеми чергуються по радіусу з ділянками флоєми. Можна стверджувати, що досліджується:

а) корінь первинної будови однодольної рослини; б) корінь первинної будови дводольної рослини; в) кореневище однодольної рослини; г) кореневище дводольної рослини; д) стебло первинної будови однодольної рослини

7. Серія зрізів кореня дозволила простежити утворення бічних коренів із зовнішнього меристематичного шару центрального циліндра:

а) екзодерми; б) протодерми; в) перициклу; г) ендодерми; д) прокамбію.

8. Досліджується зона кореня, що вкрита епіблемою без продихів і кутикули, з тонкостінними корневими волосками. Це зона:

а) кореневого чохлика; б) поділу; в) росту; г) всмоктування; д) проведення.

9. З метою визначення органа і належності рослини до класу, проаналізовано поперечні зрізи і виявлено: покривна тканина епілема; у широкій первинній корі переважає запасуюча паренхіма, клітини ендодерми з U-подібними потовщеннями, в центрі радіальний провідний пучок. Висновок: це:

а) корінь однодольної рослини; б) корінь дводольної рослини; в) кореневище дводольної рослини; г) стебло дводольної рослини.

10. При мікроскопічному дослідженні центрального осьового циліндра кореня звернули увагу на одношарову тканину зовнішньої частини центрального осьового циліндра, в якій закладаються бічні корені, ця тканина називається:

а) дерматоген; б) екзодерма; в) ендодерма; г) перицикл.

11. При мікроскопічному дослідженні первинної кори кореня виявлені під ризодермою 3-4 ряди великих, багатокутних, щільно стиснутих клітин з частково оокорковілими оболонками. Ця тканина:

а) екзодерма; б) ендодерма; в) мезодерма; г) епілема.

12. При мікроскопічному аналізі поперечного зрізу кореня встановлено, що клітини ендодерми мають підковоподібні потовщення, провідний пучок радіальний, поліархний. Таку первинну будову мають корені:

а) покритонасінних однодольних; б) покритонасінних дводольних; в) голонасінних хвойних; г) голонасінних гнетових; д) папоротеподібних.

13. У всисній зоні кореня функцію захисту внутрішніх тканин виконує (знайдіть правильне продовження):

а) епіблема; б) ендодерма; в) екзодерма; г) епідерма; д) перидерма.

14. На поперечному зрізі, зробленому в зоні проведення і укріплення кореня дводольної рослини, помітні 4 відкритих колатеральних пучки і 4 широкі серцевинні промені. Це дозволяє зробити висновок, що в зоні всмоктування провідний пучок:

а) радіальний тетрархний; б) центроксилемний; в) цетрофлоемний; г) радіальний триархний; д) радіальний поліархний.

15. На серії зрізів через зону проведення кореня кавуна простежена поява і диференціація між первинною флоемою і ксилемою вторинної бічної меристеми:

а) прокамбію; б) перициклу; в) фелогену; г) камбію; д) дерматогену.

16. Співставлення поперечних зрізів коренеплодів засвідчило, що у редиса краще, ніж у моркви, розвинута запасуюча паренхіма:

а) серцевини; б) лубу; в) деревини; г) коркової паренхіми.

17. На зрізі кореня двосім'ядольної рослини виявлена вторинна пучкова будова, це означає, що зріз зроблено в зоні:

а) клітинного поділу; б) укріплення та проведення; в) росту та розтягування; г) всмоктування.

18. Корінь, що досліджується, має вторинну безпучкову будову; у деревині, яка складається із судин і трахеїд, помітні річні кільця приросту. Отже, це корінь рослини:

а) деревної хвойної; б) деревної дводольної; в) трав'янистої однодольної; г) трав'янистої дводольної; д) трав'янистої папоротевидної.

19. На зрізі коренеплоду буряка виділяється кілька камбіальних шарів з додатковими провідними пучками, тож будова коренеплоду:

а) вторинна, полікамбіальна; б) вторинна, монокамбіальна; в) первинна, полікамбіальна; г) первинна, монокамбіальна; д) перехідна, монокамбіальна.

20. На зрізі кореня *Helianthus annuum* виявлена вторинна пучкова будова, це означає, що зріз зроблено в зоні:

а) клітинного поділу; б) укріплення та проведення; в) росту та розтягування; г) всмоктування.

21. При мікроскопії кореня дводольної рослини між вторинною флоемою і вторинною ксилемою виявлене вузьке кільце сплосчених, живих, тонкостінних клітин, розташованих щільно зімкненими стовпчиками. Це:

а) прокамбій; б) камбій; в) фелоген; г) перицикл; д) протодерма.

22. На зрізі кореня в зоні проведення виявлена багат шарова покривна тканина, яка складається з фелогену і його похідних – корка і фелодерми. Сукупність цих тканин утворює:

а) склеренхіму; б) перидерму; в) коленхіму; г) епіблему; д) епідерму.

23. В ході дослідження анатомічної будови поперечного перерізу кореня, в зоні укріплення було виявлено радіальний провідний пучок, у якому вісім радіусів ксилеми чергуються з ділянками флоєми. Отже даний корінь належить рослині:

а) дводольній; б) однодольній; в) хвойній; г) папороті.

24. Співставлення поперечних зрізів коренеплодів засвідчило, що у петрушки краще, ніж у редьки, розвинута запасуюча паренхіма:

а) серцевини; б) лубу; в) деревини; г) первинної кори.

25. При мікроскопії поперечного зрізу кореня встановлено наявність перидерми та річних кілець в деревині, що вказує на належність кореня рослині:

а) трав'янистій дводольній; б) дерев'янистій дводольній; в) трав'янистій однодольній; г) дерев'янистій однодольній.

26. Корнеплід редьки, що старіє, менш соковитий, запасуюча ксилема стає пористою та твердне в результаті значного розростання і здерев'яніння:

а) судин; б) паренхіми; в) луб'яних волокон; г) ситовидних трубок; д) клітин-супутниць.

27. На серії зрізів через зону проведення кореня гарбуза простежили закладання фелогену і формування у корі вторинної покривної тканини:

а) епіблеми; б) епідерми; в) перидерми; г) кірки.

28. З досліджених підземних органів різних рослин відібрані метеморфози кореня, а саме:

а) бульби картоплі; б) коренеплоди моркви; в) кореневище пирію; г) цибулини часнику.

29. Досліджуваний осьовий орган рослини має радіальну симетрію, необмежений ріст, позитивний геотропізм, забезпечує живлення і закріплення в ґрунті. Це:

а) стебло; б) листок; в) корінь; г) кореневище.

30. При дослідженні рослини встановлено, що її підземний орган складається з додаткових коренів, а головний корінь не розвинений. Отож, це:

- а) мичкувата коренева система; б) стрижнева коренева система;
- в) змішана коренева система; г) кореневище з додатковими коренями;
- д) каудекс.

Тема 5. ВЕГЕТАТИВНІ ОРГАНИ РОСЛИН. ПАГІН

5.1. Теоретична частина

5.1.1. Поняття про пагін, його функції та компоненти. Типи пагонів

Пагін – це вегетативний орган рослини, що складається з стебла, листків і бруньок та має метамерну (повторювальну) будову.

Кожний метамер складається з вузла та міжвузля, що розташовуються під ним.

Вузол – це ділянка, від якої відходить один або кілька листків.

Ділянку стебла між двома сусідніми вузлами називають *міжвузлям*. Міжвузля можуть бути довгими і тоді пагін називається видовженим. Укорочений пагін має короткі міжвузля. На стеблах деяких рослин з дуже короткими міжвузлями зближені листки утворюють прикореневу розетку (кульбаба, морква). У багатьох плодових дерев і кущів є обидва типи пагонів: укорочені з малим приростом – "плодушки", на яких формуються квітки, а потім плоди, і видовжені, як правило, неплідні (рис. 5.1).

Конус наростання – верхівка пагона, утворена верхівковою твірною тканиною.

Кут між листком і стеблом називається *листковою пазухою*. В ній розташовуються бруньки. Листок, в пазусі якого розташована брунька, або пагін, що розвивається з неї, називають *криючим*.

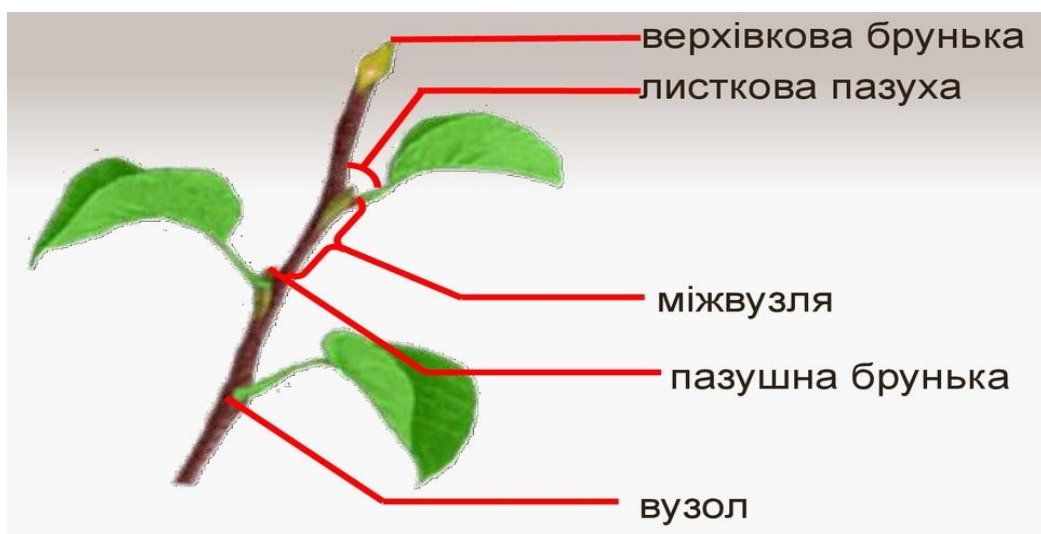


Рис. 5.1. Основні частини пагона

До характерних ознак пагона належать:

- необмежене зростання і закладання нових органів завдяки діяльності меристем;

- радіальна симетрія (можна провести кілька площин, спрямованих по радіусу);

- поздовжня симетрія, або метамерія – послідовне повторення уздовж осі метамера – вузла, листка, пазушної бруньки і нижче розташованого меживузля. Головний пагін або вісь I порядку, закладається в зародку спорофіта вищих рослин. При розвитку проростка наступні метамери головного пагона формуються верхівковою брунькою, а з бічних бруньок виростають пагони другого і наступного порядків.

Основні функції пагона:

- ріст та галуження надземної частини рослини;

- транспорт речовин;

- з'єднує в одне ціле рослину;

- орган вегетативного розмноження.

Додаткові функції пагона:

- додаткове запасання поживних речовин;

- захист від поїдання тваринами;

- додаткова опора;

- додаткове поширення на території.

За походженням розрізняють пагони двох типів:

- *головний* – перший пагін рослини, який розвивається із зародкового пагона насінини;

- *бічні* – пагони, які утворюються на головному.

Залежно від функцій пагони поділяють на:

- *вегетативні* – виконують основні життєві функції рослини (дихання, живлення, виділення тощо);

- *репродуктивні* – здійснюють розмноження.

За довжиною міжвузль пагони можуть бути:

- *видовженими* (наприклад, плодові пагони яблуні);

- *вкороченими* (наприклад, безплідні пагони яблуні);

- *розетковими*. У деяких рослин міжвузля настільки короткі, що листки утворюють прикореневу розетку (наприклад, кульбаба, подорожник).

Вкорочені пагони плодових дерев (яблуні, груші), на яких формуються квіти і плоди, називають *плодушками* і ретельно зберігають на деревах. А видовжені пагони на цих деревах, які називають *вовчками*, є безплідними і їх намагаються негайно видаляти.

Типи пагонів за напрямком росту та розміщенням в просторі (рис. 5.2):

- *прямостоячі* – ростуть вертикально вгору (добре розвинута механічна тканина);
- *висхідні* – тягнуться вгору;
- *горизонтальні* – ростуть у горизонтальній площині;
- *виткі (в'юнкі)* – закручуються довкола опори;
- *чіпкі* – чіпляються за опору;
- *сланкі* – лежать на ґрунті;
- *повзучі* – лежать на ґрунті та вкорінюються додатковими коренями.

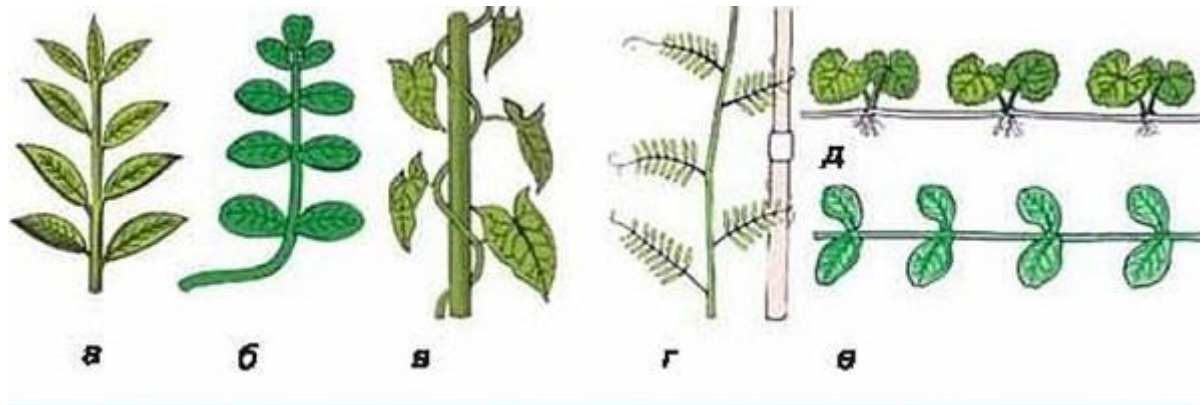


Рис. 5.2. Типи пагонів:

б – прямостоячий; б – висхідний; в – виткий; г – чіпкий; д – повзучий;
е – сланкий

5.1.2. Бруньки, їх будова, типи і значення

Брунька (gemma) – зачаток пагона, який має вкорочені меживузля і перебуває в стані відносного спокою.

Брунька складається із:

- зачаткового стебла з конусом наростання на верхівці;
- зачаткових листків – примордіїв;
- зачаткових бічних бруньок (рис. 5.3).



Рис. 5.3. Будова бруньки

Бруньки забезпечують наростання пагонів у довжину, утворення бічних пагонів галуження, вегетативне відновлення і розмноження рослин.

Бруньки класифікують за такими ознаками:

1. За будовою:

- *закриті*, що вкриті захисними лусками (у більшості рослин);
- *відкриті (голі)*, в яких покривні луски відсутні (горлянка, зеленчук, калина цілолиста).

2. За розміщенням на стеблі:

- *верхівкові*, що розміщені на верхівці стебла (у більшості рослин);
- *бічні*, які розміщені збоку стебла в пазухах листків.

Бічні бруньки бувають:

- *пазушні*, які розміщені в пазухах листків (у більшості рослин);
- *додаткові*, які виникають ендогенно із внутрішніх тканин поза пазухою листка (малина, кульбаба, льонок, тополя, верба та ін.).

Серед пазушних бруньок розрізняють поодинокі і групові.

Групові поділяють на:

- *серіальні*, якщо бруньки розміщені в пазусі листка одна над другою вертикально (жимолость);
- *колатеральні* – бруньки розміщені одна біля одної по горизонталі (часник);
- *кільчасті* – бруньки розташовані по колу (у деяких видів роду слива).

3. За призначенням розрізняють бруньки:

- *вегетативні*, з яких утворюються пагони;
- *генеративні*, з яких утворюються квітки або суцвіття (вишня та ін.);
- *вегетативно-генеративні*, в яких закладається кілька метамерів пагона, а конус наростання дає початок зачатковій квітці або суцвіттю (бузок, бузина, копитняк, горіх грецький та ін.).

Крім того розрізняють:

- *виводкові бруньки* – бруньки, що закладаються в пазухах листків або суцвіттях деяких рослин і, відпадаючи, дають початок новій рослині (бріофілум, жируха лучна, деякі види роду лілія);
- *бруньки відновлення*, які дають нові пагони після деякого періоду спокою (більшість деревних рослин);
- *бруньки збагачення*, які не мають періоду ростового спокою, а перебувають у функціональній активності разом з ростом материнського пагона, на якому вони закладаються (квасоля, красоля, волошка синя, дзвінець, волошка лучна, дзвоники розлогі, вероніка довголиста, деякі види роду верба);
- *сплячі бруньки*, які тривалий час перебувають у стані спокою.

5.1.3. Ріст пагона. Галуження пагонів. Куціння злаків

Кожний пагін розвивається із бруньки. В однорічних видів усі бруньки розвиваються впродовж теплої пори року, а в багаторічних рослин ріст пагонів взимку припиняється, і бруньки перезимовують. З настанням сприятливих умов клітини верхівкової твірної тканини конуса наростання бруньки посилено діляться, міжвузля і листки видовжуються, покривні луски розсовуються і з'являється молоде стебло із зеленими листками. Розвиток пагона здебільшого відбувається з верхівкової бруньки. Однак нерідко верхівка пагона припиняє існування (при пошкодженнях або при певному типі галуження), і тоді розвиток цього пагона у довжину припиняється і більше не відновлюється, хоча ріст гілки може продовжуватися в тому самому напрямку за рахунок найближчих бічних бруньок. Верхівкова брунька не відновлюється і тоді, коли вона є репродуктивною. Після розпускання квітки або суцвіття цей квітконосний пагін уже не може наростати верхівкою.

Ріст – це кількісне збільшення розмірів, об'єму та маси як цілого організму, так і окремих його частин. Пагони рослин можуть рости дуже швидко. Наприклад, пагони бамбуку за одну добу можуть вирости до 1 м. Досить швидко ростуть пагони верби, які за один вегетаційний сезон виростають до 1 м. Учені помітили, що ріст рослин відбувається переважно вночі, а вдень він загальмований. Зумовлений ріст поділом і збільшенням клітин твірної тканини.

Для пагона властиві верхівковий та вставний типи росту, які і обумовлюють його подовження.

1. *Верхівковий (апикальний) ріст* здійснюється за рахунок верхівкової твірної тканини конуса наростання верхівкових бруньок.

2. *Вставний (інтеркалярний) ріст* – за рахунок вставної твірної тканини ділянок в основі міжвузль (у злакових).

Галуження – це утворення пагонів з пазушних бруньок, які розташовуються на головному стеблі. Завдяки галуженню стебло збільшує свою фотосинтезуючу поверхню. Особливо посилюється галуження при пошкодженні або видаленні верхівкової бруньки цього стебла. Кожна бічна гілка, як і головне стебло, має верхівкову та бічні бруньки. Верхівкова брунька забезпечує видовження гілок, а із пазушних виростають нові бічні пагони, які також галузяться. Галуження в дерев, кущів, трав може здійснюватися різними шляхами.

У дерев спостерігається галуження стовбура, унаслідок чого формується крона. *Крона* – сукупність усіх надземних пагонів, розміщених вище від початку розгалуження стовбура. У розгалуженій рослини головне стебло називають віссю першого порядку, бічні стебла, що розвинулися з його

пазушних бруньок – осями другого порядку, на яких утворюються осі третього порядку і т.д. На деревах може бути до 10 таких осей. Формування крони залежить не тільки від способу галуження, а й від впливу зовнішніх чинників. Знаючи закономірності галуження, людина штучно формує крони плодових і декоративних дерев'янистих рослин для задоволення своїх потреб.

У кущів галуження починається біля самої поверхні ґрунту, унаслідок чого утворюється кілька бічних пагонів, а у трав спостерігається кущіння, тобто утворення бічних пагонів із найнижчих бруньок стебла або навіть із підземних пагонів.

За ступенем розгалуження пагони можуть бути негалузисті (колоноподібне стебло – алое, пальми), слабо- і сильно галузисті.

У рослин виділяють декілька типів галуження:

1) *верхівкове галуження* – галуження, при якому точка росту материнського пагона ділиться на два рівних або нерівних елементи, що займають термінальне положення. При такому галуженні в момент закладання бічних осей ріст материнської осі припиняється.

Дихотомічне, або вилчасте галуження – це тип верхівкового галуження, при якому апекс головної осі роздвоюється, при цьому дає початок двом осям підлеглого порядку, кожна з яких в свою чергу дає початок двом наступним осям і т.д. Це архаїчний, примітивний тип, який характерний для давніх груп і в наш час трапляється у водоростей, мохів, плаунів, багатьох папоротей та деяких голонасінних рослин. Вилчасте галуження в свою чергу буває:

- *рівновилчастим (ізотомічна дихотомія)* – пагони, що формуються, мають однакові розміри (наприклад, плаун баранець);
- *нерівновилчастим (анізотомічна дихотомія)* – один пагін розвивається сильніше за другий (наприклад, селягінела).

2) *бічне галуження* – галуження, при якому осі підлеглих порядків формуються із бічних бруньок, які виникають нижче апекса материнської осі.

Розрізняють два типи бічного галуження:

Моноподіальне галуження – тип бічного галуження, при якому верхівкова брунька забезпечує постійне, поступове наростання головної осі, а бічні осі формуються нижче точки росту, вони розвинені слабше і не перевищують головну вісь. Отже, при такому типі галуження головна вісь – моноподій має необмежений верхівковий ріст. Від моноподія відходять осі підлеглих порядків. Моноподіальне галуження характерні для папоротей, всім голонасінним і багатьом квітковим рослинам, наприклад, дубові, черемсі, конвалії, деяких видів роду тополя тощо;

Симподіальне галуження – тип бічного галуження, при якому верхівкова брунька головної осі відмирає або відстає у рості, а з бічної бруньки, яка

розміщена під нею або нижче неї, розвивається пагін. Головний пагін – симподій розвивається у результаті діяльності різних меристем. В його основу входить дихотомічне та моноподіальне галуження. Симподіальне галуження характерне для квіткових рослин, особливо серед трав'янистих форм. Наприклад, береза, липа, ліщина, купина, злаки, осоки, помідор тощо (рис. 5.4).

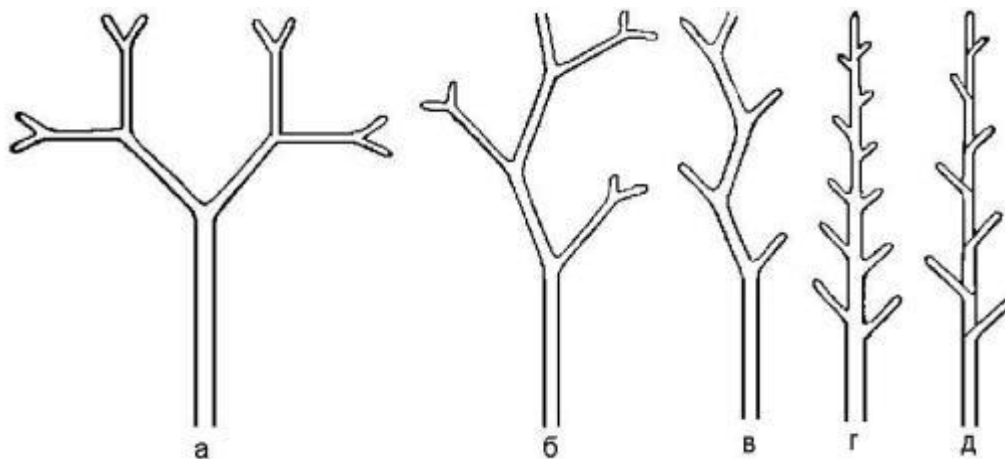


Рис. 5.4. Типи галуження пагона:
а, б – дихотомічне; в – симподіальне; г, д – моноподіальне

Кущіння – особливий тип галуження, який зустрічається у трав'янистих та дерев'янистих рослин. При кущінні бічні пагони (пагони кущіння) розвиваються лише з приземних або підземних бруньок материнського пагона. Міжвузля у основи пагона вкорочені, відповідно, переважна більшість бічних бруньок розміщенні близько одна від одної. Ділянка вкорочених міжвузлів, де відбувається утворення пагонів кущіння, називають зоною кущіння, або вузлом кущіння. Досить добре розвинена зона кущіння у злаків. На пагонах кущіння розвиваються додаткові корені. Головний корінь у злаків рано відмирає, а сукупність додаткових коренів утворює мичкувату кореневу систему.

5.1.4. Закономірності розміщення листків. Листкова мозаїка

Листки на стеблі розташовуються не хаотично, а в строго відповідній закономірності. Причому ця закономірність передається по спадковості із покоління в покоління.

Листкорозміщення (філотаксис) (від грец. *phyllon* — листок і *taxis* — розміщення, порядок) – закономірність розташування листків на стеблі.

Типи листкорозміщення (рис. 5.5):

- *спіральне (чергове)* – листки розташовуються на стеблі по одному, утворюючи свого роду спіраль, тому що один листок розташовується вище другого під певним кутом. Чергове листкорозміщення найбільш поширене серед покритонасінних рослин;

- *супротивне* – якщо від кожного вузла відходить по два листки, розташованих один проти одного (кропива, бузок, куکیل та ін.);

- *кільчасте* – якщо від одного вузла відходить декілька листків (підмаренники, маренка запашна, олеандр, вороняче око і т.д.).

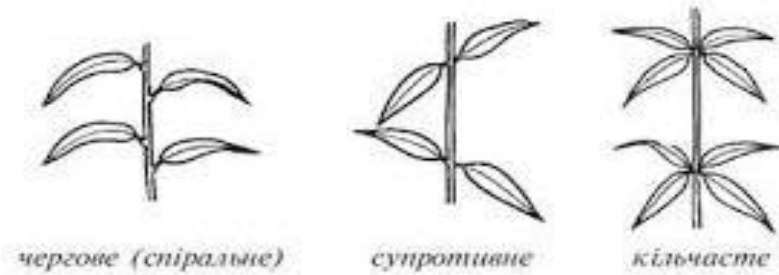


Рис. 5.5. Типи листкорозміщення

Сукупність листків, що розташовані на генетичній спіралі називають *лишковим циклом*. Листковий цикл легко встановити за допомогою ортостихи.

Ортостиха – це умовна вертикальна пряма лінія, яка з'єднує місця прикріплення листків, які більш менш точно розташовані один над одним. Кожний пагін має певну кількість ортостих, але не менше двох. Генетична спіраль, яка з'єднує листки, що розташовані на одній ортостисі називається *основною*, або *генетичною спіраллю*, а листки, що розміщені на основній спіралі, складають листковий цикл. Закономірність – циклічність спірального листкорозміщення можна виразити дробом, в якому чисельник означає кількість витків спіралі в одному листовому циклі, а знаменник – число листків в ньому. Найчастіше спіральне листкорозміщення виражається слідуючими дробами: $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{2}{5}$, $\frac{3}{8}$, $\frac{5}{3}$. У берези, злаків, винограду листкорозміщення виражається формулою $\frac{1}{2}$ при куті розходження 180° , у осоки, вільхи, тюльпана – $\frac{1}{3}$ при куті розходження 120° , у сливи – $\frac{2}{5}$ і 144° , у льону і капусти $\frac{3}{8}$ і 135° , у ялини $\frac{5}{13}$ і 138° .

В кроні дерев, де дуже багато листків, кількість яких іноді становить декілька десятків тисяч на порівняно невеликій площі листки розміщуються також в певній закономірності, так що листові пластинки не затуляють одна одну. Досягається це за рахунок нерівномірного росту черешків, їх загинанням, повертанням, різних розмірів листових пластинок і т.д. таке взаємне розташування листків обумовлене тим, щоб якнайбільше використати

сонячної енергії для продукування органічних речовин. Воно дістало назву “листова мозаїка” (*листова мозаїка* – розміщення листків на рослині для найменшого затінення їх).

5.1.5. Метаморфози пагонів

У типовому випадку вегетативний пагін виконує функцію повітряного живлення. Однак іноді, в процесі пристосування до умов навколишнього середовища, змінюється його функція. Це призводить до видозміни пагона, тобто метаморфозу. В природі, у трав'янистих багаторічників метаморфози пагона часто пов'язані з функцією запасання поживних речовин, а також служать, в більшості випадків, для вегетативного розмноження. *Метаморфози (видозміни) пагона бувають підземні та надземні.*

Підземні видозміни пагонів

Ці видозміни виконують дуже важливі функції: вони є органами накопичення поживних речовин, забезпечують вегетативне розмноження рослин, а також зберігають рослини при несприятливих умовах оточуючого середовища (низькі температури, довготривала нестача вологи). Весною з них розвиваються нові надземні пагони.

Кореневище – підземний пагін, який зовні нагадує корінь, але, на відміну від нього, має добре виражену метамерну структуру (принаймні, в молодій частині): міжвузля, вузли та лусковидні листки, в пазухах яких розміщуються бруньки (пирій повзучий, хвощі, конвалія). З цих бруньок формуються бічні відгалуження кореневища (вороняче око) або надземні пагони (купина). Додаткові корені розвиваються на вузлах кореневища, замінюючи кореневу систему. У стеблі кореневища (а іноді і в листках) відкладаються запасні поживні речовини. Кореневища властиві, головним чином, для багаторічних трав'янистих рослин, але іноді розвиваються і у кущів (бересклет) та кущиків (брусниця, чорниця).

Каудекс – багаторічний орган пагонового походження. Разом з коренем він служить місцем відкладання запасних речовин, несе на собі безліч бруньок відновлення, частина яких може бути сплячими. Каудекс буває підземним, рідше – надземним. Він утворюється з коротких основ відмерлих напіврозеткових квітконосних пагонів або укорочених осей розеткових пагонів, які занурюються в ґрунт. Каудексових рослин багато серед представників родини бобових, зонтичних та айстрових.

Бульби – потовщені підземні видозмінені пагони з одним або декількома зближеними міжвузлями. Вони утворюються на кінцях видовжених підземних пагонів, які називаються еталонами. Верхівкова брунька столона потовщується, його вісь розростається і перетворюється на бульбу, а від лусковидних листків залишаються лише брівки. В пазухах кожної брівки

сидять групи бруньок вічка, одна з яких, за сприятливих умов, проростає в новий пагін. Столони з часом руйнуються, а бульби служать органами вегетативного розмноження. Бульби пагонового походження характерні не лише для картоплі, а й для деяких інших рослин, наприклад топінамбура – земляної груші, де вони утворюються на вкорочених підземних пагонах.

Цибулина – видозмінений підземний, дуже вкорочений пагін, який за будовою нагадує бруньку. Зовні вся цибулина покрита сухими буруватими лусками. Вкорочена стеблова частина називається денцем. До нього прикріплюються тісно розміщені м'ясисті видозмінені листки, в яких накопичуються запасні поживні речовини. Від денця розвиваються численні додаткові корені. Цибулини характерні для рослин – ефемероїдів, котрі мають короткий період вегетації і зростають переважно в умовах аридного клімату.

Бульбоцибулина – підземний видозмінений орган, який зовні нагадує цибулину, а в розрізі – бульбу. На відміну від цибулини, в бульбоцибулині запасні речовини накопичуються в стебловій частині – денці (шафран, косарики).

Підземними столонами та підземними бульбами називають недовговічні горизонтальні слабкі підземні пагони з лусковидними безбарвними листками та бульбами на верхівці. Вони, на відміну від кореневища, не виконують функції запасання поживних речовин, а верхівкові їх бруньки потовщуються, перетворюючись в бульби. Підземні столони утворюються у картоплі. На батьківщині – це багаторічна рослина, яка відновлюється та розмножується бульбами. У нас щорічно штучно висаджується бульбами заради одержання урожаю нових бульб. Весною з вічок виростають квіткові пагони, а з пазух підземних лусковидних листків, частково і надземних, засипаних ґрунтом, на цих пагонах утворюються білі столони, трохи товстіші від численних придаткових коренів. Після утворення бульб столони руйнуються, а бульби стають органами вегетативного розмноження. Бульби відрізняються від кореневищ підземного походження кулястою або овальною формою, більшою товщиною і подальшою редукцією листків, які стають лише брівками. Однак, в природі є багато перехідних форм між бульбами та товстими кореневищами, як у ранника вузлуватого, чистецю болотного, м'яти польової тощо.

Надземні видозміни пагонів

Ці видозміни виникають в результаті пристосування рослин до режиму зволоження і спрямовані на збереження води в надземній частині рослин впродовж посушливого періоду.

Філокладії формуються в пазухах видозмінених лусковидних листочків і мають обмежений ріст. Це – плоскі листкоподібно розширені пагони, які виконують функції листків. На філокладіях утворюються лусковидні листки,

а в їх пазухах на квітконіжках – квітки або суцвіття і плоди, що свідчить про їхню пагонову природу (рускус та філантус). Анатомія філокладіїв також підтверджує їх стеблову будову.

Кладодії – листкоподібно сплющені стебла, котрі виконують функцію листків, але, на відміну від філокладіїв, вони здатні до необмеженого наростання. Кладодії зустрічаються в спаржі, австралійської мюленбекії.

Філодії – це сплющені листкоподібно розширені черешки листка з ксероморфною структурою, які беруть на себе функцію фотосинтезу через редукцію листової пластинки. Такі видозміни характерні для рослин, що зростають в умовах посушливого клімату, наприклад у багатьох австралійських акацій.

Колючки поширені у дводольних деревних рослин, їх мають також деякі трав'янисті рослини. Вони бувають листового (кактус, барбарис) та стеблового (глід, дикі яблуня, груша, терен) походження. Колючки замість листочків звичайно з'являються у рослин посушливих місць зростання. Це, в першу чергу, пов'язано із пристосуванням до економного використання води шляхом зниження транспірації. Типовим прикладом такої видозміни є колючки кактуса. Вони виконують і захисну функцію, захищаючи соковиті стебла кактусу від поїдання тваринами. Колючки з'являються і у рослин, що зростають в умовах достатнього зволоження, вони мають виключно захисне значення (барбарис). Про пагонову природу колючок свідчить їх здатність до галуження (гледичія), утворення листків, квіток, плодів (терен), вони мають дуже розвинену деревину та механічні тканини, завдяки чому набувають міцності.

Надземні столони – це недовговічні повзучі пагони, які утворюються, головним чином, для поширення і вегетативного розмноження. Вони мають довгі міжвузля і зелені листки. На вузлах з нижнього боку утворюються додаткові корені, а з верхівкової бруньки – вкорочений пагін (розетка), який після відмирання столона продовжує самостійне існування. Надземні столони, які втратили функцію фотосинтезу і виконують, в основному, функцію вегетативного розмноження, іноді називають вусами (суниці).

Вусики – видозміни пагонів або листків, які в процесі тривалого верхівкового росту здатні закручуватися навколо опори. Вусики пагонового походження характерні для різних видів винограду, страстоцвіту та інших рослин. У багатьох бобових у вусики перетворюється верхня частина складного листка (спільна вісь, або рахіс, та декілька листочків), як наприклад, у горошку. У чини вся листовая пластинка видозмінена у розгалужений вусик, а фотосинтезуючу функцію беруть на себе великі зелені прилистки. У вусик

може перетворюватися і черешок листка (настурція, ломиніс, непентес), а також прилистки (сассапарель) або верхівка простого листка (рябчик).

Надземні бульби – являють собою потовщення головного стебла (кольрабі, сукулентні рослини), або бічних пагонів у епіфітних тропічних орхідей. У деяких орхідей одне чи декілька міжвузлів у основі пагона потовщуються і утворюють туберидії – надземні бульби з вмістом поживних речовин. Дрібні цибулини, що являють собою метаморфози листків або квіткових бруньок і утворюються в суцвіттях (цибуля, часник) та в пазухах листків (лілії), називаються бульбилами.

Качан – метаморфізована велика брунька капусти, яка накопичує протягом першого року життя багато вологи та запасних речовин, переважно цукрів. Такий видозмінений пагін виник як пристосувальна форма у середземноморському кліматі, де запас води в качані дозволяє рослині пережити сухе жарке літо.



Рис. 5.6. Видозміни пагона

5.2. Питання для контролю та самоперевірки

1. Визначення пагона і його функції.
2. Елементи пагона та їх характеристика. Метамер та метамерність пагона.
3. Брунька: визначення і будова.
4. Класифікація типів бруньок.
5. Листкорозміщення, його основні типи і закономірності.

6. Типи пагонів за функціями, напрямком росту, довжиною меживузль, положенням у просторі.

7. Галуження: визначення, типи і їх характеристика.

8. Підземні метаморфози пагона та їх характеристика.

9. Надземні метаморфози пагона та їх характеристика.

5.3. Завдання для самостійної роботи

1. Мікрофілярна і макрофілярна теорії походження пагона.

2. Апекс пагона і його органоутворююча діяльність.

3. Діаграма і формула листкорозміщення.

4. Системи пагонів. Наростання.

5. Біологічне та народногосподарське значення метаморфозованих пагонів.

5.4. Тестові завдання

1. До складного підземного органа кульбаби звичайної входить стрижневий корінь, гіпокотиль та нижня вкорочена і здерев'яніла частина пагонів. Усі вони разом утворюють:

а) стеблокоренеплід; б) багатоголове кореневище; в) кореневі бульби, або шишки; г) стеблокорінь, або каудекс.

2. Визначте тип органу: осьовий полісиметричний вегетативний орган необмеженого росту з листками і бруньками, наростає верхівкою (від'ємний геотропізм), галуження і закладання бруньок проходять екзогенно:

а) бульбоцибулина; б) корінь; в) кореневище; г) стебло (пагін).

3. Галуження, при якому верхівкова брунька стебла не розвивається, а найближча до неї бічна брунька дає пагін, який продовжує ріст стебла. Визначте тип галуження пагону:

а) дихотомічне; б) моноподіальне; в) симподіальне; г) несправжньо-дихотомічне.

4. Для макроскопічного аналізу наданий видозмінений пагін зі значно вкороченим стеблом (денцем) та щільно стуленими видозміненими листками-лусками. Зовнішні, плівчасті луски захищають внутрішні, соковиті. Таку будову має:

а) столон; б) бульба; в) цибулина; г) коренебульба; д) бульбоцибулина.

5. У пагонів рослини рано відмирає верхівкова брунька, а їх подальше наростання забезпечує пара супротивних бічних бруньок. Тож галуження пагонів:

а) дихотомічне; б) несправжньодихотомічне; в) моноподіальне; г) симподіальне.

6. Бульби у земляної груші {топінамбура) і картоплі розвиваються на швидко відмираючих підземних пагонах:

а) столонах; б) вусиках; в) вусах; г) кореневищах; д) коренебульбах.

7. Пагони хмелю звичайного обвивають опору і прикріплюються за допомогою утворів епідерми, тобто вони:

а) прямостоячі; б) лежачі; в) чіпкі; г) повзучі; д) виткі.

8. Пазушні колючки глоду являють собою видозміну:

а) черешка; б) прилистків; в) листової пластини; г) пагона; д) складного листка.

9. При дослідженні лікарської рослини встановлено, що її підземні органи мають вузли, меживузля, лускоподібні листки, бруньки та придаткові корені, тобто цей підземний орган:

а) бульба; б) кореневище; в) стелон; г) коренеплід.

10. При вивченні рослини капусти кольрабі, студенти звернули увагу на надземний метаморфоз головного пагона з потовщеними здутими м'ясистими меживузлями. Це:

а) кореневище; б) бульба; в) стеблоплід; г) коренеплід; д) цибулина.

11. Пагін складається з:

а) стебла, вузлів і міжвузлів; б) стебла і листків; в) стебла, листків і бруньок; г) листків і бруньок.

12. З вегетативної бруньки розвивається: а) облиствлений пагін із квітками; б) стебло з листками і бруньками; в) суцвіття ; г) поодинокі квітки.

13. Всередині бруньки розвивається: а) вкорочене стебло; б) зачаткові листки; в) зачаткові квітки або суцвіття; г) покривні луски.

14. Брунька – це:

а) зачатковий пагін; б) зачатковий листок; в) зачатковий корінь; г) зачаткове стебло.

15. Видозмінені пагони – це:

а) плоди; б) кореневище; в) коренеплоди; г) кореневі бульби.

16. Основні функції пагона:

а) транспортування речовин, фотосинтез, накопичення поживних речовин; б) транспортування речовин і накопичення поживних речовин; в) фотосинтез, транспортування речовин.

17. Ріст пагона в довжину забезпечує:

а) клітини конуса наростання; б) брунька; в) зачаткове стебло.

18. З генеративної бруньки виростають:

а) квітки; б) квітки або суцвіття; в) листки.

19. За формою бруньок, розміром, кольором, розташуванням на пагоні взимку можна визначити:

а) яке дерево перед вами; б) який кущ перед вами; в) яке дерево чи кущ перед вами.

20. Пагін росте в довжину:

а) своєю верхівкою; б) за рахунок поживних речовин; в) коли відбувається фотосинтез.

21. Ріст пагона за рахунок видовження міжвузля називається:

а) вставним; б) верхівковим; в) пазушним.

22. В середині генеративних бруньок розташовані:

а) зачаткові листки; б) зачаткові квітки; в) зачаткові листки і квітки.

23. Бічні та додаткові бруньки утворюються на:

а) на листках і коренях; б) у пазухах листків; в) на верхівці пагона.

24. Осьова частина пагона – це:

а) стебло; б) листок; в) верхівкова брунька.

25. Видозміни пагона бувають:

а) надземні; б) підземні; в) надземні та підземні.

26. До надземних видозмін пагонів належать:

а) колючки, бульби; б) вуса, вусики, колючки, надземні бульби; в) вуса, вусики, колючки.

27. Підземні видозміни пагона – це:

а) кореневища, бульба, цибулина; б) кореневище, надземні бульби; в) бульба, цибулина.

28. Дуже вкорочений підземний пагін з видозміненими листками:

а) цибулина; б) бульба; в) кореневище.

29. Видозмінений підземний пагін бульбу мають такі рослини:

а) картопля; б) картопля, топінамбур; в) ірис, картопля.

30. Видозмінений пагін, ззовні схожий на корінь:

а) кореневище; б) бульба; в) бульба, кореневище.

Тема 6. ВЕГЕТАТИВНІ ОРГАНИ РОСЛИН. СТЕБЛО

6.1. Теоретична частина

6.1.1. Визначення поняття і функцій стебла. Ріст стебла. Морфологічна класифікація стебел

Стебло – осьовий вегетативний орган рослини, який несе листки й бруньки, квіти, плоди і насіння, має необмежений верхівковий ріст, позитивний геліотропізм, радіальну симетрію.

Вегетативний орган, який об'єднує усі частини рослинного організму.

Функції стебла:

- а) є опорою рослини;
- б) здійснює зв'язок усіх частин рослини;
- в) збільшує поверхню рослини за рахунок галуження;
- г) забезпечує необмежений ріст рослини;
- д) забезпечує транспорт води, мінеральних і органічних речовин;
- е) служить для вегетативного розмноження і фотосинтезу;
- є) запасує поживні речовини або воду (кактуси);

ж) за допомогою стебла листки розміщуються та орієнтуються найбільш ефективно у просторі для поглинання променистої енергії та вуглекислого газу повітря.

Стебло метамерне, оскільки його складають частини, що повторюються:

- вузли з листками, бруньками, пагонами;
- меживузля – ділянки стебла між двома сусідніми вузлами.

Структура стебла формується в результаті діяльності верхівкової (апикальної) меристеми, ініціальних клітин конуса наростання.

Конус наростання, або точка росту, стебла у перших листостеблових рослин (мохів, папоротеподібних) складається лише з однієї ініціальної клітини пірамідальної форми. У голонасінних і квіткових (покритонасінних) рослин верхівкова (апикальна) меристема має вигляд конуса з округлою верхівкою, який складається з безлічі меристематичних клітин і схований в основі бруньки. Конус наростання є самою активною та важливою частиною, адже формує первинну структуру стебла, листки, бічні пагони та генеративні органи.

За напрямком і характером росту стебла бувають:

- *пряmostoячі (соняшник)*;
- *лежачі (сланкі)* – стебла лежать на поверхні ґрунту, не вкорінюючись (вербозілля сланке);
- *висхідні* – нижня частина стебла лежить на поверхні ґрунту, а верхня піднімається вертикально (вовче тіло болотяне);
- *повзучі* – стебла стеляться по землі і вкорінюються завдяки появі у вузлах придаткових коренів (розхідник звичайний);
- *чіпкі (повзучі)* – прикріплюються до опори за допомогою вусиків (горох);
- *кучеряве* – тонкі стебла, що обвивають опору (ломиніс).

За формою поперечного перерізу розрізняють стебла:

- *округлі*;
- *сплюснуті*;
- *три-, чотири-, багатогранні (гранчасті)*;

- *ребристі*;
- *борознисті (жолобчасті)*;

- *крилаті* – стебла, у яких по гострих гранях тягнуться плоскі трав'янисті вирости (горошок лісовий) або злиті зі стеблом основи листків (живокіст лікарський), також можуть бути вирости кори (бруслина крилата).

За ступенем здерев'яніння стебла поділяють на: *дерева, куці, напівкуці, трави*.

Молоді стебла дерев'янистих рослин спочатку трав'янисті, зелені, здатні до фотосинтезу. Згодом клітинні стінки стебла цих рослин просочуються суберином (лігніном), тобто дерев'яніють.

Деревом називають рослину, в якій головне стебло виділяється серед інших своїх пагонів розвитком у довжину і товщину, а також утворює крону.

Галуження – утворення на основному стеблі з вегетативних бруньок бічних пагонів.

Галуження буває дихотомічне, моноподіальне, симподіальне.

При дихотомічному галуженні з верхівкового конуса наростання стебла виростають дві гілки, а з верхівкових конусів наростання кожної гілки також виростає по дві гілки. Дихотомічне галуження характерне для плаунів, мохоподібних, водоростей.

При моноподіальному галуженні верхівкова брунька протягом усього життя рослини продовжує ріст головного стебла, яке здовжується і потовщується більше, ніж бічні гілки. Моноподіальне галуження характерне для сосни, ялини, бука тощо.

При симподіальному галуженні верхівкова брунька стебла не розвивається, а найближча від неї бічна брунька дає пагін, який продовжує ріст стебла. Таке розгалуження характерне для картоплі, яблуні, волоського горіха, липи.

У *куща* головне стебло не виділяється, а значно розвиваються інші пагони, що відходять від його основи біля поверхні ґрунту.

Напівкуці – це здерев'янілі або скорковілі нижні частини пагонів, які залишаються життєздатними, а відмирають лише верхні однорічні пагони.

Трави – це рослини, надземні частини яких щороку відмирають наприкінці вегетації.

Серед них розрізняють *однорічники*, в яких протягом вегетації повний цикл розвитку проходять як надземні, так і підземні органи, і *дворічники* – у перший рік утворюють підземні, а в наступний рік розвивають надземні органи і завершують цикл розвитку утворенням плодів і насіння (морква, капуста). Багаторічники зберігають підземні органи і мають здатність щороку закладати бруньки відновлення протягом тривалого часу (пирій, осоки).

6.1.2. Первинна будова стебла

Першим етапом утворення стебла є формування його первинної структури, яка у голонасінних та дводольних рослин згодом замінюється на вторинну. У однодольних первинна структура стебла зберігається протягом усього життя рослини (рис. 6.1).

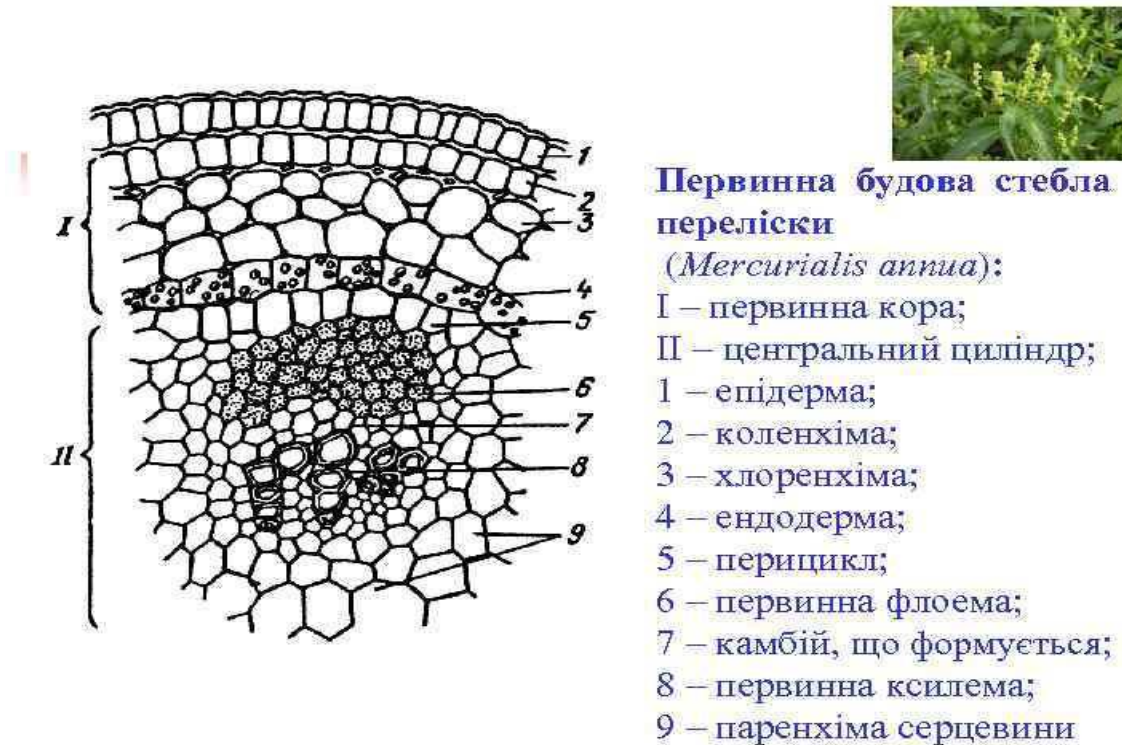


Рис. 6.1. Первинна будова стебла переліски (*Mercurialis annua*):

В первинній будові стебла розрізняють такі ділянки:

1. Епідерміс – первинна покривна тканина, видовжені клітини якої мають відносно товсті прямолінійні стінки; серед клітин епідермісу є продихи, які забезпечують газообмін.

2. Первинна кора – багат шарова тканина, яка складається з неоднорідних паренхімних клітин:

а) хлоренхіма (від грецьк. chloros – зелений та enchyma – тканина) (хлорофілоносні клітини паренхіми) – фотосинтезуюча паренхімна тканина, яка розміщена безпосередньо під епідермісом, завдяки їй молоді ділянки стебел мають зелене забарвлення;

б) коленхіма (від грецьк. kolla – клей, enchyma – тканина) – механічна (опорна) тканина, особливістю якої є нерівномірне целюлозне потовщення тих ділянок клітинних стінок, що піддаються дії найбільшого механічного навантаження;

в) *основна паренхіма* – пухка тканина, що складається з великих тонкостінних клітин, величина яких змінюється: до центра вони зменшуються і мають потовщені клітинні стінки; у багаторічних рослин в основній паренхімі відкладаються запасні речовини, після чого вона перетворюється на запасуючу тканину; в однодольних рослин частина основної паренхіми руйнується (утворюється порожнина) або стає дуже пухкою;

г) *ендодерма* (від грецьк. *endon* – усередині та *derma* – шкіра) – шар клітин зі специфічними крохмальними зернами (беруть участь в процесах збереження відповідного просторового положення стебла та його геотропічних реакціях, не беруть участі в обміні речовин), а також із здерев'янілими, кутинізованими або окорковілими стінками, тому непроникні для води; у деяких рослин на радіальних стінках клітин виникають потовщення - пояски Каспарі.

3. *Центральний циліндр (стела)* – внутрішня частина стебла і кореня вищих рослин, яка оточена первинною корою. Складається з різних тканин:

а) *перицикл* – один або кілька шарів паренхімних клітин, які складають первинну меристему; з перициклу утворюються механічні (пери-циклічні) волокна; у однодольних рослин перициклу може не бути;

б) *зона провідної тканини*, основними структурними елементами якої є провідні пучки, які формуються із попередньо не диференційованих, уособлених і згрупованих у тоненькі прошарки-тяжі меристематичних клітин – прокамбію; кожен пучок прокамбію поступово диференціюється і в ньому розпочинається утворення перших елементів ксилеми і флоеми; флоема і ксилема розміщуються на різних радіусах (ксилема ближче до центру); у деяких рослин весь прокамбій використовується для утворення провідних елементів і провідний пучок більше не потовщується, стає пучком закритого типу (стебла однодольних); однак у більшості рослин (дводольні, голонасінні) з вузького прошарку прокамбію, що зберігається між елементами ксилеми та флоеми, утворюється нова твірна тканина - пучковий камбій, завдяки поділу клітин якого за первинними елементами утворюються нові, уже вторинні за походженням, ксилема та флоема;

в) *серцевина* – займає центральну частину стебла; складається з кулястих або циліндричних паренхімних клітин з дуже тонкими целюлозними стінками, які рідко дерев'яніють, та міжклітинників; на початку серцевина складається з живих клітин, але наприкінці року живий вміст її клітин зникає: вони відмирають і клітинна порожнина заповнюється повітрям; якщо клітини серцевини відмирають одночасно, її називають однорідною (бузина); якщо серцевина складається не тільки з живих, а й з мертвих клітин, її називають

різнорідною (дуб, береза); у деяких багаторічників серцевина довгий час залишається живою і виконує функцію запасуючої тканини (яблуня).

6.1.3. Вторинна будова стебла. Будова стебла дерев'янистих рослин

Як і у кореня, вторинна будова пов'язана з утворенням вторинної меристеми – *камбію*, тому спостерігається лише у голонасінних і дводольних покритонасінних.

Камбій закладається у центральному циліндрі між первинною флоемою і первинною ксилемою. Він утворюється з прокамбію і паренхіми первинних серцевинних променів.

У відцентровому напрямку камбій диференціюється у вторинну кору, яка складається з вторинної флоєми (вторинного лубу) з типовими для неї гістологічними елементами – ситоподібними трубками, супровідними клітинами, луб'яними волокнами, луб'яною паренхімою, а також з паренхіми серцевинних променів. У доцентровому напрямку камбій відкладає вторинну деревину, яка складається із судин, трахеїд, волокон деревини, паренхіми деревини, а також паренхіми серцевинних променів. Однак треба зазначити, що елементів вторинної деревини звичайно відкладається набагато більше, ніж елементів вторинної кори.

В результаті діяльності камбію стебло розростається у товщину.

Під час переходу до вторинної будови первинна кора стебла продовжує функціонувати і відмирає не відразу, як у кореня.

Таким чином, за вторинної будови стебло складається з епідерми, або корки, первинної і вторинної кори, камбію, вторинної і первинної деревини, серцевини (рис. 6.2).

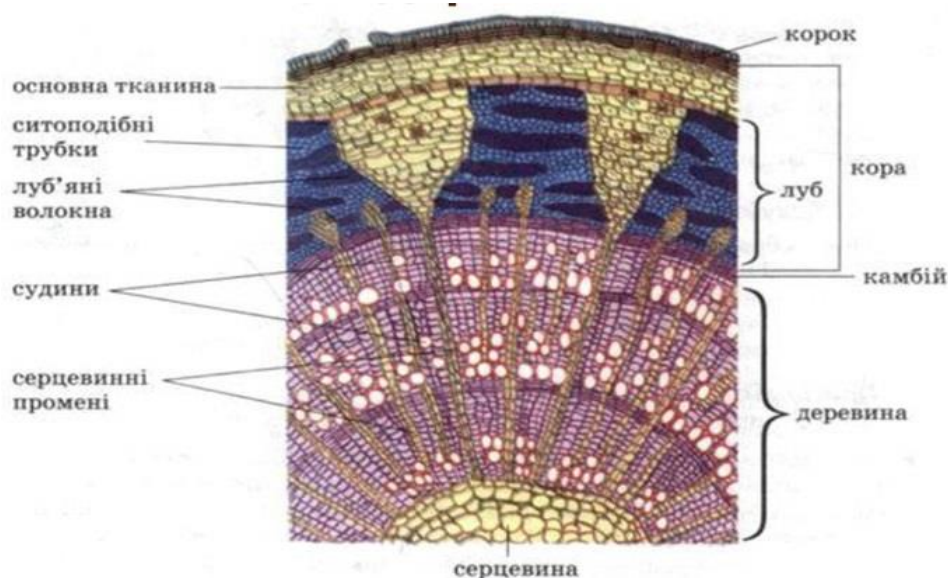


Рис. 6.2. Анатомічна будова стовбура дерева

Структурна різноманітність вторинної будови стебел зумовлена різноманітністю первинної структури і особливостями діяльності камбію.

Розрізняють такі основні типи вторинної будови стебла:

а) безпучковий тип:

- прокамбій закладається у вигляді суцільного кільця (циліндра), з нього формуються суцільні кільця флоєми і ксилеми; між ними зберігається смужка прокамбіальних клітин, які дають початок камбіальному кільцю вторинного типу;

- діяльність камбію зумовлює утворення нових клітин по обидва боки камбіального кільця: внаслідок поділу з камбіальної клітини зовні утворюються ніби однакові клітини, але одна з них залишається меристематичною (камбіальною), а з другої утворюється ксилема або флоєма;

- коли утворюються клітини ксилеми, їх розростання відсуває назовні шар камбію та всі зовнішні елементи; коли ж виникають клітини флоєми, відсувається лише флоєма; у першому випадку потовщується центральний циліндр, у другому - нарастають лише елементи флоєми.

Безпучковий тип вторинної будови стебла характерний для більшості деревних рослин, а також льону, щиріці, барвінку, березки польової, лободи;

б) пучковий тип:

- прокамбій закладається не суцільним кільцем, а окремими смужками-тяжами;

- кожен прокамбіальний пучок формує самостійний провідний пучок відкритого типу, в якому зберігаються залишки прокамбію;

- з активних прокамбіальних клітин виникає пучковий камбій;

- майже одночасно утворюється і міжпучковий камбій з прошарку клітин міжпучкової зони (серцевинних променів), у результаті чого утворюється суцільне камбіальне кільце;

- утворення вторинних елементів ксилеми і флоєми здійснюється лише в межах пучка (всередину – ксилеми, до периферії – флоєми), а міжпучковий камбій продовжує утворювати паренхімні клітини як до периферії, так і до центра, тобто формує серцеподібні промені, які своїм наростанням узгоджені з розмірами судинно-волокнистих пучків.

Цей тип вторинної будови стебла характерний для дводольних трав'янистих рослин – конюшини, маку городнього, гороху, копитняку, чебрецю, жовтецю, кірказону, а з деревних рослин – саксаулу, винограду.

в) перехідний тип – пучкова будова стебла з віком замінюється непучковою.

Така будова стебла характерна для соняшника, жоржини, рицини тощо.

Особливості будови стебел трав'янистих рослин на відміну від деревних такі: відсутність або слабкий розвиток фелогену; значна паренхіматизація; послаблення діяльності камбію; редукція механічних і подекуди, провідних тканин.

Візуально або за допомогою лупи чи стереоскопічного мікроскопа можна макроскопічну будову стовбура деревної породи, виділивши ряд блоків тканин:

Кірка. Зовні стебло вкриває коричнювата потужна кірка, яка належить до третинної покривної тканини. Вона надійно захищає стовбур дерева від перепаду температур, опіків, проникнення діаспор. Із внутрішнього боку вона суцільна, вирівняна, а зовні – тріщинувата, з виїмками різної величини, зарубчаста. Поверхня шершава від тріщин, що виникають у результаті наростання стебла. На зрізах при великому збільшенні лупи, а на деяких розпилах – і неозброєним оком видно поперечні щільніші і темніші смужки тканини. Це прошарки корка. Між корком видніється більш-менш однорідна аморфна маса, утворена паренхімою кори, механічними, провідними та іншими тканинами, які разом з корком утворюють відмерлу тканину – кірку.

Вторинна кора. Її легко розпізнати: по-перше, вона світлішого кавового кольору, по-друге – розміщена під кіркою у вигляді суцільної смуги. У вторинній корі в окремих місцях виділяються поперечні світлі, жовтуваті, тонкі смужки серцевинних променів. Між ними видніються ділянки, утворені твердим і м'яким лубом (флоемою).

Камбій залягає під вторинною корою і вторинною ксилемою у вигляді тріщинуватості.

Вторинна ксилема, або деревина, займає найбільшу частину стебла. Її легко розпізнати по ряду параметрів: по-перше, вона відзначається високою щільністю і твердістю, по-друге – за кольором вона світло-коричнювата, по-третє – в ній чітко виділяються річні кільця. В деревині зовнішня частина світла і представлена заболонною деревиною, а решта – ядровою коричнюватою. Внаслідок фізико-хімічних змін змінюється не лише колір, але й функції. Ядрова деревина не проводить воду і розчинені в ній речовини, оскільки судини закупорюються. В такому стані вона виконує механічну функцію. Вода і розчинні в ній мінеральні солі переміщуються по судинах заболонної деревини, вона фізіологічно активна.

Річні кільця деревини мають різну ширину залежно від характеру розвитку деревної породи. Кожне з них диференційоване на осінню і весняну деревину. Осіння деревина річного кільця щільна, темніша, товща, утворена

здебільшого трахеїдами. Весняна деревина представлена вузькою смугою, пухка, утворена здебільшого судинами.

Серцевина. Розміщена у самому центрі і займає незначне місце. Вона утворена тонкостінною паренхімою.

Серцевинні промені. Від серцевини до периферії і до кори по радіусах тягнуться первинні серцевинні промені. Промені, які містяться лише в деревині і не доходять до серцевини, називаються вторинними серцевинними променями. Серцевинні промені являють собою світлі лінії тканини, розміщені по радіусах. Завдяки їм відбувається газообмін, переміщення поживних речовин у горизонтальному напрямі. В таблиці 6.1 представлена мікроскопічна будова стебла дерев'янистї рослини.

Розглянемо докладніше вторинну будову стебла *безпучкового типу* на прикладі *дводольних трав'янистих і дерев'янистих рослин*.

1. Льон вузьколистий (дводольна трав'яниста рослина): вторинна будова стебла мало відрізняється від його первинної будови; як у корі, так і особливо в центральній частині стебла на перший погляд важко встановити межу між первинними і вторинними елементами (рис. 6.3). Зокрема паренхімні клітини кори стебла залишаються майже незмінними. Формуються окремі ділянки товстостінних луб'яних волокон камбіального походження, під якими суцільною кільцевою зоною розміщені елементи флоєми, утворені теж суцільним кільцем камбію. Ксилемна зона вторинного походження відносно товста та однорідна, бо теж утворена кільцем камбію. В її основі можна помітити ділянки первинної ксилеми, що частково заходять у серцевину. Між ними беруть свій початок вузькі серцевинні промені, що забезпечують радіальний транспорт речовин.



*Рис. 6.3. Поперечний зріз стебла льону вузьколистого (*Linum usitatissimum*)*

Мікроскопічна будова стебла дерев'янистої рослини

Шар стебла	З чого складається	Тип тканини	Функції
1. Кора а) корок	Містить відмерлі клітини. Ззовні розташована шкірка з сочевичками	Покривна	1. Захист від надмірного випаровування вологи. 2. Захист від проникнення пилу та мікроорганізмів. 3. Здійснення газообміну(через сочевички)
б) луб	Складається з: а) луб'яних волокон; б) ситоподібних трубок; в) паренхіми	а) механічна; б) провідна; в) основна	1. Надання гнучкості та міцності стеблу (луб'яні волокна) 2. Забезпечення руху органічних речовин від листка до кореня (ситоподібні трубки)
2. Камбій	Побудований з клітини, які постійно діляться	Твірна	1. Щорічне потовщення стебла
3. Деревина	Містить: а) деревні волокна; б) судини; в) паренхіму	а) механічна; б) провідна; в) основна	1. Забезпечує рух води і мінеральних речовин від кореня до листків (судини). 2. Накопичення різних речовин (паренхіма)
4. Серцевина	Складається з великих тонкостінних, пухко розташованих клітин. Ряд таких клітин, який починається від серцевини і проходить у вигляді променя через деревину до кори, називають серцевинним променем	Основна	1. Запасання поживних речовин. 2. Переміщення різних сполук між шарами стебла (серцевинні промені)

2. *Липа (дводольна дерев'яниста рослина):* у центрі стебла розташована серцевина, яка складається з тонкостінної паренхіми (рис. 6.4). Серцевина оточена товстим шаром деревини. На межі з серцевиною деревина утворює невеликі виступи – ділянки первинної деревини, які складаються з судин. Вторинна деревина має річні кільця, весняні ділянки яких складаються із судин переважно великого діаметра, літньо-осінні – з судин малого діаметра з переважанням трахеїд і волокон деревини. Походження річних кілець пов'язане з періодичністю в діяльності камбію. Взимку камбій вступає в період спокою.

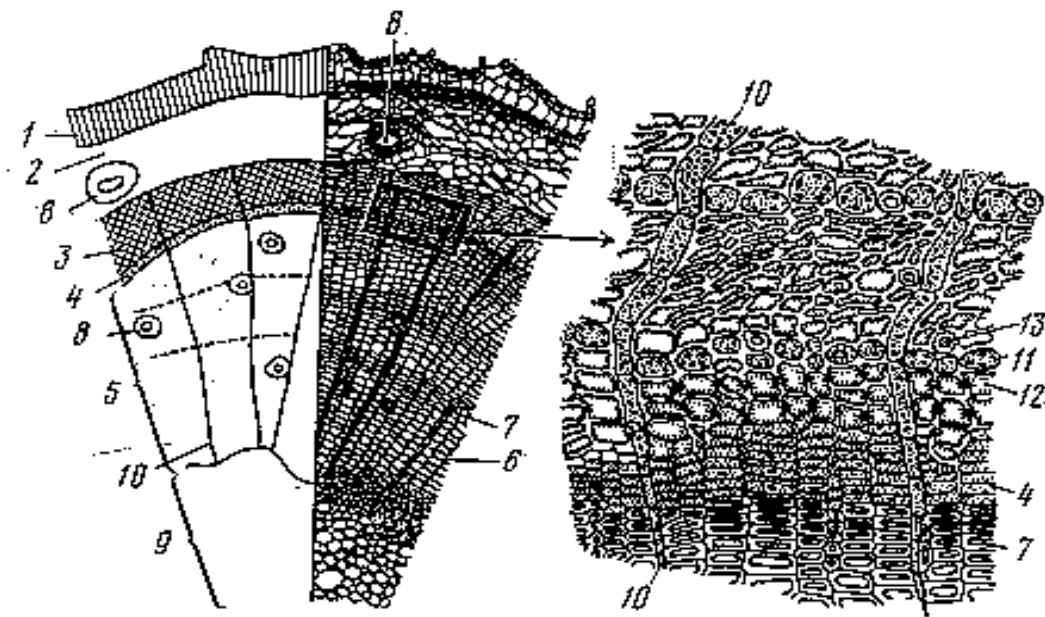


Рис. 6.4. Стебло липи (поперечні розрізи на різних рівнях):

А – на рівні появи прокамбію, Б – на рівні появи камбію,
В – на рівні сформованої структури.

1 – прокамбій, 2 – залишки епідерми, 3 – перидерма, 4 – коленхіма,
5 – первинна кора (паренхіма), 6 – ендодерма (4 – 6 первинна кора),
7 – перициклічна зона, 8 – первинна флоема, 9 – луб'яні волокна,
10 – ситовидні трубки, 11 – серцевинний промінь, 12 – камбій
(7 – 11 вторинна кора), 13 – осіння деревина, 14 – весняна деревина
(13 – 14 річне кільце деревини), 15 – вторинна деревина, 16 – первинна
деревина (15 – 16 деревина), 17 – перимедулярна зона, 18 – основна паренхіма
(17 – 18 серцевина), 7–18 – центральний циліндр

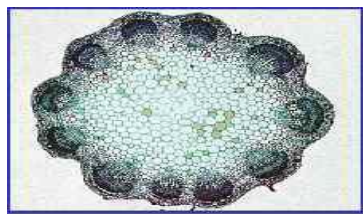
Навесні клітини камбію активно діляться, утворюючи широкопорожнинні тонкостінні великі судини ксилеми. Клітини осінньої деревини дрібні, мають товсті клітинні стінки, у них переважають елементи механічної тканини. Річні кільця можуть мати неоднакову товщину, що

залежить від умов росту та розвитку рослини. У сприятливі роки утворюються широкі кільця, у посушливі – значно вужчі. Навколо деревини розташований камбій, за яким лежать ділянки флоєми у вигляді трапецій, які складаються з шарів ситоподібних трубок і луб'яної паренхіми, яка чергується з шарами луб'яних волокон. Між ділянками флоєми розташовані широкі серцеподібні промені, які звужуються у деревині до одного ряду клітин. За флоємою і серцевинними променями розташована перициклічна зона з груп луб'яних волокон (навпроти ділянок флоєми) і паренхіми (навпроти серцевинних променів), що чергуються по колу. Ділянки флоєми, паренхіма променів серцевини і перициклічна зона становлять разом вторинну кору. Назовні від вторинної кори розташована первинна кора. До перициклічної зони примикає ендодерма, яка у деревних рослин виражена слабо і майже не відрізняється від паренхіми, що лежить за нею. Паренхіма складається з великих клітин, в яких містяться друзи оксалату кальцію.

Друзи (чеськ. *druza* – щітка) – кристали у формі октаєдрів та призм, що утворюються внаслідок зростання окремих кристалів.

Зовні від паренхіми розташовані пластинчаста коленхіма і перидерма – вторинна покривна тканина. З утворенням перидерми клітини епідерми відмирають. Залишки їх зберігаються на поверхні.

Вторинну будову стебла *пучкового типу* розглянемо на прикладі *дводольної трав'янистої рослини – конюшини*: стебло вкрите епідермісом, під яким розміщується первинна кора, представлена хлоренхімою, коленхімою та ендодермою, заповненою великими крохмальними зернами (рис. 6.5).



Внутрішня будова стебла конюшини повзучої (*Trifolium repens*)



- 1 – епідерма,
- 2 – коро́ва паренхіма,
- 3 – флоєма,
- 4 – камбій,
- 5 – вторинна ксилема,
- 6 – серцевина,
- 7 – серцевинні промені

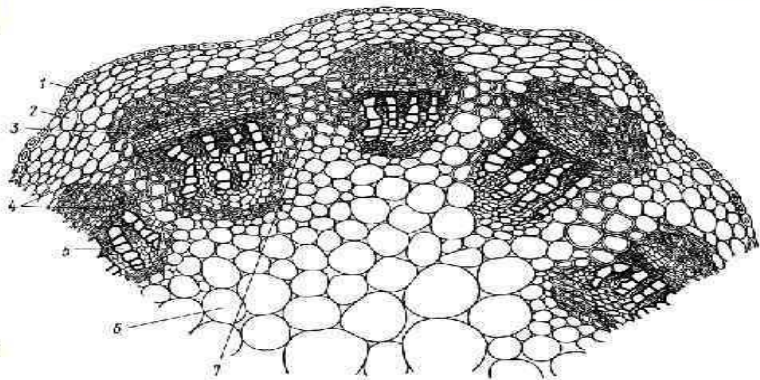


Рис. 6.5. Внутрішня будова стебла конюшини повзучої (*Trifolium repens*)

Далі до центра стебла розміщується прошарок луб'яних волокон, найчастіше у вигляді окремих тяжів над судинними пучками. Основними елементами центральної частини стебла є відкриті судинно-волокнисті пучки і добре розвинута крупноклітинна паренхіма широких серцеподібних променів. У складі пучка – первинна й вторинна флоема, камбій, вторинна й первинна ксилема. Пучки камбію розділені первинними серцеподібними променями. Міжпучковий камбій, що виникає в них дещо пізніше, утворює паренхімні клітини, які і продовжують серцеподібний промінь у вигляді радіальних відносно широких прошарків. Саме тому індивідуальні судинно-волокнисті пучки не можуть зблизитись і залишаються розмежованими протягом усього онтогенезу рослини. Збільшення розмірів пучка в радіальному напрямку здійснюється утворенням вторинних елементів завдяки діяльності добре вираженого пучкового камбію. Серцевина стебла складається з пучко розміщених паренхімних клітин.

Перехідний тип вторинної будови стебла розглянемо на прикладі дводольної трав'янистої рослини – соняшника: зовні стебло вкрите епідермісом з багатоклітинними волосками (рис. 6.6).

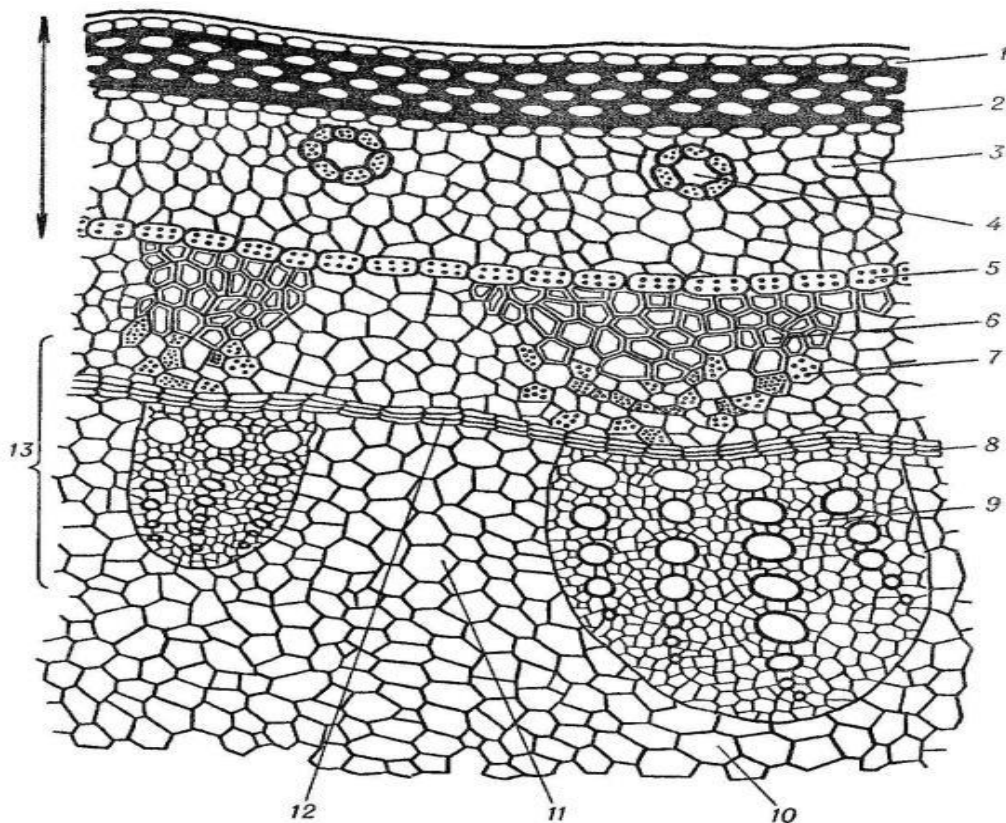


Рис. 6.6. Анатомічна будова стебла соняшника:

- 1 – епідерміс; 2 – коленхіма; 3 – паренхіма кори; 4 – слизистий хід;
5 – крохмаленосна піхва; 6 – склеренхіма; 7 – флоема; 8 – пучковий камбій;
9 – ксилема; 10 – серцевина; 11 – серцевинний промінь

Під епідермісом знаходиться первинна кора, що складається з коленхіми і нещільно прилягаючих клітин паренхіми первинної кори (хлоренхіми). Усередину від первинної кори розташований перицикл, що складається з ділянок склеренхіми, які чергуються з тонкостінною паренхімою. Тяжі склеренхіми проходять не довільно, а примикають до флоемної частини провідних пучків. Первинна флоема, розташована у зовнішній частині пучка, деформована, під нею знаходяться тяжі вторинної флоєми. Вторинна ксилема містить судини більшого діаметра, механічні волокна і паренхіму деревини. Первинна ксилема межує з серцевиною і складається з незначної кількості судин малого діаметру та трахеїд. Міжпучковий камбій утворюється після того, як починається діяльність пучкового камбію. Міжпучковий камбій відкладає ксилему до центра стебла і флоему до периферії. Надалі нові та старі пучки розростаються і зливаються. В центрі стебла – пухка серцевина (однорідні паренхімні клітини з міжклітинниками).

6.1.4. Будова стебла односім'ядольних рослин

Необхідно зазначити, що у деяких однодольних рослин (наприклад, у лілійних, півникових) будова стебла подібна до будови дводольних рослин. В них також формується первинна кора і центральний осьовий циліндр. Ріст стебла відбувається за рахунок діяльності верхівкової меристеми конуса наростання. Проте, у більшості однодольних рослин ріст стебла в довжину відбувається не за рахунок верхівкової меристеми, а за рахунок вставної, або інтеркалярної меристеми, у зв'язку з цим у однодольних формується інша анатомічна будова.

Анатомічну будову стебла однодольних можна розглянути на поперечному перерізі стебла кукурудзи (рис. 6.7).

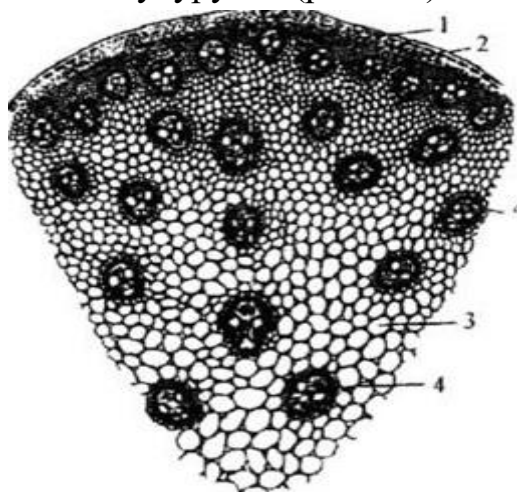


Рис. 6.7. Поперечний зріз стебла кукурудзи:

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

Перш за все, для кукурудзи характерним є відсутність розподілу стебла на первинну кору і центральний циліндр.

Більша частина стебла заповнена паренхімними клітинами основної тканини, в які й чітко виділяються судинно-волокнисті пучки, які розташовуються без певного порядку. Навколо судинно-волокнистих пучків розташовується механічна тканина. Пучки у кукурудзи формуються як колатеральні, закриті.

Ззовні стебло вкрите епідермою, за якою розташовується механічна тканина – склеренхіма. Ендодерма у кукурудзи не виражена. Центральна частина стебла заповнена рихлою тканиною, а в інших однодольних рослин (наприклад, у злаків) в центральній частині є порожнина і такі стебла називаються *соломиною*. В місці утворення порожнини судинно-волокнисті пучки розташовані колами. У деяких однодольних, наприклад, у конвалії, виділяється первинна кора з добре вираженою ендодермою.

Анатомічна будова стебла односім'ядольних рослин характеризується рядом особливостей:

- під епідермісом знаходиться не первинна кора, а склеренхіма;
- хаотичність розміщення провідних пучків закритого колатерального типу;
- відсутність камбію і здатності до вторинного потовщення;
- стебло у вигляді соломини.

Така будова стебла зустрічається на протязі всього життя у більшості однодольних рослин. Лише у деревних однодольних рослин із родини лілійних (алоє, юкка) та у пальмових стебло потовщується за рахунок утворення вторинно замкнутих концентричних судинно-волокнистих пучків.

6.1.5. Особливості будови стебла голонасінних рослин. Використання лубу і деревини

Візуально або за допомогою лупи чи стереоскопічного мікроскопа можна макроскопічну будову стебла голонасінних рослин (рис. 6.8), виділивши ряд блоків тканин:

Кірка. Розміщена на зовнішній частині. Вона коричнюватого кольору, частіше неоднорідна за кольором і складом тканин. На загальному фоні виділяються прошарки перидерми, в яких, крім товстостінних клітин корку, розміщених одна над одною, виділяється один шар живих клітин фелогену і кількашарова фелодерма. Звертає на себе увагу тонкостінний прошарок паренхіми, що розмежовує перидерми, в яких злущуються лускуваті шари кірки.

Первинна кора. Під кіркою видно первинну кору, яка займає досить значну частину. Представлена вона винятково паренхімою первинної кори.

Клітини її досить великих розмірів, тонкостінні, з міжклітинниками, витягнуті в тангентальному напрямі. Тканина виконує функцію запасання поживних речовин: у клітинах помітно округлі дрібні крохмальні зерна, а в деяких — кристалики щавлевокислого кальцію. Місцями трапляються поодинокі або зібрані групами кам'янисті клітини. Особливістю голонасінних є наявність *смоляних ходів*. Округлі та овальні смоляні ходи трапляються в паренхімі первинної кори. У середині видно просвіт великих розмірів — канал із краплинами смоли. Вистилає його шар живих тонкостінних клітин епітелію, функцією якого є виділення живиці. Наступний шар мертвих клітин з оболонками, заповненими повітрям, їх оточує кілька шарів живих клітин супровідної паренхіми.

Глибше залягає *вторинна кора, або вторинний луб*. У його складі можна виявити ситовидні трубки і клітини паренхіми кори. Ситоподібні трубки стиснуті в радіальному напрямі, від чого оболонки стають хвилястими із незначним потовщенням і здерев'янінням. Розміщуються правильними рядами в радіальному напрямі. Серед ситоподібних трубок трапляються окремі паренхімні тонкостінні клітини з кристаликами. Флоемні шари відділені один від одного темно-бурими округлими клітинами, розміщеними в один ряд паралельно до поверхні стебла. Вони містять крохмальні зерна і чітко виділяються на фоні порожнистих ситоподібних трубок. Другою характерною ознакою флоєми голонасінних є відсутність клітин-супутниць. Від камбію до первинної кори через вторинну флоему проходять серцевинні промені, утворені живими паренхімними клітинами з густим цитоплазматичним вмістом, розміщеними в один ряд.

Камбій багат шаровий, утворений сплюснутими клітинами з густим цитоплазматичним вмістом і тонкими оболонками.

Деревина, або ксилема займає більшу частину препарату, має жовтувато-золотистий колір. Особливістю сосни є те, що утворена вона виключно *трахеїдами*. За своєю будовою вони неоднорідні: одні з них великопористі, із слабк потовщеними оболонками і утворюють весняну деревину, інші клітини дрібнопористі з дуже потовщеними оболонками, сплюснуті в радіальному напрямі і утворюють осінню деревину. Разом весняна та осіння частини деревини створюють річне кільце. На радіальних оболонках, якщо придивитись, можна знайти облямовані пори у вигляді двох вилок, повернутих зубцями одна до одної.

Характерною ознакою деревини хвойних є також відсутність лібриформу, або деревинних волокон. На фоні жовтуватої деревини (здебільшого осінньої) чітко виділяються голубі округлі дрібні *смоляні ходи*.

Останні є схізогенними вмістищами. В окремих місцях можна помітити, що складаються вони з чотирьох клітин, роз'єднаних великим міжклітинником.

Серцевина добре помітна і в молодому стані утворена живими тонкостінними паренхімними клітинами з міжклітинниками. По периферії вони дрібніші і утворюють променеві вирости, що перетворюються у первинні серцевинні промені, які доходять до первинної кори. Між ними видно ділянки дрібноклітинної ксилеми, утвореної спірально потовщеними трахеїдами. Саме ця частина є первинною деревиною. Первинні серцевинні промені представлені одним шаром витягнутих по радіусу живих клітин з цитоплазматичним вмістом. Серцевинні промені, що не досягають серцевини, а розміщені в основному в деревині, називаються вторинними.

Анатомічна будова стебла хвойних має свої особливості: трахеїдна будова – утворення осінньої та весняної трахеїдальної деревини річного кільця; наявність смоляних ходів; відсутність судин і клітин-супутниць.

Характерна первинна і вторинна будова, яка забезпечує стійкість хвойних до дії екологічних факторів. Під їх дією змінюються морфологія й анатомія цих порід: рослини набувають прапоровидної форми, а річні кільця мають ексцентричну будову, виникають косошаруватість, валькуватість.

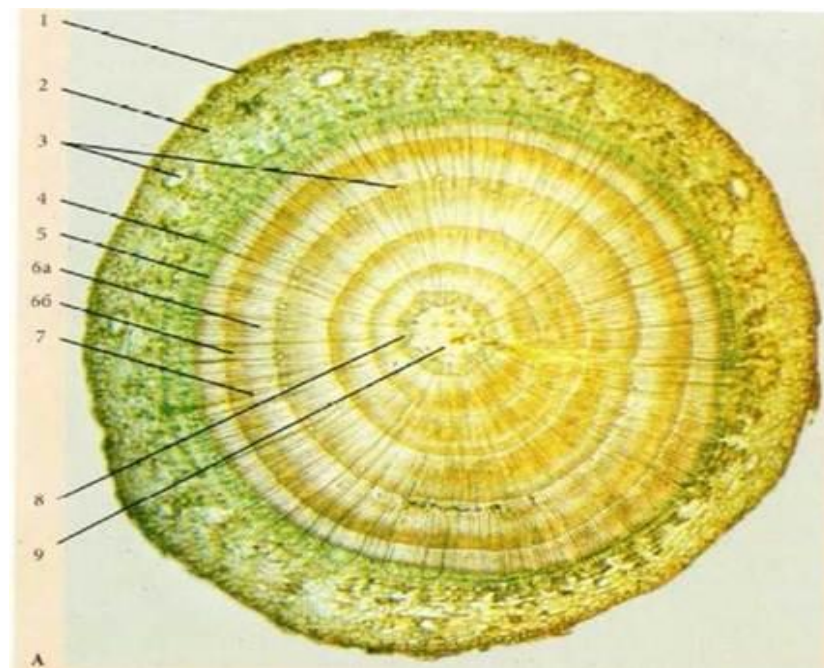


Рис. 6.8. Стебло голонасінної рослини *Pinus silvestris*:

- 1 – перидерма; 2 – кора паренхіма; 3 – смоляний хід; 4 – вторинна флоема (луб); 5 – какбій; 6 – вторинна ксилема (деревина) (а – весняні трахеїди, б – осінні трахеїди (а, б – річне кільце)), 7 – серцевинний промінь; 8 – первинна ксилема; 9 – серцевина

Використання лубу і деревини:

- Пробку для пляшок одержують із корка дуба коркового, бархата амурського та баобаба.
- Щільний шар корка коркового дуба використовують для поплавків, рятувальних жилетів, використовують у будівництві.
- Із лубу молодії липи здавна виготовляли лико для постолів, цупких тканин, мотузок.
- Деревину використовують як будівельний матеріал, пальне, служить сировиною для виготовлення паперу, штучного волокна.
- Деревину бальсового дерева (у 5 разів легша за воду) використовують у конструкціях літаків, планерів, дошках для серфінгу.
- З твердої деревини бука, горіха, дуба виготовляють меблі.
- Легку в переробці деревину сосни і ялини використовують під час будівництва.
- З м'якої деревини липи виготовляють посуд.
- Дупла старих баобабів місцеві жителі використовують як побутові приміщення.

6.2. Питання для контролю та самоперевірки

1. Стебло – вісь пагона: визначення, загальна характеристика і функції стебла.
2. Первинна анатомічна будова стебла дводольних рослин.
3. Анатомічна будова стебла однодольних рослин.
4. Вторинна анатомічна будова стебла дводольних.
5. Анатомічна будова стебла дерев'янистих рослин на прикладі трирічної гілки липи.
6. Анатомічна будова стебла голонасінних рослин.

6.3. Завдання для самостійної роботи

1. Поняття про стелу. Стелярна теорія, типи та еволюція стел.
2. Листкові сліди і їх типи.
3. Перехід до вторинної будови стебла.

6.4. Тестові завдання

1. У результаті дослідження стебла зроблено висновок, що воно належить трав'янистій дводольній рослині, має вторинну, непучкову будову, оскільки:
 - а) пучки відкриті, приблизно однакові за розміром, відділені серцевинними променями;
 - б) пучки відкриті, не однакові за розміром, подекуди злиті між собою;
 - в) пучки закриті, розкидані по всьому центральному циліндру;
 - г) пучки відсутні, флоема і ксилема розташовані по колу.

2. Діагностичними ознаками стебла двосім'ядольної трав'янистої рослини є: покривна тканина – епідерма, наявність камбію, в центрі знаходиться:

а) серцевина; б) зірочка первинної ксилеми; в) радіальний пучок; г) ендодерма; д) луб'яна паренхіма.

3. Провідна система стебла трав'янистої рослини непучкового типу складається із внутрішнього широкого кільця ксилеми і вузького зовнішнього кільця флоєми, які у свою чергу пронизані первинними:

а) твірними тканинами; б) серцевинними променями; в) трахеїдами; г) волокнами лібриформу.

4. При вивченні зрізів стебла *Tilia cordata* (Липи серцелистої) в корі виявлені щільні тяжі луб'яних волокон в складі:

а) твердого лубу; б) м'якого лубу; в) весняної деревини; г) пластинчастої коленхіми; д) серцевинних променів.

5. В одному з наданих мікропрепаратів стебла визначена наявність схізогенних смоляних ходів, перидерми без сочевичок, відсутність судин у річних кільцях деревини. Можна припустити, що це стебло:

а) гарбуза; б) сосни; в) соняшника; г) кукурудзи.

6. Стовбур дерева вкритий тканиною, що являє собою сукупність перидерм. Це:

а) гіподерма; б) кірка; в) мезодерма; г) ризодерма; д) екзодерма.

7. Основна особливість, яка відрізняє деревину ялини (клас хвойні) від деревини дуба (клас дводольні) – це:

а) відсутність судин; б) наявність судин; в) відсутність трахеїд; г) наявність річних кілець приросту; д) наявність серцевини.

8. На поперечному зрізі стебла липи виявлено серцевинні промені, які зв'язують серцевину з корою. Ці промені:

а) первинні; б) вторинні; в) пластинчасті; г) третинні; д) асимілюючі.

9. Річні кільця деревини у хвойних складають весняні трахеїди з облямованими порами, що виконують провідну функцію, та механічні елементи – це:

а) судини; б) ксилемні волокна; в) ситовидні трубки; г) флоємні волокна; д) осінні трахеїди.

10. Стебло, що досліджується, має вторинну безпучкову будову; у деревині, яка складається із судин і трахеїд, помітні річні кільця приросту. Отже, це стебло рослини:

а) деревної хвойної; б) деревної дводольної; в) трав'янистої однодольної; г) трав'янистої дводольної; д) трав'янистої папоротевидної.

11. На зрізах гілки сосни звичайної розпізнані великі смолемісні схізогенні ходи, які розміщені:

а) тільки в корі; б) тільки в деревині; в) тільки в серцевині; г) в корі, деревині та серцевині.

12. У корі і деревині гілки хвойної рослини розпізнаються смоляні ходи, що являються вмістищами якого типу:

а) молочниками; б) схізогенними; в) лізогенними; г) нектарниками; д) судинами.

13. При мікроскопії стебла дерев'янистої рослини, визначено, що луб складається з твердих елементів – луб'яних волокон і склереїд та м'яких елементів – клітин-супутниць, що супроводжують:

а) молочні трубки; б) ситовидні трубки; в) трахеїди; г) судини; д) волокна.

14. Встановлено, що у стеблах деревних рослин горизонтальне переміщення та тимчасове накопичення метаболітів забезпечують:

а) судини; б) трахеїди; в) ситовидні трубки; г) серцевинні промені; д) річні кільця.

15. При мікроскопічному аналізі поперечного зрізу багаторічного стебла встановлено, що в центральній його частині знаходиться:

а) радіальний провідний пучок; б) біколateralний провідний пучок; в) серцевина; г) коркова паренхіма.

16. Дослідження поперечного зрізу довело, що це гілка деревної рослини, оскільки наявні:

а) епідерма, відкриті провідні пучки; б) перидерма, річні кільця у деревині; в) епідерма, закриті провідні пучки; г) перидерма, відкриті провідні пучки.

17. Нисхідний рух органічних речовин у хвойних забезпечують:

а) судини; б) ксилемні волокна; в) ситовидні трубки без клітин-супутниць; г) ситовидні трубки з клітинами-супутницями; д) трахеїди.

18. Судини у стеблі розташовані в:

а) корі; б) лубі; в) серцевині; г) деревині.

19. Клітини твірної тканини стебла дерев'янистої рослини розташовані в:

а) камбії; б) шкірці; в) деревині; г) серцевині.

20. Визначте тип органу: осьовий полісиметричний вегетативний орган необмеженого росту з листками і бруньками, наростає верхівкою (від'ємний геотропізм), галуження і закладання бруньок проходять екзогенно:

а) бульбоцибулина; б) корінь; в) кореневище; г) стебло (пагін).

21. Галуження стебла забезпечується:

а) розвитком листків; б) бічними бруньками; в) сплячими бруньками; г) додатковими бруньками.

22. Вивчаючи стебло, вкрите перидермою, переконалися, що газообмін здійснюється через :

а) сочевички; б) продихи; в) пори; г) пропускні клітини; д) гідатоци.

23. Життєва форма рослини має кілька здерев'янілих стовбурів, що розгалужуються біля самої землі. Це:

а) кущ (чагарник); б) ліана; в) напівкущ; г) трава; д) дерево.

24. У ялини головний пагін нарастає верхівковою брунькою, а з бічних бруньок утворюються бічні пагони. Такий тип галуження:

а) моноподіальний; б) дихотомічний; в) симподіальний; г) колоновидний; д) несправжньодихотомічний.

25. Стебло багаторічної рослини вкрите вторинною тканиною – перидермою, яка утворилася внаслідок діяльності:

а) фелогену; б) прокамбію; в) камбію; г) перициклу; д) протодерми.

26. В перидермі стебла багаторічної рослини виявлено сочевички, які утворюються завдяки діяльності:

а) фелогену; б) фелодерми; в) коркової паренхіми; г) прокамбію; д) камбію.

27. Стебла рослини стеляться по землі й вкорінюються за допомогою додаткових коренів. Ці стебла:

а) повзучі; б) висхідні; в) виткі; г) чіпкі; д) прямостоячі.

28. При мікроскопії стебла квіткової рослини у флоемі виявлений комплекс таких гістологічних елементів: ситоподібні трубки з клітинами-супутницями, луб'яні волокна, луб'яна паренхіма, що характерно для:

а) покритонасінних; б) голонасінних.

29. На поперечному зрізі осьового органа розпізнаний у центрі осьового циліндра провідний пучок, в якому ділянки флоєми і ксилеми чергуються по радіусу. Тип пучка:

а) радіальний; б) колатеральний; в) біколатеральний; г) центроксилемний; д) центрофлоємний.

30. Вкажіть, яка будова стебла властива, як однодольним, так і дводольним рослинам:

а) первинна; б) вторинна.

Тема 7. ВЕГЕТАТИВНІ ОРГАНИ РОСЛИН. ЛИСТОК

7.1. Теоретична частина

7.1.1. Поняття та функції листка. Морфологічна будова листка. Типи листків. Жилкування листків

Листок – бічний вегетативний орган рослини, що розвивається на стеблі, має одну площину симетрії, обмежений верхівковий ріст. Кількість листків на одній рослині може сильно відрізнятися, наприклад, рахують, що в середньому на одному дорослому дубі росте 250.000 листків. Розміри листків

варіюють в основному від 3 до 15 см, але є і листки-гіганти деяких пальм та папоротей довжиною 15м.

Листок пристосований до здійснення таких основних функцій:

- а) фотосинтез;
- б) транспірація (випаровування водяної пари в атмосферу);
- в) газообмін.

Крім перерахованих основних функцій, листок може виконувати ще такі функції:

- а) запасуючу – накопичення поживних речовин (капуста, цибуля) або води (алое);
- б) захисну – від поїдання тваринами (колючки кактуса та барбарису);
- в) здійснення вегетативного розмноження (бегонія, фіалка);
- г) ловильного апарату (комахоїдні рослини – непентес, росичка);
- д) видалення продуктів обміну речовин під час листопаду (у дерев і кущів);
- е) закріплення стебел (вусики гороху, вики).

Листок складається з листової пластинки, черешка, прилистків та основи (рис 7.1).

Основою листок з'єднується зі стеблом.



Рис.7.1. Зовнішня будова листка

Прилистки захищають зародковий листок та його меристему. Листки верби, конюшини, білої акації мають добре розвинені прилистки. У бобових рослин вони можуть сильно збільшуватися і виконувати функції листової

пластинки. Інколи прилистки можуть зростатись між собою і утворюють роструб (гречка, щавель). Прилистки можуть видозмінюватись на колючки.

Черешок забезпечує найсприятливіші умови для попадання світла на листову пластинку та створення листової мозаїки.

Листкова мозаїка – це сукупність листків одного пагона, які розміщені так, що не затіняють один одного. Деякі листки не мають черешків і називаються сидячі (злакові рослини). У деяких рослин нижня частина листка розширюється і утворює піхву, яка охоплює стебло (злаки, осоки, деякі зонтичні). Піхва захищає пазушні бруньки та вставну меристему від пошкодження. На листках злаків у місці переходу піхви в пластинку є язичок і вушка. Вони є видовою ознакою. Наприклад, у вівса добре розвинений язичок, а в ячменю вушка. Язичок захищає від попадання води до пазухи листка піл час дощів. Вушка, якщо вони добре розвинені, охоплюють стебло і цим фіксують верхню частину піхви навколо стебла.

Листкова пластинка виконує основні функції листка: фотосинтез, дихання, випаровування.

Листки є: *прості*, коли листок має одну листову пластинку; *складні*, коли він має кілька пластинок, приєднаних до спільного черешка – рахіса (від грец. рахіс – хребет) своїми маленькими черешками.

При відмиранні складного листка спочатку опадають листочки, а потім головний черешок.

Класифікація простих листків

За наявністю черешка: *черешкові* – листки з черешками; *сидячі* – листки без черешків.

За формою листової пластинки (рис. 7.2):

лінійні (злаки); *овальні* (акація); *ланцетні* (верба); *яйцеподібні* (груша); *стрілоподібні* (стрілолист); *серцеподібні*; *ниркоподібні*; *списоподібні*; *ромбічні* тощо.

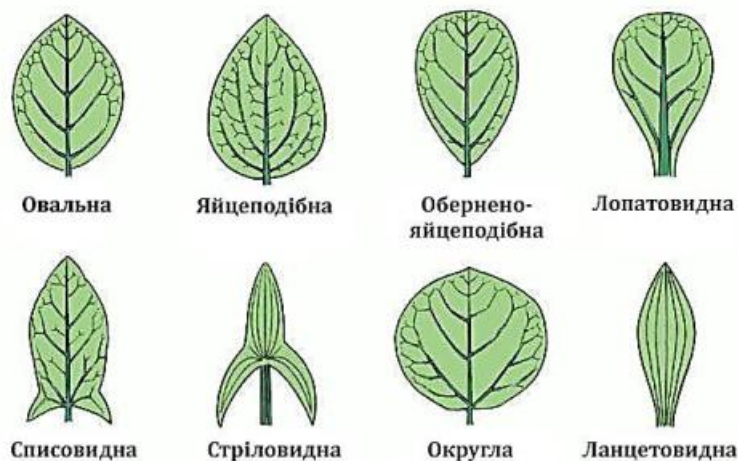


Рис. 7.2. Різноманітність форм листової пластинки

За формою краю листкової пластинки:

цілокраї (бузок); зубчасті (калюжниця); пилчасті (суниця);
виїмчасті (лобода, тополя); зарубчасті (буквиця).

За формою верхівки листкової пластинки:

гострі(стрілолист); загострені (ліщина); тупі (копитняк);
гострокінцеві; виїмчасті (вільха).

За формою основи листкової пластинки:

округлі; клиноподібні; серцеподібні; ниркоподібні; стрілоподібні;
списоподібні.

За ступенем розчленування листкової пластинки:

-цільні, – виїмки у них неглибокі, не досягають $\frac{1}{4}$ ширини пластинки;

-лопатеві – розрізи пластинки листка досягають чверті її ширини;

-роздільні (мак) – листки, пластинки яких мають розрізи більші за чверть ширини;

-розсічені (реп'ях) – якщо розрізи заходять далі до середини.

Класифікація складних листків

За будовою листкових пластинок (за вищеподаною схемою):

За кількістю листкових пластинок та взаємним їх розташуванням (рис. 7.3):

-трійчастоскладні (суниця, конюшина, малина);

-пальчастоскладні (каштан, люпин);

-перистоскладні:

а)парноперистоскладні – з парної кількості листкових пластинок (акація жовта, горох);

б)непарноперистоскладні – з непарної кількості листкових пластинок (шипшина, троянда, горобина).

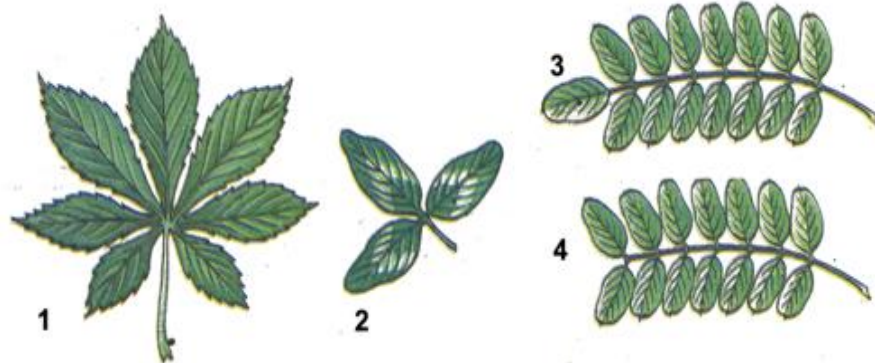


Рис. 7.3. Складні листки:

1 – пальчастий; 2 – трійчастий; 3 – непарноперистий; 4 – парноперистий

Листкові пластинки у різних напрямках пронизані жилками – системою судинно-волокнистих пучків, що надають листкові міцності та поєднують у

єдине ціле мезофіл листка. *Порядок розташування жилок у листовій пластинці називається жилкуванням листка.*

Розрізняють такі типи жилкування (рис. 7.4):

а) *просте* – листову пластинку пронизує лише один провідний пучок – центральна жилка (мохоподібні, плауноподібні, деякі хвойні);

б) *дихотомічне* – кожна з жилок галузиться на дві бічні рівноцінні (гінго дволопатевої);

в) *сітчасте* – від однієї або кількох великих жилок відгалужуються бічні, більш тонкі, які при подальшому галуженні утворюють густу сітку дрібних жилок (переважно у дводольних);

г) *дугове* – в листок входить одна жилка, бічні жилки відходять від головної і продовжуються дугоподібно, не розгалужуючись (конвалія);

д) *паралельне* – листову пластинку від основи до верхівки пронизує декілька однакових паралельних нерозгалужених жилок (злакові, осокові).

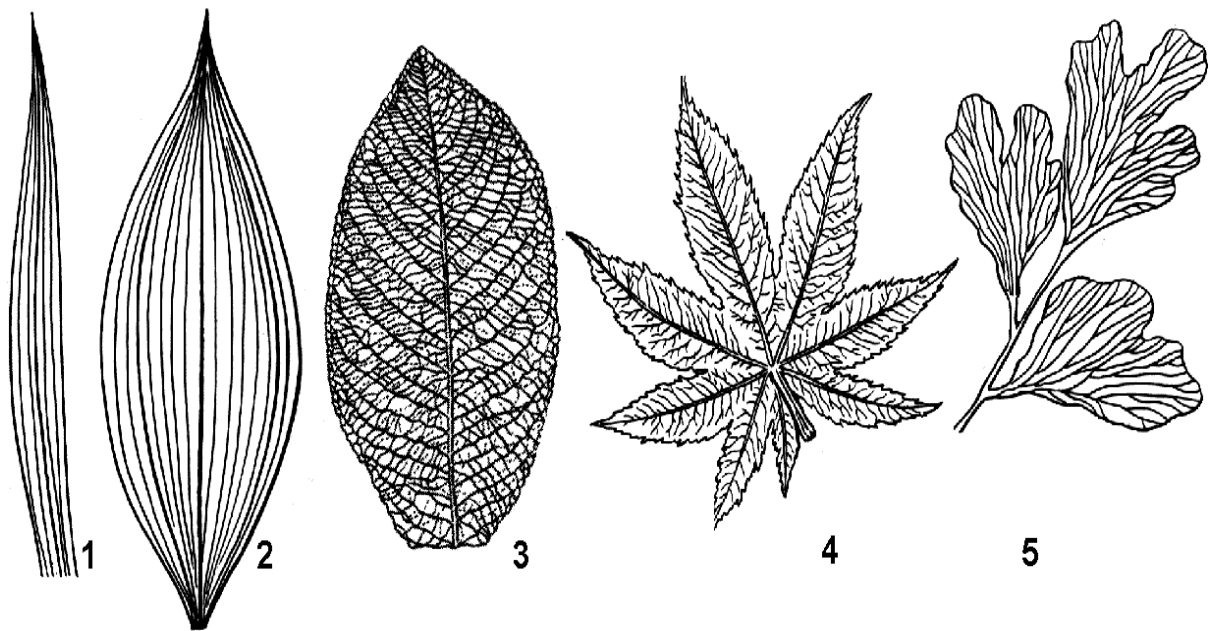


Рис. 7.4. Типи жилкування листків:

1 – паралельне; 2 – дугове; 3 – сітчасте з перистим розташуванням основних жилок; 4 – сітчасте з пальчастим розташуванням основних жилок; 5 – дихотомічне

7.1.2. Розвиток листка. Листопад

Основні риси та структура листка формуються ще в зачатковому стані. В зимових бруньках часто вже є маленькі зачатки листків, які своєю формою нагадують цілком дорослий листок з характерною для нього конфігурацією судинної системи.

Кожний листок утворюється з первинного горбика бруньки. Бічний горбик закладається з ініціальних клітин бічних структур, що виникають безпосередньо біля верхівки стебла.

Під час поділу ці клітини утворюють меристематичні горбики, які потім розвиваються в листок.

У листках деяких рослин, як, наприклад, у злаків та інших однодольних рослин, переважає *інтеркалярний і базальний тип росту*. Це пояснюється тим, що в базальній частині листка або в основі меживузлів хвощів та у багатьох злаків, м'ят, півників зберігається зона меристематичних клітин. Внаслідок діяльності інтеркалярної меристеми і діяльності базальних меристем обумовлюється ріст листка та його видовження.

В зачатковому стані листок складається з однорідних тканин, які диференціюються в мезофільні клітини та судинні тканини лише у процесі дальшого росту. Листки, які розпускаються навесні, закладаються влітку попереднього року. Так, у липи цей процес відбувається ще в травні, а закінчується у другій половині липня; у черемхи починається на початку липня і закінчується у жовтні.

Після розгортання бруньки починається *післябрунькова фаза* розвитку листка. У дводольних у цій фазі спостерігається *поверхневий ріст*, під час якого форма листка повністю зберігається, лише збільшуються лінійні розміри. Коли листкова пластинка виходить з бруньки, ріст її пов'язаний з поділом клітин та їх диференціацією. В цей момент виникають покривна, асиміляційна та провідна тканини.

Провідна тканина у листку диференціюється дуже рано. В листових зачатках біля листового горбика рано з'являється прокамбій у вигляді видовжених клітин, які утворюються позовжнім поділом.

Подальший розвиток прокамбіальних тяжів та їх диференціація в провідні пучки найкраще помітні в однодольних та деяких дводольних рослин, що мають дугове або паралельне жилкування. Детальне вивчення онтогенезу провідної системи кукурудзи показало, що в її пластинці найраніше диференціюються великі провідні пучки. Головні жилки, у першу чергу середня, порівняно рано диференціюються в проксимальній (яка ближче до осі) частині по всій довжині листка.

У цей час тканина листка між головними жилками ще перебуває в меристематичному стані. З цієї тканини диференціюються нові, дрібніші провідні пучки із смужками паренхіми між ними. Провідні пучки з'єднують центральний циліндр стебла з одного боку та продовжуються в жилки листка з іншого.

Тривалість життя листків буває різною і може коливатися від одного-трьох місяців до 100 років. Довгоживучі листки відомі у вельвічії дивної – пустельної рослини, яка за характером свого росту нагадує проросток. Її листки специфічні, весь час наростають верхівкою, досягаючи величезних розмірів.

У так званих вічнозелених рослин (апельсин, лимон, маслина, чай, хвойні, брусниця, верес) листки опадають також, але неодночасно, тому рослина завжди має на собі листки.

***Листопад** – це процес опадання листків у дерев і чагарників у зв'язку з їх старінням, чому передують біохімічні зміни у клітинах та утворення при основі листків (черешка) відокремлюючого шару.*

Перед листопадом у листку руйнуються пігменти, насамперед хлорофіл, а каротин і ксантофіл зберігаються довше. В зв'язку з цим змінюється колір листка. Після опадання листка на стеблі лишається листовий рубець, що затягується перидермою, яка захищає його від ушкоджень.

В процесі вегетації у листках відкладаються багато не використаних під час обміну мінеральних речовин. Тому під час листопаду рослини звільняються від нерозчинних продуктів метаболізму.

Опадання листків має важливе біологічне значення, особливо в лісах. На безлистих гілках не затримується сніг.

Під впливом ґрунтових мікроорганізмів опалі рештки листків мінералізуються, включаються в біотичний кругообіг, збільшуючи цим мінеральний запас ґрунту. Крім того, листки вкривають коріння і захищають його від вимерзання.

7.1.3. Листкорозташування. Формації листків. Гетерофілія

Порядок розташування листків на стеблі, який відображає радіальну симетрію пагона, називають листкорозташуванням (рис. 7.5).

Розрізняють такі типи листкорозташування:

а) спіральне (чергове) – у вузлі є один листок (вишня, груша, верба, жито, пшениця, гречка, яблуня, тополя);

б) супротивне – у вузлі знаходяться два листки, один проти одного (бузок, фуксія, глуха кропива);

в) мутовчасте (кільчасте) – у вузлі розміщуються по три листки і більше (вороняче око, елодея, хвощ).

Вирізняють ще й *мозаїчне листкорозміщення*, при якому листки розташовуються в одній площині, не затіняючи один одного, завдяки різній величині черешків.

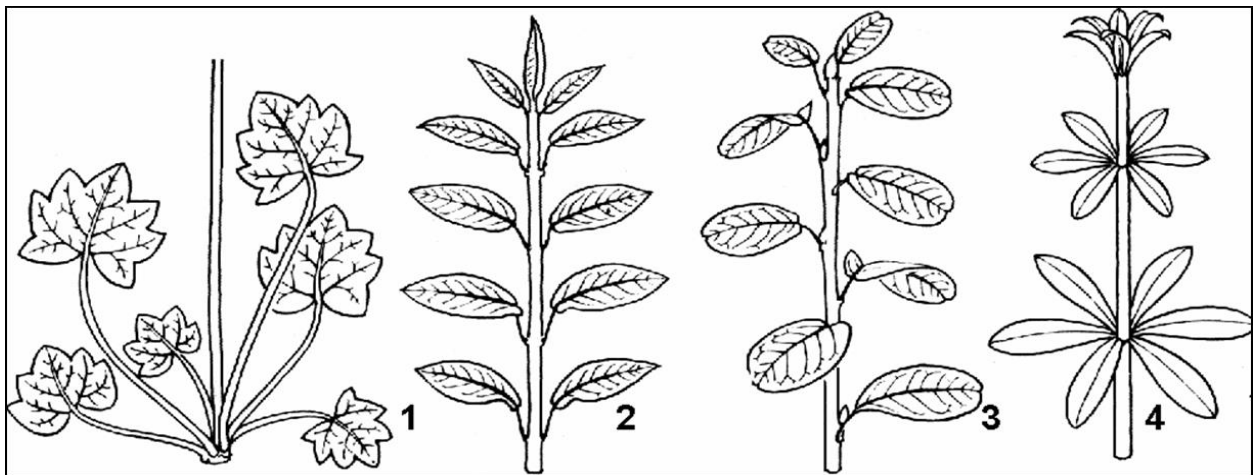


Рис. 7.5. Типи листкорозташування:

1 – розетка; 2 – супротивне; 3 – спіральне (чергове); 4 - кільчасте

Листкорозташування дозволяє рослинам вловлювати максимальну кількість світла, оскільки листки утворюють листову мозаїку і не затіняють один одного, що досягається різною довжиною та різним згином черешків, неоднаковістю розмірів та асиметрією листків.

У межах однієї рослини розрізняють три основних формації листків:

1) *низові, або перші, листки* – недорозвинуті та видозмінені листки, що нагромаджують поживні речовини або виконують захисну та інші спеціалізовані функції (луски цибулини, кореневищ, покривні луски бруньок, сім'ядольні листки, наприклад, у бобових);

2) *серединні листки* – є типовими для даної рослини, у них проходить основний процес фотосинтезу.

У деяких рослин (стрілолист, жовтець кашубський) листки на тому самому пагоні мають різну форму – це явище має назву *гетерофілії* (від грецьк. heteros – інший, лат. folium – листок), або *різнолистковості*;

3) *верхівкові листки* – розміщуються на верхівці пагона і відрізняються від серединних меншим розміром, простішою формою, а в деяких рослин й іншим забарвленням.

7.1.4. Анатомічна будова листка. Метаморфози листка

Основні функції листка відбилися на його анатомо-морфологічних особливостях та розвитку відповідних тканин, в основному паренхімної та провідної.

Анатомічна будова листка (рис. 7.6):

1 - епідерма;

2 - стовпчаста (палісадна) паренхіма;

3 - губчаста паренхіма;

4 - провідний пучок жилки.

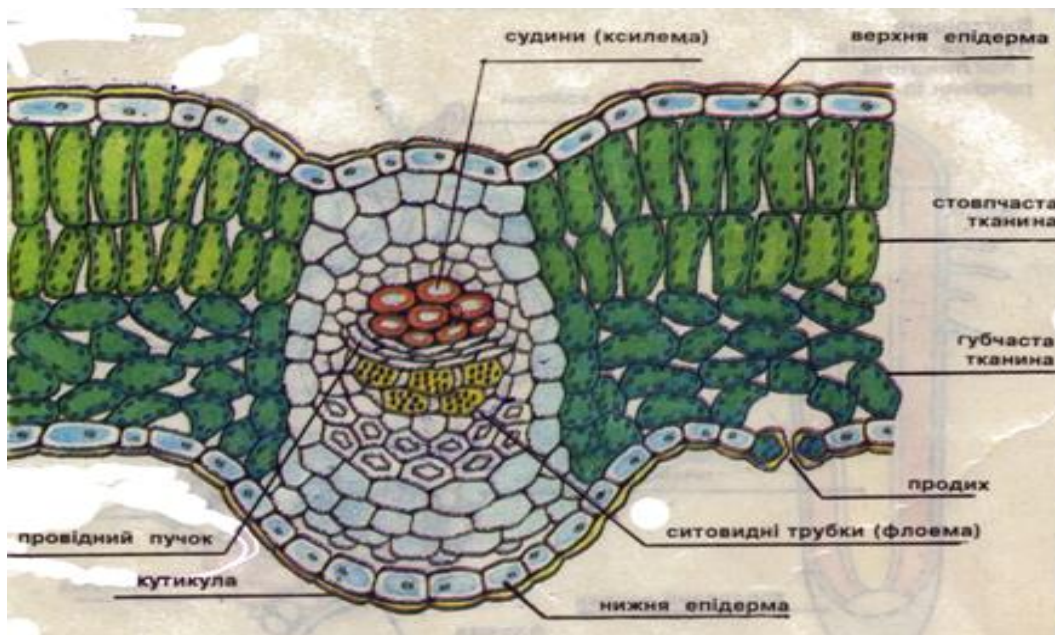


Рис. 7.6. Анатомічна будова листка

Листок, як найпластичніший орган рослини, реагує на зміни факторів середовища в першу чергу.

Анатомічна будова листків

1. *Різнорідномезофільний (гетеротропний) тип (двосім'ядольні рослини).*

Складається із тканин: асиміляційної, покривної, провідної і механічної.

У деяких видів і видільні тканини.

В листку виділяють епідерміс, мезофіл та провідні пучки.

2. *Однорідномезофільний (гомеотипний) тип (однодольні).*

Листок рівномірно освітлюється, тому мезофіл однорідний, – стовпчаста тканина. Листок ізолатеральний.

3. *Складчастий тип (голонасінні).*

Хвоїнки – голчастий листок хвойних дерев – мають тривалий період життя.

Ксероморфна будова листків голонасінних: товстостінний епідерміс, гіподерма, глибоке залягання продихів, складчастий мезофіл, смоляні ходи, один шар крохмаленосних клітин ендодерми, під нею трансфузійна паренхіма, в яку занурені два провідних пучка.

Розглянемо особливості будови листків хвойних, тіньовитривалих і світлолюбних рослин (за В.М. Любименко), водяних рослин і рослин посушливих місцевостей (ксерофітів).

Особливості будови листків хвойних:

1) епідерміс містить клітини з товстими здерев'янілими стінками, кутикула дуже розвинена; продихи лежать у заповнених зернятками воску ямках, їх замикаючі клітини мають здерев'янілі стінки;

2) за епідермісом лежить підшкірка - гіподерма, що складається з одного або кількох шарів клітин, які витягнуті по довжині хвої і мають потовщені стінки;

3) під гіподермою розміщена асиміляційна тканина, яка оточує безбарвну центральну частину, що має один або два судинних пучки.

Особливості будови листків тіньовитривалих рослин (тонконіг лучний, суніці, липа, черемха):

1) відсутня стовпчаста (палісадна) паренхіма, тому фотосинтезуючу функцію виконує губчаста паренхіма;

2) хлоропласти великих розмірів і надзвичайно світлочутливі;

3) кількість хлорофілу велика;

4) клітини епідерми випуклі, подібні до лінз, фокусуючих світло;

5) клітини тонкостінні, дуже розвинені повітряні міжклітинники, епідерміс має тонісіньку кутикулу, а випаровуюча поверхня дуже велика;

6) продихи випнуті над поверхнею листка.

Особливості будови листків світлолюбних рослин (модрина, береза, дуб звичайний, евкаліпт, пальми, яблуні, груші, сливи, вишні, абрикоси):

1) мають пристосування для вловлювання світла:

а) черешки вигинаються, повертаючи листову пластинку до світла;

б) розташовуються листки таким чином, щоб вони менше затіняли один одного (листова мозаїка);

2) стовпчаста паренхіма добре розвинена (і на верхньому, і на нижньому боці листка);

3) хлоропласти дрібні, можуть змінювати своє положення: при надмірному освітленні вони розміщуються так, що промені сонця падають лише на вузькі сторони пластид; коли світла мало, пластиди прилягають своїми плоскими боками до клітинної стінки, зверненої до сонячного проміння.

Особливості будови листків водяних рослин:

1) асиміляційна тканина у них розвинена слабо в зв'язку з недостатніми умовами освітлення та газообміну;

2) палісадної тканини немає, а у губчастої між верхнім і нижнім епідермісом з'являються перегородки, між якими утворюються великі повітряні порожнини; система повітряних міжклітинників забезпечує листки плавучістю і є резервом CO₂ та O₂;

3) у підводних рослин покривна тканина не розвинена, і стінки епідермісу не потовщені; у рослин, листки яких плавають на поверхні води, листові пластинки досить міцні і шкірясті;

4) кутикула тоненька або її зовсім немає;

5) у клітинах епідермісу багато хлоропластів, які виконують функцію асиміляційної тканини;

6) у підводних рослин продихи відсутні, бо листкова пластинка дуже тоненька і може адсорбувати з води безпосередньо своєю поверхнею газу та поживні речовини; у рослин, листки яких плавають на поверхні води, на верхньому боці багато продихів (наприклад, у жовтих глечиків, або латаття, на верхньому епідермісі є 460 продихів на 1 мм², а на нижньому епідермісі їх зовсім немає);

7) судинних пучків мало;

8) флоєма розвинена більше, ніж ксилема, але слабше, ніж у надземних рослин.

Найпоширенішим метаморфозами листків (рис. 7.7) є такі:

Вусики – це видозміни листочка (горох, чина, горошок) або рахіса (центральної жилка; астрагал) у вигляді тонких витких верхівкових часток листка. За їхньою допомогою рослини чіпляються за опору через слабкість стебла.

Ловильні апарати – це видозміни листків у комахоїдних рослин. У росички листок несе травні липкі залозки, вміст яких, переливаючись на сонці, приваблює комах. Останні прилипають до листків, де з участю травних соків рослини висмоктують з комах азотні сполуки, необхідні для функціонування рослин.

У пухирника звичайного (*Utricularia vulgaris* L.) видозмінюються листочки у мішкоподібні утворення, вхід до яких покритий волосками, спрямованими всередину порожнини. Дафнії, рачки легко проникають у ловильний апарат, з якого не можуть вибратись. На його стінках містяться травні залозки, які виділяють травні ферменти і за їхньою допомогою рослина отримує азотисті сполуки.

Є й інші видозміни листків у комахоїдних рослин, що поширені в тропіках і субтропіках, менше їх у нашій флорі.

Філодії – це видозміна листка, яка властива для акацій, лимона та інших. У них черешок листка або його частка перетворюється на листову пластинку, завдяки чому додатково збільшується фотосинтетична поверхня рослин.

У кактусів листки, щоб зменшити транспірацію рослини, видозмінюються в *колючки*. У колючки можуть видозмінюватись і прилистки (робінія) або нижні листки (барбарис).

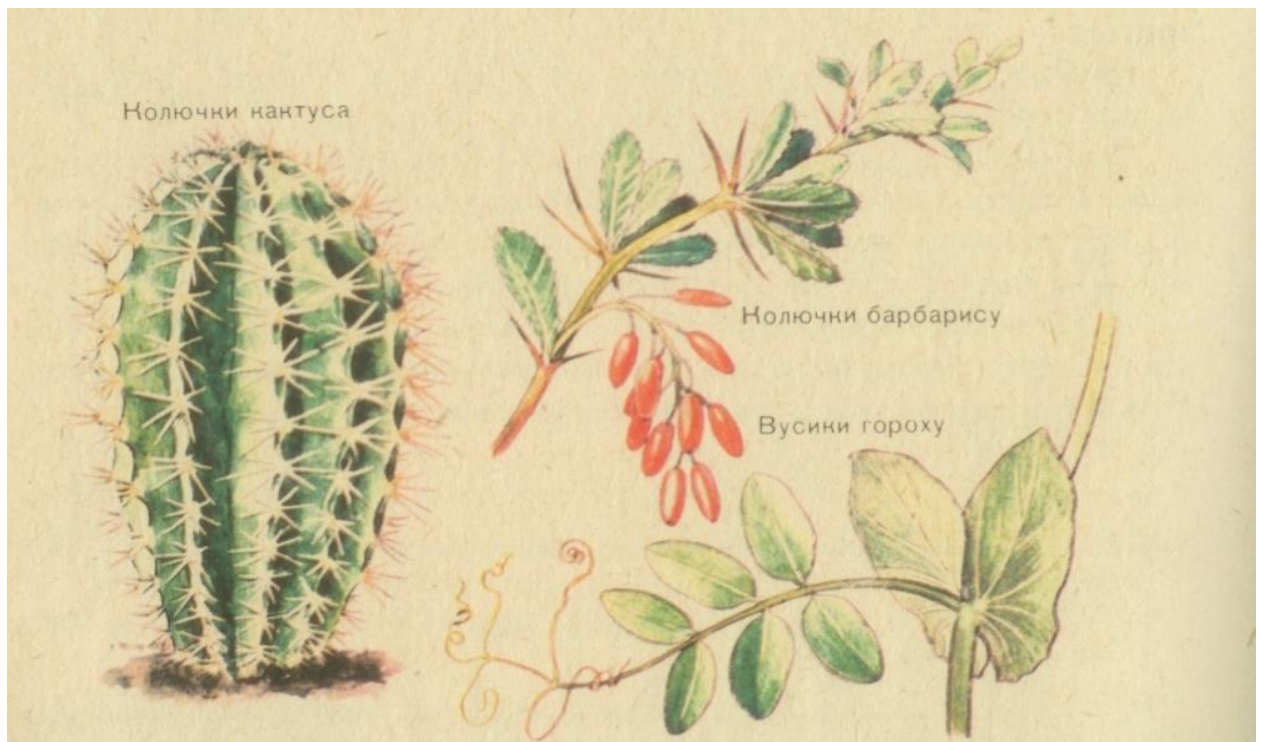


Рис. 7.7. Видозміни листків

7.2. Питання для контролю та самоперевірки

1. Визначення та функції листка. Онтогенез листка.
2. Типи формування листової пластинки. Будова листка.
3. Типи листків за наявністю або відсутністю їх елементів.
4. Загальні закономірності морфологічної будови листка: лопатеві, пальчасті, перисті і роздільні листки, форма верхівки, основи і краю листової пластинки, жилкування.
5. Типи жилкування та їх характеристика.
6. Морфологічна різноманітність листків. Прості і складні листки, їх типи і характеристика.

7.3. Завдання для самостійної роботи

1. Гетерофілія і анізофілія.
2. Тривалість життя листка. Листопад і його екологічне значення.
3. Анатомічна будова листка покритонасінних і голонасінних рослин.

7.4. Тестові завдання

1. Назвіть ознаки, характерні для листка:
 - а) необмежений ріст; б) обмежений ріст; в) плагіотропний орган;
 - г) ортотропний орган; д) двобічна симетрія; е) радіальна симетрія;
 - є) підземний орган; ж) виконує функцію фотосинтезу.
2. Вкажіть основну функцію листка:
 - а) запасуюча; б) фотосинтез; в) розмноження; г) водонакопичення.

3. Назвіть основу листка, що щільно охоплює стебло:

а) розтруб; б) піхва; в) прилистки.

4. Вкажіть, які листки називаються простими:

а) на черешку є дві листкові пластинки; б) на черешку є одна листкова пластинка; в) на черешку є три листкові пластинки; г) на черешку є багато листкових пластинок.

5. При мікроскопічному дослідженні поперечного зрізу хвоїнки сосни виявлено, що мезофіл складається з клітин, які мають багато хлоропластів і звивисті клітинні оболонки. Отже він утворений паренхімою:

а) складчастою; б) губчастою; в) палісадною; г) запасною.

6. Мікроскопія листка світлолюбивої рослини показала, що під епідермою розташовані декілька щільних шарів видовжених хлорофілоносних клітин, які орієнтовані перпендикулярно до поверхні листка. Тобто, ця паренхіма:

а) палісадна; б) губчаста; в) складчаста; г) водоносна; д) запасна.

7. Якщо продихи розташовані на верхній епідермі, то такий листок називається:

а) амфістоматичним; б) епістоматичним; в) гіпостоматичним.

8. У листка рути пахучої під верхньою і нижньою епідермами розташована стовпчаста паренхіма, отож, будова листка:

а) дорзо-вентральна; б) ізолатеральна недиференційована; в) ізолатеральна диференційована; г) радіальна.

9. Якщо продихи розташовані на нижній епідермі, то такий листок називається:

а) амфістоматичним; б) епістоматичним; в) гіпостоматичним.

10. При мікроскопії листка розпізнана поверхнева комплексна тканина, що включає прозорі живі клітини з потовщеними кутинізованими зовнішніми оболонками, а також продихи і трихоми. Ця тканина:

а) веламен; б) ризодерма; в) кірка; г) перидерма; д) епідерма.

11. У верхівкових, добре освітлених листків липи мезофіл диференційований і дещо відрізняється від мезофілу низових, мало освітлених листків, а саме:

а) більшою кількістю шарів стовпчастої хлоренхіми; б) меншою кількістю шарів стовпчастої хлоренхіми; в) наявністю тільки складчастої хлоренхіми; г) наявністю тільки губчастої хлоренхіми.

12. Зріз листка овальний в обрисі, епідерма верхньої і нижньої сторін морфологічно однакова, мезофіл однорідний, складчастий; отож, будова листка:

а) дорзо-вентральна; б) радіальна; в) ізолатеральна диференційована;
г) ізолатеральна недиференційована.

13. В листках рослини виділяється центральна жилка, від якої відходять бічні, що в свою чергу, неодноразово галузяться, утворюючи сітку дрібних жилок, тобто жилкування листків:

а) дугове; б) паралельне; в) перистосітчасте; г) пальчастосітчасте.

14. В складних листках три листочки розташовані на верхівці черешка. Ці листки:

а) пальчастоскладні; б) двічіперистоскладні; в) парноперистоскладні;
г) трійчастоскладні.

15. Лікарську сировину складають листки, порізані до основи листової пластинки на сегменти, що розташовані віялоподібно. Ці листки є:

а) перисторозсічені; б) пальчаторозсічені; в) пальчатолопатеві;
г) перистороздільні.

16. У австралійських акацій асиміляційну функцію в посушливий період виконують плоскі розширені черешки складного листя:

а) вусики; б) ловчі апарати; в) кладодії; г) ілодії.

17. Простий листок визначений як перистороздільний, оскільки його довжина перевищує ширину, а розчленованість відносно половини пластинки листка сягає:

а) середини; б) третини; в) чверті; г) головної жилки.

18. При основі складного листка білої акації добре помітні парні колючки, що являють собою видозмінені:

а) рахіси; б) листкові пластинки; в) прилистки; г) черешечки;
д) приквітки.

19. У глухої кропиви білої з вузлів формується по два листки, причому, в кожному наступному вузлі перпендикулярно попередньому. Таке листкорозміщення називається:

а) спіральне; б) навхрест-супротивне; в) мутовчасте; г) прикоренева розетка; д) листкова мозаїка.

20. Встановлено, що розчленованість листкової пластинки округлої форми складає більше $\frac{1}{3}$ напівпластинки, але не доходить до її середини. Це дозволяє охарактеризувати листок як:

а) перистолопатевий; б) перисторозсічений; в) перистороздільний;
г) пальчатороздільний; д) пальчатолопатевий.

21. Студенти на польовій практиці виявили рослину з листками, що відрізняються місцем розташування на пагоні, ступенем розвитку складових частин, розмірами, формою, розчленуванням листкової пластинки. Це явище називається:

а) гетерофілія; б) листкорозміщення; в) метаморфоз; г) листкова мозаїка; д) жилкування.

22. Листкова пластинка нижніх стеблових листків анісу звичайного майже цілісна, її ширина лише трохи перевищує довжину, тому за формою пластинка:

а) еліптична; б) округло-нирковидна; в) ромбовидна; г) лопатева; д) широкояйцевидна.

23. Зібрані максимально розчленовані прості листки із віялоподібно розміщеними вільними сегментами. Ці листки:

а) пальчаторозсічені; б) пальчатороздільні; в) пальчаторопатеві; г) перисторозсічені; д) перистороздільні.

24. Листки *Aesculus hippocastanum* – гіркокаштана складаються з 5-7 сидячих листочків, довгасто-обернено-яйцевидних, зубчасто-пилчастих, прикріплених до довгого черешка, а отже є:

а) перистоскладними; б) пальчатоскладними; в) перисторозсіченими; г) пальчаторозсіченими; д) пальчаторопатевими.

25. В еліптичних листках подорожника великого декілька рівноцінних жилок проходять паралельно краю листової пластинки і зближуються на верхівці. Тож, жилкування:

а) дугове; б) паралельне; в) перисте; г) дихотомічне.

26. Вкажіть, які з метаморфозів є видозмінами листка:

а) бульба; б) цибулина; в) ловильний апарат; г) колючки сливи; д) колючки акації; е) вусики винограду; є) вусики гороху; ж) колючки кактуса; з) колючки глоду; и) шипи троянди.

27. Вкажіть, як називається закономірність розташування листків, обумовлена напрямком сонячних променів:

а) гетерофілія; б) листкова мозаїка; в) листкова обгортка; г) листкоскладання; д) анізофілія.

28. Назвіть тканину, яка виконує функцію фотосинтезу у хвоїнці:

а) губчаста; б) складчаста; в) палісадна; г) трансфузійна.

29. Вкажіть тип асимілюючої паренхіми листка, характерний для хвойних рослин:

а) стовпчастий; б) губчастий; в) складчастий.

30. Назвіть, які тканини характерні листкам голонасінних:

а) епідерміс; б) гіподерма; в) стовпчаста паренхіма; г) складчаста паренхіма; д) губчаста паренхіма; е) трансфузійна паренхіма.

Тема 8. РОЗМНОЖЕННЯ РОСЛИН

8.1. Теоретична частина

8.1.1. Поняття про ріст, розвиток і розмноження рослин

Переважає більшість високоорганізованих представників рослинного світу мають здатність збільшувати свої розміри майже на протязі всього життя. Це відбувається за рахунок складних фізіологічних та біохімічних процесів, що протікають в рослині.

***Ріст** – збільшення розмірів рослинного організму або окремих його частин і органів внаслідок збільшення кількості клітин шляхом поділу, їх лінійного розтягування та внутрішньої диференціації.*

Ріст – один із проявів індивідуального розвитку рослинного організму і триває протягом усього життєвого циклу.

Поділ клітин призводить до збільшення кількості клітин в організмі, які відтак збільшуються в розмірах, що і призводить до збільшення розмірів всього організму. Поділ клітин і їх розростання – це взаємопов'язані процеси. Так, розростання клітин відбувається після поділу материнської клітини на дочірні. В свою чергу, розростання призводить до поділу клітин. Такий взаємообумовлений цикл можна спостерігати, в основному, лише в зонах інтенсивного росту, де розміщені твірні, або меристематичні тканини. Розрізняють три фази росту:

1. *Перша фаза – ембріональний ріст* – обумовлюється розмноженням клітин, що відбувається в конусах наростання корінців і бруньок та у камбію.
2. *Друга фаза* визначається розтяганням клітин.
3. *Третя фаза* – це диференціація клітин, яка знаходиться в тісному взаємозв'язку з попередньою фазою.

Максимального збільшення рослина, або окремі її органи досягають за рахунок останніх двох фаз. Хід росту в цих випадках обумовлений генетично та залежить від умов зовнішнього середовища (світло, волога, тепло та ін.), недостаток чи надмірна кількість яких веде до загибелі рослини. Також під впливом тих чи інших факторів (засуха, надмірне зволоження, затінення) в рослині або в окремих її органах виробляються різні анатомо-морфологічні структури та ознаки, що дозволяють в конкретних умовах краще пристосовуватися до виконання тих чи інших функцій. Наприклад, у тіньовитривалих рослин краще розвивається губчаста паренхіма, в якій утворюються досить великих розмірів хлорофілові зерна, що дає змогу продукувати органічні речовини і при незначному освітленні. Якщо тіньовитривалі рослини потрапляють на світло, то вони ростуть гірше, а при тривалому перебуванні на світлі можуть загинути. Загибель їх обумовлюється

пригніченням хлоропластів яскравим сонячним промінням, внаслідок чого хлоропласти руйнуються, а це призводить до відмирання листків.

Вищі рослини, незважаючи на те, що на протязі всього життя зростають на одному і тому ж місці, все ж мають здатність до активних рухів.

Ростові рухи – зміна положення органів рослин у просторі внаслідок нерівномірних ростових процесів (формування бічних пагонів з одного боку стовбура ялини у верхньому поясі лісу Карпат тощо). В тісному зв'язку з ростом знаходиться розвиток рослин – якісні зміни, що призводять до формування рослинного організму або різних його частин і органів.

Розрізняють індивідуальний розвиток (онтогенез) та історичний (філогенез).

Онтогенез – розвиток живого організму з моменту зародження до природної смерті.

Тривалість онтогенезу різних рослинних організмів коливається від кількох десятків годин (деякі водорості) до кількох місяців (хлібні злаки), десятків (граб, черешня), сотень (дуб, бук) і навіть до кількох тисяч років (секвойя, тис, мамонтове дерево).

В онтогенезі виділяють такі основні фази:

-*ембріональний розвиток* (розвиток зародка, починається із розвитку заплідненої яйцеклітини і триває до початку проростання насіння);

-*постембріональний розвиток* (юність), зрілості і розмноження, старіння і природної смерті особини. Термін “онтогенез” запропонував німецький вчений Геккель (1866). У однорічних рослин всі фази розвитку проходять за один вегетаційний період, а в багаторічних рослин за десятки років.

Розмноження рослин – це відтворення рослинним організмом собі подібних особин, що забезпечує безперервність існування виду. Розмноження – це одна з обов'язкових властивостей живого організму, яка необхідна для підтримання життя виду, так само як необхідним є дихання, живлення, розвиток, ріст і подразливість. Розмноження, як властивість живої матерії, існувало вже на ранніх етапах її розвитку. Проте еволюція рослинного світу вплинула і на еволюцію розмноження. Тому найпримітивніші форми розмноження зустрічаються, в основному, у рослин, які знаходяться на найнижчих ступенях еволюційного розвитку рослинного світу.

Розрізняють вегетативне, нестатеве і статеве розмноження рослин.

8.1.2. Вегетативне розмноження рослин, його особливості і загальна характеристика. Способи природного і штучного вегетативного розмноження

Вегетативне розмноження (від лат. *vegetativus* – рослинний) – розмноження рослин за допомогою вегетативних органів або їх частин.

Розрізняють природне і штучне вегетативне розмноження.

Природне вегетативне розмноження відбувається в природі відчленуванням пагонів, кореневищами, бульбами, цибулинами, вусами, батогами, кореневою поростю без втручання людини (рис. 8.1).



Рис. 8.1. Способи природного вегетативного розмноження:

1 – цибулинами; 2 – виводковими бруньками; 3 – бульбами;
4 – кореневищами; 5 – вусами (повзучими пагонами)

Штучне вегетативне розмноження здійснюється бульбами, цибулинами, кореневищами, паростками, поділом кущів, живцями, щепленням тощо під впливом спрямовуючої людської діяльності.

Бульбами розмножують цінні харчові і кормові культури, такі як картопля, топінамбур. З декоративних рослин – жоржину, анаемони.

Цибулинами – харчові культурні рослини цибулю, часник, з декоративних – тюльпани, нарциси, гіацинти, лілії.

Кореневищами розмножують рослини, які їх утворюють. Із культурних – м'яту, ревінь, спаржу.

Кореневими паростками – малину, ожину, вишню, сливу, черемху та ін.

Розмноження поділом кущів застосовують в декоративному озелененні. Цей спосіб застосовують при розмноженні півонії, стокроток, примули, флоксів, а також рослин в яких утворюються бульби – жоржини, бегонії, анемони. В останньому випадку кущ треба ділити так, щоб на кожній його частини залишилась хоча б одна брунька.

Розмноження живцями. Живець – відокремлена від материнського організму частина пагона або кореня. Розрізняють живці стеблові, листкові і

кореневі (рис. 8.2). За характером формування стеблові живці бувають зелені, або літні і зимові, або осінні.

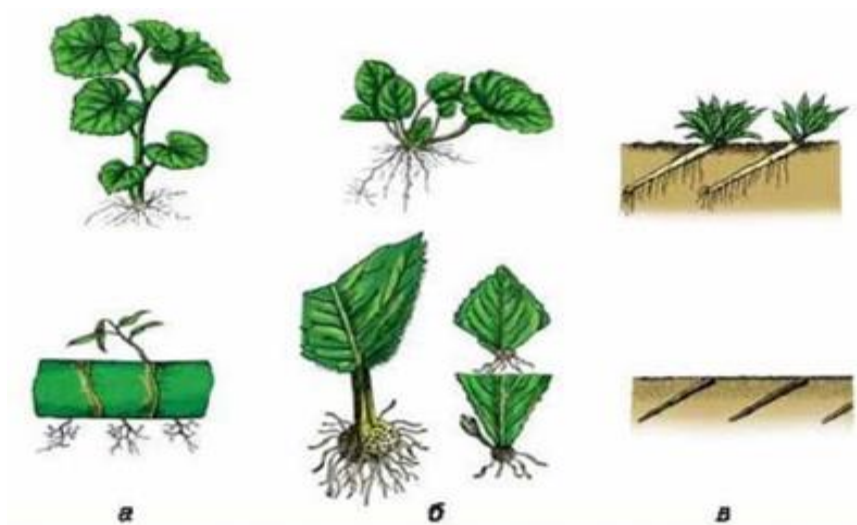


Рис. 8.2. Типи живців у рослин:

а – стеблові живці пеларгонії і дифенбахії; б – листкові живці глоксинії і сенполії; в – кореневі живці хрону

Зимові живці – це живці, заготовлені восени з одно-, дво- та трирічних пагонів. Довжина коливається від 15-20 до 40-60 см. Заготовляють в безлистяному стані. Листки, які залишилися на живці наполовину зрізують, щоб зменшити випаровування. Зелені живці висаджують в основному в парники, а після їх вкорінення пересаджують у відкритий ґрунт.

За допомогою листкових живців розмножують такі квіткові рослини як бегонії, фіалки, лілії та ін.

Літні живці заготовляють з пагонів, на яких вже розвиваються листки. Вони значно коротші, досягають 3 – 4 см.

Живцювання (вівіпарія) (лат. viviparus – живородний) – утворення в пазухах листків, в суцвіттях або на листках маленьких зелених рослин, що падають на землю і з яких потім розвиваються дорослі особини (спостерігається напр., у бріюфілюма, тонконога бульбистого).

Щеплення – процес пересадження частини (живця або бруньки) однієї рослини (прищепи) на другу (підщепу).

Розрізняють основні види щеплення: копулювання, щеплення в розщип, окулірування, аблактивання та ін.

Важливою умовою при кожному способі є співпадіння камбію прищепи та підщепи.

Аблакування – це спосіб щеплення, при якому щеплюють рослини, які зростають поруч. Після зростання рослин, зрізують з однієї рослини верхню частину, над місцем зростання, а з другої — нижче місця зростання нижню частину. Цей спосіб застосовують тоді, коли інші методи не дають бажаних наслідків.

Копулювання – це спосіб щеплення, який застосовують тоді, коли підщепа і щепа мають однакові діаметри (рис. 8.3). Головною умовою копулювання є відповідність камбію.

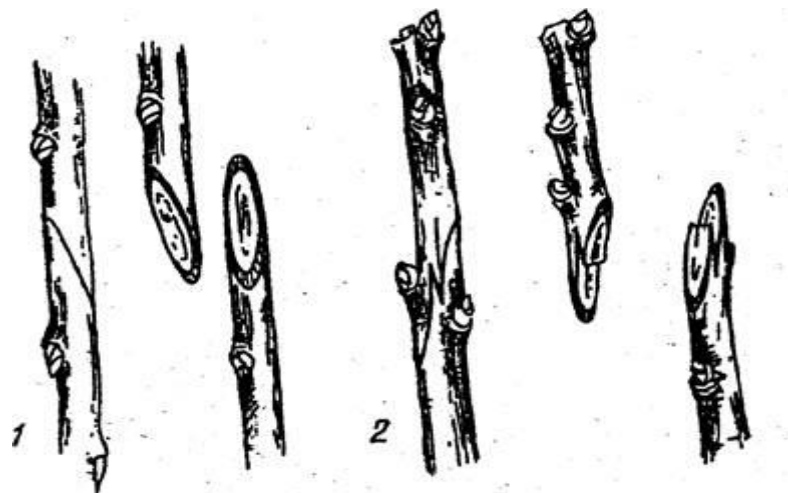


Рис. 8.3. Копулювання живцем:

1 – просте; 2 - поліпшене

Щеплення під кору застосовують в тих випадках, коли прищепа дуже тоненька, а підщепа товста. Тоді зрізують підщепу і на зрізаній частині розрізають кору і туди вставляють прищепу. Місце дотику прищепи з підщепою міцно обв'язують, а поразені місця замащують садовим варом.

Щеплення в розщип застосовують в тих випадках, коли прищепа і підщепа мають рівні діаметри.

Окулірування (щеплення вічком) – спосіб щеплення, при якому прищепою є брунька з прилеглою до неї ділянкою кори з камбієм (рис. 8.4).

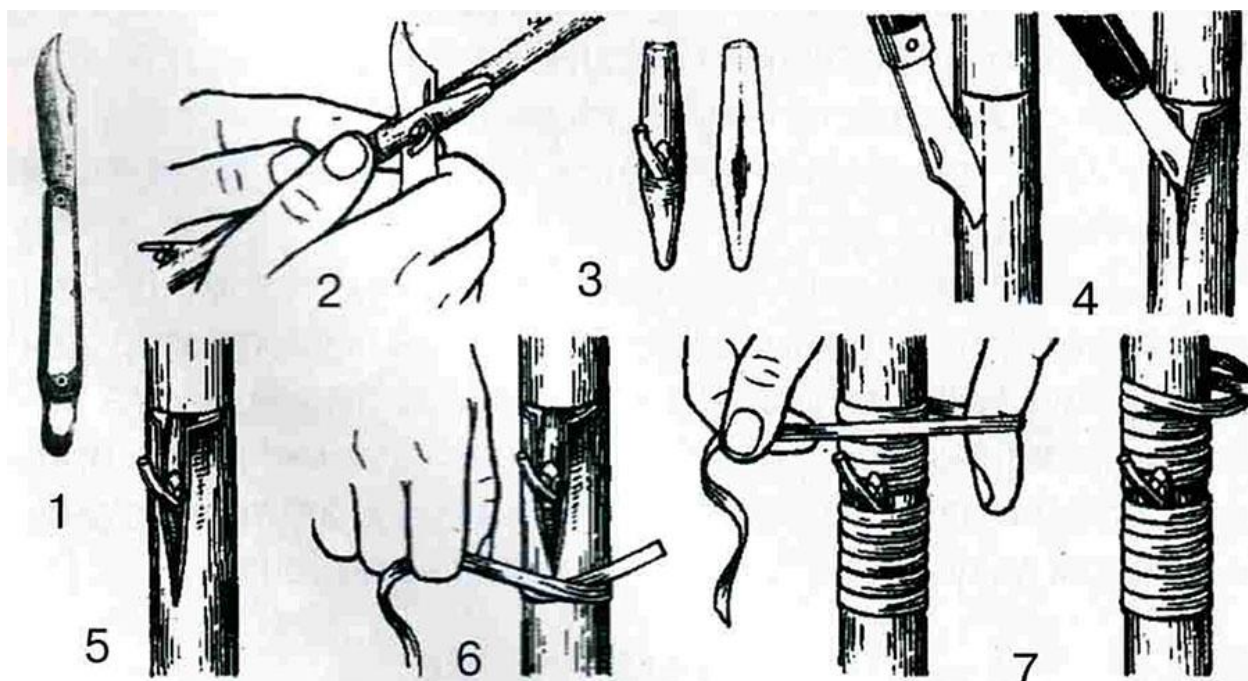


Рис. 8.4. Техніка окулірування:

- 1 – ніж для окулірування; 2 – зрізування вічка; 3 – зрізане вічко;
 4 – розрізування кори на підщепі; 5 – вставлене вічко;
 6 – початок обв'язування; 7 – закінчення обв'язування

Регенерація рослин (лат. *regeneratio* – відродження, відновлення) – процес відновлення рослиною втрачених органів або частин тіла (наприклад, відновлення всієї рослини при вегетативному розмноженні кореневищами, живцями тощо). Термін запропонував французький природознавець Р. Реомюр (1712).

8.1.3. Безстатеве розмноження, загальна характеристика. Спори – клітини безстатевого розмноження, способи утворення і типи спор

Нестатеве розмноження – процес відтворення нових особин рослинних організмів з однієї клітини – спори без участі статевих клітин і без запліднення.

Нестатеве розмноження характеризується високою інтенсивністю розмноження та однорідністю потомства, яке несе всі ознаки материнської особини. Воно властиве лише нижчим рослинам – водоростям, лишайникам, а також грибам.

Спори (від грец. *spora* – сім'я, сіяння, посів) – спеціалізовані клітини, які відокремлюються від материнського організму і служать для нестатевого розмноження рослин і грибів.

Сформовані спори – це переважно одноклітинні, рідше двоклітинні або багатоклітинні утвори кулястої або еліпсоїдної форми. Вони вкриті міцною

оболонкою з порами, просоченою кутином, містять добре розвинену цитоплазму з запасними речовинами та вітамінами, гаплоїдне ядро і лише у деяких рослин – диплоїдне. Спори утворюються різними способами: мітозом та мейозом. Такі спори відповідно називають міто- та мейоспорами.

За місцем утворення розрізняють ендоспори, які формуються в спорангіях, та екзоспори, які утворюються на поверхні материнського організму, наприклад, конідії у грибів (рис. 8.5).

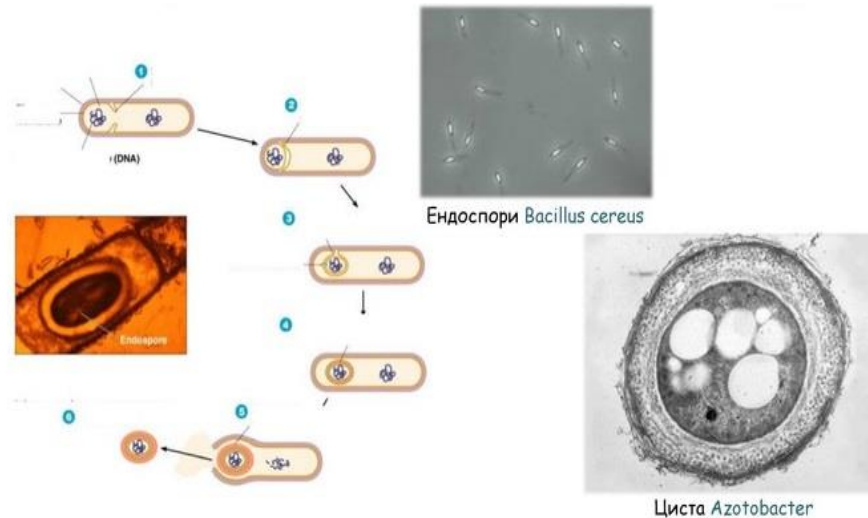


Рис. 8.5. Утворення ендоспор та цист (екзоспор)

Залежно від способу розповсюдження розрізняють: *апланоспори*, які розносяться вітром або водою; *зооспори*, які за допомогою джгутиків здатні самостійно переміщатися у водному середовищі.

8.1.4. Статеве розмноження у рослин. Поняття про гамети і зиготу. Основні типи статевого розмноження. Статеві органи вищих рослин

Статеве розмноження – один із способів розмноження рослин, при якому нові особини розвиваються із зиготи, що утворюється в результаті злиття (запліднення) чоловічої і жіночої гамет.

Гамети (від грец. gametes – чоловік та gamete – дружина) – спеціалізовані гаплоїдні статеві клітини, що зливаються при заплідненні. Термін запровадив англійський генетик У. Бетсон (1902).

Зигота (від грец. zygotos – з'єднання докупн) – диплоїдна клітина, що утворюється внаслідок злиття чоловічої й жіночої статевих клітин (гамет). Термін запровадив англійський біолог і генетик У. Бетсон (1902).

Статеві органи рослин – органи, які виконують функції, пов'язані з розмноженням рослин.

До них належать:

Антеридій (від грец. antheros – квітучий) – чоловічий статевий орган у спорових рослин, в якому утворюються сперматозоїди. Антеридій розвивається на гаметофіті (рис. 8.6).

Архегоній (від грец. arche – початок, походження і gonos – народження) – багатоклітинний глекоподібної форми жіночий статевий орган, в якому розвивається яйцеклітина (утворюється у мохоподібних, папоротеподібних і голонасінних).

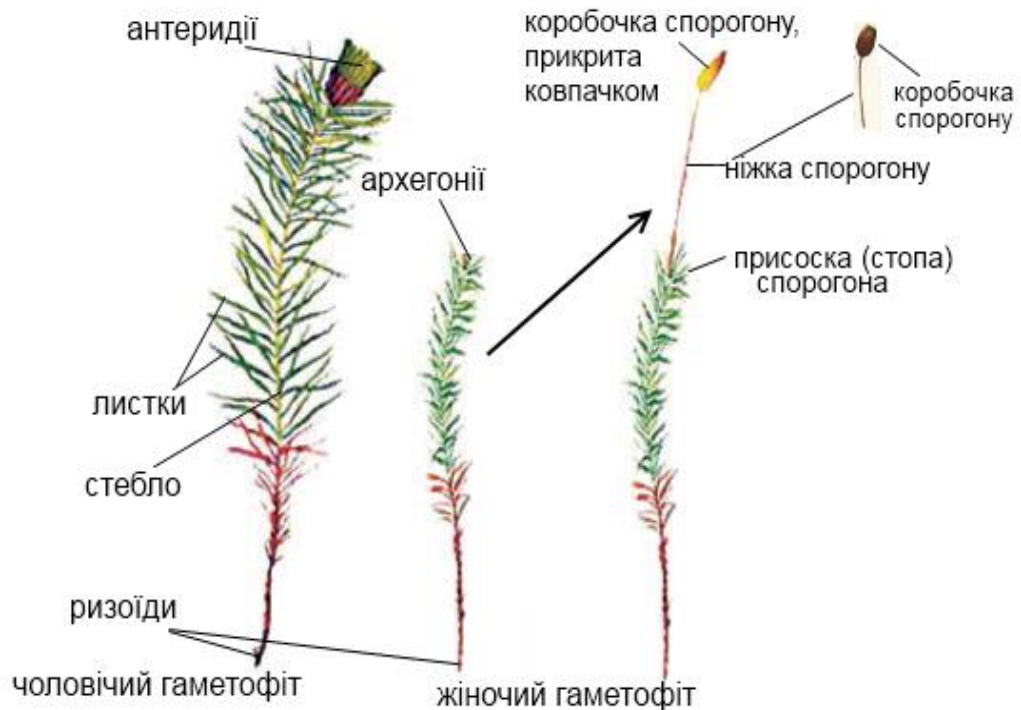


Рис. 8.6. Антеридії та архегонії зозулиного льону

Макроспорангій (від грец. macros – великий та angeion – посудина, вмістилище) – орган різноспорових рослин, в якому розвиваються макроспори.

У насінних рослин – це насінний зачаток.

Мікроспорангій (від грец. micros – малий і angeion – посудина, вмістилище) – спорангій, в якому розвиваються мікроспори (у насінних рослин – гнізда пиляків).

Гапlobіонт (від грец. haploos – одинарний і biontos – живучий) – статеве покоління рослин, клітини якого мають гаплоїдне число хромосом.

Дипlobіонт (від грец. diploos – подвійний і biontos – живучий) – особина, що утворюється внаслідок злиття двох гамет з гаплоїдним набором хромосом.

Дипlobіонт здебільшого розвивається з із зиготи, а також внаслідок вегетативного розмноження або мейотичного партеногенезу у квіткових рослин. Всі організми та їх нащадки, що утворилися одним із цих способів, мають диплоїдний набір хромосом.

8.1.5. Чергування ядерних фаз у життєвому циклі. Поняття про спорофіт та гаметофіт

Життєвий цикл – сукупність фаз розвитку, які з послідовною закономірністю змінюють одна одну.

В одних організмів (деякі бактерії) вимірюється хвилинами, а в інших (секвойя, слони) перевищує десятки років. Для більшості організмів життєвий цикл триває від яйцеклітини до яйцеклітини наступної генерації. Залежить тривалість циклів від кількості поколінь, які змінюються протягом року, або кількості років, протягом яких здійснюється один життєвий цикл.

Розрізняють прості та складні життєві цикли.

Простий життєвий цикл – цикл розвитку, за якого всі покоління не відрізняються одне від одного.

Складний життєвий цикл – цикл розвитку, за якого всі покоління відрізняються одне від одного або відбуваються складні перетворення організму.

У багатьох організмів зі складним життєвим циклом спостерігається чергування поколінь.

Чергування поколінь – закономірна зміна поколінь, що розмножуються статевим шляхом, одним або кількома нестатевими поколіннями.

Межею між статевим і нестатевим поколіннями є процес запліднення. У багатьох найпростіших, водоростей та членистоногих влітку спостерігається нестатеве розмноження, а восени – статеве. У процесі еволюції в життєвому циклі закономірно зменшується роль (тривалість існування та розміри) статевої гаплоїдної фази і збільшується роль нестатевої диплоїдної.

У рослин чергування поколінь проявляється чергуванням спорофіту та гаметофіту (рис. 8.7).

Спорофіт – це диплоїдне покоління, яке утворює спори і забезпечує нестатеве розмноження. Має органи нестатевого розмноження – спорангії, які можуть у деяких груп вищих рослин формувати мікро- і мегаспори.

Гаметофіт – це гаплоїдне покоління, яке утворює гамети і забезпечує статеве розмноження. Має органи статевого розмноження – гаметангії, які можуть у деяких груп вищих рослин диференціюватися на архегонії (жіночі гаметангії) і антеридії (чоловічі).

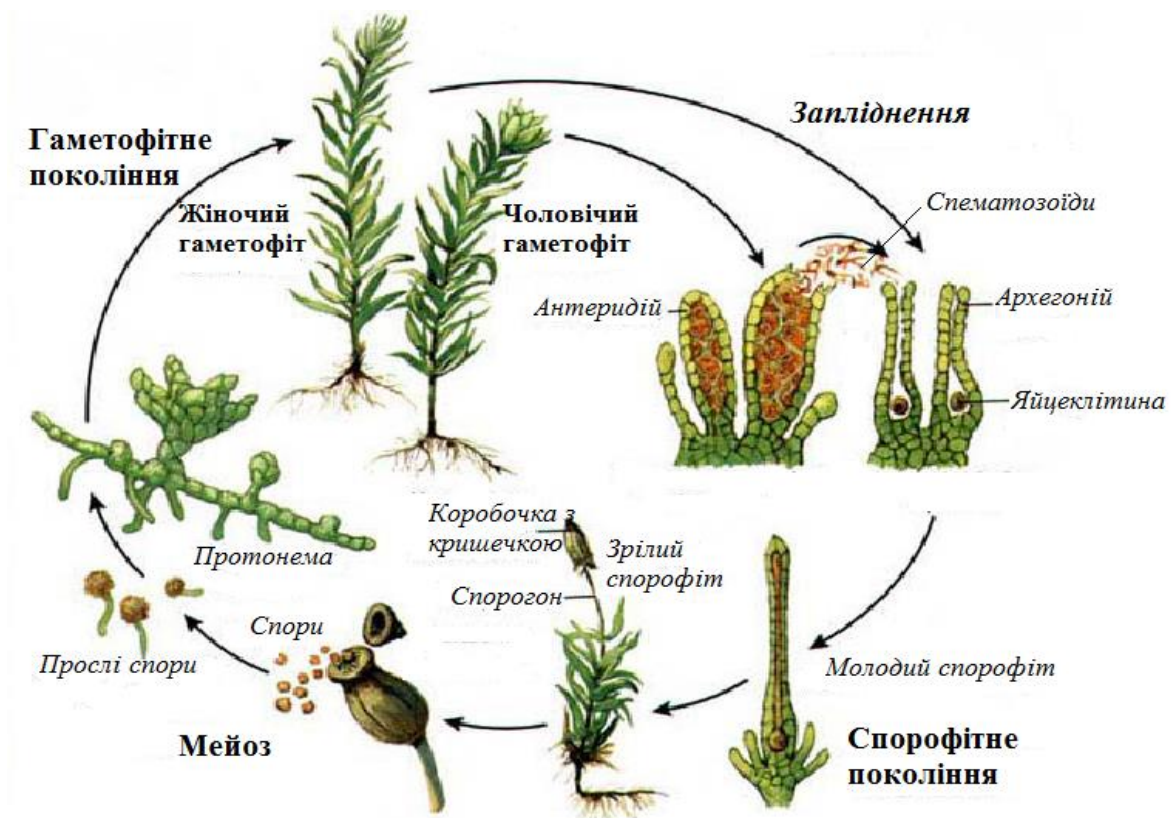


Рис. 8.7. Життєвий цикл зозулиного льону

Біологічне значення чергування спорофіту та гаметофіту полягає в тому, що відбувається швидке збільшення чисельності виду (завдяки нестатевому розмноженню спорофітом) та генетичне урізноманітнення особин та створення передумов для освоєння нових умов (завдяки статевому розмноженню гаметофітом).

8.2. Питання для контролю та самоперевірки

1. Поняття про ріст, розвиток і розмноження рослин.
2. Вегетативне розмноження рослин, його особливості і загальна характеристика.
3. Способи природного і штучного вегетативного розмноження.
4. Безстатеве розмноження, його визначення та загальна характеристика.
5. Спори – клітини безстатевого розмноження, способи утворення і типи спор.
6. Статеве розмноження у рослин: його визначення та особливості. Поняття про гамети і зиготу.

7. Основні типи статевого розмноження. Статеві органи вищих рослин: архегонії, антеридії, мікроспорангії та мікроспорангії.

8.3. Завдання для самостійної роботи

1. Щеплення, його способи і характеристика.

2. Поняття про клон. Клонування рослин.
3. Поняття про регенерацію у рослин.
4. Чергування ядерних фаз. Гапlobіонти і дипlobіонти.

8.4. Тестові завдання

1. Вкажіть ознаки, характерні для вегетативного розмноження рослин:
 - а) здатність до регенерації рослин та їх відтворення; б) утворення нерухливих спор; в) відтворення організму за допомогою щеплення; г) видові і сортові ознаки передаються завдяки потоку пластичних речовин від підщепи до прищепи; д) збільшується чисельність популяції шляхом природної артикуляції; е) розмноження відводками.
2. Вкажіть, до якого способу належить розмноження частинами тіла рослини:
 - а) статеве; б) безстатеве; в) вегетативне; г) брунькування.
3. Вкажіть, як називається потомство, отримане в результаті вегетативного розмноження від однієї особини:
 - а) сорт; б) порода; в) клон; г) різновид.
4. Вкажіть, які способи вегетативного розмноження є природними:
 - а) цибулинами; б) кореневищами; в) щепленням; г) поділом куща; д) вусами.
5. Назвіть, які способи вегетативного розмноження належать виключно до штучних:
 - а) живцювання; б) окуліровка; в) поділом куща; г) кореневищами; д) цибулинами; е) відводками; є) вусами.
6. Назвіть спосіб вегетативного розмноження, характерний для тюльпана:
 - а) кореневищами; б) цибулинами; в) листками; г) вусами.
7. Назвіть рослину, яку розмножують листовими живцями:
 - а) вишню; б) виноград; в) бегонію; г) картоплю.
8. Вкажіть, які рослини доцільно розмножувати щепленням:
 - а) картоплю; б) грушу; в) моркву; г) огірки; д) персик; е) яблуню.
9. Виберіть правильне твердження:
 - а) наявність прищепи і підщепи; б) для приживання і функціонування прищепи камбії підщепи і прищепи мають співпадати і зростатись; в) щеплення можна робити під кору і в розщип; г) щоб краще прижились прищепа і підщепа, для захисту від діаспор та випаровування використовують садовий вар; д) при однакових за діаметром прищепи і підщепи застосовують розмноження способом аблакування; е) майже 90% прищеплюваних рослин одержано шляхом окулірування; є) одним із способів вегетативного розмноження сосни є щеплення.
10. Виберіть твердження, властиві для безстатевого розмноження рослин:

а) утворюють спорангії; б) мають тільки зооспорангії; в) спори бувають тільки одноклітинні; г) спори – це одноклітинні зачатки, які дають початок новій рослині; д) спори бувають статевого і нестатевого походження; е) внаслідок проростання спор виникають заростки, протонема; є) утворюють спору.

11. Вкажіть, які твердження характеризують статеве розмноження:

а) гамети формуються на певному етапі статевої зрілості в гаметангіях різної статті; б) гамети є фізіологічно різними і при їх злитті виникає нова клітина – зигота; в) гамети мають гаплоїдний набір хромосом; г) гамети мають диплоїдний набір хромосом; д) гамети забезпечують передачу спадкових ознак потомству; е) гамети розвиваються на спорофіті; є) гамети розвиваються на гаметофіті; ж) статеве розмноження широко використовують в селекції та насінництві; з) для збереження сортових якостей рослин використовують статеве розмноження.

12. Вкажіть, як називаються клітини, за допомогою яких здійснюються безстатеве розмноження:

а) зигота; б) спора; в) гамети; г) яйцеклітина.

13. Назвіть спори, які мають статеве походження:

а) хламідоспори; б) базидіоспори; в) конідіоспори; г) аскоспори; д) оїдії.

14. Вкажіть, як називаються клітини без твердої оболонки, з одним або декількома джгутиками, які проростають у нові особини:

а) зооспора; б) гамети; в) спора; г) зигота.

15. Вкажіть, який тип статевого процесу характеризується злиттям двох фізіологічно різностатевих або спеціалізованих ділянок міцелію:

а) гологамія; б) зигогамія; в) кон'югація; г) гаметангіогамія.

16. Вкажіть, який тип статевого процесу характеризується злиттям двох різних за формою і розмірами гамет, з яких одна більш рухома, а друга – менш рухома:

а) ізогамія; б) оогамія; в) гологамія; г) гетерогамія.

17. Назвіть, які форми статевого процесу належить до гаметогамії:

а) гологамія; б) кон'югація; в) зигогамія; г) гетерогамія; д) ізогамія.

18. Назвіть тип статевого процесу, який проявляється у злитті протопластів двох одноклітинних особин:

а) гологамія; б) оогамія; в) зигогамія; г) гаметангіогамія; д) ізогамія.

19. Вкажіть, як називається статевий процес, при якому зливаються дві однакові гамети:

а) гетерогамія; б) ізогамія; в) оогамія; г) зигогамія.

20. Назвіть форму статевого процесу, суть якого полягає у переливанні вмісту протопласта в одну з двох рівноцінних клітин:

а) гологамія; б) зигогамія; в) кон'югація; г) гаметангіогамія.

21. Вкажіть, як називається форма статевого процесу, який полягає у злитті двох різних за формою і розмірами гамет, з яких одна рухома, а друга – нерухома:

а) гетерогамія; б) оогамія; в) ізогамія; г) хологамія.

22. Визначте, для якого типу статевого процесу характерне злиття двох багатоядерних статевих органів, не диференційованих на гамети:

а) гологамія; б) зигогамія; в) оогамія; г) гаметангіогамія.

23. Вкажіть, як називається форма гаметогамії у покритонасінних рослин:

а) ізогамія; б) гетерогамія; в) сифоногамія; г) гологамія; д) зигогамія.

24. Розмістіть типи статевого процесу у порядку від найпримітивнішого до найдосконалішого:

а) кон'югація; б) гетерогамія; в) оогамія; г) гологамія; д) зигогамія; е) ізогамія.

25. Визначте, з допомогою якого типу розмноження можна отримати гетерозиготне потомство:

а) нестатевого; б) статевого; в) вегетативного; г) мікроклонального.

26. Вкажіть, який з перелічених типів статевого процесу є найпримітивнішим:

а) соматогамія; б) оогамія; в) ізогамія; г) гетерогамія.

27. Назвіть тип розмноження, при якому потомство відтворює всі ознаки материнського організму:

а) вегетативному; б) безстатевому; в) ізогамії; г) оогамії.

28. Назвіть статевий процес, при якому велика і нерухлива яйцеклітина зливається з дрібним і рухливим сперматозоїдом:

а) оогамія; б) зигогамія; в) соматогамія.

29. Вкажіть, який набір хромосом має зигота:

а) гаплоїдний; б) диплоїдний; в) триплоїдний; г) тетраплоїдний.

30. Назвіть покоління, яке розвивається із спори:

а) спорофіт; б) гаметофіт.

Тема 9. СИСТЕМАТИКА РОСЛИН

9.1. Теоретична частина

9.1.1. Зміст і завдання систематики рослин. Розділи систематики. Основні поняття систематики

Систематика – наука, що вивчає різноманітність всіх існуючих і вимерлих організмів.

Вважається, що в даний час на Землі існує близько 500 тисяч видів рослин і близько 2 млн видів живих організмів.

Завдання систематики – виявлення, опис і класифікація організмів у систему.

Розділи систематики – таксономія, номенклатура і філогенетика.

Таксономія – теорія і практика класифікації організмів, тобто розподіл всіх відомих на даний момент організмів за певною системою супідрядних категорій на підставі їх подібності і відмінностей.

Подібність і відмінності встановлюються за допомогою різних методів і оцінюються за спеціально розробленими критеріями.

Номенклатура – сукупність всіх існуючих назв таксонів.

Філогенетика вивчає історичний розвиток світу живих організмів (філогенез) і спорідненість організмів у ході розвитку.

Основні поняття систематики – таксони і таксономічні категорії.

Таксономічні категорії – певні рівні в ієрархічній класифікації.

Таксони – конкретні групи організмів, реально існуючих або які існували раніше.

Основним таксоном, що об'єднує особини, найбільш близькі одна до одної, є *вид* (species). Рослини, що використовуються людиною, повинні бути визначені до виду. До теперішнього часу немає єдиного загальноприйнятого визначення виду, в рівній мірі підходить як рослин, що розмножується статевим шляхом, так і рослин, що розмножується безстатевим шляхом або вегетативно.

Вид – група особин, подібних за морфологічними, фізіологічними, біохімічними та іншими ознаками, що вільно схрещуються між собою, дають плідне потомство і проживають на певній території (ареал).

Усередині виду можуть бути *різновиди*, *підвиди*, які в процесі еволюції можуть давати нові види. Якою б великою не була внутрішньовидова мінливість, всередині виду все одно є безперервний ряд форм, у той час як між навіть близькими видами, як правило, існує дискретність, немає перехідних форм. Види розрізняються не тільки за зовнішніми ознаками, а й за умовами існування.

Види об'єднуються в роди.

Рід (genus) – більш висока таксономічна категорія, яка об'єднує групу споріднених видів. Для всіх таксонів, починаючи з роду, є наукові назви, що складаються з одного латинського слова (уніномінальні). Для видів прийняті біномінальні назви, що складаються з двох латинських слів: перше слово – назва роду, до якого належить даний вид; друге – видовий епітет: подорожник великий, кропива дводомна. Введена така бінарна номенклатура Карлом Ліннеєм у 1753 р, який вважав види постійними і незмінними.

Таксономічні категорії вищого рангу: *родина (familia)*, що включає один або декілька *родів*. Назва родини утворюється з назви роду з закінченням – *aceae*, *Convallaria* – *Convallariaceae*.

Порядок (ordo) – систематична категорія, що включає кілька *родин*. Називається з закінченням - *ales*.

Клас (classis) – значно більш висока таксономічна категорія. Число класів невелике. У покритонасінних два класи – Однодольні і Дводольні. Для класів прийнято закінчення - *psida*, але допускається вживання давно сталих назв без цього закінчення. Дводольні можна називати *Magnolioopsida* або *Dicotyledones*.

Найбільша таксономічна одиниця в царстві рослин – відділ (divisio). Відділи називаються з закінченням -*phyta* і відрізняються фундаментальними ознаками. Розташовуються в порядку еволюційного ускладнення.

9.1.2. Бінарна номенклатура К.Ліннея

Найбільшого визнання набула штучна система, запропонована Карлом Ліннеєм, опублікована 1735 року у першому виданні «*Genera Plantarum*» (Види рослин).

Карл Лінней (23.05.1707-10.01.1778) – шведський лікар і натураліст, творець єдиної системи рослинного і тваринного світу, автор кращої штучної систематики свого часу. Сутність його метафізичних уявлень:

- Природа створена Творцем,
- Природа споконвічно доцільна,
- Природа незмінна.

Заслуги вченого:

- 1) Встановив реальність видів та виявив їх ознаки:
 - а) вид є об'єднанням безлічі особин;
 - б) особи виду мають морфологічну і фізіологічну схожість;
 - в) здатність особин виду до спільного розмноження і відтворення потомства, що зберігає ознаки батьківських форм.
- 2) Ввів бінарну номенклатуру (подвійну назву виду).
- 3) Приймавши за одиницю класифікації вид, об'єднав подібні види в роди, роди – в сімейства, сімейства – в порядки, порядки – в класи.
- 4) Удосконалив ботанічну мову, встановивши близько 1000 нових термінів.
- 5) Описав більше 8000 видів рослин і близько 4500 видів тварин.

За основну одиницю класифікації К. Лінней прийняв вид. К. Лінней запропонував усі види рослин і тварин називати латинською мовою двома словами. Перше слово (пишеться з великої літери) – іменник; це назва роду, до якого відноситься вид. Друге слово (пишеться з маленької літери) –

прикметник, яким позначається даний вид. Такий спосіб найменування видів називають *подвійною (бінарною, біноміарною) номенклатурою*. Використання латинської мови полегшує взаєморозуміння між вченими різних країн.

Система рослин у К. Ліннея була багато в чому штучною, бо при цьому він опирався на ступінь подібності організмів і не враховував єдність історичного розвитку аналізованої групи. Рослинний світ вчений поділив на 24 класи за будовою органів розмноження. Квіткові рослини у вченого відрізнялись за кількістю і будовою тичинок (перший клас – однитичинкові рослини, другий – двотичинкові, третій – тритичинкові і т.д.). Далекі між собою рослини (наприклад, морква і смородина) опинилися в одному класі лише тому, що їхні квітки мають однакову кількість тичинок. У той же час багато споріднених рослин (наприклад, жовтець і кушир) потрапили в різні класи.

Недоліками робіт Карла Ліннея вважається:

1) К. Лінней поділяв метафізичні погляди про божественне творіння видів. Вважав, що видів стільки, скільки їх створив Бог.

2) При об'єднанні видів в роди він шукав схожість, а не спорідненість.

3) Класифікував організми по 1-2 ознаками подібності. Варто було поміняти ознаку, як вся класифікація руйнувалася (тому його класифікацію називають штучною). При класифікації за 1-2 ознаками неспоріднені організми опинилися в одній групі, а родинні – в різних.

9.1.3. Поняття про вищі та нижчі рослини

Існує умовний поділ рослин на нижчі та вищі. Нижчі рослини – це різні відділи водоростей. Вищі рослини – це відділи Мохоподібні, Плауноподібні, Хвощеподібні, Папоротеподібні, Голонасінні, Покритонасінні.

На відміну від нижчих, вищі рослини – складні диференційовані багатоклітинні організми, пристосовані до життя в наземному середовищі (за винятком небагатьох вторинно-водних форм), з правильним чергуванням двох поколінь – статевого (гаметофіту) і нестатевого (спорофіту).

У нижчих рослин справжніх тканин немає, тоді як у вищих формуються різні типи тканин (твірні, покривні, провідні, механічні, основні) та органів (вегетативні та репродуктивні).

До нижчих рослин належать найбільш просто влаштовані представники рослинного світу. Сама назва «нижчі» вказує на стародавність цієї групи і на простоту їх морфологічної організації. Вегетативне тіло нижчих рослин не має розчленування на органи і представлено *талломом*.

Для нижчих рослин характерна відсутність складної внутрішньої диференціювання, у них немає анатоμο-фізіологічної системи тканин, як у вищих рослин. Нарешті, органи статевого розмноження нижчих, як правило,

одноклітинні (за винятком харових та деяких бурих водоростей) тоді як більшість вищих рослин мають переважно багатоклітинні архегонії та антеридії.

Зараз поняття "нижчі рослини" має здебільшого історичне значення, оскільки гриби виділені в окреме царство.

9.2. Питання для контролю та самоперевірки

1. Систематика рослин. Розділи систематики.
2. Таксономічні категорії і таксони.
3. Бінарна номенклатура.

9.3. Завдання для самостійної роботи

1. Історія розвитку систематики рослин як науки.
2. Утилітарні, штучні, природні та філогенетичні системи рослинного світу.

9.4. Тестові завдання

1. Наука, яка відповідає за найменування рослинних організмів носить назву:

а) номенклатура; б) таксономія; в) філогенетика; г) ресурсознавство.

2. Кожен таксон визначеного рівня має у своїй назві уніфіковане закінчення. Визначте, яке закінчення має таксон відділ:

а) -phyta; б) -psida; в) -aceae; г) -a або -um.

3. Наука, яка займається розподілом рослин на супідрядну систему категорій, з урахуванням їх будови, походження, біологічних і морфофізіологічних особливостей носить назву:

а) номенклатура; б) таксономія; в) філогенетика; г) ресурсознавство.

4. Наука, яка вивчає різноманітність рослинного світу, виявляє, описує, класифікує рослини, дає їм назву, встановлює шляхи еволюції і родинні взаємозв'язки, носить назву:

а) номенклатура; б) таксономія; в) систематика рослин; г) ресурсознавство.

5. Засновником систематики вважають:

а) К.Ліннея; б) Ж.Б.Ламарка; в) Ч.Дарвіна.

6. Певні систематичні групи – це:

а) рослини; б) таксони; в) систематика.

7. Подібні види між собою об'єднуються в:

а) родини; б) роди; в) класи.

8. Вкажіть, який вчений запропонував назвати всі види двома словами:

а) К.Лінней; б) Ж.Б.Ламарк; в) Ч.Дарвін.

9. Визначити місце певного організму в системі живого світу це:

а) класифікувати певний організм; б) знати місце існування;
в) ознайомитися з організмом.

10. Найменшою систематичною одиницею є:

а) вид; б) клас; в) родина.

11. Найбільшою систематичною одиницею є:

а) царство; б) клас; в) відділ.

12. Міжнародні наукові назви організмів, які запропонував Карл Лінней, наводяться такою мовою:

а) російською; б) англійською; в) українською; г) латинською.

Тема 10. НИЖЧІ РОСЛИНИ. ПРОКАРІОТИ. ВІРУСИ І ФАГИ

10.1. Теоретична частина

10.1.1. Неклітинні доядерні організми. Відділ віруси і фаги

Віруси – це найдрібніші доклітинні форми життя, здатні проникати в живі клітини і розмножуватися тільки всередині цих клітин.

Мають власний генетичний апарат, який кодує синтез вірусних частинок, використовуючи біосинтетичні й енергетичні можливості клітини-господаря. Є obligatними внутрішньоклітинними паразитами на генетичному рівні. Поширені в біосфері, уражають живі організми усіх груп.

Відкриті в 1886 р. українським мікробіологом М. Гамалією на теляті, хворому на чуму. В 1892 р. російський учений Д. Івановський відкрив віруси на рослинах (тютюнова мозаїка). Термін запропонував у 1899 р. нідерландський ботанік і мікробіолог М. Бейерінк.

Прості віруси складаються із білкової оболонки і капсиди і нуклеїнової кислоти (ДНК або РНК).

Складні віруси складаються із білкової оболонки, капсиди і нуклеїнової кислоти (ДНК або РНК), можуть містити ліпопротеїдну мембрану, вуглеводи, ферменти (рис. 10.1).

Віруси містять тільки один тип нуклеїнової кислоти (ДНК, або РНК), але не обидва відразу. Геном вірусної частинки гаплоїдний. Найбільш простий вірусний геном кодує 3-4 білка, найбільш складний – більш ніж 50 поліпептидів. Нуклеїнові кислоти представлені однією молекулою РНК (виняток ретровіруси, геном яких утворений двома нитками РНК) або двохнитковими молекулами ДНК (виняток паровіруси, у яких геном утворений тільки однією молекулою ДНК). У вірусу гепатиту В дволанцюгова ДНК має ланцюги не однакові за розмірами.



Рис. 10.1. Будова простих та складних вірусів

Деякі віруси можуть мати на поверхні капсиду особливу оболонку – суперкапсид, утворену подвійним шаром ліпідів та специфічними вірусними білками, які часто утворюють вирости-шипи, які пронизують ліпідний бішар. Такі віруси називаються «одягненими». Утворення капсиду відбувається на пізній фазі репродуктивного циклу, звичайно при відбрунькуванні дочірніх популяцій.

Не дивлячись на внутрішньоклітинний паразитизм, серед вірусів можна знайти і великі види. Наприклад, вірус натуральної віспи досягає 400 нм і може бути порівняний з рикетсіями (300 – 500 нм) та хламідіями (300 – 400 нм). За морфологією виділяють віруси паличкоподібні (збудник лихоманки Ебола), кулеподібні (вірус сказу), сферичні (герпесвіруси), овальні (вірус віспи), а також бактеріофаги, які мають складну форму.

Відмінності вірусів від інших живих об'єктів:

1. субмікроскопічні розміри;
2. неклітинна будова;
3. містять тільки один тип нуклеїнових кислот – або ДНК, або РНК;
4. не мають власних енергосинтезуючих систем – мітохондрій;
5. не мають власних метаболічних систем – рибосом;
6. віруси – облігатні внутрішньоклітинні паразити;
7. віруси нездатні до культивування на штучних синтетичних середовищах.

Форми існування вірусів:

1. Позаклітинна форма – віріон;
2. Внутрішньоклітинна форма – вегетативний вірус;
3. Інтегративний вірус. Вірус існує у формі про вірусу – геном вірусу входить до складу геному клітини-хазяїна. Характерні для бактеріофагів, деяких ДНК-ових вірусів, ретровірусів.

Позаклітинна форма – віріон – включає в себе всі складові елементи (капсид, нуклеїнову кислоту, структурні білки, ферменти та ін.). Внутрішньоклітинна форма – вірус – може бути представлена лише однією молекулою нуклеїнової кислоти, адже проникаючи в клітину, віріон розпадається на складові частини.

Етапи розмноження вірусів:

- 1) Проникнення вірусу в пошкоджену клітину;
- 2) Розкладання вірусу на білок і нуклеїнову кислоту;
- 3) Реплікація вірусної нуклеїнової кислоти;
- 4) Синтез вірусного білка, формування зрілих вірусних частинок.

Бактеріофаги – віруси, що паразитують у клітинах бактерій. Відкриті в 1898р. мікробіологом і епідеміологом М.Ф. Гамалією. Складаються із призматичної головки і відростка, базальної пластинки і нитчастих структур. Внутрішній вміст головки – один або два ланцюжки ДНК чи РНК (рис. 10.2).

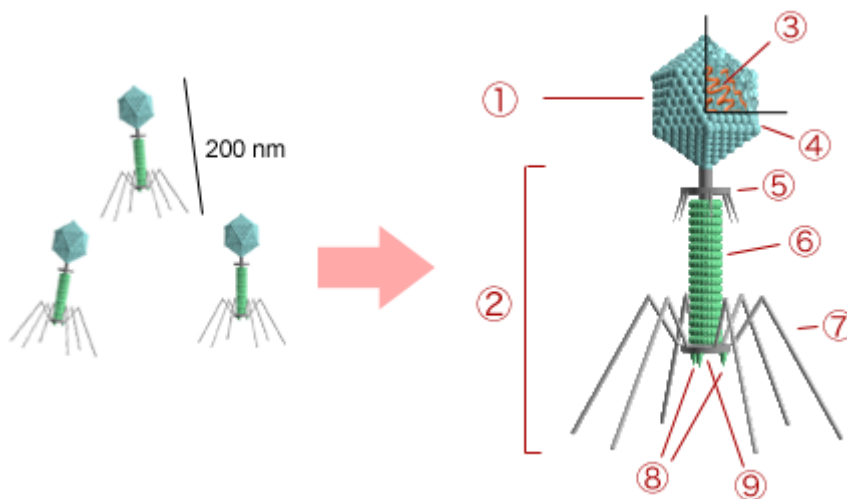


Рис. 10.2. Структура фагу T2:

1 – головка; 2 – відросток; 3 – нуклеїнова кислота; 4 – капсид; 5 – коміречць;
6 – чохол; 7 – хвостові нитки; 8 – шипи; 9 – базальна пластинка

Фаги, подібно всім іншим вірусам, є абсолютними клітинними паразитами. Вони несуть інформацію, необхідну для власної репродукції і водночас не мають власних енергосинтезуючих систем та білок-синтезуючих механізмів. Фаги є найбільш численною групою вірусів на Землі. Їх можна знайти у всіх можливих еконішах, що зайняті їх господарями – бактеріями. Бактеріальні віруси уражують фітопатогенні бактерії, актиноміцети, синьо-зелені водорості, мікоплазми.

Залежно від типу взаємодії з мікробною клітиною розрізняють вірулентні та помірні, помірно-вірулентні та вірулентно-помірні

бактеріофаги. Помірні фаги можуть мати неінфекційну форму – форму профага. Більшість фагів мають ДНК-геном, але є і РНК-геномні фаги.

За формою віріона їх поділяють на 4 групи:

- 1) фаги, що мають ізометричну голівку і відросток;
- 2) ізометричні фаги;
- 3) ниткоподібні фаги;
- 4) плеоморфні фаги.

Генетична інформація фагів задована в його нуклеїновій кислоті, білок захищає геном від дії зовнішніх факторів та виконує структурну функцію, а також забезпечує проникнення нуклеїнової кислоти в чутливу клітину, відповідає за антигенні та імуногенні властивості вірусу.

Механізм проникнення бактеріофага у бактеріальну клітину (рис. 10.3) включає такі етапи:

- 1 – зіткнення бактеріофага із бактеріальною клітиною;
- 2 – зовнішня оболонка бактеріофага скорочується, звільняючи частину стрижня, що знаходився у відростку і проникає в клітинну оболонку бактерії;
- 3 – з головки бактеріофага через канал і хвостовий відросток всередину клітини вприскується нуклеїнова кислота;
- 4 – бактеріальна клітина продукує не свої білки, а нові копії ДНК чи РНК, внаслідок чого клітина поступово гине. Через 15-20 хвилин після пошкодження клітини оболонка її розривається і клітина звільняє потомство, яке налічує кілька сотень нових часток, заражають нові клітини.

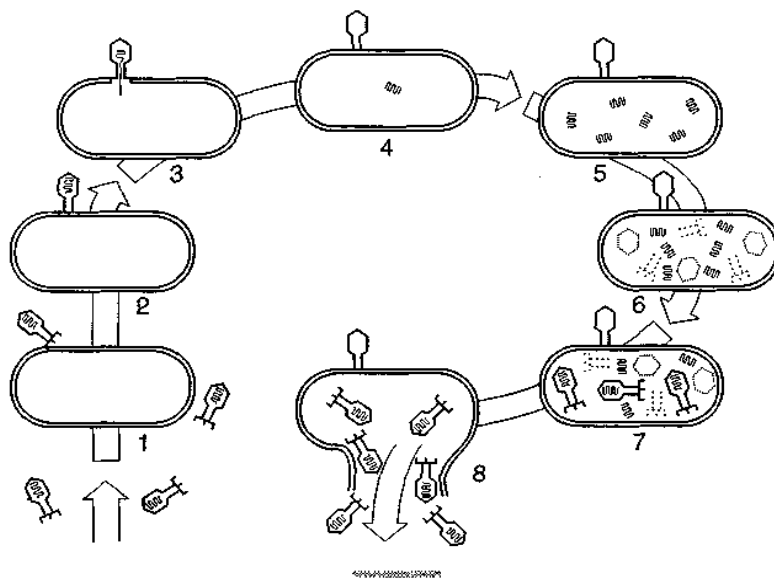


Рис. 10.3. Схема циклу розмноження бактеріофага T2:

- 1 – фаги оточили бактерію;
- 2 – віріон фага прикріплюється до клітини;
- 3 – в клітину вприскується вірусна ДНК;
- 4 – капсид фага залишається ззовні бактерії;
- 5 – синтезуються нові молекули ДНК;
- 6 – утворюються білкові оболонки фагів;
- 7 – відбувається збирання нових віріонів;
- 8 – бактерія руйнується (лізується), і віріони фага виходять назовні

Бактеріофаги викликають захворювання людини (грип, кір, сказ, поліомієліт, гепатит, натуральна віспа, герпес, СНІД); захворювання тварин

(ящур, чума); захворювання рослин (плямистість і зморшкуватість листків, жовтуха плодів).

Пріони – субмікроскопічні інфекційні частки, що викликає дегенерацію головного мозку. На відміну від вірусів, побудованих з нуклеїнової кислоти, пріони є ще дрібнішими білковими частками, що не містять молекул нуклеїнової кислоти. Пріон є нешкідливим клітинним протеїном, який в певних умовах здатний змінити свою структуру і перетворитися на небезпечну для організму інфекційну речовину (рис. 10.4). У звичайних умовах клітина організму та імунна система на пріон не реагує. Пріони можуть викликати захворювання мозку у людей і тварин.

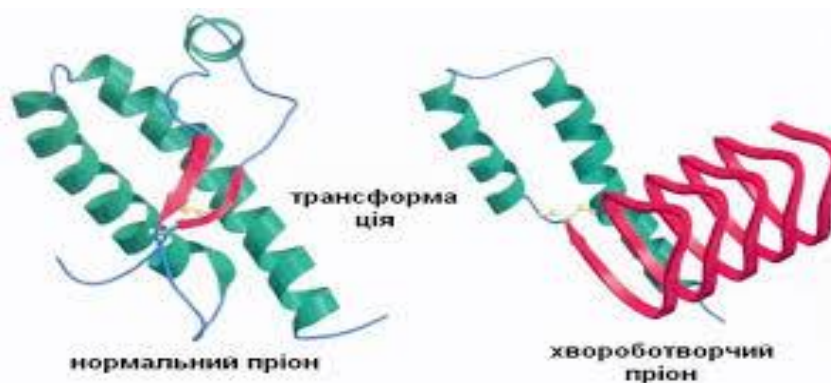


Рис. 10.4. Трансформація пріону

10.1.2. Клітинні доядерні організми. Царство дроб'янки

Одноклітинні або колоніальні доядерні організми, включає два відділи – бактерії та ціанобактерії (синьо-зелені водорості).

Відділ Бактерії Bacteriophyta

До цього відділу належать 3000 видів одноклітинних, колоніальних або нитчастих доядерних організмів. Відкриті в 1675 році Левенгуком. Основоположник вчення про мікроорганізми – Луї Пастер.

Особливості:

- не мають справжнього ядра, мітохондрій, ЕПР та пластид;
- оболонка – пектин, мурен (за хімічним складом схожа з клітинною оболонкою ціанобактерій). Зовні вкрита шаром слизу або капсулою, яка міцно прилягає до неї;
- цитоплазма густа і містить гранули глікогену, білки та жири;
- нуклеїнові кислоти зосереджені в дифузному стані або зосереджені в ядерній зоні – нуклеоїді;
- в старих клітинах – вакуолі, зелене забарвлення зумовлене пігментом бактеріохлорофілом, пурпурове – каротиноїди (рис. 10.5).

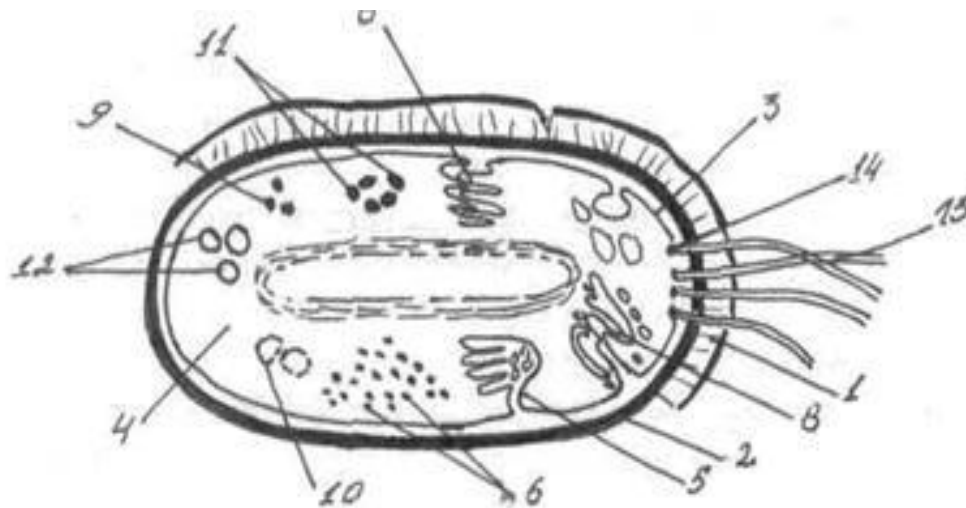


Рис. 10.5. Схема будови бактеріальної клітини:

- 1 – капсула; 2 – клітинна стінка; 3 – цитоплазматична мембрана;
 4 – цитоплазма; 5 – мезосоми; 6 – рибосоми; 7 – нуклеоїд;
 8 – внутрішньоцитоплазматичні мембранні утворення; 9 – жирові краплі;
 10 – полісахаридні гранули; 11 – гранули поліфосфату;
 12 – вкраплення сірки; 13 – джгутики; 14 – базальне тільце

За формою бактеріальні клітини можуть бути:

- кулясті – коки, кулясті зібрані в пари – диплококи, в ланцюжки – стрептококи, грона – стафілококи;
- паличкоподібні – бацили;
- звивисті – спірили і спірохети;
- вигнуті, паличкоподібні у формі коми – вібріони.

Здатні до активного руху (джгутики та ритмічні скорочення клітин).

Джгутики – проста фібрилярна нитка із філогенів.

Розмножуються поділом навпіл (амітозом); за допомогою спор: ендогенних та мікроцист.

У несприятливих умовах утворюють цисти, у вигляді яких зберігаються протягом багатьох років при температурі від -180°C а до $+250^{\circ}\text{C}$.

За відношенням до кисню бактерії поділяють на дві групи: аероби і анаероби. Аероби використовують для дихання вільний кисень атмосфери. Анаероби ростуть і розмножуються в середовищі без кисню. Вони дістають енергію в процесі анаеробного розщеплення органічних речовин, накопичуючи різні проміжні продукти – спирт, молочну кислоту, гліцерин та інші речовини.

За способом живлення бактерії поділяються на автотрофи та гетеротрофи. Серед автотрофів є фотосинтезуючі і хемосинтезуючі. Серед гетеротрофів є сапрофітні і паразитичні.

Бактерії-паразити (одна з форм симбіозу) живуть за рахунок живих організмів. Одні з них – хвороботворні і можуть спричинити захворювання тварин і людини (чуму, тиф, туберкульоз, перитоніт, менінгіт, ангіну, ботулізм, газову гангрену та ін.), інші є причиною хвороб рослин. Ці бактерії утворюють спори, які можуть зберігати здатність до зараження тривалий час (десятки років).

Автотрофні бактерії – це бактерії, що можуть синтезувати органічні речовини з неорганічних у результаті фотосинтезу (фототроф) або хемосинтезу (хемогрофні). До фототрофних належать пурпурові й зелені сіркобактерії, які синтезують складові частини свого тіла з мінеральних речовин і вуглекислого газу, а енергію використовують світлову.

Хемотрофні бактерії, або хемосинтетики, живляться за допомогою хемосинтезу, оскільки органічні речовини синтезуються з неорганічних за рахунок енергії хімічних реакцій. До них належать нітрифікуючі, залізо- і сіркобактерії. Явище хемосинтезу у бактерій відкрив у 1887 р. С. М. Виноградський.

Бактерії-сапрофіти живляться органічними рештками відмерлих рослин і тварин, продуктами харчування людини. Вони спричинюють гниття і бродіння (ферментацію) органічних речовин.

Гниття – це розщеплення білків, жирів та інших азотовмісних сполук під дією гнильних бактерій. В результаті гниття виділяються азото- і сірковмісні сполуки, які мають неприємний запах. Цей процес у природі відіграє величезну роль, оскільки очищає поверхню Землі від трупів тварин та рослинних решток. Утворювані під час гниття отруйні речовини можуть викликати отруєння або навіть смерть людей і тварин.

Бродіння – безкисневе розщеплення сполук, що містять вуглеводи.

Розрізняють такі типи бродіння:

- *молочнокисле бродіння* – молочний цукор розщеплюється до молочної кислоти (силосування кормів, квашення овочів, фруктів, грибів);
- *маслянокисле бродіння* – при нейтральній реакції середовища, утворюється масляна та вугільна кислоти і водень, при кислій реакції – ацетон, бутиловий спирт, вуглекислота й водень;
- *пектинове бродіння* – за допомогою масляно-кислих бактерій – руйнування пектинових речовин, що склеюють луб'яні пучки льону і конопель;
- *оцтовокисле окиснення* – окиснюють спирт до оцтової кислоти.

Класи бактерій:

Клас справжні бактерії: одноклітинні, різної форми (бацили, кокки, спірили), утворюють капсулу, здатні до активного руху за допомогою джгутиків, розмножуються поділом або рухливими гонідіями.

Клас актиноміцети: утворюють вегетативні структури, аналогічні гіфам грибів. Міцелій актиноміцетів здатний до галуження.

Клас мікоплазми: невияснене походження, клітини дрібні, не мають оболонки, утворюють довгі відростки, схожі на гіфи актиноміцетів. Поширені в природі, у тварин, на ґрунтах, компостах – сапрофіти.

Клас міксобактерії: найбільш розвинені бактерії, мають оформлене ядро і утворюють плодові тіла. Клітини паличкоподібної або кулястої форми, розмножуються перетяжкою клітини. Рух реактивний. Сапрофіти – розкладання рослинних решток.

Клас спірохети: дуже рухливі, звивисту еластичну оболонку. Сапрофіти й паразити (сифіліс, поворотний тиф, інфекційна жовтуха).

Роль бактерій:

1. Беруть участь в кругообізі речовин.
2. Утворюють ґрунт та підвищують його родючість.
3. Забезпечують розкладання і мінералізацію органічних решток.
4. Деякі здатні фіксувати вільний азот та акумулювати його в ґрунті (бульбочкові).
5. Автотрофні утворюють та накопичують органічні речовини.
6. Деякі симбіотичні бактерії оселяючись в кишечниках сприяють травленню.
7. Спричинюючи бродіння використовуються в господарській діяльності людини.
8. Деякі використовуються для отримання антибіотиків.
9. Патогенні є збудниками захворювань.

Відділ ціанобактерії Cyanophyta(синьо-зелені водорості)

Виявлено 2000 видів у водоймах, ґрунтах, на корі дерев. В Україні 500 видів. Одноклітинні, колоніальні, рідше багатоклітинні прокаріотичні організми. Клітини мають ригідну оболонку із пектинів, амінокислот, жирних кислот, ліпополісахаридів і муреїну (рис. 10.6). Оболонка здатна ослизнюватися із слизових чохлах. Цитоплазма оточена плазмалею, відсутня типова ЕПС, її функції виконує розвинена мембранна система, до якої крім плазмалеми відносять мембрани тилакоїдів, мезосоми (аналогі мітохондрій) та інші мембранні структури. Продукт фотосинтезу – глікопротеїди, полісахариди, волютин. Середній розмір клітин 2 мкм. Відрізняються здатністю адаптувати склад фотосинтетичних пігментів до

спектрального складу світла, так що колір варіює від ясно-зеленого до темно-синього. Деякі вищі азотфіксуючі ціанобактерії здатні до диференціювання – формування спеціалізованих кліток: гетероцист і гормогоніїв.

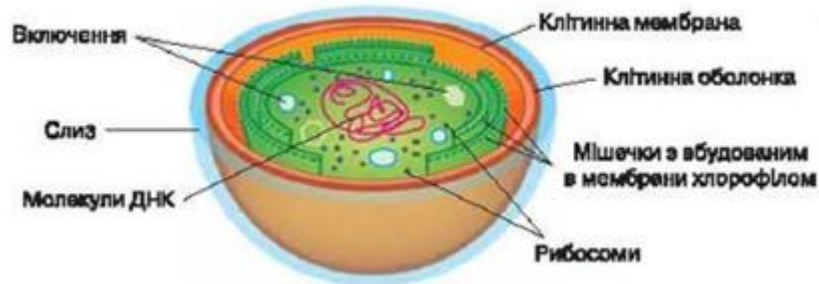


Рис. 10.6. Будова клітини ціанобактерії

Клас хроококові: колоніальні, рідше одноклітинні форми. Колонії прості і складні. Розмноження поділом в одноклітинні форми, а в колоній – фрагментацією колоній. Викликають цвітіння води.

Клас хамесифонові: епіфітні одноклітинні водорості, прикріплюються до субстрату. Розмножуються спорами. Живуть у прісних і солоних водоймах.

Клас гормогонієві: нитчасті водорості, у яких протопласти сусідніх клітин сполучаються з допомогою плазмодесм. Розмножуються гормогоніями, деякі – спорами. *Спіруліна* використовується в харчуванні. Шкідливі представники класу викликають замор риб, масову загибель водоплаваючих птахів, домашніх тварин.

Роль ціанобактерій: синтезують органічну речовину; здатні фіксувати вільний азот; першими заселяють вільні місця, створюючи ґрунт; з деяких виробляють ліки; спричиняють «цвітіння води».

10.2. Питання для контролю та самоперевірки

1. Морфологія, розміри, ультраструктура вірусів.
2. Ультраструктура вірусів.
3. Морфологія бактеріофагів.
4. Структурні елементи бактеріальної клітини. Чим відрізняється прокаріотична клітина від еукаріотичної?
5. Значення бактерій в природі і господарській діяльності людини.

10.3. Завдання для самостійної роботи

1. Форми існування вірусів.
2. Типи симетрії вірусів.
3. Типи взаємодії «вірус-клітина».
4. Репродуктивний цикл вірусів.
5. Морфологія та властивості пріонів.

6. Спороутворення у бактерій.

7. Особливості будови клітини ціанобактерій, пігменти цих організмів.

10.4. Тестові завдання

1. До неклітинних форм життя належать:

а) ціанобактерії; б) віруси; в) інфузорії; г) радіолярії.

2. Віруси були відкриті:

а) І. І. Мечниковим; б) Д. І. Івановським; в) І. П. Павловим; г) Л. Пастером.

3. Оболонка простих вірусів складається із:

а) білків; б) глікопротеїдів; в) ДНК; г) РНК.

4. У вірусній частці відбуваються процеси:

а) пластичний обмін; б) енергетичний обмін; в) реплікація ДНК; г) синтез білків, жирів, вуглеводів; д) зазначені процеси не протікають.

5. Для вірусів характерні хімічні сполуки та структурні компоненти:

а) ядро; б) ДНК або РНК; в) рибосоми; г) мітохондрії; д) білки; е) біологічні мембрани.

6. Назвіть речовину, яка є в додатковій поверхневій мембрані складних вірусів:

а) РНК; б) ДНК; в) специфічні рецептори; г) глікопротеїди; д) білок; е) плазмалема.

7. Вкажіть, яку форму мають віруси:

а) нитчасті; б) прості; в) складні; г) паличкоподібні; д) кулясті; е) спіральні; є) багатогранні.

8. Визначте, які ознаки притаманні віроїдам:

а) мають двошарову мембрану; б) є кільцевими молекулами РНК; в) не містять білків; г) є одноклітинними організмами.

9. Однією з особливостей пріонів є:

а) відсутність нуклеїнових кислот; б) утворення цисти; в) наявність ДНК.

10. Вірус, що паразитує у клітинах бактерій:

а) бактеріофаг; б) коменсал; в) фагоцит.

11. З'ясуйте, яким є шлях поширення вірусів у рослинних організмах:

а) по провідній тканині; в) по механічній тканині; б) по запасуючій тканині; г) по твірній тканині.

12. У структуру мікробної клітини не входять:

а) нуклеоїд; б) рибосоми; в) спори; г) капсули; д) мітохондрії.

13. Спадкову характеристику бактерій визначає:

а) амінокислоти; б) ДНК; в) глікопротеїди; г) РНК.

14. Бактерії можуть мати різні морфологічні форми. Виберіть форму, яка не характерна для бактерій:

а) шароподібна; б) паличкоподібна; в) ікосаедроподібна;
г) спіралеподібна; д) ниткоподібна.

15. Коки – це мікроорганізми, які мають наступну форму:

а) кулясту, овальну; б) ниткоподібну; в) звивисту; г) кубоїдальну.

16. Визначте, яку функцію виконує нуклеоїд:

а) хімічну; б) біохімічну; в) енергетичну; г) генетичну.

17. Капсули бактеріям необхідні для:

а) виживання у зовнішньому середовищі; б) захисту від фагоцитозу;
в) утворення токсинів; г) продукції антитіл.

18. Утворення спор має стадії:

а) підготовчу, передспори; б) утворення оболонки
в) дозрівання; г) всі названі.

19. У зовнішньому середовищі спори зберігаються:

а) декілька хвилин; б) кілька годин; в) декілька місяців; г) впродовж років
і десятиліть.

20. Бактеріальні спори виконують наступну функцію:

а) розмноження; б) збереження виду; в) дихальну; г) всі вищеназвані.

21. Органами руху в бактерій є:

а) війки; б) ворсинки; в) джгутики; г) всі вищеназвані.

22. Визначте, яка з перерахованих структур клітинної стінки бактерій
визначає спроможність бактерій прикріплюватися до поверхні клітин:

а) капсули; б) джгутики; в) мікроворсинки(пілі); г) мезосоми; д) жодні з
зазначених вище.

23. Спосіб живлення молочнокислих бактерій:

а) гетеротрофні паразити; б) гетеротрофні симбіонти; в) гетеротрофні
сапротрофи, г) автотрофи.

24. Бацили – це:

а) кулясті бактерії; б) спіралеподібні бактерії; в) паличкоподібні бактерії;
г) віруси.

25. Спіруліна належить до: а) бактерій; б) ціанобактерій; в) стафілококів;
г) паразитичних бактерій.

26. Дроб'янки – це:

а) організми, що мають відособлене ядро; б) прокаріоти; в) еукаріоти;
г) царство організмів, до складу якого входять підцарства Бактерії та
Ціанобактерії.

27. Ціанобактерії:

а) виробляють ціаніди; б) об'єднуються в ланцюжки, перетворюючись на
стрептококів; в) синтезують органічну речовину з неорганічної; г) мають
нуклеоїд.

28. Бактерії гниття за способом живлення є:

а) паразитами; б) хемотрофами; в) фототрофами; г) сапротрофами.

29. Генетичний матеріал бактерій міститься в:

а) нуклеоїді; б) рибосомах; в) цитоплазмі; г) плазматичній мембрані.

30. Вкажіть, як називається куляста замкнена структура деяких бактерій з фотосинтезуючими пігментами:

а) хлорофіл; б) хлор; в) хроматофор; г) хлоропласт.

Тема 11. НИЖЧІ РОСЛИНИ. ЕУКАРІОТИ. ЦАРСТВО ГРИБИ

11.1. Теоретична частина

11.1.1. Загальна характеристика, особливості будови вегетативного тіла грибів. Способи живлення. Екологічні групи грибів. Класифікація грибів

Гриби – група безхлорофільних гетеротрофних організмів. Наука, що вивчає гриби – мікологія. В сучасній системі класифікації органічного світу гриби виділені в окреме царство еукаріотичних організмів, про ізолюваність грибів відмічав ще де Фріз, французький міколог XIX століття. Гриби мають поліфілетичне походження, тобто різні таксони виникли незалежно від різних безбарвних джгутикових або абемоїдних флігелат.

Поліфілія в філогенетиці (грец. "з різних племен") означає походження представників таксона або групи таксонів від різних попередникових форм, що відокремлювались від філогенетичного дерева незалежно одна від одної. Іншим чином поліфелітичний таксон можна визначити як такий, що не містить жодного попередника, який є спільним для всіх його членів.

Гриби мають риси, спільні з рослинами:

1. необмежений ріст;
2. живлення шляхом абсорбції поживних речовин всією поверхнею гіф;
3. добре виражена клітинна оболонка;
4. серед них мало рухомих у вегетативному стані форм.

Риси, спільні з тваринами:

1. гетеротрофні організми;
2. наявність в обміні речовин сечовини;
3. до складу клітинної оболонки входить хітин;
4. запасним продуктом є глікоген;
5. синтез лізину відбувається по типу тварин.

Про спорідненість грибів з тваринами писав ще 1874 році професор Петербурзького університету Христофор Гобі.

Вегетативне тіло грибів називається *грибниця*. Воно являє собою систему тонких ниток або *гіф*. Гіфи можуть бути довгі або короткі, розгалужені або

нерозгалужені, завжди мають верхівковий ріст. При утворенні органів спороношення і часто у вегетативному стані гіфи тісно сплітаються, утворюючи несправжню тканину, *плектенхиму*.

У нижчих грибів вегетативне тіло представлено грудочкою цитоплазми, що оточена цитоплазматичною мембраною або *зачатковий міцелій (ризоміцелій)*. Міцелій грибів може розвиватися екзогенно на поверхні субстрату або ендогенно всередині субстрату (переважно у паразитичних видів). Міцелій гриба може бути неклітинний (несептований), представлений однією багатоядерною клітиною, або ж клітинний – септований. За цією ознакою всі гриби розділяються на нижчі з несептованим міцелієм і вищі – з септованим (рис. 11.1).

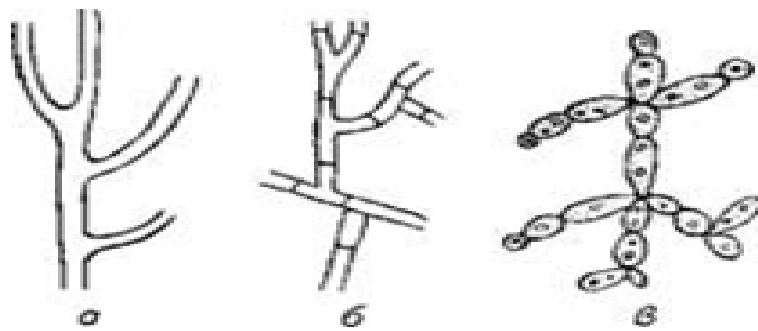


Рис. 11.1. Типи міцелію в грибів:

а – несептований (одноклітинний) міцелій; б – септований (багатоклітинний) міцелій; в – псевдоміцелій

Видозміни міцелію:

-*склероції* – щільно переплетені гіфи гриба, які знаходяться в стані спокою;

-*ризоморфи* – мають вигляд темнозабарвлених пучків гіф.

Клітина грибів вкрита міцною клітинною оболонкою. До складу їх входить 80-90% азотистих і безазотистих полісахаридів, а також білки, ліпіди і поліфосфати. У більшості грибів(крім ооміцет) до її складу входить хітин. Цитоплазма займає пристінне положення, містить структурні білки і не зв'язані з органоїдами ферменти, амінокислоти, ліпіди. Клітини одно- та багатоядерні. Характерною особливістю грибів є те, що поділ ядра може відбуватися незалежно від поділу клітин, і навпаки.

За способом живлення всі гриби належать до *гетеротрофів* і поділяються на облігатних та факультативних паразитів та сапрофітів, серед них багато симбіонтів.

Факультативні паразити живляться сапрофітно, але при певних умовах можуть переходити на паразитичне живлення (сапролегнія).

Факультативні сапрофіти, навпаки, існують як паразити, але при загибелі хазяїна можуть переходити на сапрофітне живлення(трутовики).

Гриби-симбіонти в своєму живленні зв'язані з вищими рослинами, наприклад, коренями вищих рослин (підосичник, підберезник). Такі гриби називаються мікоризними.

Розмножуються гриби вегетативно, безстатево та статеву.

Вегетативне розмноження здійснюється частинами міцелію, який здатний до регенерації, брунькування, оідіями, хламідоспорами та гемами, а також склероціями (рис. 11.2).

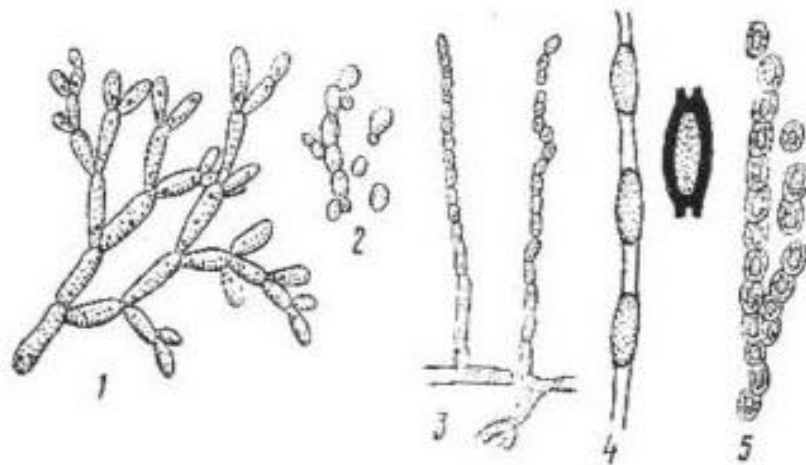


Рис. 11.2. Основні форми вегетативного розмноження грибів:

1, 2 – міцелій, що брунькується і бластоспори; 3 – утворення оідій;
4 – утворення хламідоспор; 5 – гемами

Оідії – тонкостінні, світло забарвлені клітини, на які розпадаються міцелій деяких грибів(мукорових). Хламідоспори – це темно зафарбовані, товстостінні клітини, на які розпадаються міцелій сажкових грибів. Гемами схожі на хламідоспори, але не мають певної форми та розмірів. Це шматочки міцелію.

Безстатеве розмноження грибів досить різноманітне і є основним способом розмноження (рис. 11.3). У нижчих грибів спори, як правило утворюються ендогенно в спорангіях або в зооспорангіях, у вищих спори екзогенного походження і називаються *конідіями*. Конідії утворюються на особливих виростах міцелію – конідієносцях. Зооспори мають вигляд голих грудочок цитоплазми, мають одне ядро ф 1-2 джгутики різної будови і розмірів.

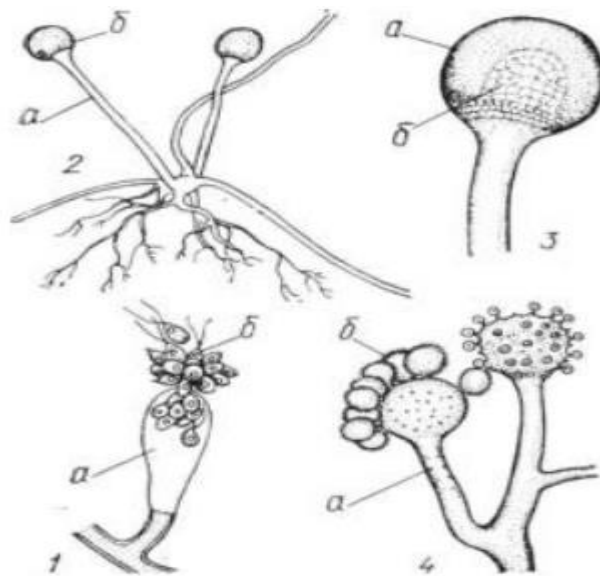


Рис. 11.3. Безстатеве розмноження грибів:

- 1 – зооспори (а) з зооспорами (б) у грибів роду *Saprolegnia*;
 2 – спорангієносці (а), спорангії (б) із спорангіоспорами у *Rhizopus nigricans*;
 3 – спорангій (а) з колонкою (б); 4 – конідієносець (а) з конідіями (б) у грибів роду *Oedocera*

Статеве розмноження у грибів досить різноманітне і в різних систематичних групах відбувається по-різному. У нижчих грибів воно проходить по типу ізогамії, гетерогамії, оогамії (рис. 11.4), зигогамії, автогамії. Характерною особливістю статевого процесу нижчих грибів є те, що цитогамія супроводжується каріогамією. Проростання зиготи супроводжується редукційним поділом ядра з утворенням зооспор або міцелію і весь життєвий цикл проходить в гаплофазі.

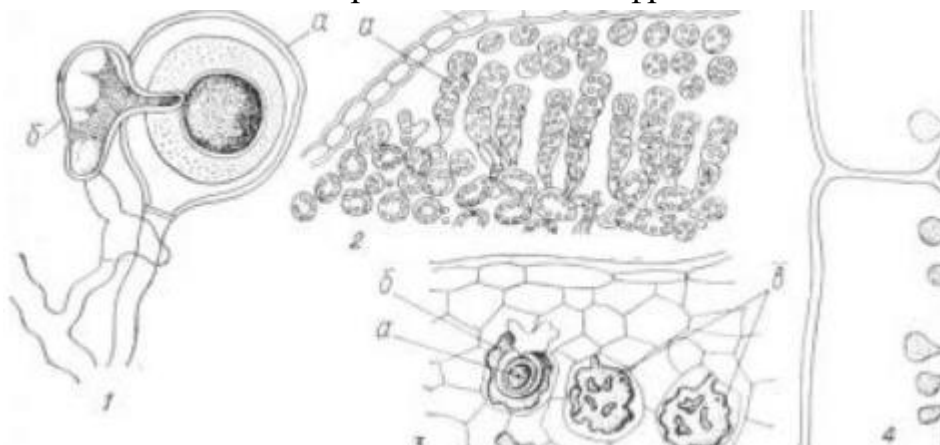


Рис. 11.4. Статевий процес у ооміцетів (оогамія):

- 1 – запліднення оогонія (а) з допомогою антеридія (б) у *Pythium debaryanum*;
 2 – спорангієносці із спорангіями (а) під епідермісом (б) у *Albugo candida*;
 3 – оогоній (а), антеридій (б) і ооспори (в) у тканинах рослини-господаря;
 4 – гаусторії в клітинах рослини-господаря

У вищих грибів статевий процес проходить у форми гаметангіогамії (злиття недиференційованого вмісту статевих органів, рис. 11.5), або соматогамії (злиття вмісту двох вегетативних клітин). У вищих рослин при статевому процесі відбувається лише цитогамія, а ядра зближуються, утворюючи дикаріони (клітини з двома ядрами).

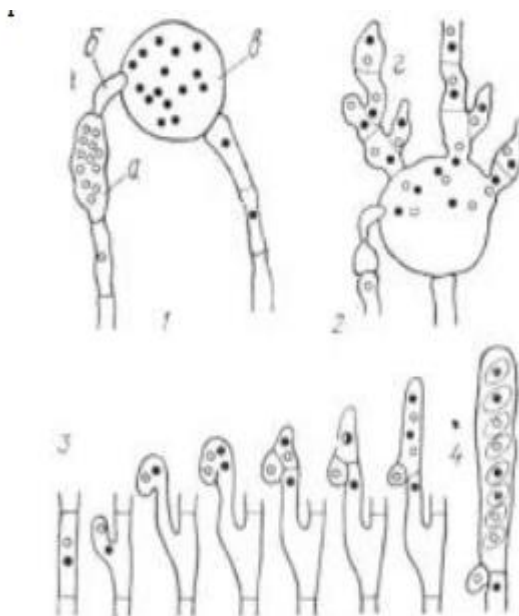


Рис. 11.5. Статевий процес у сумчастих грибів (гаметангіогамія):
 1 – перехід ядер із антеридія (а) через трихогіну (б) в аскогон (в); 2 – запліднений аскогон формує аскогонні гіфи, розділені на клітини (г); 3 – розвиток сумки і утворення сумкоспор; 4 – сумки з аскоспорами

В результаті статевого процесу вищих грибів утворюються спори статевого походження – у сумчастих *аскоспори*, у базидіоміцет – *базидіоспори*. У сумчастих спори утворюються ендогенно в особливих виростах – *асках* (сумках), а у базидіоміцетів екзогенно – на поверхні базидій.

У життєвому циклі одного й того же гриба часто спостерігається зміна кількох типів спороношень, не схожих між собою. Це явище носить назву *плеоморфізм*.

Існують безліч різноманітних класифікацій грибів. Остання була запропонована німецьким мікологом Арксом у 1967 році, удосконалена подружжям М.Я. і Д.К.Зерових у 1968 році. Ця класифікація базується на сучасних досягненнях науки, а саме на біохімічному складі клітинної оболонки і способах розмноження.

11.1.2. Відділи міксоміцети, ооміцети. Характеристика окремих представників

Відділ об'єднує дуже своєрідну природну групу гетеротрофних безхлорофілових організмів. Більшість з них є сапрофітами, а окремі види паразитують на вищих рослинах.

Тіло слизовиків у вегетативному стані має вигляд *плазмодію* – цитоплазматичних багатоядерних скупчень. Плазмодій (вегетативне тіло) слизовика поселяється на пенях, залишках рослин, живиться за рахунок їх речовин. Клітинні оболонки утворюються тільки на органах спороношення. Плазмодію властивий активний рух – негативний фототаксис і позитивний гідротаксис, а тому він рухається проти течії води і уникає освітлених місць. Пересувається плазмодій завдяки цитоплазматичним течіям у його тяжях.

У період спороношення різко змінюються таксичні реакції плазмодію, він стає позитивно фототаксичним і негативно гідротаксичним і виходить на поверхню.

Плазмодій безбарвний або забарвлений у різний колір, мінливої форми, іноді досить великий (до 1 м в поперечнику).

Цикл розвитку типових слизовиків складний і має кілька стадій (рис. 11.6). На стадії спороношення на поверхні плазмодію утворюються спорангії. Вони бувають різної форми і забарвлення, здебільшого кулясті чи овальні, часто сидять на ніжках, мають оболонку – перидій. Живий багатоядерний вміст спорангія поділяється редукційно і утворює велику кількість гаплоїдних спор. Крім спор в спорангії можуть утворюватися особливі нитки – *капіліції*, здатні до гігроскопічних рухів. Спора вкрита одношаровою оболонкою, має цитоплазму, ядро і запасну речовину – глікоген. У вологому середовищі вона проростає. Найчастіше її вміст при цьому поділяється на 2 або більше клітин, які, амебовидно рухаючись, виходять назовні. Потім ці клітини відтворюють по два джгутики (один дуже короткий) і перетворюються в *зооспори*. Зооспори іноді формуються безпосередньо із вмісту спори, а у деяких видів – із плазмодію (физаріум, стемонітис і ін.). Зооспори можуть розмножуватися поділом, а згодом втрачати джгутики і перетворюватися в амебоїдні клітини, які називаються міксамебами. Міксамебам також властиве розмноження поділом. Через деякий час гаплоїдні міксамеби копулюють між собою, утворюючи диплоїдні міксамеби. Очевидно, копулюють різні за знаком статі (+) і (-). Злиття ядер (каріогамія) настає слідом за плазмогамією. Копуляція гаплоїдних міксамеб є по суті своєрідний статевий процес. Міксамеби після кількох поділів стають гаметами, які зливаються попарно і утворюють зиготу.

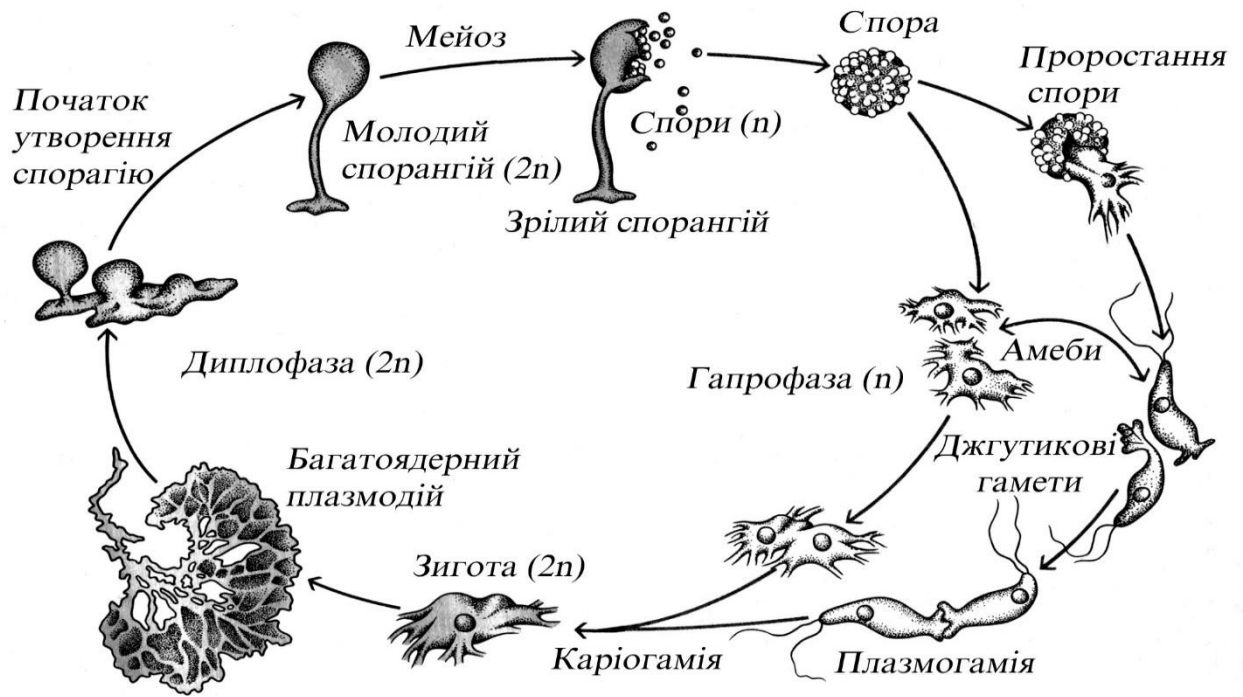


Рис. 11.6. Цикл розвитку слизовиків

Статевий процес (плазмогамія, або сингамія) у різних груп відбувається неоднаково. В одних видів зооспори приблизно через 30 год дають міксамеби, а останні через 3-5 днів перетворюються у гамети. У інших спостерігається копуляція клітин, схожих на зооспори, а утворена зигота деякий час зберігає один довгий джгутик. У деяких видів зооспори перетворюються в гамети через 3-8 днів, а зигота несе два довгих джгутики. Зигота, як правило, позбавляється від джгутиків після каріогамії. Диплоїдні міксамеби потім сповзаються, утворюючи плазмодій.

У різних груп слизовиків процес утворення плазмодію з диплоїдних міксамеб дещо відмінний. Після деякого періоду вегетативного життя плазмодію, протягом якого диплоїдні ядра можуть поділятися, на ньому знову розвиваються спорангії. У представників, які ведуть паразитичний спосіб життя, як правило, спорангії не розвиваються. У циклі розвитку слизовиків переважає диплоїдна фаза, гаплоїдними є лише спори, зооспори і міксамеби до плазмогамії. Плазмодій слизовика, а також зооспори та міксамеби живляться двояко: осмотично і захоплюванням твердих часток.

При несприятливих умовах існування зооспори і міксамеби здатні утворювати оболонку і переходити в стан спокою, перетворюючись у так звані мікроцисти. Це явище вперше описав російський ботанік Л.С. Ценковський. Мікроцисти пізніше при проростанні дають зооспори. Плазмодій за цих умов розпадається на окремі частини, так звані макроцисти, або склероції, які стають твердими і дуже стійкими. Макроцисти роками можуть перебувати в стані спокою, не втрачаючи життєздатності.

Спори багатьох представників проростають лише після більш-менш тривалого періоду спокою. Відомі випадки проростання спор після 32 років з часу їх збирання (види фуліго, стемонітис та ін.).

Різні види і групи слизовиків дуже відмінні за будовою спорангіїв, утворенням і будовою спор, їх проростанням, утворенням і поведінкою зооспор, утворенням плазмодію.

Запасними поживними речовинами у міксоміцетів є олії, глікоген, білки.

Поділ міксоміцетів на класи та менші таксономічні одиниці утруднюється багатьма обставинами. Слизовики мають деякі риси грибів (зовнішній вигляд спороношень, безхлорофільність і гетеротрофне живлення тощо). До половини XIX ст. велику кількість представників міксоміцетів зараховували до грибів, та й тепер місце в системі деяких видів слизовиків ще не з'ясоване.

Велике значення для виділення цих нижчих рослин у самостійний відділ мали праці А. де Барі (1859), Л. С. Ценковського (1863), Ростафинського (1875) та інших.

Досить поширеними сапрофітними представниками слизовиків є лікогала, стемонітис, фуліго.

Лікогала має плазмодій червоного кольору, який розвивається на трухлявій деревині. В пору спороношення утворюються круглі сіро-бурі плодові тіла – еталії. Капіліцій має вигляд зрослих і переплетених трубок, з поверхні бородавчастий. Спори сітчасті або щетинисті.

У *стемонітиса* циліндричні щільно зближені спорангії, розташовані на ніжках, які продовжені у в спорангії. Капіліцій несправжній має вигляд густої сітки. Плазмодій білий або жовтуватий. Спори кулясті, фіолетові, коричневі чи сіруваті. В Україні дуже поширений стемонітис іржаво-бурий.



Рис. 11.7. Слизовики-сапрофіти:

а – *Лікогала надеревна* (*Lycogala epidendrum*); б – *Фуліго гнильний* (*Fuligo septica*); в – *Стемонітис осьовий* (*Stemonitis axifera*)

У фуліго еталії подушкоподібні, вкриті спільною червоно-коричнювато-жовтуватою або білою ламкою оболонкою. Нитки капіліція безбарвні, розгалужені, з розширеними вузлами. Спори фіолетові. У нас часто зустрічається фуліго *перегородчастий*.

Паразитичні слизовики спричинюють захворювання вищих рослин – пухлини чи гали на коренях. Плазмодій у них мікроскопічний і розвивається в окремих клітинах рослини-хазяїна, ніколи не утворює власної оболонки, а також спорангіїв і еталіїв, а розпадається на велику кількість спор, що звільняються після згнивання уражених органів рослини. До паразитичних форм належить *плазмодіофора капустияна*, яка паразитує на коренях капусти та інших видів родини хрестоцвітих (рис. 11.8).

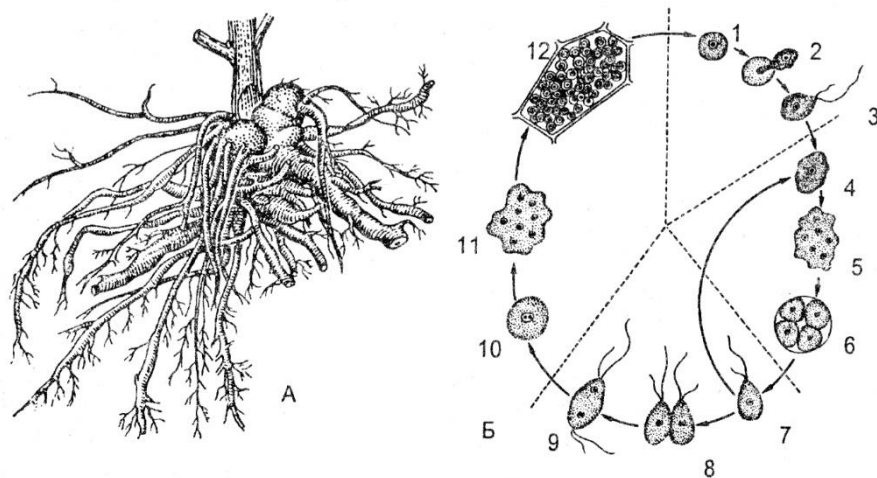


Рис. 11.8. Плазмодіофора капустияна (*Plasmodiophora brassicae*):

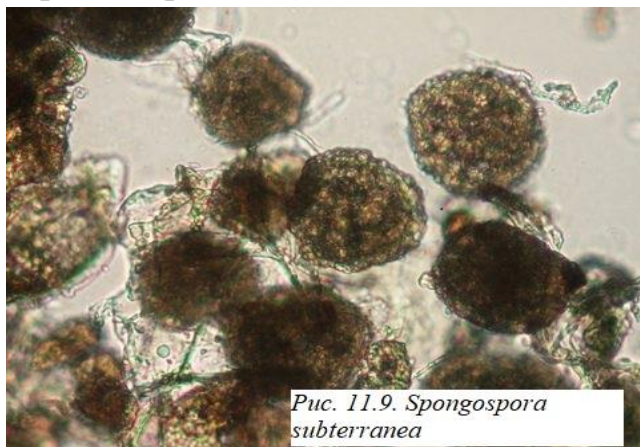
А- уражений корінь капусти; Б - схема життєвого циклу.

- 1 - спочиваюча спора; 2 - проростання спори; 3 - первинна зооспора;
 4 - міксамеба; 5 - гаплоїдний первинний плазмодій; 6 - літній спорангій;
 7 - вторинна зооспора (ізогамета); 8 - копуляція; 9 - плазмогамія;
 10 - дикаріонтична клітина злиття; 11 - вторинний плазмодій;
 12 - спочиваючі спори у клітинах пухлин ураженого кореня.

Біологію плазмодіофори, її цикл розвитку вивчив у 70-х роках минулого століття російський учений М. С. Вороній. Паразит уражає коріння капусти, яке розростається у великі пухлини і швидко загниває; рослина при цьому припиняє ріст і гине. Ця хвороба дістала назву кила капусти. Цикл розвитку збудника хвороби різні вчені описують по-різному. У загальних рисах його можна уявити так: у вологому ґрунті спори паразита дають дводжгутикові зооспори, які можуть перетворюватися на міксамеби. Можливо, відбувається попарна копуляція зооспор або міксамеб, після чого відбувається зараження рослин. Голі протопласти плазмодіофори проникають у кореневий волосок або в клітини епіблеми, а далі у клітини кори, де кожний протопласт стає

багатоядерним. Мікроскопічний плазмодій може розпадатися на окремі частинки і амебовидним рухом проникати в сусідні клітини. Уражені тканини розростаються, стінки клітин руйнуються, живий вміст і поживні речовини клітин використовуються паразитом. Як тільки настають несприятливі умови, плазмодій вкривається товсто-тінною оболонкою і переходить у стан цисти. Після деякого періоду дозрівання плазмодії утворюють численні спори. Перед утворенням спор відбувається редукційний поділ ядер. Спори потрапляють у ґрунт після загнивання коренів або разом з їх залишками, де перезимовують, а навесні проростають. Спори плазмодіофори дуже стійкі і можуть зберігатися у ґрунті кілька років. Як запобіжні заходи боротьби з цим захворюванням капусти застосовують овочеві сівозміни, а також вапнування ґрунту.

Другий паразит – *спонгоспора* є збудником хвороби порошистої парші картоплі (рис.11.9).



Хвороба проявляється у вигляді невеликих виразок на поверхні бульб, з яких висипається коричневий порошок спор паразита; нерідко бульби деформуються. Цикл розвитку цього паразита схожий на цикл розвитку плазмодіофори. Спонгоспора – об'єкт суворого зовнішнього і внутрішнього карантину.

Місце в системі паразитичних представників міксоміцетів (плазмодіофора, спонгоспора) ще остаточно не встановлено. Часто їх зараховують до нижчих грибів-архіміцетів.

Філогенетично міксоміцети, очевидно, розвинулись із безбарвних амебоїдних чи джгутикових організмів. Доказом цього є наявність амебоїдних і джгутикових стадій у розвитку міксоміцетів. Утворення постійних плазмодіїв, спорангіїв, нерухливих спор пов'язане з пристосуванням мік-соміцетів до наземних умов існування. Паразитичні форми мають вторинне походження. У зв'язку з внутрішньоклітинним паразитизмом вони втра-тили здатність утворювати спорангії та еталії. Деяка подібність слизовиків і нижчих грибів дає підставу для припущення про їх спільне походження від первісних безхлорофільних організмів.

Організми цього відділу є космополітами, поширені по всій поверхні землі, всюди, де є гниючі залишки рослин. Проте найкраще міксоміцети розвиваються в лісах помірної зони.

Значення міксоміцетів у природі полягає в тому, що вони, як безхлорофільні гетеротрофні організми, беруть участь у руйнуванні рослинного відпаду в лісах, рослинних залишків у ґрунті. Паразитичні види, як збудники хвороб капусти, картоплі, завдають шкоди сільському господарству. Найбільш ефективними заходами боротьби з цими паразитами є запобіжні, зокрема агротехнічні (сівозміна, вапнування, дезінфекція ґрунту в парниках тощо).

Відділ Ооміцети

Евкаріотичні осмотрофні страменопіли, у яких клітини вкриті целюлозно-глюкановою оболонкою, а вегетативне тіло представлене багатоядерним розгалуженим неклітинним міцелієм. Монадні стадії дводжгутикові. Відділ нараховує понад 800 видів прісноводних, морських та наземних організмів, які ведуть паразитичний або сапротрофний спосіб життя.

За комплексом провідних біохімічних ознак *оомікотові* більше подібні до рослин, ніж до справжніх грибів. Зокрема, оомікотовим притаманний рослинний шлях біосинтезу лізину. У представників відділу, так само, як і у хромофітових водоростей, не виявлено здатності до синтезу сидерамінів, й іони заліза поглинаються рослинним способом. На відміну від справжніх грибів, у оомікотових відсутні такі багатоатомні спирти (поліюли), як манніт та арабіт. Основним продуктом асиміляції оомікотових є близький до хризоламінаріну – міколамінарін.

Живлення представників цього відділу відбувається виключно осмотрофним шляхом.

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

Мітохондрії поодинокі або численні і мають трубчасті кристи.

Джгутикові стадії представлені зооспорами з двома гетероконтними гетероморфними та гетеродинамічними джгутиками. Один із джгутиків спрямований вперед і є локомоторним. На його поверхні розташовуються ретронеми. Другий джгутик гладенький, спрямований назад і виконує функцію керма.

Вегетативне тіло представлене багатоядерним розгалуженим неклітинним міцелієм. Септами відділяються лише спорангії та гаметангії. У представників, які ведуть паразитичний спосіб життя, окремі гіфи міцелію видозмінюються у короткі трофічні гіфи – гаусторії. Вони проникають у цитоплазму клітини-господаря і споживають органічну речовину клітини, виконуючи функцію органа живлення.

Більшість представників відділу є паразитами прісноводних тварин та наземних вищих рослин. Значно менша кількість видів належить до прісноводних та ґрунтових сапротрофів. Чимало видів завдають значної шкоди промисловому рибництву та сільському господарству. Зокрема, водні ооміцети спричинюють небезпечні хвороби риб – сапролегніози. Наземні паразити вищих рослин викликають захворювання, відомі під загальною на-звою несправжньої борошнистої роси.

Розмноження здійснюється нестатевим та статевим шляхами. Нестатеве розмноження відбувається за допомогою зооспор, що утворюються або у спорангіях, розташованих на верхівках вегетативних гіф міцелію, або в екзогенних спорангіях, які розвиваються на спеціалізованих гіфах – спорангіофорах. Спорангіофори оомікотових зі спорангіями в літературі часто називають конідієносцями з конідіями, хоча ці структури принципово відрізняються від тих, які притаманні справжнім грибам.

У тих оомікотових, які паразитують на наземних рослинах, найчастіше розвиваються зооспорангії на спорангієносцях. Такі зооспорангії проростають зооспорами лише тоді, коли потрапляють у водне середовище. Поза межами води, але при високій вологості повітря, зооспорангій проростає голим багатоядерним протопластом, який за рахунок амебоїдного руху потрапляє у міжклітинний простір майбутнього господаря, далі синтезує оболонку і починає розвиватися у гіфу неклітинного міцелію. У посушливих умовах спорангій одразу проростає неклітинною гіфою.

У деяких оомікотових існує додатковий спосіб нестатевого розмноження за допомогою хламідоспор. Хламідоспори оомікотових (геми) – це неправильної форми фрагменти гіфи, які відокремлюються від талому і ростуть, утворюючи зародкові трубки. Такі трубки надалі проростають у гіфи.

Статевий процес – *оогамія*. Жіночі статеві органи – *оогонії* – утворюються переважно з коротких бічних здутих гіф, що відокремлюються від міцелію септою. У водних оомікотових весь вміст оогонія використовується на побудову кількох яйцеклітин. У більшості наземних оомікотових в оогонії утворюється лише одна яйцеклітина, причому частина цитоплазми оогонія зберігається навколо яйцеклітини у вигляді т. зв. периплазми. Периплазма забезпечує зиготу, що розвивається після запліднення, поживними речовинами та бере участь у формуванні її оболонки.

Антеридії також утворюються як короткі бічні багатоядерні гіфи і відокремлюються від основної частини міцелію септами. Вміст антеридію не диференціюється на гамети. Антеридіальні гіфи ростуть у напрямку оогонія. Далі антеридії утворюють короткі копуляційні відростки, які контактують з оогонієм, проростають крізь оболонку жіночого гаметангію до яйцеклітини і

переливають у неї свій вміст. Чоловіче та жіноче ядра зливаються, і утворюється зигота – ооспора. Вона вкривається товстою оболонкою і переходить у стан спокою. Після завершення періоду спокою ооспора проростає або новим міцелієм, або спорангіофором із зооспорангіями.

Життєвий цикл в оомікотових диплофазний, без зміни поколінь. Мейоз відбувається під час формування статевих органів, тобто є гаметичним.

Відділ включає лише один клас – *ооміцетові (Oomycetes)*, у межах якого виділяють вісім порядків, які розрізняються, в першу чергу, за особливостями нестатевого розмноження, будовою оогоніїв, а також за екологічними особливостями їх представників.

Порядок Сапролегніальні – Saprolegniales. Міцелій добре розвинутий, багатоядерний, несептований. Нестатеве розмноження дводжгутиковими зооспорами, часто двох типів, які формуються в циліндричних видовжених зооспорангіях. Переважно паразити водоростей та водних тварин, поширені у прісних водоймах, рідше в морях.

Рід сапролегнія – Saprolegnia. Міцелій сапролегнії несептований, складається із слабо розгалужених безбарвних гіф, які вкриті тонкою оболонкою. Цитоплазма зерниста, з добре помітними продовгуватими вакуолями. На кінцях гіф утворюються зооспорангії – довгі булавовидні здуття, відокремлені клітинною перегородкою від решти гіфи.

Зооспори після дозрівання виходять через отвір на верхівці зооспорангія. Після виходу зооспор від зооспорангія лишається порожній чохол, в який може вростати наступний зооспорангій від цієї ж гіфи. Цей процес називається проліферацією, іноді він може повторюватися 5-6 разів. Зооспори, що вийшли із спорангія, мають грушовидну форму і два передні джгутики різної довжини та будови (один гладенький, інший пірчастий). Після нетривалого періоду активного руху ці зооспори зупиняються, вкриваються оболонкою і, внаслідок проростання, дають початок вторинним зооспорам нирковидної форми (явище дипланетизму). Нирковидні зооспори прямують до субстрату і проростають міцелієм.

Оогонії та антеридії утворюються на коротких бокових гіфах поблизу субстрату. Перш за все, помітні кулясті оогонії, які у зрілому стані виповнені темними сферичними яйцеклітинами. У сапролегнії в одному оогонії утворюється до восьми яйцеклітин. Антеридії розташовуються поряд з оогоніями. Окремий антеридій являє собою розширений кінець бічної гіфи і відокремлений від неї перегородкою. Він прикладається до оогонія, дає кілька запліднюючих відростків, які проходять через пори у товстій оболонці оогонія, і переливає в яйцеклітини частину свого вмісту з одним ядром. Зазвичай один оогоній обростає кількома антеридіями.

Після запліднення яйцеклітини утворюється зигота, яка вкривається щільною двошаровою оболонкою (такі зиготи часто називають ооспорами), і після деякого періоду спокою проростає, утворюючи зооспорангій із зооспорами. В деяких оогоніях ооспори утворюються партеногенетично.

Представників цього роду завжди можна зустріти у вигляді ватоподібного пуху на органічних залишках тваринного походження в річці або ставку.

Найчастіше вони розвиваються сапротрофно на мертвій рибі, комах, жабах, раках, але можуть і паразитувати на ікрі риби та жаб, а також молоді риб, наносячи цим значних збитків рибним господарствам. Найпоширенішим видом, що паразитує на рибах та їх ікрі, є *сапролегнія паразитична* (рис. 11.10).

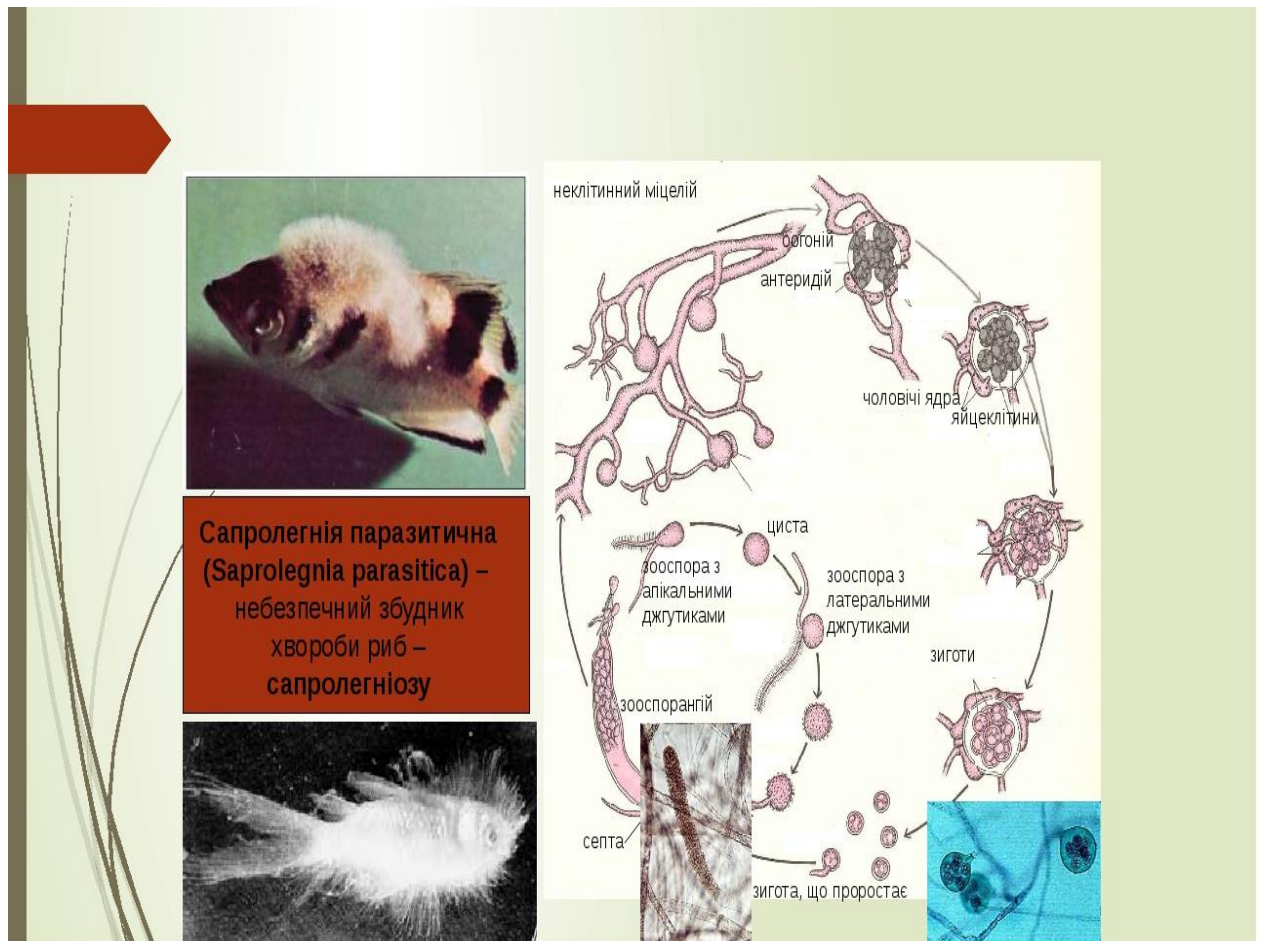


Рис. 11.10. Цикл розвитку *Сапролегнії паразитичної* (*Saprolegnia parasitica*)

Порядок Пероноспоральні – *Peronosporales*. Найбільший за чисельністю видів порядок у складі відділу. Об'єднує біля 250 видів. Нестатеве

розмноження – спорангіями (конідіями), які утворюються на спеціалізованих гіфах – спорангієносцях (або конідієносцях, рис. 11.11).

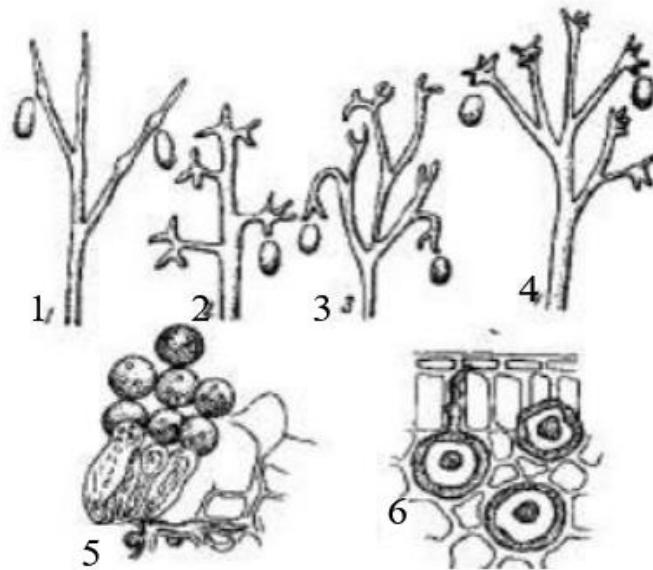


Рис. 11.11. Спороношення пероноспорових грибів:

1 - *Phytophthora*; 2 - *Plasmopara*; 3 - *Peronospora*; 4 - *Bremia*; 5 - *Albugo*;
6 - ооспори

Рід плазмонара – Plasmopara. Види цього роду викликають захворювання вищих рослин – несправжню борошністу росу (рис. 11.12).

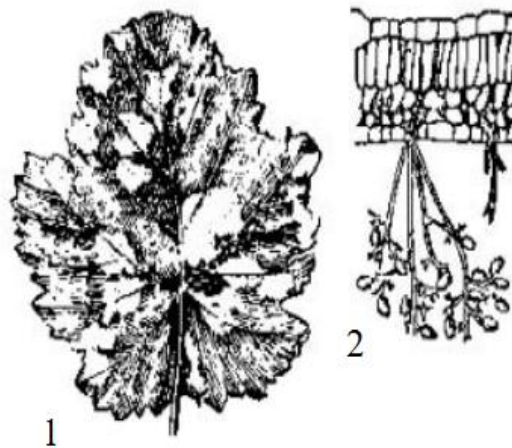


Рис. 11.12. Типові симптоми несправжньої борошністої роси:

1 - плями з нальотом спороношення гриба на нижній частині листка;
2 - розгалужені конідієносці з конідіями, які виходять на поверхню листка через продихи

Порядок Пітіальні – Pythiales. Порядок об'єднує види, які мають нестатеве спороношення у вигляді зооспорангіїв, які, залежно від умов,

проростають зооспорами або гіфами. Спорангієносці розгалужені, добре відрізняються від вегетативних гіф міцелію.

Рід *фітофтора* – *Phytophthora*. Найпоширеніший вид роду – *Phytophthora infestans* – *фітофтора інфекційна* або *фітофтора картоплі* – дуже небезпечний паразит картоплі та інших пасльонових, зокрема, помідорів, може спричинити повну втрату врожаю. Захворювання, яке викликає цей гриб, має назву фітофтороз. Збудник захворювання поширений скрізь, найбільш інтенсивно розвивається у вологу погоду (рис. 11.13). Уражуються листки картоплі. Міцелій міститься в мезофілі. Гіфи гриба розростаються по міжклітинниках і за допомогою присосок (гаусторій) проникають в середину клітини, спричиняючи її відмирання. Живлячись тканинами листка, гриб викликає утворення темних плям, які у вологу погоду чорніють і загнивають. Після періоду живлення на міцелії утворюються вирости – спорангієносці, які виходять назовні через продихи. У вологу погоду вони утворюють наліт білого кольору. Навколо плям з нижнього боку листка (на межі між здоровою і відмираючою тканиною) розвивається білий ніжний пушок. Спорангієносці малорозгалуджені, тонкі, прозорі на верхівці закінчуються яйцеподібними спорангіями, які відкриваються і разносяться вітром або бризками дощу на іншу рослину. Потрапляючи в краплині води на поверхню листка картоплі, спорангії проростають 6-16 зооспорами, при цьому вміст спорангія ділиться на декілька ділянок, оболонка ослизнюється і зооспори виходять у воду.

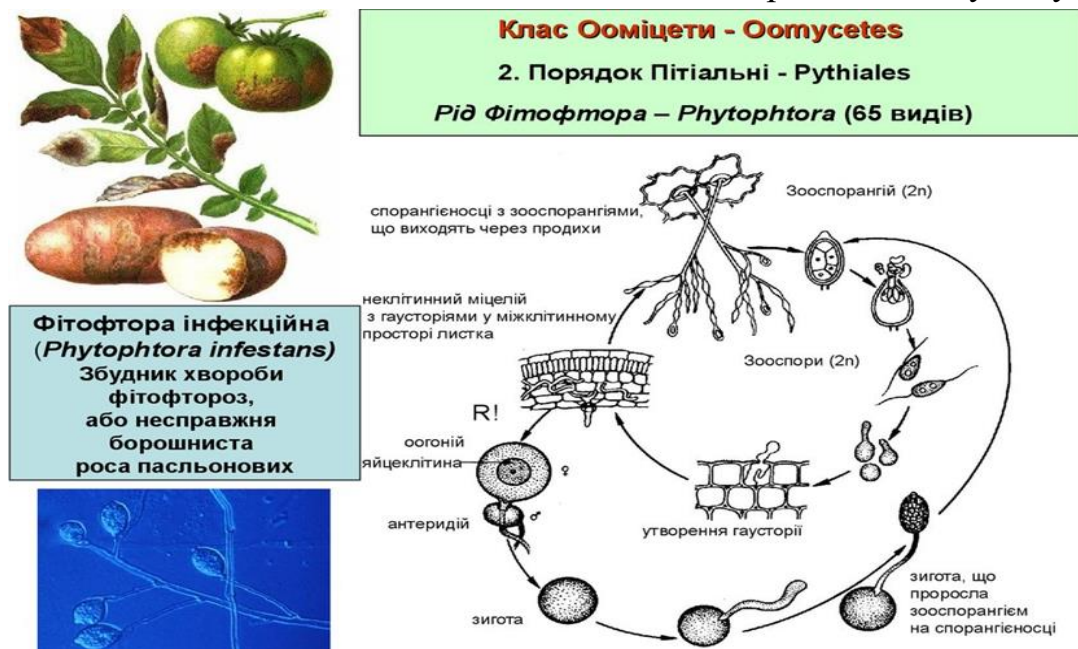


Рис. 11.13. Цикл розвитку *фітофтори інфекційної* (*Phytophthora infestans*)

Після періоду руху зооспора втрачає джгутики, округляється, покривається оболонкою і проростає ростковою гіфою, яка через продихи

проникає в тканини листка (час від зараження до утворення нового спороношення 3-4 дні). При недостатній кількості вологи яйцеподібні утворення на кінцях спорангієносців перетворюються на конідії, вони відвалюються і проростають гіфою. Зооспорангій чи зооспори, потрапляючи на ґрунт можуть заражати бульби картоплі. На уражених бульбах з'являються коричнево-сірі плями. Сильно уражені бульби під час зберігання згнивають.

Статеве розмноження гриба виявлено лише на його батьківщині, в Мексиці, відбувається поза рослинною клітиною в ґрунті.

Оогоній має 1 яйцеклітину. Гіфа з антеридієм росте в бік оогонія. Ооспора проростає в гіфу із спорангіями. Зимують спорангії і міцелій на рослинних рештках і в бульбах. Зараження відбувається через ґрунт і бульби.

Боротьба з фітофторою картоплі і томатів ведеться в двох напрямках: хімічний захист і виведення нових сортів.

11.1.3. Відділ справжні гриби. Характеристика класів

Справжні гриби є філогенетично відособленою великою групою еукаріотичних первинно гетеротрофних еукариот, що живляться осмотрофно. Для справжніх грибів характерний грибний шлях синтезу лізину, біосинтез триптофану за допомогою ферментів першої-четвертої груп. Крім того, справжні гриби (за винятком зигомикотів) здатні синтезувати спирт манітол. У справжніх грибів відсутній комплекс Гольджі (його функції виконують різноманітні видозміни ендоплазматичної сітки). В межах цієї філи чітко окреслюються тенденції прогресуючого розвитку дикаріонтичної фази у життєвому циклі.

Справжні гриби мають чимало спільних рис зі справжніми тваринами: утворення сечовини як одного з кінцевих продуктів метаболізму, накопичення глікогену як основного резервного полісахариду, наявність клітинних покривів, каркасною основою яких є хітин. Монадні клітини справжніх грибів, представлені у найпримітивнішому в даній групі відділі хітридіомикотів, подібно до сперматозоїдів багатоклітинних тварин мають лише один задній гладенький джгутик.

Клас Хітридіоміцети. Клас об'єднує близько 300 видів. Це найдавніший і найпримітивніший клас грибів, вегетативне тіло яких представлено грудочкою цитоплазми – плазмодієм. Нестатеве розмноження здійснюється зооспорами з одним джгутиком. Статеве – переважно ізогамія. Багато видів паразитує на водоростях і вищих рослинах.

Ольпідіум – гриб, що паразитує на капусті, конюшині, горосі. Вегетативне тіло – плазмодій – оселяється в клітинах гіпокотилу рослини. Гіпокотиль – це ділянка стебла між кореневою шийкою та місцем прикріплення сім'ядолей. Плазмодій з багатьма ядрами перетворюється на

зооспорангій кулястої форми з трубчастими виростами, де формуються зооспори. Зооспори з водою разносяться до інших рослин і проникають в їх клітини. Уражені клітини гинуть, гіпокотиль чорніє і тому цю хворобу називають "чорна ніжка".

Синхітриум – гриб, що паразитує на картоплі. Зооспори, що проникають у клітини бульби, зумовлюють розвиток плазмодія і збільшення цих клітин. Клітини, які оточують пошкоджені ділянки, багаторазово діляться, стінки їх дерев'яніють. Внаслідок цього в картоплі утворюються горбкуваті пухлини. Тому цю хворобу називають "рак картоплі". Пошкоджені бульби часто бувають дрібними і містять мало крохмалю. Статеве розмноження – ізогамія – відбувається восени. Зигота має два джгутики, вкручується всередину бульби, вкривається щільною оболонкою і може зберігатися до 20 років, навіть коли бульба згниє.

Клас Зигоміцети. Цей клас відділу вищих грибів налічує близько 400 видів грибів, які існують на ґрунті. Серед них наявні як сапротрофи, так і паразити. Міцелій несептований, у стінках гіфміститься хітин. Нестатеве розмноження здійснюється за допомогою спорангіоспор або конідіоспор. Статеве розмноження – зигогамія або гаметангіогамія. Внаслідок цього процесу відбувається злиття гаметангіїв і формування зигоспори. *Зигоспора* – це одноклітинне утворення кулеподібної форми з багат шаровою оболонкою. У деяких представників формуються спорокарпи – спеціальні підземні утвори, що нагадують справжні плодові тіла. Серед них є паразити комах, але більшість з них сапрофіти.

Найвідоміший представник - *мукор, або біла цвіль*, який поселяється на овочах, хлібі, на гної і багатьох інших органічних субстратах (рис. 11.14). Міцелій його несептований, має вигляд великої сильно розгалуженої багатоядерної клітини. Нестатеве розмноження здійснюється за допомогою спорангіоспор, які розвиваються в спорангіях на довгих ніжках. Спори темного кольору. Статевий процес – гаметангіогамія, спостерігається дуже рідко. Мукові гриби – аероби, але деякі можуть розвиватись і за відсутності кисню. У цьому випадку у них відбувається гліколізі формується молочна кислота.

Різоггус – гриб-сапротроф, який формує цвіль сірого кольору на овочах, фруктах, проростаючому насінні. Деякі представники роду *різопус* мають високу ферментативну активність і використовуються для утворення органічних кислот.

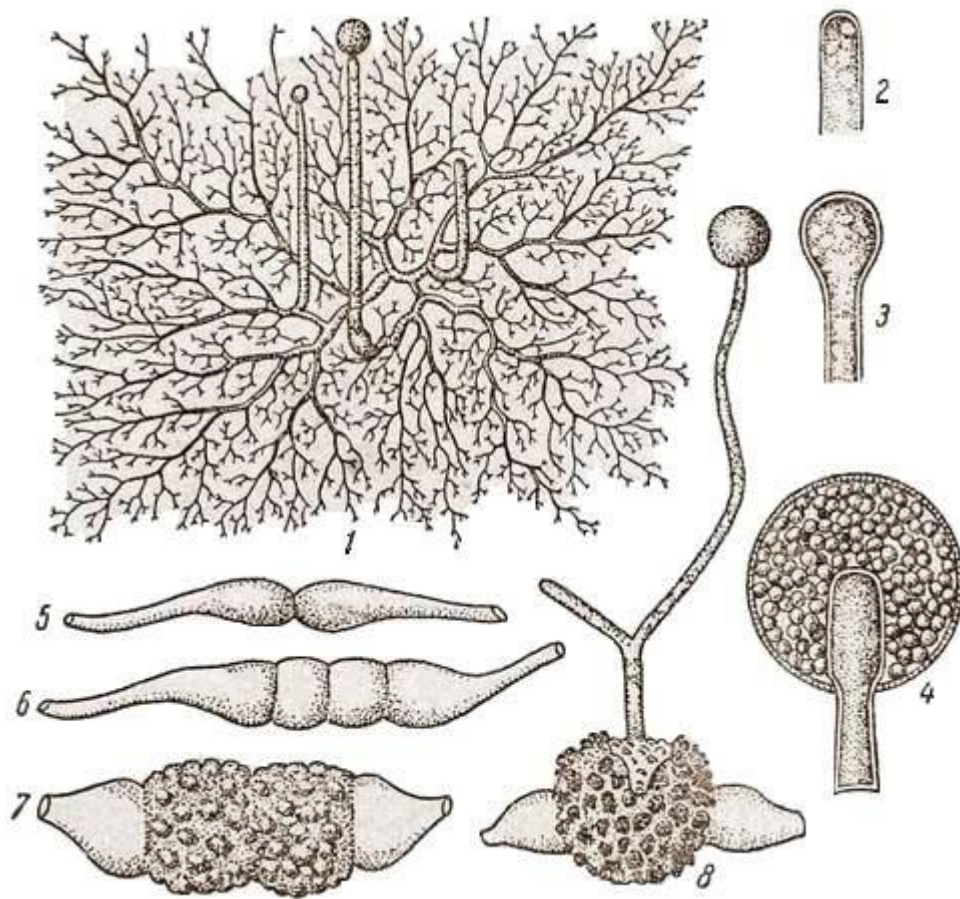


Рис. 11.14. Мукор, або біла цвіль (*Mucor mucedo*):
 1 – міцелій мукора та спорангії; 2, 3, 4 – розвиток спорангію;
 5, 6, 7 – статевий процес і розвиток зиготи;
 8 – зріла зигота та її проростання

Спінелус – гриб, який паразитує на плодових тілах базидіоміцетів.

Абсидія – гриб, який викликає захворювання дихальних шляхів людини.

Клас Аскоміцети або Сумчасті гриби. Цей клас поділяється на два підкласи: Голосумчасті і Плодосумчасті.

Це вищі гриба з багатоклітинним гаплоїдним одно-або багатоядерним міцелієм. Розмножуються аскоміцети вегетативно: частинами міцелію, брунькуванням, склерошіями. Нестатеве розмноження здійснюється конідіями. Статевий процес – гаметангіогамія. У голосумчастих гаметактіогамія полягає у злитті двох члеників міцелію. Після злиття диплоїдне ядро відразу ділиться мейотично, а потім ще раз мітотично. В результаті утворюється гаплоїдних *аскоспор*. У більшості високоорганізованих плодосумчастих аскоміцетів утворюються органи статевого розмноження: жіночий архикарп, який складається з розширеної частини аскогона і звуженої трихогони. Чоловічий – антеридій, який має

вигляд довгої циліндричної хлітини. Антеридій прилягає до верхівки трихогіни, вміст його переливається в архикарп, де й відбувається злиття цитоплазм. При цьому ядра не зливаються, а зближуються попарно, утворюючи дикаріони. Із аскогона виростають розгалужені аскогенні гіфи, в яких ядра дикаріона діляться. На аскогенних гіфах розвиваються сумки, в яких ядра дикаріонів зливаються. Утворюється зигота, яка відразу ділиться мейотично, а потім мітотично. В результаті утворюється вісім гаплоїдних клітин - аскоспор. Верхівкові членики, в яких містяться аскоспори, розростаються і перетворюються на аски, або сумки. Коли сумка розкривається, аскоспори розкидаються і дають початок новим гаплоїдним міцеліям. У багатьох аскоміцетів сумки утворюються в плодових тілах.

Розрізняють три типи плодових тіл: клейстотеції, перитеції і апотеції (рис. 11.15).

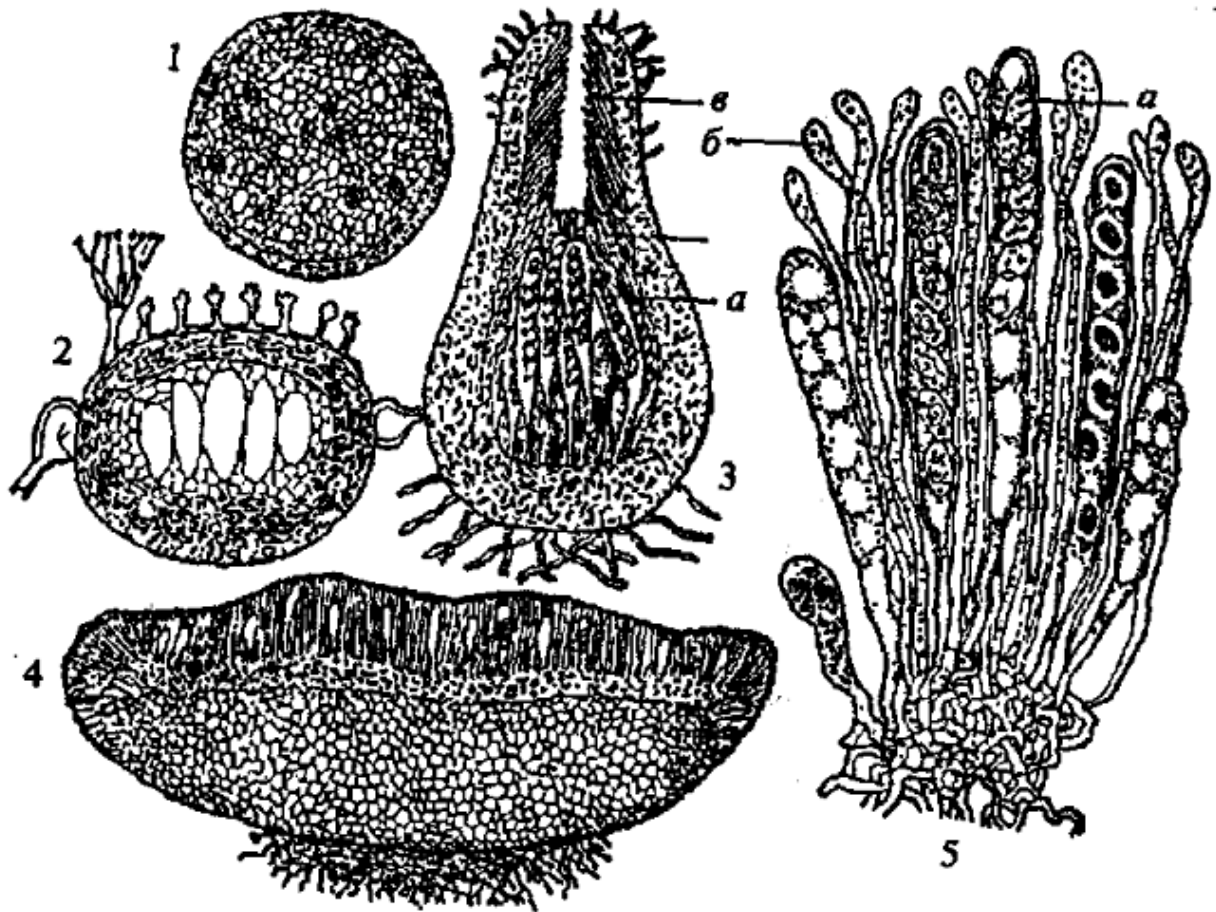


Рис. 11.15. Типи плодових тіл сумчастих грибів (у розрізі):
1, 2 – клейстотецій; 3 – перитецій; 4, 5 – апотецій (а – сумка; б – парафізи;
в – періфізи)

Клейстотецій – кулясте, повністю замкнуте плодове тіло; сумки розташовані всередині, вони вивільняються внаслідок руйнування стінки плодового тіла.

Перитецій – напівзамкнуте плодове тіло з вузьким отвором зверху: всередині є аскогенні гіфи, на яких формуються сумки. В міру дозрівання сумки підходять до отвору перитеція, розкриваються і аскоспорк викидаються.

Апотецій – відкрите тіло блюдце- або чашеподібної форми. На поверхні розміщуються сумки, а між ними розташовані стерильні *гіфи-парафізи*, які виконують механічну функцію.

Аски і парафізи утворюють гіменіальний шар, або гіменій, який розташований на плодовому тілі. У більш примітивно організованих представників аскоміцетів плодове тіла не формуються, аски утворюються в будь-якому місці міцелію, який складається з аскогенних гіф.

Підклас Голосумчасті. Дріжджі – міцелій складається з окремих досить дрібних клітин або нестійких ланцюжків, які утворюються під час брунькування. За способом живлення – це сапротрофи, що живуть на вуглеводних субстратах. За несприятливих умов відбувається статеве розмноження і формуються сумки з аскоспорами без плодових тіл (рис. 11.16).



Рис. 11.16. Дріжджі, що брунькуються

Існує декілька видів дріжджів. Хлібопекарські дріжджі культивують і використовують у господарській діяльності. Вони викликають бродіння і перетворюють вуглеводи на спирт і вуглекислий газ. Вуглекислий газ сприяє підняттю тіста при випіканні хліба. Винні дріжджі застосовуються при виготовленні різних сортів вин. Дикий штам винних дріжджів зустрічається в природі у вигляді сірої цвілі на ягодах винограду та у соку різних соковитих плодів. Культурні штами винних дріжджів вирощують на виноробних заводах і використовують для виготовлення різних сортів вин. Дріжджові гриби роду *торула* використовують під час виготовлення кефіру. Дріжджі

роду хандіда розкладають нафтопродукти і нагромаджують у клітинах білки та жири. Їх використовують для відгодівлі худоби, для очищення середовища від нафти у разі її розлиття при аваріях танкерів та пошкодженні нафтопроводів.

Один з видів *роду кандида* є паразитом людини і утворює пухлини в різних органах. Це захворювання називається кандідомікоз.

Підклас Плодосумчасті. Пеніциліум – рід цвілевих грибів, які часто ростуть на варенні, овочах, заварці чаю. Їх багатоклітинний міцелій має вигляд білого павутинного нальоту, пізніше набуває зеленуватого або блакитного відтінку. На міцелії подекуди піднімаються вгору кондієносці, що закінчуються кондієспорами (рис. 11.17).

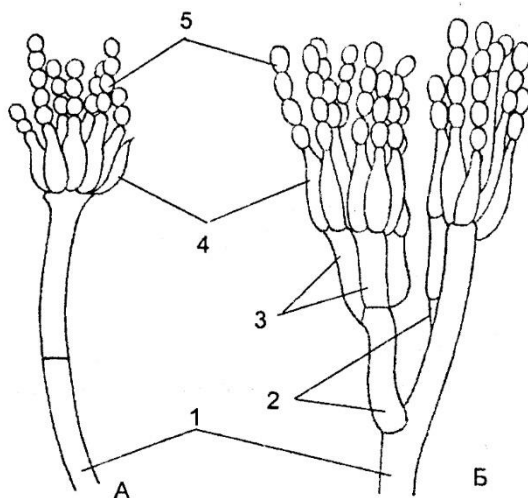


Рис. 11.17. *Penicillium*:

А, Б - будова окремих кондієносців.

1 - кондієносець; 2 - гілочки; 3 - метули; 4 - фіаліди; 5 – конідії

Спори відокремлюються і разносяться течією повітря і, потрапивши у сприятливі умови, утворюють нові міцелії. Статеве розмноження – гаметангіопсія. Плодові тіла – клейстотеції – утворюються рідко. Види роду пеніциліум використовують в біотехнології для виготовлення антибіотика пеніциліну, для виробництва лимонної і фумарової кислот, ферментів (протеаз, амілаз), а також при виготовленні сирів "Рокфор".

Клавіпенс пурпуровий – паразитичний гриб, який розвивається на житі, пшениці та інших злакових. Під час цвітіння жита спори гриба переносяться вітром на маточку квітки, де вони проростають у міцелій. На міцелії формується значна кількість кондієносців. Конідії знаходяться в солодкій липкій речовині, яку виділяє міцелій гриба. Ця речовина називається медяною росою, яка приваблює комах, які, спиваючи її, переносять конідії на квітки здорових рослин. Конідія, що проростає, занурюється в зав'язь і

утворює міцелій, який до осені ущільнюється і перетворюється на склероцій. На верхівці склероцію розташована відмерла зав'язь з приймочкою. Склероцій темнофіолетового, майже чорного кольору, нагадує ріжок і складається з міцно переплечених гіф гриба. Склероцій зимує у фунті, куди потрапляє під час збирання врожаю. У склероції накопичуються запасні продукти і отруйна речовина ерготин, яка викликає корчі ігри потраплянні в організм людини. Але у невеликій кількості ця речовина використовується як ліки. Навесні, на початок цвітіння жита, склероції проростають головчастими стромами. На поверхні строми є горбочки з вивідними отворами – це перитеції, в яких формуються сумки з спорами. Дозрілі аскоспори виходять назовні і потрапляють на квітучі рослини жита.

До класу аскоміцетів відносять *їстівні гриби строчок звичайний, зморшок їстівний і трюфель їстівний*. Плодові тіла строчків та зморшків з'являються навесні на узліссях та узбіччях, мають вигляд ніжки і конічної шапки бурого кольору, на поверхні якої є багато заглибин. У цих заглибинах розміщені сумки, в яких дозрівають аскоспори. Гриби з роду трюфелів є цінними їстівними грибами. Їх плодові тіла – апотеції фіолетового кольору, замкнуті. Можуть бути розміром від грецького горіха до великої картоплини. Деякі досягають маси до 1 кг.

Звільнення аскоспор відбувається пасивно при руйнуванні плодового тіла або при поїданні його тваринами. Плодові тіла трюфелів мають приємний запах і смак. Раніше їх відшукували за допомогою спеціально дресированих свиней, а зараз вирощують у теплицях.

Клас Базидіоміцети. Це клас вищих грибів з багатоклітинним міцелієм. Міцелій розростається по колу, за рік збільшуючись на 10-12 см. Молодий міцелій забирає майже всю вологу з ґрунту і пригнічує ріст трав'янистих рослин. У такому місці утворюється мов би витоптана доріжка, яку називають "відьмине коло". Існує легенда, що відьми танцюють у хороводі, витоптуючи вузьку колову доріжку, на якій утворюються плодові тіла грибів. По краю молодого міцелія на цій доріжці відбувається статевий процес – соматогамія – і формуються плодові тіла у вигляді шапки та ніжки. Зверху шапки нитки гіф плектенхіми зафарбовані (містять в клітинах пігменти). Знизу розташований гіменофор, він може бути двох видів: пластинчастий та трубчастий.

Гіменіальний шар має один ряд базидій (рис. 11.18). Базидіоспори сидять на стеригмах, що виходять з базидій. Відокремлюючись від стеригм, вони потрапляють у простір між пластинками або всередину трубочок, падають униз і разносяться течією повітря.

Нестатеве розмноження відбувається за допомогою конідій, але спостерігається воно рідко.

Вегетативне розмноження відбувається частинами міцелію.

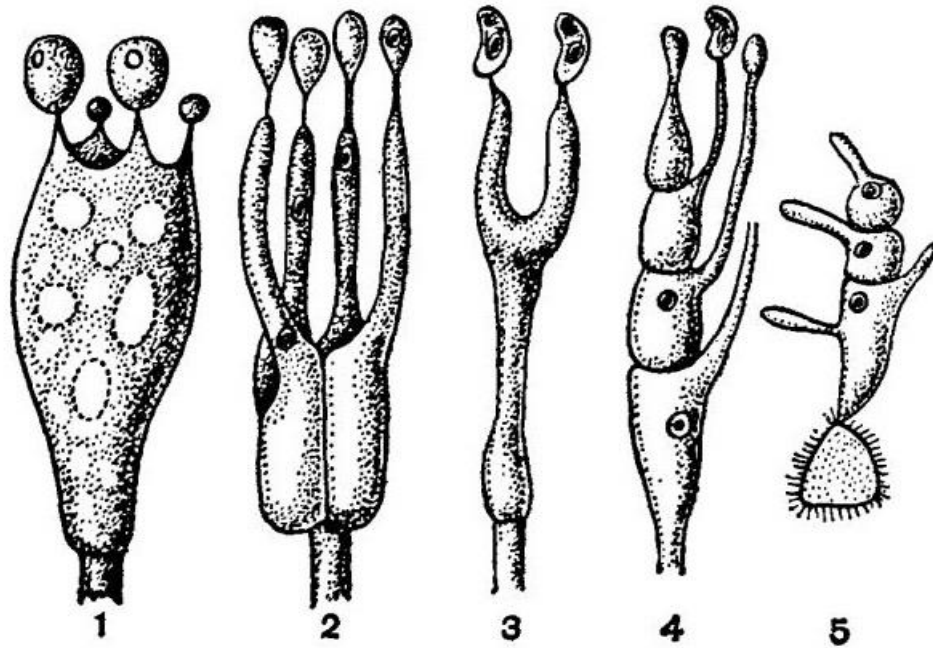


Рис. 11.18. Типи базидій:

1 – холобазидія; 2, 3, 4 – гетеробазидії; 5 – склеробазидія (фрагмобазидія)

Серед представників класу Базидіоміцети є симбіонти, сапротрофи і паразити. До симбіотичних відносять гриби, які утворюють мікоризу з коренями вищих рослин. Передусім, це білі гриби, опеньки, лисички, підосичники, підберезники, масляки, рижики, бліда поганка, мухоморитоцо. До сапротрофних грибів відносяться печериця та деякі види трутовика. Печериця росте на гною, її міцелій всмоктує органічні речовини. Трутовики ростуть на мертвих деревах. Міцелій трутовиків розгалужується в деревині і руйнує її. Плодові тіла трутовика "дубова губка" дуже тверді, мають копитоподібну форму і розташовуються одна за одним. Плодові тіла багаторічні і збільшуються щорічно.

Трутовик сірчано-жовтий має м'які плодові тіла і вони умовно-їстівні (після відварювання їх можна використовувати в їжу). Є серед трутовиків і паразити. Такі види оселяються і на живих деревах. Уражені трутовиками дерева стають ламкими і через це легко піддаються бурелому. В їхніх стовбурах з'являються дупла. Тривалість життя дерева дуже скорочується. Коли грибниця проникне в деревину, спинити її ріст уже неможливо. Заражені дерева гинуть. Щоб запобігти зараженню грибами-трутовиками, треба оберігати дерева від ламання гілок і пошкодження кори, а хворі дерева вирубувати і спалювати.

До паразитичних грибів відносяться і *сажкові гриби* (рис. 11.19). Назва пішла від того, що хворі рослини мають вигляд обвуглених або обсипаних сажею. Міцелій сажкових грибів міститься у міжклітинниках рослини-господаря, а у клітини проникають гаусторії. Основним способом розмноження їх є хламідоспори. Різні види сажки по-різному заражають рослини.

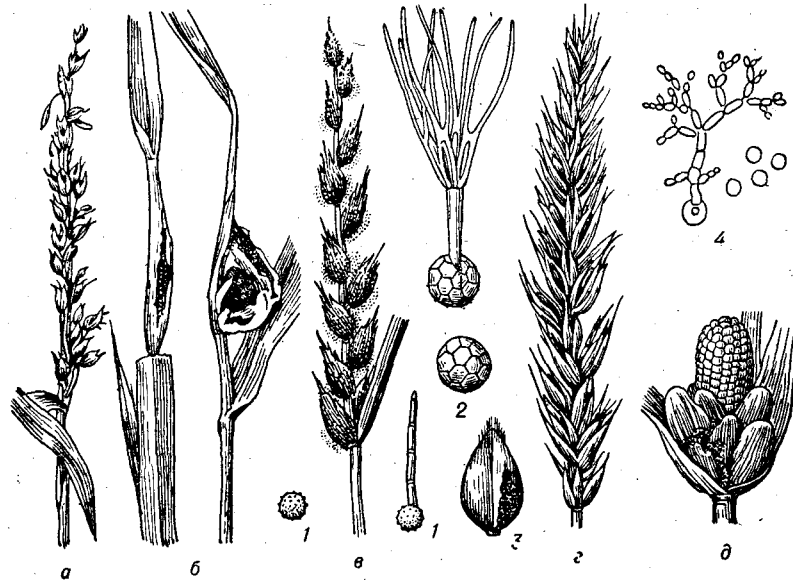


Рис. 11.19. Сажкові гриби:

а – сажка вівса; *б* – сажка проса; *в* – сажка пшениці; *г* – тверда сажка пшениці; *1* – хламідоспори; *2* – спора твердої сажки та її проростання; *3* – зернівка зі спорами; *д* – пухирчаста сажка кукурудзи; *4* – проростання спор

Виділяють три основні способи зараження:

1) зараження відбувається в ґрунті під час проростання зернівок (колбовидна сажка проса, тверда сажка пшениці);

2) зараження в період цвітіння злаків, коли сажкова спора потрапляє на приймочку маточки і проростає до зав'язі (порошиста сажка пшениці та ячменю);

3) уражаються молоді надземні частини рослин, зараження викликають спори, при цьому міцелій не розростається по всій рослині, а локалізується в місці зараження, де й спричиняє утворення пухлин, наростів (пухирчаста сажка кукурудзи).

Зимуюча стадія гриба – сажкові спори зимують або в ґрунті, або в зерносховищах.

Іржасті гриби викликають локальне ураження того чи іншого органу. Для цих грибів характерне послідовне чергування різних типів спороношення: пікно-, ецидіо-, уредо-, телейто-та базидіоспори.

Пікноспори – дрібні гаплоїдні конідії, які відчленовані від конідієносців.

Ецидіоспори – двоядерні одноклітинні конідії сформовані дикаріотичним міцелієм.

Уредоспори – двоядерні одноклітинні конідії.

Телейтоспори – це скупчення двоклітинних спор з товстими темними оболонками. Такі гриби називають иовноцикловими на відміну від неповноциклових, у яких випадає один, або кілька типів спороношення. Весь цикл розвитку іржастих грибів може проходити на одній рослині, або на двох, тобто вони можуть мати проміжного господаря, в останньому випадку на гаплоїдному міцелії проміжного господаря формуються пікно- і ецидіоспори, а на дикаріотичному міцелії основного господаря – уредо- та телейтоспори.

Типовими представниками іржастих грибів є *пукцинія*, *уроміцес*, *флагаїдіум*, *лінійна іржа*, що паразитує на злакових. Іржасті гриби паразитують не тільки на покритонасінних, а й на вищих спорових рослинах. На уражених грибом листках, стеблах з'являються бурі плями – звідки і назва хвороби.

Сажкові та іржасті гриби завдають значних матеріальних збитків народному господарству. Основними методами боротьби з ними є виведення стійких сортів сільськогосподарських культур, проведення агротехнічних та хімічних обробіток ґрунту.

Таким чином, до класу Базидіоміцети належать гриби симбіонти – білі, підберезники, підосичники, рижики, лисички, мухомори, біла поганка тощо; сапротрофи – печериця, трутовик та ін.; паразити – іржасті, сажкові гриби тощо.

Клас Дейтероміцети або Незавершені гриби. У цьому класі об'єднані гриби з септованим міцелієм. Їх життєвий цикл проходить в гаплоїдній стадії без зміни ядерних фаз. Розмножуються за допомогою конідій. Статеве розмноження не спостерігається. Багато видів дуже поширені у природі, нерідко спричиняють захворювання і загибель сільськогосподарських рослин. Деякі дейтероміцети викликають захворювання тварин і людини.

Прикладом грибів цієї групи є види *роду фузаріум*, які живляться сапротрофно і живуть у ґрунті, спричиняючи хвороби рослин – фузаріози. Багато видів фузаріуму спричиняють в'янення рослин (льону, бавовнику, помідорів, конюшини, гороху, люпину) внаслідок закупорювання судин гіфами. Пасльоновий фузаріум є збудником сухої гнилі картопляних бульб: на їхній поверхні з'являються западинки, вкриті білими з рожевим відтінком подушечками, що складаються з конідій.

Вертициліум – паразитує на бавовнику. Міцелій розростається в судинах ксилеми, закупорює їх і рослина гине від нестачі води.

Багато видів грибів знищують у ґрунті різних збудників хвороб, виділяючи антибіотики.

Велика роль грибів у створенні мікоризи, особливо в лісі, де гриби найчастіше вступають у симбіоз із деревами, та в утворенні лишайників – піонерів заселення нових територій.

Дріжджі, які спричиняють спиртове бродіння, широко застосовують у хлібопеченні, для виробництва спирту, пива, квасу, кефіру, вина.

Крім того, дріжджі використовують як харчовий, кормовий і лікувальний препарати.

Деякі шапкові гриби та трюфелі людина використовує в їжу. Гриби багаті на білки (до 70%) сухої маси) і мінеральні солі. Клітковина грибів містить багато фосфорних сполук та інші цінні для організму речовини. У грибах є також вітаміни А, Д, С і групи В, із багатьох грибів отримують антибіотики.

Але деякі гриби завдають шкоди. Сапротрофні гриби знищують до 10-30% заготовленої деревини, руйнують фанеру, шпали, дерев'яні будівлі, книги тощо. Деякі види грибів спричиняють хвороби людини, тварин, а також отруєння.

11.2. Питання для контролю та самоперевірки

1. Будова тіла грибів.
2. Форми статевого розмноження в нижчих і вищих грибів.
3. Будова міцелію нижчих грибів.
4. Особливості структури міцелію у хітридіоміцетів.
5. Особливості статевого і безстатевого розмноження ооміцетів.
6. Життєвий цикл фітофтори.
7. Будова міцелію вищих грибів.
8. Типи плодових тіл у аскоміцетів.

11.3. Завдання для самостійної роботи

1. Отруйні та їстівні гриби. Гриби як фактор ризику. Перша допомога при отруєнні грибами.
2. Охорона грибних ресурсів. Гриби, занесені до Червоної книги України.
3. Культивування їстівних та лікарських базидіомікотових грибів. Досягнення та перспективи.
4. Біохімічні та фізіологічні особливості грибів та грибоподібних організмів.
5. Цитологічні та морфологічні особливості грибів та грибоподібних організмів.

11.4. Тестові завдання

1. Основою вегетативного тіла гриба є:
а) мікориза; б) грибниця та мікориза; в) грибниця, або міцелій;
г) грибниця, або мікориза.
2. Назвіть запасний полісахарид грибів:
а) хітин; б) глікоген; в) крохмаль; г) целюлоза.
3. Назвіть гриби, які розмножуються брунькуванням:
а) мукор; б) дріжджі; в) пеніцил; г) печериці.
4. Пеніцил належить до грибів:
а) іржастих; б) цвілевих; в) шапкових; г) борошнисторосяних.
5. Вкажіть гриби, які існують без міцелію:
а) мукор; б) дріжджі; в) пеніцил; г) трюфель.
6. Вкажіть ознаку, що властива грибам-сапротрофам:
а) мешкають на деревах; б) живляться мертвою органічною речовиною;
в) живляться органічною речовиною живих істот і завдають їм шкоди;
г) живляться органічною речовиною живих істот і є корисними для них.
7. Головна відмінність грибів від рослин полягає в тому, що вони:
а) мають клітинну будову; б) поглинають з ґрунту воду і мінеральні солі;
в) бувають як одноклітинними, так і багатоклітинними.
8. Вкажіть, які особливості життєдіяльності грибів вказують на їх схожість з рослинами:
а) накопичення в оболонках клітин хітину; б) необмежене зростання протягом усього життя; в) споживання готових органічних речовин;
г) мінералізація органічних залишків.
9. Подібність життєдіяльності грибів і тварин проявляється в тому, що вони:
а) всмоктують мінеральні речовини поверхнею гіф; б) харчуються готовими органічними речовинами; в) ведуть нерухомий спосіб життя і розселяються за допомогою спор; г) ростуть протягом усього життя.
10. Гриби, в порівнянні з бактеріями, мають більш високий рівень організації, так як:
а) за способом харчування вони є гетеротрофних організмами; б) їх можна зустріти в різних середовищах існування; в) вони виконують роль руйнівників в екосистемі; г) їх клітини мають оформлене ядро.
11. Органели, відсутні в клітинах грибів - це:
а) пластиди; б) рибосоми; в) мітохондрії.
12. Оболонка грибної клітини на відміну від рослинної складається з:
а) клітковини; б) хітіноподібної речовини; в) скорочувальних білків;
г) ліпідів.

13. Для харчування гриби-сапротрофи використовують:

а) азот повітря; б) вуглекислий газ і кисень; в) органічні речовини відмерлих тіл; г) органічні речовини, створювані ними в процесі фотосинтезу.

14. Мікориза гриба являє собою:

а) грибницю, на якій розвиваються плодові тіла; б) сукупність клітин, що виконують подібні функції; в) складні переплетення гіфів між собою; г) співжиття гриба і коренів рослин.

15. Взаємодія дерева і гриба-трутовика є прикладом:

а) симбіозу; б) конкуренції; в) комменсалізму.

16. У клітинах рослин, грибів і бактерій клітинна стінка складається:

а) тільки з білків; б) тільки з ліпідів; в) з білків і ліпідів; г) з полісахаридів.

17. Гриби є:

а) окремою групою рослин; б) симбіозом рослин і бактерій; в) особливою групою тварин; г) особливою групою живих істот.

18. Дріжджі отримують енергію для життєдіяльності шляхом:

а) хемосинтезу; б) фотосинтезу; в) біосинтезу г) білка; д) спиртового бродіння.

19. Багатоклітинний міцелій утворюють:

а) зигоміцети; б) аскоміцети; в) хитридіоміцети; г) базидіоміцети; д) анаморфні гриби.

20. Ендогенними спорами грибів є:

а) спорангіоспори; б) хламідоспори; в) артроспори; г) зооспори; д) ооспори; е) зигоспори; ж) аскоспори; з) базидіоспори; і) уредоспори; к) ецидіоспори.

21. Структурами, необхідними для розмноження анаморфних грибів є:

а) антеридій; б) оогоній; в) дикаріофітний міцелій; г) копулюючі гіфи; д) аскогон з трихогіною; е) конідієносці; ж) спорангієносці.

22. Вкажіть, як відбувається зараження рослин грибами роду *Fusarium*:

а) спорангіоспорами; б) хламідоспорами; в) конідіями; г) зооспорами; д) ооспорами; е) зигоспорами; ж) аскоспорами; з) базидіоспорами; і) уредоспорами; к) ецидіоспорами.

23. Збудники справжньої борошнистої роси рослин:

а) *Plasmodiophora*; б) *Phytophthora*; в) *Pythium*; г) *Saprolegnia*; д) *Achlya*; е) *Russinia*; ж) *Ustilago*; з) *Plasmopara*; і) *Erysiphae*.

24. При зборі лікарської сировини (плоди бузини) на гілках рослин були виявлені численні нарости й пухлини. Вкажіть, які фітопатогенні мікроорганізми з найбільшою ймовірністю могли викликати такі шкодження рослин:

а) гриби; б) актиноміцети; в) мікоплазми; г) віруси; д) бактерії.

25. Визначте, яку будову має гіменіальний шар грибів:

а) складається із сумок з сумкоспорами; б) складається із базидій з базидіоспорами та безплідних клітин (щетинок, парафіз, цистид); в) складається із конідієносців з конідіями.

26. Вкажіть, яке значення мають склероції:

а) для зараження і поширення грибів; б) для живлення та поширення грибів; в) для успішної зимівлі грибів.

27. Назвіть гриби, які живуть на мертвих субстратах і можуть переходити на живі рослини:

а) сапротрофи; б) факультативні сапротрофи; в) факультативні паразити.

28. Гриби, які вступають у співжиття з корінням рослин, утворюючи мікоризу, називають:

а) паразити; б) симбіонти; в) цвілеві; г) сапротрофи.

29. Вкажіть значення формування трубчастих і пластинчастих структур у шапинках шапинкових грибів:

а) збільшують поверхню поглинання вологи з повітря; б) збільшують поверхню фотосинтезу; в) підвищують механічну міцність шапинки; г) збільшують поверхню, на якій розвиваються спори.

30. Укажіть дві групи грибів, на які за будовою нижнього шару шапинки поділяють шапинкові гриби:

а) нижчі й вищі; б) одношарові й багатшарові; в) трубчасті й пластинчасті; г) сапротрофи й паразити.

Тема 12. ЦАРСТВО РОСЛИНИ. ВОДРОСТІ

12.1. Теоретична частина

12.1.1. Загальна характеристика водоростей, особливості будови та розмноження. Значення водоростей у природі та житті людини

Водорості (Algae) – нижчі спорові одноклітинні, колоніальні й багатоклітинні рослини, що містять у клітинах різні фотосинтезуючі пігменти і живуть переважно у воді. Це найдавніші і найпростіші представники рослинного світу. Серед водоростей на сьогодні описано понад 60 тис. видів, разом з тим очікуване різноманіття, за оцінками різних учених знаходиться в межах 500 тис.-10 млн. видів. Наука про водорості називається альгологія.

Будова тіла. Водорості можуть мати зовсім просту будову і зовсім незначні розміри, як діатомові, або навпаки, величезні розміри та тканинну будову, як бурі. Водорості є нижчими рослинами, оскільки їхнє тіло не містить тканин і не розчленоване на органи. Ці організми живуть у водному

середовищі з розчиненими поживними речовинами, які поглинають усією поверхнею тіла. Тому у водоростей немає стебла, листків і кореня, відсутня провідна система тканин, яка здійснює в наземних рослин транспортну функцію. Таке тіло являє собою слань (або талом) і у водоростей воно має різноманітну будову, форму, розміри, забарвлення тощо. За будовою тіла водорості поділяються на одноклітинні (хламідомонада, хлорела), колоніальні (вольвокс, пандорина, педіаструм) або багатоклітинні (ламінарія, спірогіра) організми.

Особливості будови клітин. Клітини водоростей є еукаріотичними і побудовані з таких частин, як поверхневий апарат, цитоплазма і ядро (рис. 12.1).



Рис. 12.1. Будова клітин водоростей

До поверхневого апарату входить клітинна оболонка, утворена клітинною стінкою з целюлози, і матриксу з пектинових речовин. Часто вона ослизнюється або мінералізується різними солями. Клітинні оболонки багатьох водоростей мають пори, через які здійснюється зв'язок із середовищем, та вирости, які підтримують їхнє тіло в товщі води. У цитоплазмі є один або декілька хлоропластів дуже різноманітної форми (зірчаста, веретеноподібна, стрічкоподібна, чашоподібна тощо), які у водоростей ще називають хроматофорами. Слово "хроматофор" у перекладі з грецької звучить як "той, що зумовлює колір". Вони містять пігменти і забезпечують фотосинтез. У хроматофорах певних видів водоростей розташовуються *піреноїди* – білкові тільця, у яких утворюються і навколо яких відкладаються крохмальні зерна. Запасними речовинами є здебільшого вуглеводи (крохмал, ламінарин, волютин, лейкозин) й жири (олії), що накопичуються та відкладаються у вигляді включень у цитоплазмі або пластидах. Є одна велика або декілька малих вакуолей з клітинним соком. У прісноводних видів виконують скоротливу функцію і забезпечують видалення надлишку води. У багатьох водоростей в хлоропласті (зелені, золотисті, бурі) або за його межами (евгленові) розташоване червоне або оранжеве вічко

(стигма), яке вловлює і перетворює світло, що є необхідним для орієнтації тіла водорості в просторі. Загальною ознакою водоростей є наявність у хлоропластах фотосинтезуючих пігментів, які обумовлюють зелений, червоний, бурий, жовто-зелений кольори, маскуючи при цьому основний зелений. Пігменти – це органічні речовини, які вибірково поглинають певні промені світла. Найважливіше значення для фотосинтезу мають зелені пігменти – хлорофіли. У водоростей є хлорофіли а, b, c, d, e, які визначають зелений колір, каротиноїди (каротини і ксантофіли) – жовтий, оранжевий, фікобіліни (фікоціан, фікоеритрин) – синій, червоний. Забарвлення водоростей є пристосуванням до життя на різній глибині у воді.

Водорості поєднують у два підцарства в межах царства Рослини.

Підцарство 1, Червої водорості; Підцарство 2, Справжні водорості.

Найзагальнішими для всіх водоростей ознаками будови є таломна будова тіла, наявність фотосинтезуючих пігментів, серед яких обов'язковими і хлорофіли, та ряду специфічних органел клітини: хроматофорів, піреноїдів, вічок та ін.

Значення водоростей у природі та житті людини

1. Водорості відіграють важливу роль у синтезі органічної речовини на Землі.

2. У комплексі організмів, що здійснюють кругообіг речовин у природі, водорості разом із автотрофними бактеріями та вищими рослинами складають ланку продуцентів, за рахунок яких існують усі інші безхлорофільні організми планети.

3. Беручи участь у процесах кругообігу речовин у природі, водорості є активними агентами самоочищення водойм, а також первинних ґрунтотвірних процесів та відновлення родючості ґрунтів.

4. У геологічному літописі нашої планети водорості також залишили відбиток у вигляді діатомітів та вапняків.

5. У природі водорості є джерелом їжі для багатьох водних мешканців, насичують киснем товщу води та повітря атмосфери.

6. Разом із бактеріями багато водоростей здійснюють очищення водойм.

7. Із решток водоростей після їх відмирання утворюються гірські породи.

8. Разом з тим водорості можуть мати і негативне значення. Так, при масовому розмноженні мікроскопічних водоростей у водоймах виникає "цвітіння води" зеленого, червоного, жовтого, коричневого забарвлення.

9. З водоростей людина добуває речовини, які використовуються для виробництва продуктів харчування. Деякі морські водорості їстівні, і

багатьом людям до смаку. У їжу вживаються бурі та червоні водорості. Найчастіше їх просто вибирають з води, але деякі вирощують спеціально.

10. Бурі та зелені водорості є кормом для тварин.

11. Крім того, із водоростей отримують добрива, їх застосовують у медицині для заживлення ран, при лікуванні простуди. Сучасні препарати із водоростей застосовують для лікування людей, які зазнали радіоактивного опромінення.

12. Деякі водорості використовують для визначення ступеня забруднення стічними водами та нафтопродуктами.

13. Багато водоростей є зручними об'єктами для наукових досліджень.

12.1.2. Підцарство Червоні водорості (багрянки). Особливості будови, розмноження, окремі представники

Підцарство Червоні водорості (багрянки)

Червоні водорості – давня група багатоклітинних організмів, які виділені в підцарство в багатьох підручниках. Описане близько 41000 видів, відносяться до 650 родів.

Талом (вегетативне тіло водорості) у багрянок має вид розгалужених багатоклітинних ниток яскраво-червоного кольору, прикріплених до субстрату за допомогою ризоїдів. Нерідко нитки склеєні слизовою речовиною, тому слизькі на дотик. До складу слизу входять сульфатовані полімери галактози, наприклад агар. Клітинна стінка двошарова. Зовнішній шар складається з пектинових речовин, внутрішній шар – з геміцелюлоз, які можуть сильно набрякати та утворювати слизову масу. Пектинові речовини здатні розчинятися в кип'ячій воді, утворюючи колоїдний розчин.

В зернистих хроматофорах червоних водоростей містяться пігменти: хлорофіл а і d, каротиноїди та фікобіліни (червоні фікоеретрини та сині фікоціаніни, які дають різне забарвлення залежно від переважання тих чи інших пігментів).

Продуктом асиміляціїє «багрянковий крохмаль», який відкладається без зв'язку із хлоропластами. Цей полісахарид більше наближається до амілопектину та глікогену, ніж до крохмалю.

Розмноження може бути вегетативним (частинами талому), безстатевим (за допомогою нерухомих тетраспор) та статевим (оогамія з чергуванням ядерних фаз).

Жіночий статевий орган *карпогон* складається з розширеної частини – черевця з яйцеклітиною та виросту – трихогін. Чоловічі органи – *антеридії* містять дрібні, голі, позбавлені ундуліподіїв спермації. З током води спермації пасивно рухаються та прилипають до трихогини. Із зиготи формуються диплоїдні *карпоспори*, а з них – диплоїдний талом. На таломі в результаті

мейозу утворюються гаплоїдні тетраспори. Тетраспори проростають в гаплоїдний талом, на якому знову утворюються статеві органи червоних водоростей.

Серед багрянок представляють цінність для людини види родів *родименія* *Rodimenia* та *порфіра* *Porphyra*. Деякі багрянки з роду *анфельція* є сировиною для одержання агар-агара, основою якого є фікоколоїди, що використовуються в мікробіології для виготовлення поживних середовищ при культивування мікроорганізмів, а також в харчовій промисловості.

Представники: *порфіра*, *родименія*, *анфельція* (використовується для добування агар-агару), *калітамніон* (в оболонці відкладається вапняк), *делесерія*, *філофора* (використовують як сировину для добування агару, рис. 12.2).

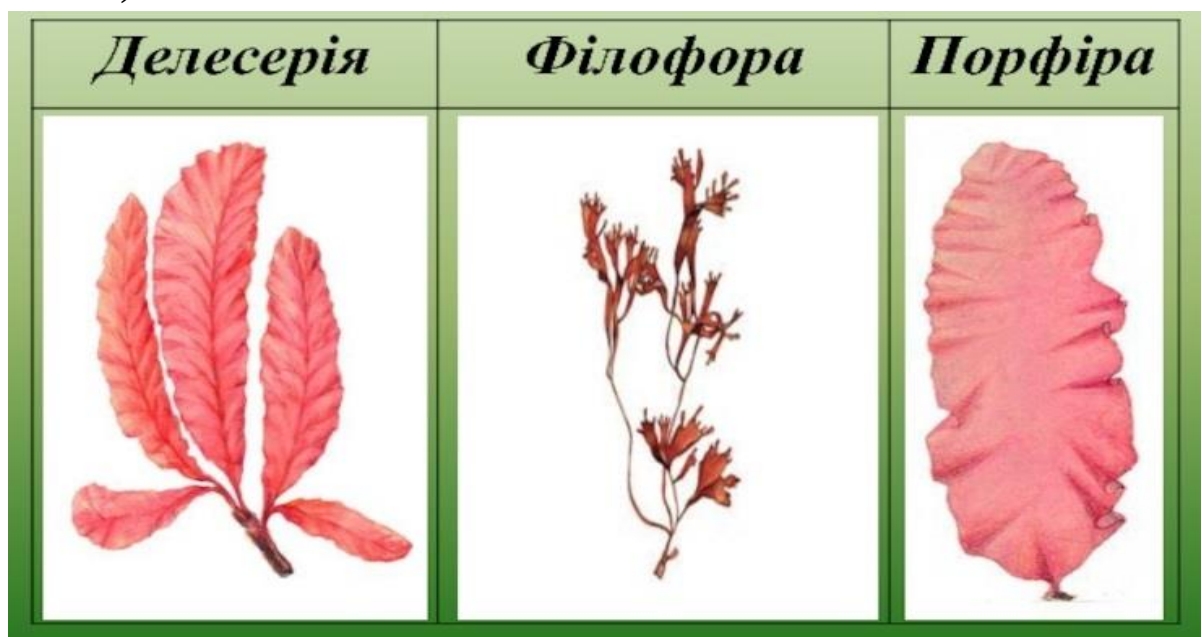


Рис. 12.2. Представники червоних водоростей

12.1.3. Підцарство Справжні водорості. Основні відділи водоростей. Особливості будови, розмноження, окремі представники

Відділ Динофітові водорості

Динофлагеляти, або Динофітові водорості (Dinoflagellata, або лат. Dinophyta, синонімічна назва — Перидінеї (лат. Peridinea) — тип найпростіших з групи альвеолятів (Alveolata). Більшість представників — двосторонньо-симетричні або асиметричні джгутиконосці з розвиненим внутрішньоклітинним панциром. Значну частину динофлагелят характеризує здатність до фотосинтезу, в зв'язку з чим групу також називають динофітовими водоростями (лат. Dinophyta). Деякі представники (наприклад, ночесвітки) здатні до люмінесценції. Всього описано 5-6 тисяч видів.

Висока господарське значення мають представники, масові спалахи чисельності яких призводять до виникнення «червоних припливів». До динофлагелят також відносяться зооксанти — внутрішньоклітинні симбіонти багатьох коралових поліпів і деяких двостулкових моллюсків.

Клітини дорзовентральні, мають дві борозенки: поперечну, що охоплює клітку по кільцю або по спіралі, але не замикаються повністю; подовжню, що знаходиться на черевній стороні клітини.

Джгутиків два, різних за довжиною і будовою (довший з мастигонемами). Джгутики часто відрізняються від джгутиків інших водоростей тим, що в них або з'являється додаткове коло периферичних мікротрубочок (9+9+2), або збільшується число центральних мікротрубочок (9+3), або уздовж аксонем джгутика утворюється нова стержнеподібна структура (тяж) з поперечною смугастістю. Один з джгутиків (гладенький) лежить у подовжній борозенці, інший (стрічкоподібний, з мастигонемами) — в поперечній. Клітина оточена особливим клітинним покривом — текою. У цитоплазмі клітини міститься дуже велике ядро (динокаріон), в якому помітні хромосоми. Хроматофори оточені тришаровою оболонкою. Тилакоїди в хроматофорі упаковані по 2 і по 3 штуки. У багатьох є стигма, або вічко, яке розташовується на передньому кінці клітини, за хроматофором, поблизу від джгутиків. Він містить два ряди глобул і пластинчасте або лінзоподібне тіло і ретиноїд. Для деяких характерні трихоцисти. У кожній трихоцисті є голівка і рухів'я. Трихоцисти здатні скручуватися і розкручуватися, вистрілюючи довгу поперечно-покреслену нитку через пору.

Пігменти фотосинтетичного комплексу:

Хлорофіли: хлорофіл а, хлорофіл с₂.

Каротиноїди: β-каротин; ксантофіли (перидинін, неоперидинін, фукоксантин, диноксантин, діадиноксантин, неодиноксантин).

Продукти асиміляції: крохмаль — в цитоплазмі і піреноїдах; масла.

Розмноження:

- *Вегетативне (поділ)* – клітини діляться навпіл у повздовжньому й поперечному напрямках. Іноді дочірні клітини не розходяться й утворюються ланцюгові колонії. Відбувається кожні 1-15 діб.

-*Безстатеве (зооспори, автоспори).*

-*Статеве (ізогамія, гетерогамія, гологамія)* – за нестачі азоту в воді, зміні температури. Гамети дрібніше за вегетативні клітини, а у панцирних видів можуть бути зовсім великими. При злитті гамет у більшості утворюється планозігота, яка може існувати досить тривалий час. Найчастіше, на відміну від гаплоїдних клітин, вона має більші розміри; у неї зберігаються 2 задніх джгутика (рис. 12.3).

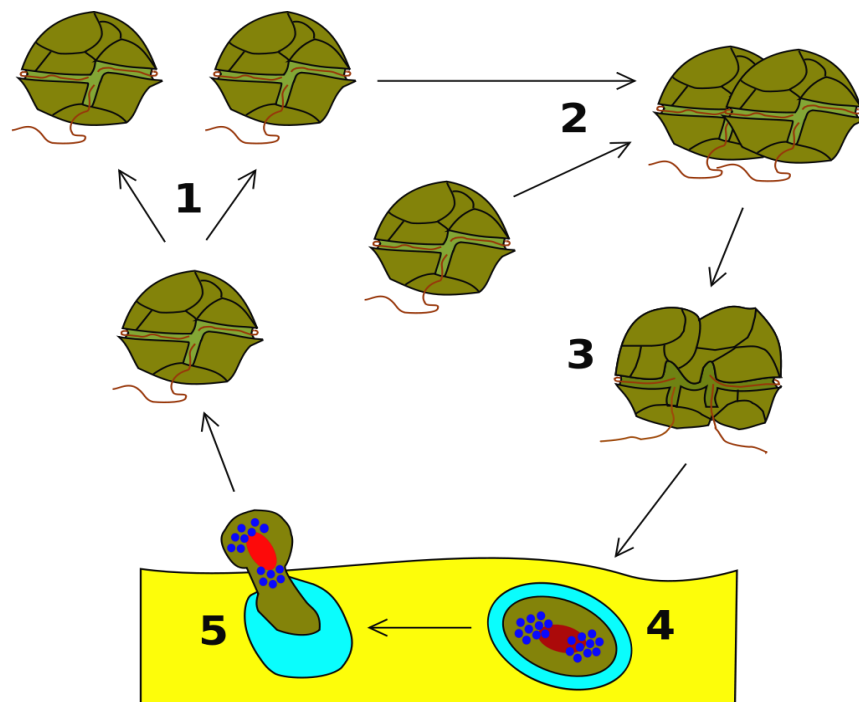


Рис. 12.3. Життєвий цикл Динофлагелят:

1 – бінарний поділ; 2 – статеве розмноження; 3 – планозигота;
4 – гіфозигота; 5 – планомейоцит

Екологія: Морські (90% видів) і прісноводні форми, планктон і бентос, іноді зустрічаються як симбіонти рослин, іноді — паразити ракоподібних і червів. Динофлагелятами харчуються інші найпростіші, коловертки, риби.

Відділ золотисті водорості, або хризопітові

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

Розмножуються золотисті водорості вегетативним способом – поділом клітин у рухливому стані або в час спокою, а також брунькуванням. Статевий процес відомий лише в декількох видів. Розмноження нестатевим способом – зооспорами. Вони здатні утворювати ендогенні кременисті цисти. Нині золотистих водоростей відомо понад 1000 видів у складі близько 200 родів, які

трапляються здебільшого у чистих прісних водах холодної пори року, зокрема, приурочені до сфагнових верхових боліт. Найбільша кількість видів поширена в морях, солоних озерах і ґрунтах.

Відділ діатомові водорості

Діатомові водорості займають домінуючі позиції у водних екосистемах в будь-який час року. Вони є переважаючою складовою планктону, бентосу на глибині не більше 100 метрів. Місця проживання бентосних діатомових водоростей завжди пов'язані з яким-небудь субстратом. Вони переміщуються по ньому або прикріплюються за допомогою трубочок, ніжок. Найбільшої розмаїтості і кількості діатомеї досягають в ценозах обростань різних підводних субстратів, а також тварин, що мешкають у водоймах. Вони є панівною групою в ценозах обростань серед вищих рослин і багатоклітинних водоростей.

За способом живлення переважна більшість діатомових водоростей є фототрофами, іноді зустрічаються міксотрофні форми, симбіотрофи і гетеротрофи.

Будова. Будова діатомових водоростей має характерні особливості. Це одноклітинні одиночні або колоніальні форми. Кожна клітина покрита міцним кремнеземним панциром, який є заміною типової для водоростей целюлозної оболонки. За формою панцира всі діатомеї розділені на дві великі групи: із двосторонньосиметричним та з радіальносиметричним панциром. У панцирі розрізняють дві половинки: верхню і нижню. Обидві стулки пронизують численні пори, через які здійснюється обмін речовин між організмом водорості і навколишнім простором. Клітини колоній не пов'язані між собою, але з'єднані поверхнею стулок панцирів.

Обов'язкові елементи кліток діатомеї – хлоропласти. Забарвлення їх може бути різним (від світло-жовтого до бурого кольору) в залежності від комбінації і кількісного співвідношення пігментів. Переважним є каротин, також присутні ксантофіл і діатомін – специфічний пігмент виключно діатомових водоростей. Запасними поживними речовинами у клітинах діатомеї є ліпіди у вигляді безлічі крапель масел. Одне велике ядро може містити до восьми ядерець. Під мікроскопом помітні в клітці також мітохондрії, комплекс Гольджи, крупна вакуоль із клітинним соком.

Розмноження. Розмноження найчастіше безстатеве, вегетативне, відбувається поділом клітини надвоє в процесі мітозу. Дві дочірні клітини отримують по одній стулці панцира материнської особини, а другу формують самостійно. Може бути статевий процес у діатомових водоростей за типом ізогамії, оогамії, гетерогамії, гологамії.

Значення. Значення діатомових водоростей в природі надзвичайно велике. Доведено, що вони, будучи цінною і найбільш численною групою в складі планктону, виробляють до 25% органічної речовини Землі. Їх роль – основне джерело корму і початкова ланка в харчових ланцюгах водних тварин.

Представники: навікула, пінулярія.

Навікула має стулки, що нагадують човник. По середній лінії стулок проходить прямий щілиноподібний шов, у якому відбувається рух слизу, що зумовлює рух клітини. Види роду *Навікула* входять до складу бентосу прісних і солоних водойм, а також живуть у ґрунті та гарячих джерелах.

Пінулярії – одноклітинні діатомові водорості. Стулки в них мають видовжену форму із заокругленими кінцями. Шов у пінулярій тягнеться вздовж клітини. У його кінцях і в середній частині є три потовщення-вузлики. Панцири у видів цього роду переважно великі, клітини не здатні утримуватись у товщі води, тому ці водорості накопичуються у великій кількості на дні водойм (рис. 12.4).

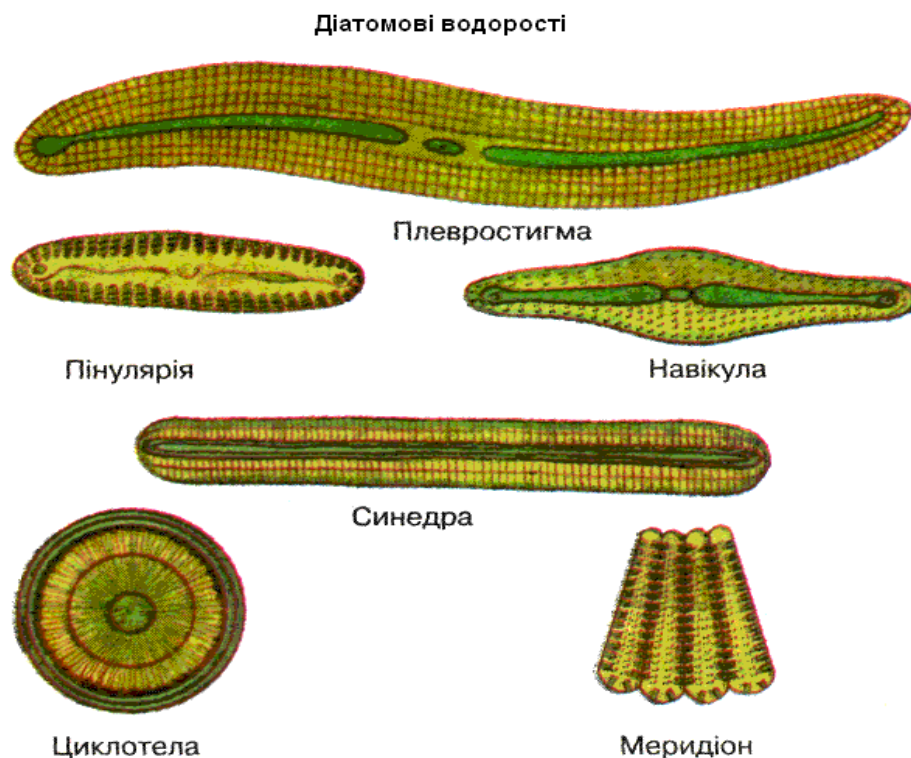


Рис. 12.4. Різноманітність діатомових водоростей

У водоймах діатомові водорості беруть активну участь у руйнуванні підводних споруд, мостів тощо. Вони забивають водопровідні труби й доводиться витратити значні кошти для їхнього очищення за допомогою сильного тиску чи хімічних розчинників. Наземні діатомові водорості відіграють помітну роль у ґрунтоутворенні. Панцири діатомових водоростей

із тонким орнаментом використовують для настроювання оптичних приладів і перевірки їхніх якостей. Кремнисті панцири відмерлих діатомових водоростей накопичувалися мільйони років, утворивши дрібнозернистий порошок, який називається діатомовим мулом. Цей порошок використовується в техніці для полірування виробів, а також для фільтрування речовин. З панцирів викопних діатомових водоростей утворилися поклади осадових порід – діатоміту, доломіту й тренелу. Деякі види є індикаторами забруднення морської води різними відходами та нафтопродуктами, тому їх використовують для оцінювання санітарного стану прибережних вод. Отже, діатомові водорості займають надзвичайно важливе місце в природі, оскільки є постійною кормовою базою та початковою ланкою в ланцюгах живлення для багатьох організмів. Значення діатомових водоростей для людини визначається їхньою участю в ґрунтоутворенні та накопиченні осадових порід, що їх людина використовує для своїх потреб.

Відділ Бурі водорості

Бурі водорості – відділ справжніх багатоклітинних водоростей бурого кольору. До даної групи рослин відносять 250 родів і близько 1500 видів. Найбільш відомі представники – ламінарія, цистозейра, саргаси.

Це, здебільшого, морські рослини, тільки 8 видів є вдруге прісноводними формами. Бурі водорості поширені в морях земної кулі повсюдно, досягаючи особливого розмаїття і чисельності в холодних водоймищах приполярних і помірних широт, де формують великі зарості в прибережній смузі. У тропічному поясі найбільш велике скупчення бурих водоростей відзначається в Саргасовому морі, їх масовий розвиток зазвичай відбувається взимку, коли температура води знижується. Обширні підводні ліси утворені ламінарієвими водоростями біля узбережжя Північної Америки.

Бурі водорості зазвичай прикріплені до твердого субстрату, наприклад, до каміння, скель, раковин молюсків, слань інших водоростей. За розмірами вони можуть досягати від декількох сантиметрів до декількох десятків метрів. Багатоклітинна слань забарвлена від оливково-зеленого до темно-бурого кольору, так як в клітинах, крім хлорофілу, є значна кількість коричневих і жовтих пігментів. Ці рослини мають найбільш складну будову в порівнянні з іншими типами водоростей: у деяких з них клітини згруповані в один-два ряди, чим нагадують тканини вищих рослин. Види можуть бути як однорічні, так і багаторічні.

Талом. У водоростей даної групи слані можуть бути різної форми: сланкі або як нитки, що вертикально «висять», платівки (цільні або розсічені) або як розгалужені кущі. До твердого субстрату талломи прикріплені за допомогою ризоїдів (підопшви). Для вищих бурих водоростей порядку ламінарієвих і



Рис. 12.5. Ламінарія

фукусових характерна диференціація тканинних структур і поява провідних систем. На відміну від водоростей інших груп, бурим властива наявність багатоклітинних волосків із базальною зоною росту.

Будова клітини. Покривом служить товста клітинна стінка, що складається з двох або трьох шарів, що сильно ослизнюються. Структурними компонентами клітинної стінки є целюлоза і пектин. У кожній клітині бурих водоростей міститься одне ядро і вакуолі (від однієї до кількох). Хлоропласти дрібні, дископодібної форми, мають буре забарвлення через те, що крім хлорофілу і каротину, в них є висока концентрація бурих пігментів – ксантофілів, зокрема фукоксантину. Також в цитоплазмі клітини відкладаються запаси поживних речовин: полісахариду ламінарін, багатоатомного спирту маніту і різних жирів (масел).

Розмноження бурих водоростей. Розмноження здійснюється безстатевим і статевим способом, рідко вегетативно. Органами розмноження служать спорангії, як одногніздові, так і багатогніздові. Зазвичай є гаметофіт і спорофіт, причому у вищих водоростей вони чергуються в суворій послідовності, тоді як у нижчих чіткого чергування не відбувається.

Значення. Значення бурих водоростей у природі та житті людини велике. Вони є головним джерелом органічних речовин у прибережній зоні морів. У заростях цих водоростей, що займають величезні площі, знаходять притулок та їжу багато морських мешканців. У промисловості використовуються у виробництві альгінових кислот та їх солей, для отримання кормового борошна й порошку для виготовлення лікарських засобів, що містять у великій концентрації йод і ряд інших мікроелементів. В акваріумах появу бурих водоростей пов'язують із недостатнім освітленням. Деякі види вживають в їжу.

Представники: *Ламінарія, або морська капуста* – рід рослин із групи бурих водоростей (рис. 12.5). В даний час відомо близько 30 видів.

Переважна більшість з них виростає в морських водах помірного і арктичного поясів Північної півкулі Землі, головним чином, в Тихому океані. У південній півкулі зустрічаються лише три види. Користується великою популярністю ламінарія японська, її вживають в їжу. Ламінарію японську вирощують на морських плантаціях у Китаї, Японії, Росії. У Білому і Карському морях поширені такі види, як ламінарія пальчаторозсічена, цукриста, їх також використовують в їжу і в медицині.

Представники даного роду ростуть на глибинах до 20 метрів, формуючи зарості в областях зі стабільним течіями, що виглядає як своєрідний «пояс

ламінарій». Утворення великих «підводних лісів» відбувається на глибині приблизно від чотирьох до десяти метрів. У деяких регіонах можливо розростання ламінарії на кам'янистому ґрунті до рівня глибини 35 метрів.

Талом. Слань має форму цільної або розсіченою пластинки із рівною або складчастою поверхнею, що досягає в довжину від 10 см до 20 м. Забарвлення буре, як і у всіх водоростей даного відділу. Стовбур таллома не має відгалужень, до твердого субстрату кріпиться ризоїдами або дископодібною підшвою. Ці водорості, точніше спорофіти, є багаторічними рослинами, тривалість їхнього існування становить від 11 до 18 років, причому платівка слані утворюється щорічно, тоді як ризоїди багаторічні.

Життєвий цикл ламінарії. Розрізняють диплоїдне покоління (безпосередньо доросла рослина) і гаплоїдне (гаметофіт виглядає як короткі розгалужені нитки). Розмноження здійснюється спорами (рис. 12.6).

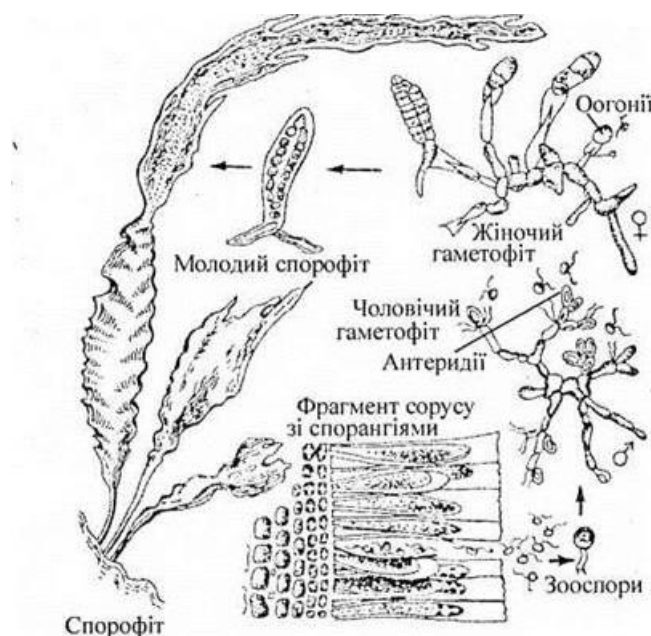


Рис. 12.6. Життєвий цикл ламінарії

У слані ламінарії міститься у великій концентрації багато корисних сполук – амінокислоти, йод, вітаміни, мінеральні речовини. За цією ознакою ламінарія перевершує багато овочевих культур і кормових трав. Тому багато видів ламінарії знайшли широке застосування як харчові продукти, кормові рослини для живлення сільськогосподарських тварин, у медицині.

Значення. Для використання в медичній практиці використовуються лікарські форми, вироблені із сланей водоростей – ламінарія сушена, палички ламінарії, таблетки, екстракт. Їх можна купити в будь-якій аптеці. Популярний спосіб обгортання з ламінарією для схуднення в косметології та деякі інші

процедури з використанням цих водоростей. Також препарати на основі ламінарії застосовуються при патологічному перебігу вагітності, при пологах. Ламінарію рекомендують вживати в ендемічних регіонах з недостатнім вмістом йоду у воді, ґрунті. Всім відома «морська капуста» - це види ламінарії: пальчаторозсічена і цукриста. Щоб поповнити добову потребу в йоді, достатньо вживати в їжу щодня всього 30-40 г свіжої «морської капусти».

Фукус – рід бурих водоростей. В даний час відомо близько 15 видів рослин даної групи, поширених у морях і океанах північної півкулі Землі. У країнах СНД зустрічається 4-5 видів фукуса. У прибережній зоні морів часто формують зарості на великих площах. Багато представників роду з успіхом застосовуються як лікарські рослини, наприклад, фукус пухирчастий.

Талом. Фукуси, як і інші бурі водорості, – багатоклітинні рослини. Слань може досягати в довжину від 2 см до 2 метрів. Зовні фукус нагадує кущ, у якого гілки сплюснені, ребристі, схожі зовні на ремінь (рис. 12.7). Талом кріпиться до твердого субстрату під водою за допомогою підошви. У більшості видів на слані є повітряні пухирці, наприклад, у фукусу пухирчастого.

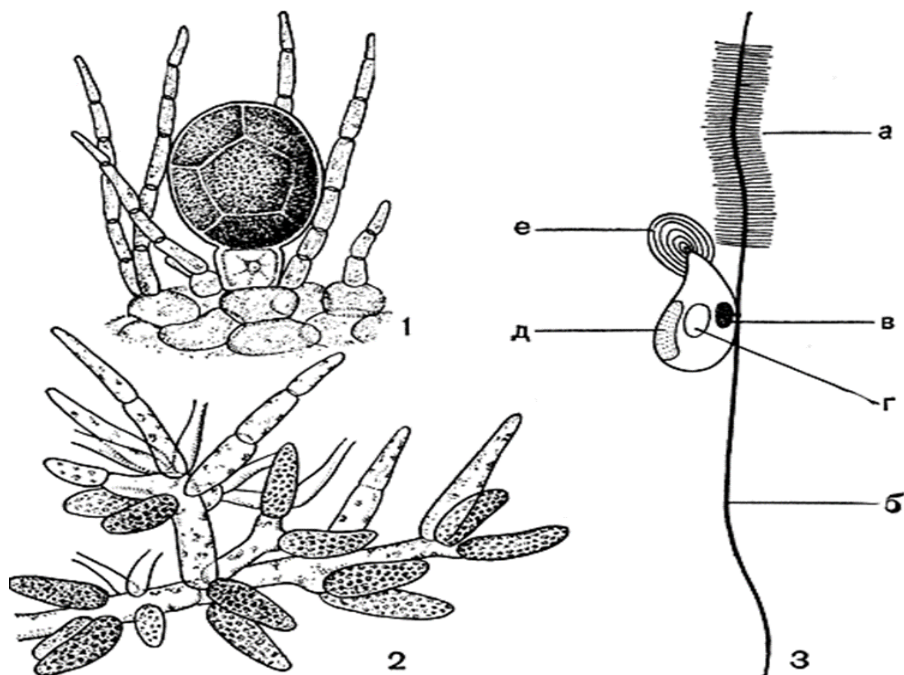


Рис. 12.7. Фукус пухирчастий (*Fucus vesiculosus*):

1 – оогоній; 2 – антеридії;

3 – схема будови антерозоїду: а – передній джгутик, б – задній джгутик, в – вічко, г – ядро, д – хлоропласт, е – хоботок

Розмноження фукуса. У спеціальних здуттях на краях гілок водоростей утворюються порожнини, в яких містяться жіночі (оогонії) та чоловічі

(антеридії) органи статевого розмноження. Відповідно, в оогоніях формуються яйцеклітини, а в антеридіях – сперматозоїди. Завдяки здатності яйцеклітин продукувати своєрідні атрактанти – речовини, які приваблюють у воді сперматозоїди, відбувається запліднення. В результаті утворюється диплоїдна зигота, яка згодом дає початок талому молодій рослини.

Фукус широко застосовується в медицині у формі сухої речовини або екстракту. У клітинах цих водоростей у великій кількості містяться такі корисні речовини для організму людини, як амінокислоти, вітаміни, поліненасичені жирні кислоти, а також фукоїдан, що має протівірусну, імуномодулюючу, протипухлинну дію.

Показання для використання фукуса і препаратів з цих водоростей різноманітні. Зокрема, їх застосовують як біологічно активні добавки при захворюваннях щитовидної залози, для зміцнення імунної системи, виведення радіонуклідів і важких металів, для відновлення обмінних процесів, в комплексних програмах схуднення, в тому числі в косметології для обгортання, в гомеопатії.

Також з водоростей роду фукус виробляють кормове борошно для сільськогосподарських тварин, добрива, калійні солі, альгінати, йод.

Саргасум, або саргасові водорості – рід бурих водоростей, який об'єднує близько 150 видів. Територія розповсюдження охоплює моря тропічних і субтропічних широт. Рідкісні види зустрічаються в морях північних областей. Так в далекосхідних морях Росії розповсюджені 7 видів саргасума.

Величезні, плаваючі у воді скупчення саргасових водоростей спостерігаються в західній частині Атлантичного океану. Це зумовило відповідну назву широко відомого Саргасового моря. Переважаючими двома видами там є саргасум занурений і плаваючий. Ділянки масового розростання таких водоростей є так званими «луками океану», які ускладнюють пересування морських судів.

Зазвичай водорості даного роду ростуть в прибережних районах морів і океанів, прикріплюючись до дна. Але слані можуть відриватися від субстрату і масово розмножуватися вегетативним шляхом, утворюючи величезні скупчення, як у Саргасовому морі (рис. 12.8).

Талом водоростей виглядають як кущі, що досягають в довжину, в середньому, двох метрів (максимальні розміри – 10 м). Слані у більшості видів прикріплюються до підводних предметів за допомогою особливої «підосви», або ризоїдів (кореневої частини). Стовбур талом і підосва зберігаються у рослини протягом багатьох років. Зазвичай стовбур укорочений, в його

верхніх відділах із своєрідних пазух «листя» розвиваються довгі однорічні гілки. Після руйнування гілок, в їх основі залишаються короткі шипи.



Рис. 12.8. Саргасум

Характерною особливістю саргасума є наявність поодиноких повітряних бульбашок на кінцевих гілках. Скупчення цих бульбашок нагадують грона дрібного винограду, тому першовідкривачі американського континенту під проводом Х. Колумба, побачивши ці водорості назвали їх «сальгацо», що в перекладі з

португальської мови означає «виноград».

У структурі серцевини молодих гілок талому розрізняють тісні ряди щільно з'єднаних клітин, а в старих гілках серцевина розпадається з формуванням порожнини, усередині якої є рихло переплетені нитки. Зростання гілок відбувається при діленні верхівкової клітини молодих пагонів.

Розмноження саргасума відбувається безстатевим (вегетативним) і статевим шляхом. В оогоніях міститься по одній яйцеклітині. По закінченні періоду дозрівання яйцеклітина запліднюється, утворюється зигота, з якої розвивається проросток. Після формування ризоїдів проросток відділяється від материнської рослини.

Значення саргасума. У господарстві людини ці водорості використовують для виробництва добрив, кормової муки, деяких біологічно активних добавок. У Південно-Східній Азії окремі види вживають у їжу.

Відділ Жовто-зелені водорості

Це одноклітинні, колоніальні або багатоклітинні водорості світло-, темно-жовтого або жовто-зеленого кольору, дуже рідко без кольору. Клітинна оболонка пектинова, з невеликою домішкою целюлози, часто мінералізована. Ядро здебільшого одне, хроматофори зернисті, іноді зпіреноїдами, містять хлорофіл а, с, е, ксантофіл і каротиноїди. Запасними речовинами є олія, лейкози, волутин, хризоламінарин; крохмаль ніколи не утворюється. Вегетативне розмноження здійснюється шляхом поділу клітин або частинами талому. Статевий процес не характерний для жовто-зелених зустрічаються порівняно рідко. Поширені жовто-зелені водорості у водоймах з прісною, рідше солоною водою, де вони є важливим компонентом планктону, а іноді й бентосу, оселяються у ґрунті, на каменях.

Відділ Жовто-зелені водорості розглянемо на прикладі вошерії (рис. 12.9).



Рис. 12.9. Вошерія

Вошерія утворює в природних умовах скупчення ниткоподібних темно-зелених таломів у прісній стоячій і проточній воді, а також по берегах висихаючих водойм, прикріплюючись до фунту за допомогою ризоїдів. Талом неклітинний, гіллястий, багатоядерний, з дрібними хроматофорами. Клітина містить велику кількість ядер.

Відділ Евгленові водорості

Це рухливі одноклітинні організми, які за допомогою одного або двох джгутиків, що відходять від переднього заглибленого кінця клітини (гортані), постійно рухаються субстратом або обертаються навколо своєї осі, заглиблюючись таким чином у воду. Евгленові водорості – здебільшого автотрофні організми, але залежно від умов деякі з них можуть змінювати форму живлення на міксотрофну (грец. – змішування і хрощ – їжа, живлення), водночас змінюється і їхнє забарвлення.

Целюлозної оболонки в клітин немає, а функцію оболонки виконує зовнішній шар протоплазми – перипласт. У більшості видів евгленових водоростей на перипласті є своєрідні рисочки (порисований). Це є важливою систематичною ознакою. У протопласті є ядро, зелені хроматофори і вакуолі, що мають здатність скорочуватися, та зазвичай червоне очко. Продуктом асиміляції є вуглевод парамілон.

Деякі безбарвні види здатні повзати на дні водойми, нащупуючи собі дорогу джгутиком. Ця особливість стала підставою для того, що деякі зоологи зачисляють евгленові водорості до найпростіших одноклітинних тварин. Розмножуються вони вегетативно – шляхом поздовжнього поділу навпіл. Нині відомо близько 1000 видів евгленових водоростей, які поширені здебільшого у прісноводних водоймах лісової та лісостепової зон. Завдяки здатності до мікродотрофного та сапрофітного живлення, ці організми є активними учасниками процесу самоочищення водойм від органічних забруднювальних речовин.

Рід евглена – об'єкт лабораторних досліджень. *Евглена зелена* – лат. *Euglenophyta*, відноситься до надцарству еукаріоти, сімейства – *Euglenaceae*. *Евглени зелені* – це одноклітинні найпростіші тварини, зустрічаються евглени в основному у прісних водах, канавах, болотах. Тіло евглени зеленої має різну форму. Також при вивченні будови евглени, видно, що вона складається з однієї мікроскопічної клітини.

Ймовірно, кожен з вас помічав, як іноді вода у ставку або калюжі набуває зелене забарвлення, або, як кажуть, «цвіте». Якщо зачерпнути такої води і розглянути краплю її під мікроскопом, можна помітити у воді, поряд з іншими

найпростішими тваринами і рослинами, швидко плаваючі довгасті зелені живі істоти. Це – евглени зелені. При масовому розмноженні евглени вода стає зеленою.

Пересування евглени. Пересування евглени здійснюється за допомогою довгого і тонкого протоплазматического виросту – джгутика, розташованого на передньому кінці тіла евглени. Завдяки йому евглена пересувається. Джгутик виробляє гвинтоподібні руху, як би ввінчуючись у воду. Дія його можна порівняти з дією гвинта моторного човна або пароплава. Такий рух досконаліше, ніж пересування за допомогою ложноножек. Евглена пересувається значно швидше, ніж інфузорія туфелька.

Харчування евглени. Розглядаючи евглену під мікроскопом, можна помітити в протоплазмі її тіла значна кількість маленьких зелених тілець овальної форми. Це хроматофори, в яких знаходиться хлорофіл. Цим евглена нагадує зелені рослини (рис. 12.10).



Рис. 12.10. Загальний вигляд і будова Евглени зеленої (*Euglena viridis*)

Подібно до них вона за допомогою хлорофілу може засвоювати вуглець з вуглекислого газу, утворюючи в своєму тілі органічні речовини з неорганічних. Але поряд з таким типово рослинним харчуванням евглена може харчуватися також готовими органічними речовинами, які завжди

знаходяться в розчиненому стані у воді сильно зарослих або забруднених водойм. Ці речовини вона перетравлює за допомогою травних вакуолей, як це робить амеба звичайна. Отже, евглена може харчуватися і як рослина, і як тварина.

Характер її харчування залежить від наявності або відсутності світла в водоймах, в яких мешкає цю тварину. Вдень, за наявності світла, евглена харчується як рослина. При відсутності світла спосіб її харчування змінюється: подібно тваринам, евглена харчується готовими органічними речовинами. При такому харчуванні наявний у хроматофора хлорофіл зникає, і евглена втрачає свою зелене забарвлення. Якщо помістити евглену в темряву, вона знебарвлюється і починає харчуватися, як тварина.

Двоєкий спосіб харчування евглени – надзвичайно цікаве явище. Воно вказує на спільне походження рослин і тварин. Порівнюючи вищих багатоклітинних тварин з вищими рослинами, ми без праці їх розрізняємо. Такого очевидного відмінності ми не виявимо, якщо будемо порівнювати нижчих одноклітинних тварин (наприклад, евглену) і одноклітинні рослини.

Розмноження евглени. Розмножуються евглени, як і малярійні паразити – поздовжнім поділом (рис. 12.11). Спочатку ділиться ядро, а потім і протоплазма.

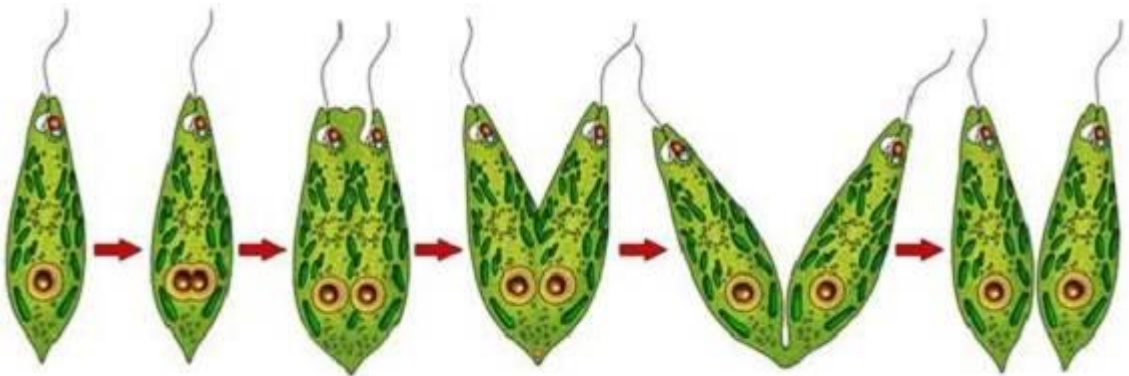


Рис. 12.11. Розмноження *Евглени зеленої*

При несприятливих умовах, наприклад при висиханні водоймища, евглени, подібно амеба, утворюють цисти.

Відділ Зелені водорості

Цей відділ об'єднує одноклітинні, колоніальні, багатоклітинні організми. Клітини зелених водоростей можуть бути одно або багатоядерними; клітинна оболонка целюлозо-пектинова, але в деяких представників оболонка відсутня і клітини покриті лише цитоплазматичною мембраною. Клітини мають зелений колір, зумовлений наявністю хлорофілу а

і є; крім того, тут є каротин, ксантофіли. У хроматофорах розміщені піреяїди, навколо яких відкладається запасний крохмаль і олія.

Зелені водорості поділяються на три класи: справжні зелені, кон'югати, харові.

Клас Справжні зелені, або Рівноджгутикові, водорості. Типовими представниками цього класу є хламідомонада, а також хлорела, улотрикс. *Хламідомонада* – одноклітинна мікроскопічна водорість овальної або еліптичної форми, з двома джгутиками на передньому кінці (рис. 12.12).

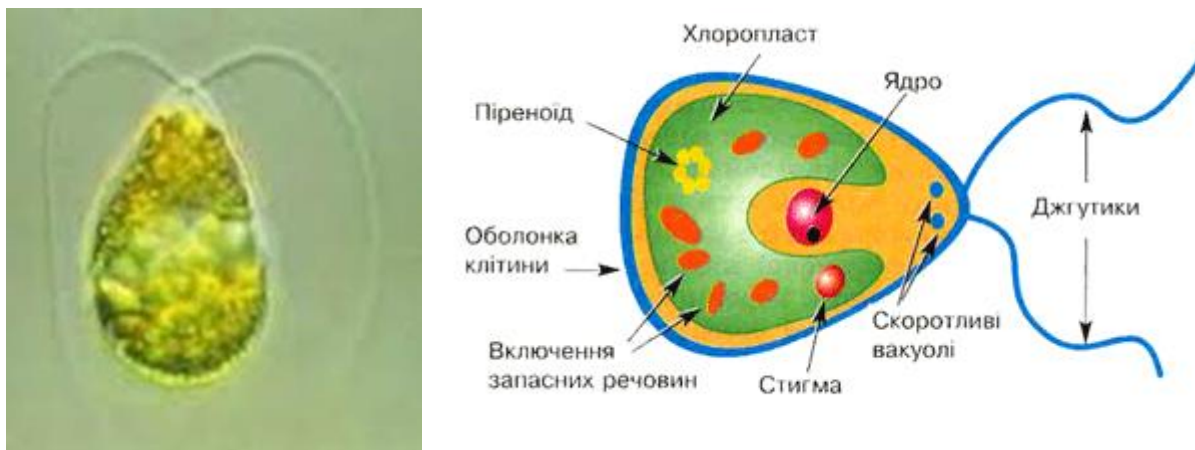


Рис. 12.12. Зовнішній вигляд та будова хламідомонади

У центрі клітини хламідомонади розміщений чашеподібний хроматофор. Ви пам'ятаєте, що хроматофор відрізняється від хлоропласта тим, що в нього немає грай, а ламели з'єднані за допомогою піревоїдів. У хроматофорі є досить великий піреноїд, оточений гранулами запасного крохмалю. В центрі цитоплазми розташоване ядро, скоротливі вакуолі, а у верхній частині хроматофору - стилга, або червоне вічко, яке орієнтує клітину в просторі. Хламідомонада розмножується статевим і нестатевим способом (рис. 12.13). При нестатевому розмноженні клітина втрачає джгутики, ділиться її ядро, хроматофор і цитоплазма на 4 (рідше 8) клітин-зооспор. У кожної дочірньої клітини виростають по 2 джгутики, оболонка материнської клітини руйнується і зооспори виходять у воду. Таким чином водорості розмножуються дуже швидко. Вже через добу дочірні клітини знов діляться. При статевому розмноженні у материнській клітині утворюються гамети. Вони подібні до зооспор, але їхня кількість значно більша: 32 або 64 в одній клітині. Після дозрівання гамети виходять із материнської клітини і попарно сполучаються, утворюючи зиготу. Вона вкривається захисною оболонкою і переходить у стан спокою. Через деякий час зигота виходить із оболонки і ділиться мейотично з утворенням 4 гаплоїдних зооспор. Види

хламідомонади живуть у невеликих, дуже забруднених водоймах, що добре нагріваються (калюжі, стічні канами). У таких водоймах вони дуже швидко розмножуються і викликають "цвітіння" води.

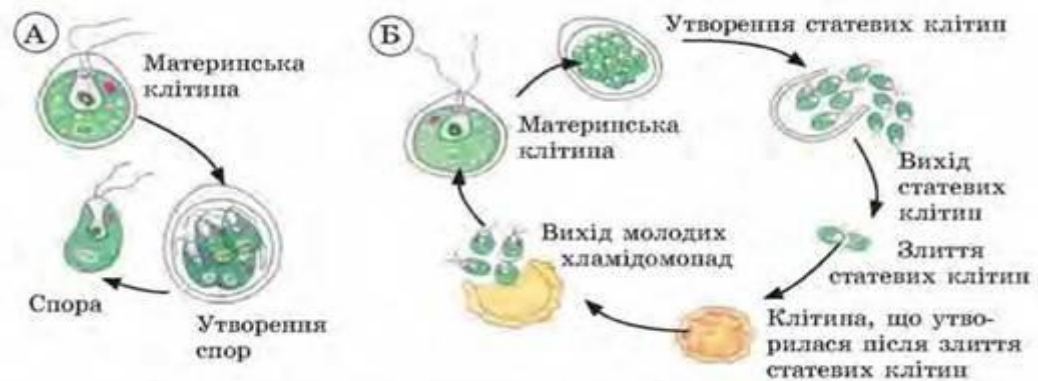


Рис. 12.13. Нестатеве (А) і статеве (Б) розмноження хламідомонади

Оскільки поряд з автотрофним способом живлення хламідомонади живляться гетеротрофно, поглинаючи розчинені у воді органічні речовини, вони сприяють процесу самоочищення забрудненої води. Цей процес можна спостерігати у відстійниках, очисних спорудах міської каналізації.

Вольвокс – колоніальна водорість, нагадує кульку, яка складається з 60-75 тис. клітин, схожих на хламідомонаду і з'єднаних між собою цитоплазматичними місточками. При поділі клітин всередині колонії утворюються маленькі дочірні колонії. Стара колонія розривається і дочірні колонії, виходячи назовні, починають існувати самостійно (рис. 12.14).

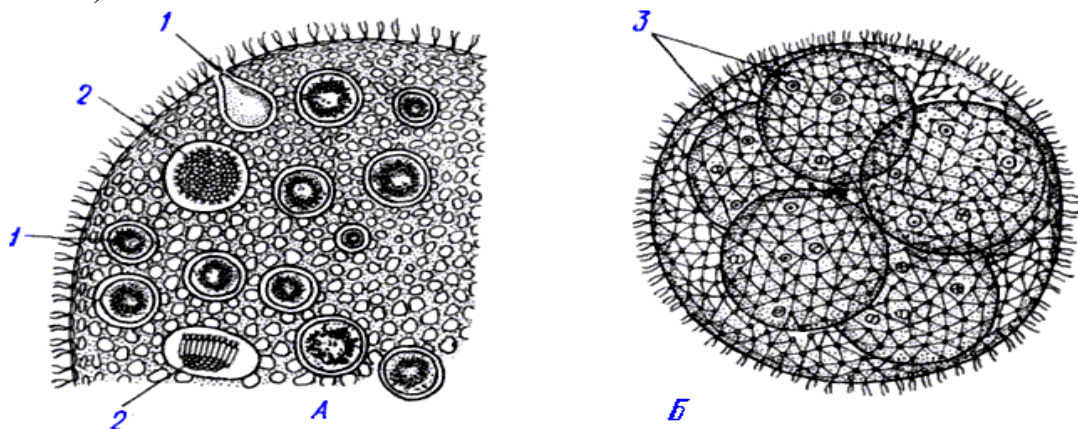


Рис. 12.14. Вольвокс:

А – *Volvox globator* – участок колонії із статевими клітинами;
Б – *Volvox aureus* – колонія в процесі безстатевого розмноження, всередині материнської колонії дочірні колонії: 1 – макрогамета, 2 – мікрогамети, 3 – дочірні колонії

Вольвокс здатний і до статевого розмноження. Всередині окремих клітин формуються чоловічі і жіночі гамети, які попарно зливаються. Із заплідненої яйцеклітини утворюється нова колонія.

Плеврокок – мікроскопічна одноклітинна наземна водорість без джгутиків. Пі а щільною безбарвною оболонкою клітини знаходяться цитоплазма, ядро і пластинчастий хроматофор. Звичайно клітини сполучені в групи по 4-6 і більше у вигляді пакетів, іноді утворюють короткі нитки. Пакети можуть розпадатися на окремі клітини, кожна із них існує самостійно і скоро приступає до ділення. Клітини плеврокока діляться в двох взаємно перпендикулярних напрямках, утворюючи нові пакети. Статевому розмноження немає, зооспор не утворює. Поселяється плеврокок на корі старих дерев, особливо на північному боці, на землі в сирих місцях, на стінках глиняних горщиків з кімнатними рослинами, утворюючи зелений наліт. Плеврокок входить до складу слані багатьох лишайників.

Хлорела – одноклітинна зелена водорість, має вигляд мікроскопічної нерухомої (без джгутиків) кульки до 15 мкм у діаметрі. Ззовні клітини вкриті твердою двоконтурною оболонкою целюлозної природи (рис. 12.15). В цитоплазмі один чашоподібний хроматофор з одним піреноїдом у потовщеній його частині, і одне ядро.

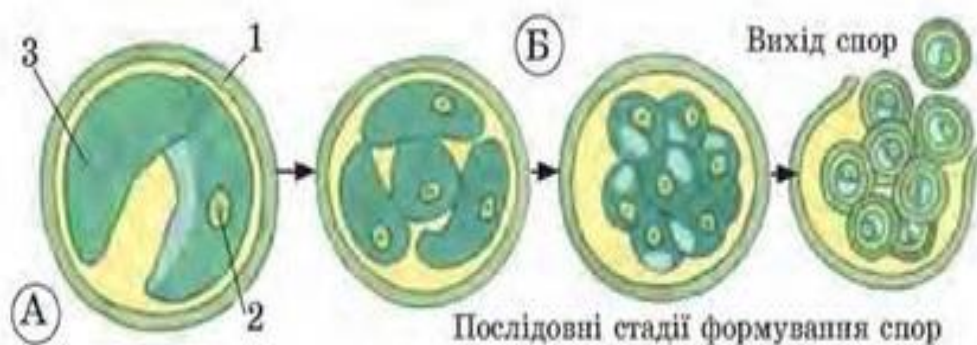


Рис. 12.15. А – будова клітини хлорели: 1 – клітинна облонка; 2 – ядро; 3 – чашоподібний хлоропласт.
Б – Розмноження хлорели спорами

Розмножується лише нестатевим шляхом. При цьому в материнській клітині утворюється 4-8 апланоспор, через розрив оболонки вони виходять у воду й стають дорослими особинами. Хлорела невибаглива до умов існування і здатна до інтенсивного розмноження, тому зустрічається всюди, у прісних водоймах, у морях і ґрунті. Вона може вступати у симбіоз з різними організмами, входить до складу лишайників. Клітина хлорели – зручний об’єкт для різноманітних досліджень. Хлорела основний об’єкт масового культивування водоростей для практичного використання

у різних напрямках. Значну роль у формуванні підвищеного інтересу до неї відіграв її хімічний склад. У перерахунку на суху речовину хлорела містить повноцінних білків 40% і більше, ліпідів до 20%, вуглеводів -о 35%, зольних речовин до 10%. Є вітаміни групи В, аскорбінова кислота (вітамін С) і філохінони (вітамін К). Знайдено речовину, яка має антибіотичну активність –"хлорелін". У деяких країнах хлорела використовується в їжу після спеціальної обробки, що покращує її засвоєння. Для споживання використовується свіжа біомаса хлорели або спеціальна паста з неї.

Улотрикс поширений у річках, живе, прикріплюючись до підводних предметів, утворює яскраво-зелені обростання. Баговиння улотриксу складається із нерозгалужених ниток різної довжини, які на початку росту прикріплюються до субстрату безбарвною видовженою клітиною – ризоїдом. Клітини ниток циліндричні або бочкоподібні, короткі. Кожна клітина має ядро, пристінний хроматофор у вигляді неповного кільця і один або кілька піреноїдів. Розмноження вегетативне, нестатеве і статеве (рис. 12.16). При вегетативному розмноженні нитка улотрикса розпадається на короткі сегменти, кожен з яких росте і утворюється нова нитка. Нестатеве розмноження здійснюється за допомогою зооспор, які формуються у клітинах. Зооспори – яйцеподібні або грушеподібні клітини з чотирма джгутиками на передньому кінці, червоним вічком і двома пульсуючими вакуолями. Кожна зооспора, вийшовши назовні, через деякий час прикріплюється до субстрату і проростає в дорослу особину.

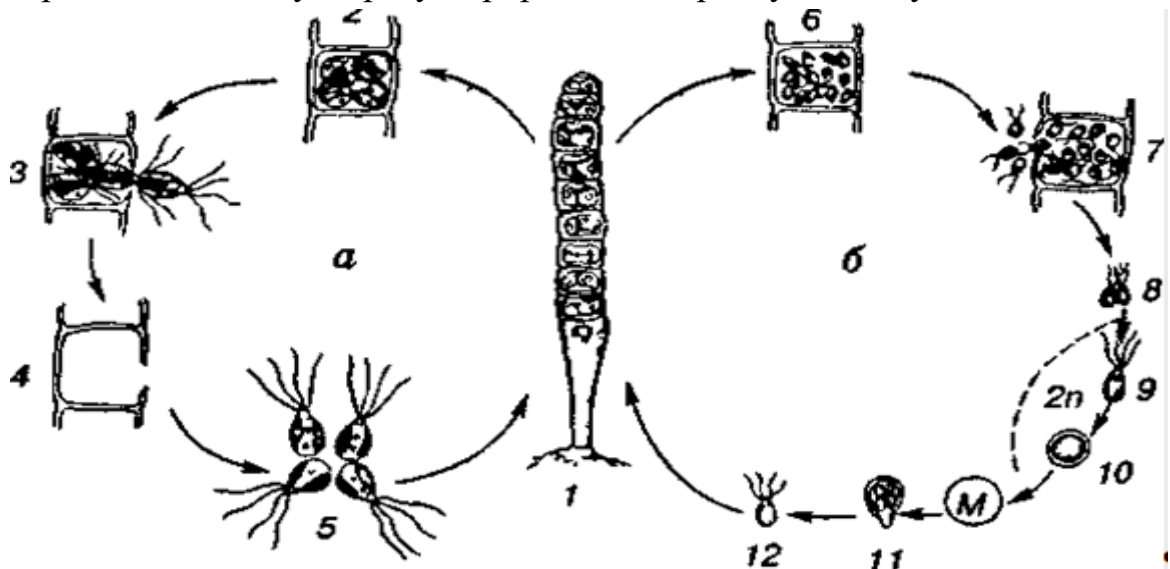


Рис. 12.16. Життєвий цикл улотрикса:

а – безстатеве розмноження; *б* – статеве розмноження; *М* – мейоз; / – вегетативна особина; 2 – утворення зооспор; 3 – вихід зооспор; 4 – порожня клітина; 5 – зооспори; 6 – утворення гамет; 7 – вихід гамет; 8 – ізогамія; 9, 10 – зиготи; 11 – проростання зиготи; 12 – зооспора

При статевому розмноженні у клітинах нитки формуються гамети подібні до зооспор, але вони мають лише два джгутики. Гамет у кожній клітині більше, ніж зооспор. Сполучаючись попарно, гамети однієї і тієї ж або частіше різних ниток утворюють зиготу. Вона залишається рухливою недовго, швидко сідає на дно водойми, втрачає джгутики, вкривається товстою оболонкою, яка захищає її від несприятливих умов. При проростанні зиготи відбувається редукційний поділ з утворенням 4-16 гаплоїдних особин.

Клас Кон'югати представлений одноклітинними, колоніальними і багатоклітинними організмами. Клітини одноядерні, з хроматофором зірчастої, пластинчастої, стрічкоподібної форми. Розмножуються кон'югати поділом клітин і статевим кон'югацією. Нестатеве розмноження немає.

Спірогіра – типовий представник кон'югат, її види живуть у прісних водоймах. Довгі нитки талому утворюють баговиння яскраво-зеленого кольору, до субстрату вони не прикріплюються і вільно плавають у воді. Оболонка клітини – целюлозно-пектинова, без пор. Цитоплазма займає пристінне положення. В пристінному шарі цитоплазми знаходяться один або кілька спіральних закручених стрічкоподібних хроматофорів. Хроматофори з піреноїдами, по краю більш-менш розсічені, ядро міститься у центрі, вакуолі в клітині кілька. Розмножується спірогіра вегетативно і статевим (рис. 12.17). Вегетативне розмноження відбувається під час випадкового розриву ниток або розпаду на окремі нитки за несприятливих умов. Декілька клітин ослизнюються і відмирають, утворюючи гетероцисти. У місці виникнення гетероцисти нитка спірогіри розпадається на дві. З кожної частини нитки утворюються нові особини за рахунок поділу клітин.

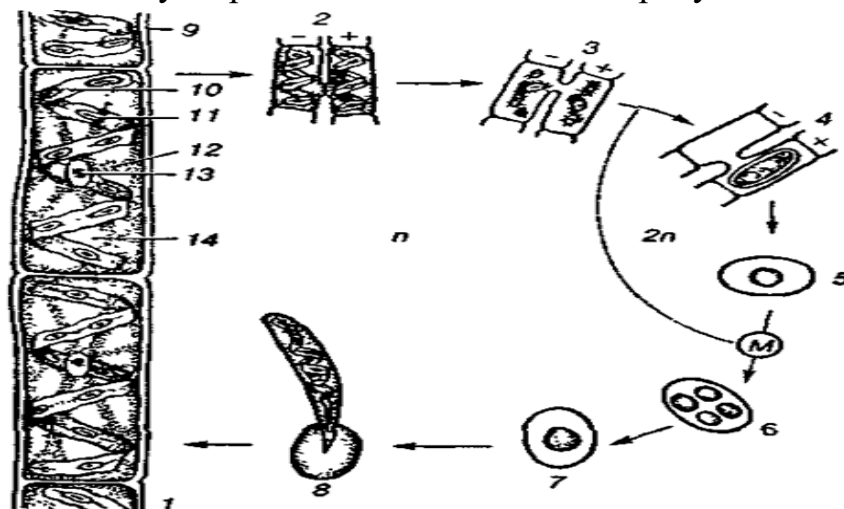


Рис. 12.17. Життєвий цикл спірогіри:

- 1 – частина талому; 2, 3 – послідовність кон'югації; 4, 5 – зиготи;
 6, 7 – мейоз зиготи і відмирання трьох гаплоїдних ядер; 8 – проростання зиготи;
 9 – клітинна стінка; 10 – хроматофор; 11 – піреноїд;
 12 – цитоплазма; 13 – ядро; 14 – вакуоля

Статевий процес – кон'югація – відбувається так: дві нитки, зовні подібні, зближуються, в їхніх клітинах виникає випинання стінок, що ростуть одна одній назустріч. Під час контакту цих виростів перегородки їх зникають і вміст "чоловічої" клітини переливається в "жіночу". В результаті цього злиття утворюється зигота, яка вкривається товстою оболонкою і після певного періоду спокою ділиться мейотично. При цьому утворюється 4 гаплоїдних клітини, три з них відмирають, а одна проростає і дає початок новій особині. Таким чином, у кон'югатів у життєвому циклі переважає гаплоїдна фаза, диплоїдна лише зигота.

Клас Харові водорості. Відрізняється від інших зелених водоростей складною будовою макроскопічного, багатоклітинного талому, що ївній нагадує вищі рослини. Талом розчленований на стеблову частину, кільчаста розмішені бічні гілки-листки і розгалужені ризоїди. Ріст талому верхівковий та інтеркалярний. Клітини вкриті товстою оболонкою, одно-і багатоядерні, хроматофори зернисті, численні. Розмножуються харові вегетативно (частинами слані і бульбочками на ризоїдах) і статеві. Статевий процес оогамний: оогонії і антеридії багатоклітинні. Розповсюджені харові найчастіше у водоймах з прісною водою. Найпоширенішими є хара і нیتела.

Хара має кілька десятків см завдовжки. Талом ніби розчленований на вузли і міжвузля, від яких відходять відгалуження (рис. 12.18).

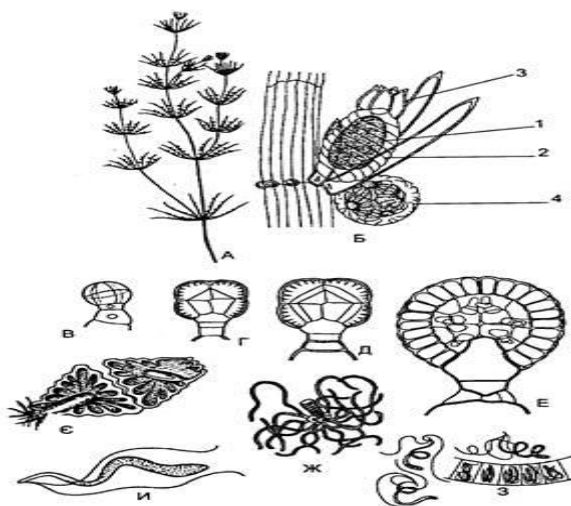


Рис. 12.18. *Chara*:

A – зовнішній вигляд талому; Б – фрагмент талому спорофіта Chara із жіночим та чоловічими гаметофітами; В-Е – послідовні стадії розвитку антеридію; Є – октанти; Ж – сперматогенні нитки; З – фрагмент сперматогенної нитки та вихід сперматозоїдів; Й – сперматозоїд. 1 – яйцеклітина; 2 – кора оогонія; 3 – коронка; 4 – чоловічі гаметофіти, що утворюють антеридій

Осьова частина талому складається із середньої великої клітини, оточеної дрібнішими. За допомогою ризоїдів талом прикріплюється до дна водойми. Вегетативне розмноження здійснюється бульбочками, що утворюються на ризоїдах. Під час статевого розмноження у пазухах бічних відгалужень формуються оогонії і антеридії. Всередині оогонія міститься яйцеклітина. Антеридії дрібніші, ніж оогонії, кулястої форми, в них утворюються сперматозоони з двома однаковими джгутиками. Запліднена яйцеклітина розростається в зиготу, яка вступає в період спокою. Проростанню її передуює мейоз. Три гаплоїдні клітини гинуть, а четверта проростає, утворюється передросток, з якої виростає нова рослина.

12.2. Питання для контролю та самоперевірки

1. Особливості будови талому водоростей та набору пігментів в залежності від середовища існування.
2. Сифональна будова талому жовто-зелених водоростей як приклад найпростішої організації.
3. Одноклітинні зелені водорості та колоніальні.
4. Нитчасті зелені водорості, особливості розмноження.
5. Багатоклітинні зелені водорості із складною будовою талому.
6. Відділ діатомові водорості, особливості розмноження.
7. Відділ бурих водоростей.
8. Відділ червоних водоростей.

12.3. Завдання для самостійної роботи

1. Вегетативне розмноження одноклітинних водоростей.
2. Вегетативне розмноження багатоклітинних водоростей.
3. Нестатеве розмноження водоростей.
4. Типи спор водоростей: зооспори, гомізооспори, апланоспори, автоспори, амебоїдні спори.
5. Соматогамні статеві процеси – гологамія, кон'югація.
6. Гаметогамні статеві процеси – ізогамія, гетерогамія, оогамія.
7. Типи життєвих циклів водоростей: гаплофазний, диплофазний, гаплодиплофазний.
8. Типи мейозу та зміна ядерних фаз.
9. З'ясувати морфолого-біологічні та екологічні особливості водоростей класу сифонові.
10. З'ясувати морфолого-біологічні та екологічні особливості водоростей класу кон'югати.
11. Порівняльна характеристика жовто-зелених та діатомових водоростей.
12. Вкажіть філогенетичні зв'язки бурих та червоних водоростей.

12.4. Тестові завдання

1. Зелений пігмент у клітинах водоростей знаходиться в:
а) цитоплазмі; б) хроматофорах; в) ядрі.
2. Для водоростей характерне:
а) статеве розмноження; б) вегетативне розмноження; в) статеве і вегетативне розмноження.
3. Статеві органи водоростей – це:
а) гаметангії; б) спорангії; в) зооспорангії.
4. Спори мають набір хромосом:
а) гаплоїдний; б) диплоїдний; в) триплоїдний.
5. Гамети (яйцеклітина і сперматозоїд) мають набір хромосом:
а) гаплоїдний; б) диплоїдний; в) триплоїдний.
6. Зигота має набір хромосом:
а) гаплоїдний; б) диплоїдний; в) триплоїдний.
7. Велика за розміром і нерухома статеві клітина – це:
а) спора; б) зооспора; в) сперматозоїд; г) яйцеклітина.
8. Статеві клітини водоростей утворюються в:
а) гаметангіях; б) спорангіях.
9. Статеві органи в більшості водоростей:
а) одноклітинні; б) багатоклітинні.
10. Одноклітинними водоростями є:
а) спірогіра; б) ульва; в) улотрикс; г) хламідомонада.
11. Багатоклітинними водоростями є:
а) хлорела; б) хламідомонада; в) ульва.
12. Кремнистий панцир на поверхні тіла мають: а) діатомові водорості;
б) бурі водорості; в) червоні водорості.
13. На великій глибині в морях живуть:
а) улотрикс; б) хламідомонада; в) ламінарія.
14. Морською капустою називають:
а) ульву; б) порфіру; в) ламінарію.
15. Агар отримують із:
а) зелених водоростей; б) бурих водоростей; в) червоних водоростей.
16. У космічних дослідженнях використовували:
а) ламінарію; б) хлорелу; в) ульву; г) порфіру.
17. Планктон – це:
а) сукупність живих організмів, що живуть у верхньому шарі водойми;
б) сукупність живих організмів, що живуть у придонних шарах водойми.
18. Запасною поживною речовиною зелених водоростей є:
а) ламінарин; б) багрянковий крохмаль; в) крохмаль.

19. Одноклітинна водорість, яка має світлочутливе вічко:
а) хлорела; б) цистоккок; в) хлорокок; г) хламідомонада.
20. Найбільший об'єм у клітині хламідомонади займає:
а) ядро; б) вічко; в) вакуолі; г) хлоропласт.
21. Хламідомонада за несприятливих умов життя:
а) припиняє фотосинтез; б) розмножується зооспорами;
в) розмножується простим поділом; г) розмножується статевим способом.
22. За своєрідністю талому, пігментів, способів розмноження водорості поділяють на:
а) золотисті, зелені; б) бурі, червоні, діатомові; в) зелені, золотисті, бурі, червоні, діамантові, жовто-зелені.
23. «Цвітіння води» відбувається завдяки швидкому розмноженню:
а) зелених водоростей; б) жовто-зелених водоростей; в) багряннок.
24. Тіло водоростей має назву:
а) талом; б) шкірно-мускульний мішок; в) мантия.
25. Найбільша за розміром водорість, що має довжину 30-45 метрів, – це:
а) макроцистис; б) спірогіра; в) улотрикс.
26. Цінні харчові та вітамінні добавки виготовляють з:
а) хлорели; б) ламінарії; в) улотриксу.
27. До відділу Зелені водорості належать:
а) хламідомонада, хлорела, улотрикс, спірогіра, вольвокс;
б) макроцистис, фукус; в) фукус, хлорела, церамія.
28. Відділ Багрянки об'єднує такі водорості:
а) порфіра, філофора; б) філофора, фукус, саргасум; в) порфіра, саргасум.
29. До бурих водоростей відносять:
а) філофору, макроцистис, хлорелу; б) макроцистис, ламінарію, фукус;
в) ламінарію, хламідомонаду.
30. Водорості, що ростуть на дні водойм, – це:
а) фітопланктон; б) бентос.

Тема 13. ВІДДІЛ ЛИШАЙНИКИ

13.1. Теоретична частина

13.1.1. Загальна характеристика лишайників

Лишайники – симбіотичні організми, до складу яких входять гриби – гетеротрофний компонент (мікобіонт) і водорості – автотрофний компонент (фікобіонт).

Наука, що вивчає лишайники – *ліхенологія*. Назву дав Теофраст (371-286 р. до н.е.)

Належать 26 тис. видів. Поширені по всій Земній кулі, є космополіти та ендеми. Видова різноманітність в помірній зоні.

Мікобійнти – грибний компонент лишайників – може бути представником класів Базидіоміцети, Аскоміцети або Фікоміцети. У вільноживучому стані мікобійнти в природі не зустрічаються, а в культурі ростуть дуже повільно й не утворюють плодових тіл.

Фікобійнти. Водорослевий компонент представлений синьо-зеленими, зеленими, жовтозеленими і бурими водоростями. Представники 28 родів цих відділів водоростей вступають у симбіоз з грибами. Найпоширеніший фікобійнт лишайників – зелена водорість требуксія, з інших зелених – хлорела, хлорокок. Із синьо-зелених водоростей найчастіше в таломі лишайників трапляються носток і глеокапса.

Більшість цих водоростей існують у вільноживучому стані, однак деякі зустрічаються лише в лишайниках (требуксія, кокомікс тощо), у вільному стані поки що не виявлені.

Водорості в слані лишайника дуже змінюють свій зовнішній вигляд. Особливо це стосується нитчастих водоростей, які в лишайнику розпадаються до окремих клітин і змінюються до невпізнання. У лишайнику водорості стають стійкішими до високих температур, можуть витримувати тривале висушування. У разі культивування їх на штучних середовищах (окремо від грибів) набувають вигляду, характерного для вільноживучих форм.

Водорості і ціанобактерії в складі лишайників представлені вільноживучими видами, лишайникові гриби існують лише в симбіозі з ними.

Партнерство в лишайнику скоріш за все контрольований паразитизм гриба на автотрофі, ніж симбіоз. Гриб і водорість вступають у тісні, довготривалі відношення і формують особливі морфологічні форми та шляхи метаболізму. Гриб є облігатним паразитом. Він формує особливі гіфи – гаусторії, які проникають у клітини водоростей і слугують для обміну речовинами. Гриб поступово з'їдає вміст водорості, залишаючи при цьому резерв, оскільки знищення всієї водорості призведе до його загибелі. У свою чергу водорість отримує від гриба воду та мінеральні речовини.

Живлення – змішане – автотрофно-гетеротрофне. Живлення лишайників здійснюється за рахунок процесів фотосинтезу в клітинах водоростей. Синтезовані при цьому органічні речовини використовуються грибом.

Дихання, поглинання води та мінеральних солей забезпечує грибний компонент (мікобійнт) слані лишайника. Активність процесів фотосинтезу, дихання, поглинання води та мінеральних солей залежить від освітленості, температури, вологості. Інтенсивність фотосинтезу у лишайників за оптимальних умов значно нижча, ніж у автотрофних рослин. Проте органічних

речовин утворюється достатньо, щоб забезпечити нормальну життєдіяльність лишайників.

Лишайники невибагливі до умов середовища і характеризуються високою стійкістю проти впливу несприятливих факторів. Вони можуть рости в найрізноманітніших умовах освітлення й вологості, легко витримують тривалу нестачу води, різкі коливання температури, однак по-різному реагують на забруднення повітря.

Поширення: від аридних пустель до Арктики (на голому ґрунті, стовбурах дерев, скалах, заборах, альпійських піках).

Забарвлення: від білого до чорного через різні відтінки червоного, оранжевого, коричневого, жовтого і зеленого. Колір слані зумовлений наявністю пігментів в оболонках гіфів і плодових тілах лишайників. Розрізняють п'ять груп пігментів: зелені, сині, фіолетові, червоні й коричневі. Пігменти утворюються лише на світлі. Чим більше світла в місці зростання лишайників, тим яскравіше забарвлення вони мають.

13.1.2. Морфологія і анатомічна будова лишайників. Розмноження лишайників

За формою лишайники бувають:

- *накипні або коркові* – мають таломи у вигляді порошистих, зернистих, гладеньких нальотів або кірчок, які щільно зростаються із субстратом. Товщина кірчок різна – від ледве помітного накипу або порошкоподібного нальоту до 0,5 см, діаметр – від кількох міліметрів до 20-30 см. Накипні лишайники ростуть на поверхні ґрунтів, гірських порід, на корі дерев і кущів, оголеній деревині, що гниє. До цієї групи лишайників входить найбільше видів (близько 80 %), що трапляються в різних умовах;

- *листуваті* – мають вигляд дорзовентральної пластинки, що приростає до субстрату тільки серединою. Приростання відбувається за допомогою ризини. Пластинки, як правило, округлі, 10-20 см у діаметрі. Характерною особливістю листуватих лишайників є неоднакові забарвлення й будова верхньої і нижньої поверхонь слані. У більшості з них на нижній частині слані утворюються органи прикріплення до субстрату – *ризоїди*, що складаються із зібраних у пучки гіфів. Вони ростуть на поверхні ґрунту, серед мохів. Листуваті лишайники порівняно з накипними є більш високоорганізованими формами.

- *кущисті* – мають вигляд галузистих кущиків або стрічок, які зростаються із субстратом лише основою. За рівнем організації кущисті лишайники є найвищим етапом розвитку слані. Їхня слань буває різних розмірів: від кількох міліметрів до 30-50 см. Бородаті лишайники можуть досягати 7-8 м (рис. 13.1).

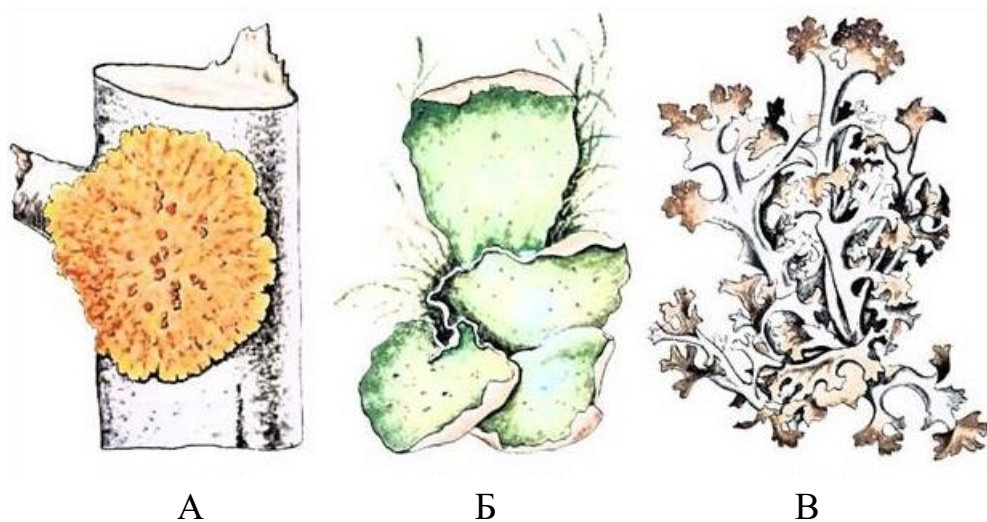


*Рис. 13.1. Форми лишайників:
А – накипний; Б – листуватий; В – кущистий*

До кущистих лишайників належать цетрарія, алекторія, нейропогон, евернія та ін.

Є проміжні і перехідні форми.

Анатомічна будова лишайників. Слань лишайника складається з переплетених ниток грибниці – гіфів і розміщених між ними клітин або ниток водоростей.

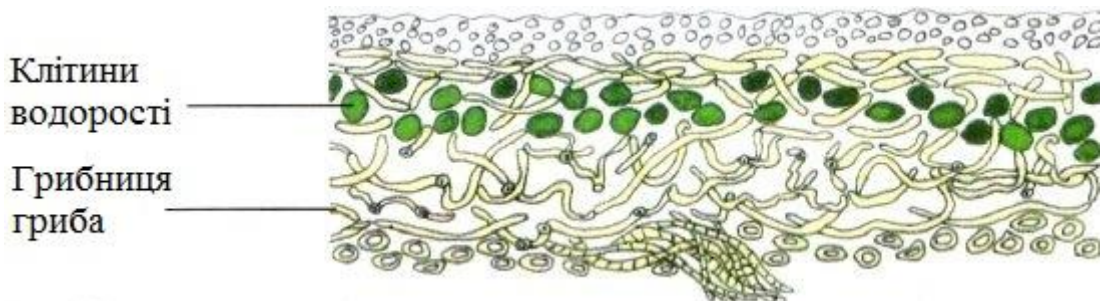


Рис. 13.2. Анатомічна будова лишайників

Розрізняють два основних типи мікроскопічної структури слані лишайників: гомеомерний і гетеромерний:

- *гомеомерний* – більш примітивний тип, в якому клітини фікобіонта розташовані рівномірно в товщі слані і гіфи гриба проходять між ними. В сухому стані вони мають вигляд чорних ламких кірочок або зморшкуватих подушечок, які при зволоженні набрякають. Ці лишайники утворюють групу, відому під назвою слизистих лишайників, оскільки водорості виділяють слиз, в який вкраплені клітини гриба і водорості;

- *гетеромерний* тип, на поперечному зрізі якого відрізняються кілька шарів, зверху слань вкрита верхньою корою, утвореною щільно сплетеними

гіфами гриба (плектенхіма), наступний шар – скупчення клітин фікобіонта (гонідіальний), далі – серцевина, яка складається із пухко сплєтених гіфів гриба, між ними є великі пустоти, заповнені повітрям. Зі споду слань вкрита нижньою корою, яка подібна до верхньої. Із серцевини в нижню кору проходять грибні гіфи – ризини, за допомогою яких лишайник прикріплюється до субстрату (рис. 13.3).

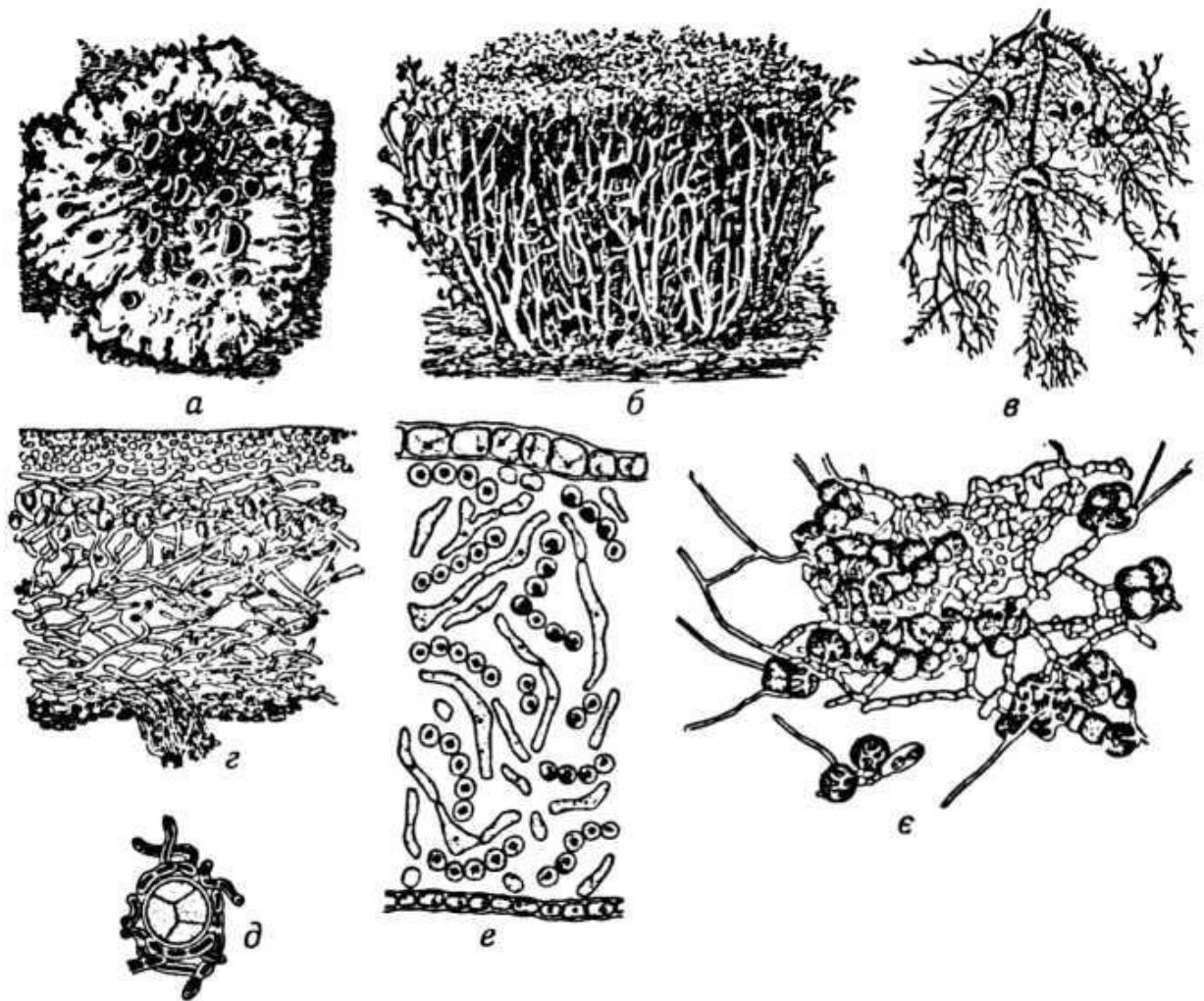


Рис. 13.3. Лишайники:

a – накипний лишайник паргелія з плодовими тілами грибів; *б* – куцистий лишайник «оленячий мох» – ягель; *в* – куцистий бородатий лишайник уснея; *г* – розріз талому паргелії (гетеромерний лишайник); *д* – початкова стадія утворення соредії; *е* – поперечний розріз гомеомерного лишайника; *є* – фрагмент гонідіального шару гетеромірного лишайника

Розмноження лишайників. Всі типи розмноження, найчастіше вегетативне (соредіями і ізидіями).

Соредії – дрібні утворення, що складаються з однієї або кількох клітин водорості, оточених гіфами грибів. Скупчення соредій називається соралі. Соредії утворюються всередині слані в гонідіальному шарі листуватих та

кущистих лишайників. Сформовані соредії виштовхуються із слані назовні, підхоплюються й разносяться вітром. За сприятливих умов вони проростають у нових місцях і утворюють нові лишайники. Соредіями розмножується близько 30 % лишайників (рис. 13.4).

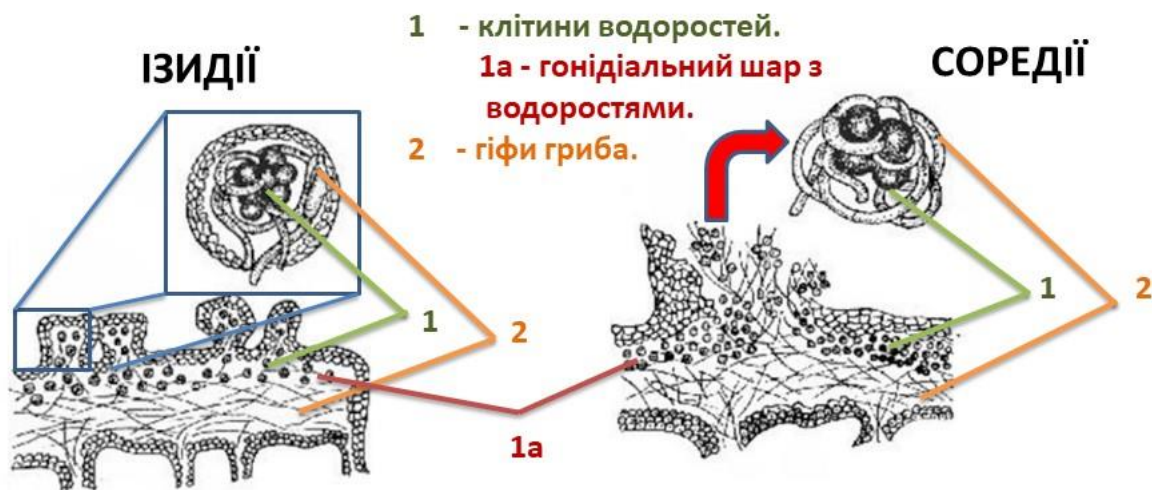


Рис. 13.4. Соредії та ізидії – органи розмноження лишайників

Ізидії – зовнішні вирости слані лишайника, які складаються з фікобіонта і мікобіонта, але вкриті корою. Мають вигляд зернин – циліндричних або коралоподібних виростів чи маленьких листочків. На відміну від соредій, ізидії не висипаються на поверхню слані, а разом з його шматочками відламуються тваринами чи людиною і за сприятливих умов розростаються в лишайник. Розмноження ізидіями трапляється у 15 % лишайників.

Безстатеве розмноження пов'язане із пікноконідіями, де формуються пікноспори, різноманітні за формою і розмірами.

Статевий процес характерний для лишайників, до складу яких входять сумчасті гриби, внаслідок чого утворюються відкриті і напіввідкриті плодові тіла з асками й аскоспорами.

Характерна біологічна особливість лишайників – утворення лишайникових кислот, які відкладаються на поверхні гіфів у вигляді кристалів, паличок, зерняток тощо. Ними зумовлений колір лишайників. Відомо до 150 лишайникових кислот. Біологічне значення їх ще не вивчене. Деякі з них мають антибіотичні або токсичні властивості і, очевидно, виконують захисну функцію.

13.1.3. Екологічні групи та значення лишайників

Лишайники оселяються на ґрунті, деревах, скелях та інших субстратах.

Епіфітні лишайники ростуть на стовбурах і листках дерев, кущів.

Епіксилі оселяються на рештках деревини.

Епілітні – оселяються на кам'янистих субстратах.

Систематика лишайників базується на складі мікобіонтів, що входять до слані. Лишайники поділяють на класи Сумчасті, Базидійні, Мітоліхенес.

Значення лишайників:

1. Акумулюють сонячну енергію.
2. Розкладають органічні і мінеральні речовини.
3. Оселяються першими на субстратах, непридатних для інших організмів.
4. В тундрі – основні індикатори чистоти повітря, корм для оленів.
5. Продукують желеподібні речовини для кондитерської промисловості, джерело глюкози і вітамін С.
6. В Японії використовується делікатес умблікарія їстівна, в пустелях Середнього Сходу – «манна небесна» (аспіліція їстівна), в Єгипті для ароматизації хліба використовують евернію.
7. Одержання лакмусового паперу і фарб (леканора їстівна, рочела).
8. В парфумерній промисловості для стабілізації аромату (паргелія, рамаліна, евернія сливова); фарби (охролехія, деякі види рочел).
9. З лишайників добувають спирт (цетрарія ісландська, деякі види кладоній).
10. В медицині використовують 40 видів лишайників (цетрарія, леканора, лобарія). В Єгипті – для лікування хвороб печінки; цетрарія ісландська (ісландський мох), які мають тонізуючу і антибіотичну дію проти стафілококів, стрептококів тощо.

Враховуючи повільний ріст лишайників, їх використання має бути планомірним, щоб не завдати непоправної шкоди природі.

Лишайники зустрічаються майже в усіх екосистемах, переважають в тундрі, лісотундрі, лісах. Не можуть конкурувати з швидко зростаючими квітковими рослинами, ростуть там, де умови існування надто суворі для інших рослин. У різних місцях проживання: на скелях, ґрунті, стовбурах дерев, лишайники утворюють рослинні угруповання – сінузії, які характеризуються певним видовим складом і певними морфологічними типами.

Лишайники тундри і лісотундри: кладонія оленяча, кладонія лісова, кладонія приальпійська (“оленячий мох”).

Лишайники сухих степів і напівпустель:

- кочуючі лишайники: аспіліція їстівна (лишайникова манна), пармелія блуждаюча.

- прикріплені до ґрунту: рамаліна скручена, пармелія темно-бура.

Епіфітні лишайники ростуть на іншому рослинному організмі, на стовбурах і гілках дерев, використовуючи їх як опору (наприклад, деякі

водорості, лишайники, тропічні орхідеї, бромелії) та при цьому отримують поживні речовини з довкілля, а не з субстрату, на якому існують.

Представники: уснея найдовга, ксанторія настінна, фісція зірчаста, пармелія бороздчата.

Епілітні лишайники: леканора різноманітна, умблікарія пухирчаста.

13.2. Питання для контролю та самоперевірки

1. Загальна характеристика лишайників
2. Анатомічна будова лишайників.
3. Систематичне положення компонентів лишайників.
4. Розмноження лишайників.
5. Поширення і практичне значення лишайників.

13.3. Завдання для самостійної роботи

1. Взаємозв'язок асиміляції та дисиміляції у лишайників. Форми контактів мікобіонту та фікобіонту у складі слоєвища лишайників.
2. Внутрішньоклітинні та позаклітинні ферменти лишайників.
3. Кислоти лишайників, що використовують у фітопатології.
4. Мутуалістична теорія симбіозу лишайників.
5. Основні етапи розвитку ліхенологічних досліджень в Україні.

13.4. Тестові завдання

1. Наука, що вивчає лишайники називається:
а) ліхенологія; б) мікологія; в) бріологія; г) альгологія.
2. Організми, які разом з водоростями входять до складу лишайників:
а) мохи; б) гриби; в) бульбочкові бактерії; г) хвощі.
3. Тіло лишайника називають:
а) грибниця; б) слань; в) плодове тіло; г) мікориза.
4. Лишайники – індикатори:
а) чистоти повітря; б) чистоти води; в) забруднення ґрунту;
г) забруднення гірських порід.
5. Лишайники розмножуються:
а) статевим способом; б) вегетативно та статевим способом;
в) вегетативно; г) жодна відповідь невірна.
6. Автотрофним компонентом лишайника можуть бути:
а) бурі і зелені водорості; б) тільки зелені водорості; в) зелені водорості і ціанобактерії; г) тільки ціанобактерії.
7. У складі лишайника гриб отримує від водорості:
а) воду; б) органічні речовини; в) мінеральні солі; г) вуглекислий газ.
8. На нашій планеті лишайники поширені:
а) тільки в пустелях; б) тільки в тропічних районах; в) в помірних та холодних областях; г) скрізь.

9. Лишайник леканора належить до групи:
а) накипні; б) листуваті; в) кущисті.
10. Лишайник пармелія належить до групи:
а) накипні; б) листуваті; в) кущисті.
11. Лишайник евернія (мох дубовий) належить до групи:
а) накипні; б) листуваті; в) кущисті.
12. Зазначте, де розташовані клітини водоростей у складі лишайнику:
а) у верхньому коровому шарі; б) у нижньому коровому шарі; в) під верхнім коровим шаром; г) під нижнім коровим шаром.
13. Назвіть відносини у гриба і водорості, що утворюють лишайник:
а) кожен живе як самостійний організм; б) водорість паразитує на грибі;
в) гриб паразитує на водорості; г) партнерство гриба та водорості взаємовигідне.
14. Позначте правильне твердження стосовно лишайників:
а) лишайники – це організми, які поселяються першими там, де немає всіх умов для життя іншим організмам; б) лишайники – організми, які складаються з кореня та пагона; в) лишайники належать до нижчих рослин.
15. Вкажіть, який хімічний індикатор виготовляють з деяких лишайників:
а) лакмус; б) метилоранж; в) фенолфталеїн; г) фуксин.
16. Назвіть талом лишайника з рівномірно розподіленими в ньому клітинами водоростей:
а) анізомерний; б) ізомерний; в) гетеромерний; г) гомеомерний.
17. Назвіть лишайники, які мають вигляд пластинок, які кріпляться до субстрату пучками гіфів гриба:
а) кущисті; б) листуваті; в) накипні; г) леканора.
18. Вкажіть, як називають зовнішні відбрунькування талому лишайників, які слугують для вегетативного розмноження:
б) антеридії; б) конідії; в) ізидії; г) соредії.
19. Основний спосіб розмноження лишайників:
а) вегетативний; б) нестатевий; в) статевий.
20. Лишайники, що ростуть у ґрунті є представниками роду:
а) кладонія; б) ксантонія настінна; в) фісерія зірчаста.
21. Найбільш чутливими до забруднення повітря є такі лишайники:
а) ценея, евернія, пармелія борозенчаста; б) ксанторія настінна, ценея;
в) ценея, евернія.
22. За формою слані лишайники бувають:
а) листуваті, кіркові, кущисті; б) листуваті, накипні; в) накипні, кущисті.
23. Лишайники порівняно з рослинами і грибами:

- а) ростуть повільніше; б) ростуть швидше; в) не здатні розмножуватися.
24. Тип будови тіла, відсутній у лишайників:
- а) накипний; б) кущистий; в) листуватий; г) чагарниковий.
25. Основна функція серцевини лишайника:
- а) укріплює слань; б) здійснює фотосинтез; в) проводить повітря до клітин водоростей.
26. Спосіб живлення лишайників:
- а) автотрофи; б) гетеротрофи; в) автогетеротрофи.
27. Гриби в складі лишайника не виконують функцію:
- а) усмоктування води з мінеральними речовинами; б) утворення верхньої кірочки; в) синтезу вуглеводів речовин; г) прикріплення до субстрату.
28. Визначте, завдяки якій особливості лишайники можуть виживати в надзвичайних умовах (витримувати високі та низькі температури):
- а) здатність швидко висихати; б) можливість здійснювати фотосинтез; в) властивість синтезувати органічні кислоти; г) здатність мінералізувати органічні речовини.
29. До субстрату лишайники прикріплюються:
- а) коренями; б) ризоїдами; в) присосками; г) гаусторіями.
30. Одноклітинні зелені та синьо-зелені водорості у складі талому лишайника виконують функцію:
- а) усмоктування води з мінеральними речовинами; б) утворення верхньої кірочки; в) синтезу органічних речовин; г) прикріплення до субстрату.

Тема 14. ВИЩІ РОСЛИНИ. ВІДДІЛ МОХОПОДІБНІ

14.1. Теоретична частина

14.1.1. Загальна характеристика вищих рослин. Вищі спорові рослини: особливості поширення, будови, процесів життєдіяльності

До вищих відносяться рослини, розвиток яких супроводжується утворенням зародка, а тіло розчленовано на стебло, корінь і лист. Це складні багатоклітинні організми, клітини яких диференційовані й утворюють різні тканини, що мають певне функціональне значення.

Характерна риса вищих рослин – наявність провідної системи (трахеїтів і судин), які забезпечують обмін речовинами між полярними частинами організму. Звідси виникла ще одна назва вищих рослин – судинні. До них відносяться наступні відділи: мохоподібні, плаунові, хвощеві, папоротеподібні, голонасінні й покритонасінні.

Вищі рослини – наземні організми, й особливості їх будови зумовлені пристосуванням до життя на суші.

Основні особливості їх наступні:

- виникнення та поглиблення відмінностей між спорофітом і гаметофітом, переважання спорофіта над гаметофітом (за винятком мохоподібних);

- поява багатоклітинних статевих органів і шару клітин, що захищають їх від висихання;

- збільшення розмірів спорофіта і, як наслідок цього, – зростаюче розчленовування тіла, що викликане необхідністю збільшення поверхні: кореня – для забезпечення потреб рослини у воді й мінеральних солях, листя – для підтримки необхідного рівня фотосинтезу;

- виникнення покривної тканини – епідерми, що покрита захисною плівкою (кутикулою), яка оберігає рослину від висихання; у свою чергу, розвиток кутикули привів до утворення продихів – високоспеціалізованих утворень, що регулюють газообмін і випаровування води рослиною (у водних рослин, позбавлених кутикули, відсутні й продихи);

- посилення механічної стійкості стебла шляхом потовщення клітинної стінки й просякнення її лігніном, який додає жорсткість целюлозному остову клітинної оболонки.

Вищі рослини з'явилися на суші в кінці силурійського періоду – близько 415-430 млн. років тому у вигляді невеликих за розмірами та примітивних за будовою риніофітів (раніше званих псилофітами). Предками перших наземних рослин були зелені водорості, ймовірно ті з них, в яких диплоїдна фаза життєвого циклу переважала над гаплоїдною (за винятком мохоподібних, див. нижче).

Основний напрям еволюції наземних рослин полягав у вдосконаленні спорофіта, в наземних умовах значно більш життєздатного, ніж гаметофіт. Оточуючі нас рослини – папороті, злаки, різнотрав'я, хвойні та листяні дерева – спорофіти. Основну частину біомаси на Землі – близько 90 % – складають наземні рослини.

Вищі спорові рослини – це група наземних вищих рослин, які розмножуються та розселяються за допомогою спор. Ці рослини поширені в різних кліматичних умовах, однак більшість із них мешкає на вологих ділянках суходолу, оскільки для статевого розмноження їм необхідна вода. У водоростей статеве розмноження здійснювалося за участю води, зазвичай, перед настанням несприятливих умов. Сперматозоїди перепливали до яйцеклітин і відбувалося запліднення. Але на суходолі в повітряному середовищі, яке є досить сухим і сприяє випаровуванню води, статевий процес

значно ускладнюється. Тому у вищих спорових рослин формуються стійкі проти висихання спори. Вони розсіюються, потрапляють у сприятливі умови, і з них виростає покоління, що утворює гамети. І саме на цьому етапі вода для них є вирішальним чинником існування, оскільки забезпечує зустріч чоловічих гамет із жіночими. Із гамет після запліднення утворюється зигота, яка дає початок спороутворюючому поколінню.

Спори – це особливі округлі клітини, які служать для нестатевого розмноження та розселення рослин. Вони мають одну чи дві оболонки для захисту від несприятливих умов, хлоропласти, ядро, запас поживних речовин.

Особливості будови і процесів життєдіяльності вищих спорових рослин пов'язані з наявністю упродовж життя двох поколінь – нестатевого і статевого. Сукупність цих поколінь становить цикл відтворення. У циклі відтворення вищих спорових рослин чергуються особини нестатевого (спорофіту) та статевого (гаметофіту) поколінь, які розмножуються відповідно нестатевим і статевим способами. Нестатеве покоління має багатоклітинні спорангії, у яких шляхом мейозу утворюються спори для нестатевого розмноження. Статеве ж покоління має гаметангії, які утворюють гамети, забезпечуючи таким чином статеве розмноження.

Вищі спорові рослини з виходом на сушу розвивалися в двох напрямках. У мохоподібних гаметофіт зазнає прогресивного розвитку, а спорофіт займає підлегле становище. Мохоподібні порівняно погано пристосовані до життя на суходолі, тому вони здебільшого прив'язані до сирих, затінених місць і мають невеликі розміри. Тканини й органи у них розвинені слабо або взагалі відсутні.

Для іншої групи, куди входять плауноподібні, хвощеподібні, папоротеподібні, характерна тенденція до переваги і вдосконалення спорофіту при одночасному спрощенні гаметофіту.

У цієї групи вищих спорових рослин вже з'являються провідні тканини, які виконують дві важливих функції. По-перше, вони утворюють транспортну систему, яка здійснює переміщення поживних речовин та води по всьому тілу, і, по-друге, тіло рослини отримує внутрішню опору, оскільки клітини цих тканин мають велику міцність і жорсткість. Удосконалюються й інші тканини, які активно фотосинтезують, здійснюють надійний захист і зв'язок із середовищем. Усе це дозволяє цій групі вищих спорових рослин, які називають судинними, досягати більших розмірів і краще пристосуватися до умов середовища. Таким чином, сформованість тканин, особливо провідних, є основною причиною того, яке із поколінь займає панівне становище, а яке – підлегле.

Отже, особливості вищих спорових рослин тим чи іншим чином пов'язане із чергуванням поколінь.

14.1.2. Загальна характеристика будови й життєдіяльності представників відділу Мохоподібні. Значення мохоподібних у природі та житті людини

Мохоподібні (Briophyta) – це відділ вищих спорових рослин, у життєвому циклі яких переважає статеве покоління.

Відділ Мохоподібні об'єднує близько 35 тис. видів. Наука про мохи називається *бріологія*.

Мохоподібні – це невисокі, трав'янисті, у переважній більшості багаторічні рослини, які є найбільш примітивними з вищих рослин, про що свідчить їхня подібність із водоростями. Основними ознаками, які зближують їх із водоростями, є: залежність запліднення від води; відсутність ксилеми і флоєми; наявність ризоїдів; сланева будова тіла.

Під час проростання спор у мохів розвивається зелена нитка – протонема, яка нагадує нитчасту водорість. Водночас мохоподібні є вищими споровими рослинами, які мають ознаки пристосування до життя на суходолі.

У них з'явилися покривні й основні тканини, прості за будовою стебло і листки. Для мохоподібних характерне чергування поколінь, але, на відміну від інших вищих спорових рослин, у їхньому циклі відтворення гаметофіт переважає над спорофітом. Доросла рослина, яка представляє статеве покоління, має сланеву або листостеблову будову і прикріплюється до ґрунту за допомогою відростків нижньої частини стебла – ризоїдів. Нестатеве покоління формується на верхівці материнської рослини, від якої отримує поживні речовини, і тому розвиток спорофіта як самостійного організму не відбувається. Спорофіт, який у мохоподібних називається спорогоном, складається із ніжки і коробочки, у якій утворюються спори (рис. 14.1).

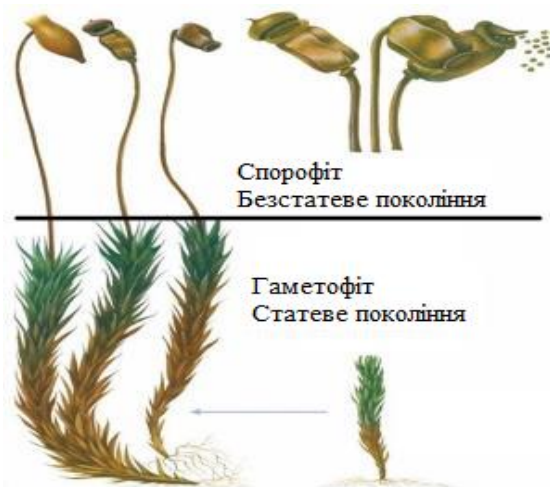


Рис. 14.1. Безстатеве і статеве покоління у мохоподібних

Саме завдяки домінуванню гаметофіта мохоподібні розглядаються як самостійна гілка в історичному розвитку вищих рослин (рис. 14.2).

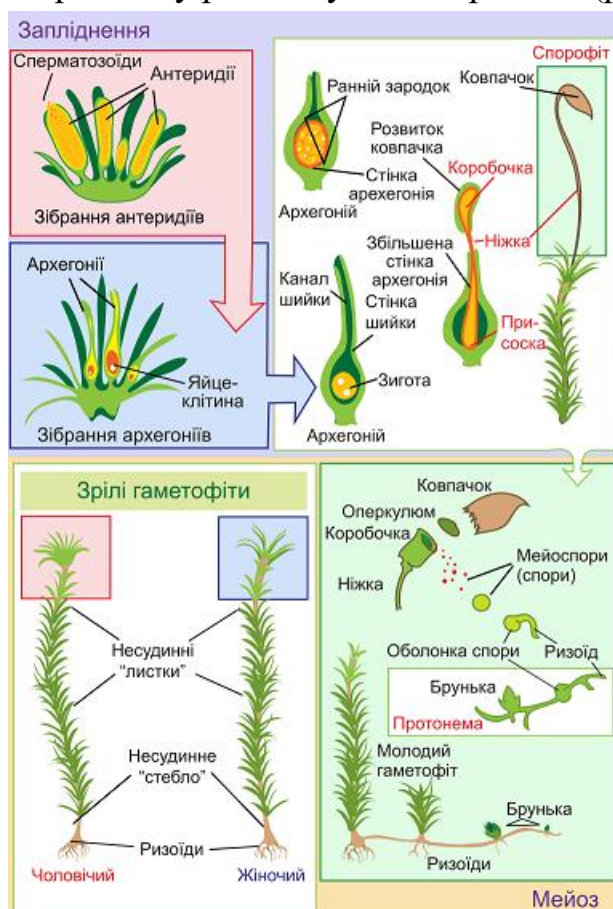


Рис. 14.2. Життєвий цикл типового моху

У мохоподібних дуже добре розвинене вегетативне розмноження, яке можна розділити на два види залежно від участі в ньому самої рослини:

1) розмноження частинами тіла – фрагментами стебел, бруньками, гілочками, листочками, частинами протонеми;

2) спеціалізованими утворами розмноження – вивідковими тільцями, які можуть формуватися на будь-яких частинах рослини. Для окремих видів мохів вегетативне розмноження є одним із найважливіших способів виживання. Наприклад, у сарконеурума льодяного, який мешкає в Антарктиді, вегетативне розмноження відбувається частинками тіла, які поширюють на своїх лапках та пір'ї пінгвіни.

Отже, найзагальнішими ознаками мохоподібних є проста будова тканин і органів та переважання в життєвому циклі гаметофітного покоління.

Мохоподібні поширені по всій земній кулі у всіх кліматичних поясах, однак найбільша їх різноманітність зосереджена в регіонах з помірним та холодним кліматом. Для існування на суходолі у мохоподібних є багато

пристосувань. Вони можуть вбирати вологу всією поверхнею тіла, здійснювати фотосинтез за будь-яких умов, висихати, залишаючись при цьому живими тощо. Мохоподібні дуже чутливі до нестачі води, оскільки не адаптовані до регуляції випаровування, тому в переважній більшості пов'язані з вологими місцями. Як правило, вони живуть у лісах. У лісах помірного поясу мохоподібні оселяються на землі, каменях, гнилих пенях, стовбурах дерев, у тропічних лісах – майже всі мохи є епіфітами. Є мохи, які живуть у воді (наприклад, сфагнові мохи, річчія, фонтіналіс).

Відділ Мохоподібні включає три класи: Антоцерові, Печіночники і Листостеблові мохи.

Антоцерові – це сланеві рослини, які мають дихотомічно розгалужений і просто побудований пластинчастий талом у вигляді розетки діаметром 1-3 см. Клітини талому майже всі однакові, тобто не диференційовані на окремі тканини і органи. Вони містять здебільшого по одному пластинчастому хлоропласту з піреноїдом. Це ознака примітивної будови. Типовим представником класу Антоцерові є *антоцерос крапчастий*. Ця рослина цікава тим, що її слань має слизисті порожнини, у яких поселяються ціанобактерії з роду Носток.

Печіночники – це сланеві рослини, у яких тіло гаметофіта сплюснене, листоподібне, галузиться дихотомічно. Найбільш відомі представники класу Печіночники належать до роду Маршанція. *Маршанція мінлива* (печіночник звичайний) це вид, який названий на честь французького ботаніка Н. Маршана, зустрічається там, де ніколи не буває сухо: на березі річок, у болотистих місцях, на вогких скелях, зрубках старих колодязів, стінах сільських хат тощо. Ці рослини мають пластинчасту слань темно-зеленого кольору до 10 см завдовжки, на поверхні якої можна побачити вирости-підставки для статевого розмноження і виводкові корзинки для вегетативного розмноження.

Клас Листостеблові, або справжні, мохи містить найбільшу кількість мохоподібних. Це переважно багаторічні рослини, що характеризуються груповими формами росту (дерновники, куртинки, подушки). Найвідомішими родами справжніх мохів є *рід Політрих і рід Сфагнум*. Із роду Політрих у флорі України представлено 8 видів, з яких найбільш характерним видом є *зозулин льон звичайний (політрих звичайний, рунянка)*. Це багаторічна рослина, яка живе на вогких місцях у лісах, на луках, на болотах тощо (рис. 14.3).

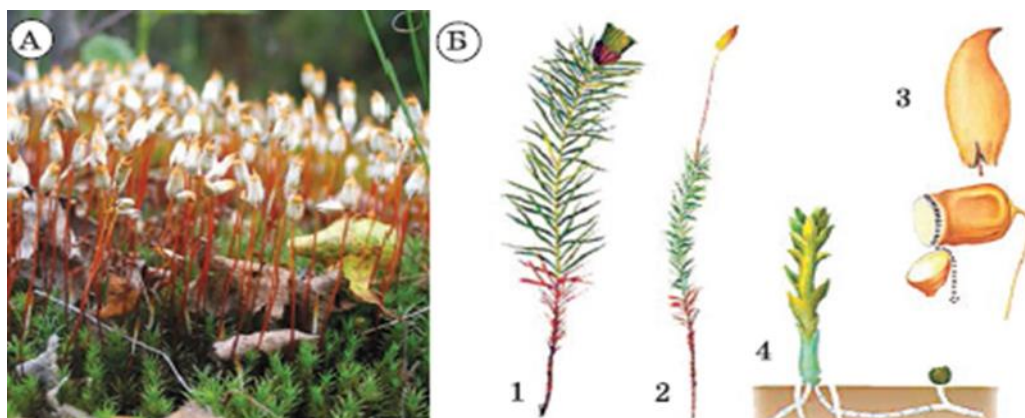


Рис. 14.3. Зозулин льон звичайний (*Polytrichum commune*):

A – фото; *Б* – схематична будова: 1 – чоловіча рослина, 2 – жіноча рослина, 3 – спорангій, 4 – проростання спори

Міжнародна назва роду походить від грецьких слів, що в перекладі означають "багато волосся", і пов'язана, очевидно, з тим, що рослина утворює густі дернини. Гаметофіт має пряме, прямостояче стебло до 40 см заввишки, яке густ вкрите зеленими листочками. Від нижньої частини стебла відходять багатоклітин ризоїди, за допомогою яких рослина прикріплюється до ґрунту. Зозулин льон – дводомна рослина. На верхівках одних рослин розташовані антеридії, які оточені розеткою червонуватих листків, а на верхівках інших рослин в оточенні зелених листочків – архегонії. Спорофіт складається зі стопи, ніжки і коробочки, яка своєю формою схожа на зозулю. Коробочка має зубчики у порах, що є пристосуванням для розсіювання спор. У суху погоду вони відгинаються і відкривають пори, сприяючи висіванню спор (рис. 14.4).

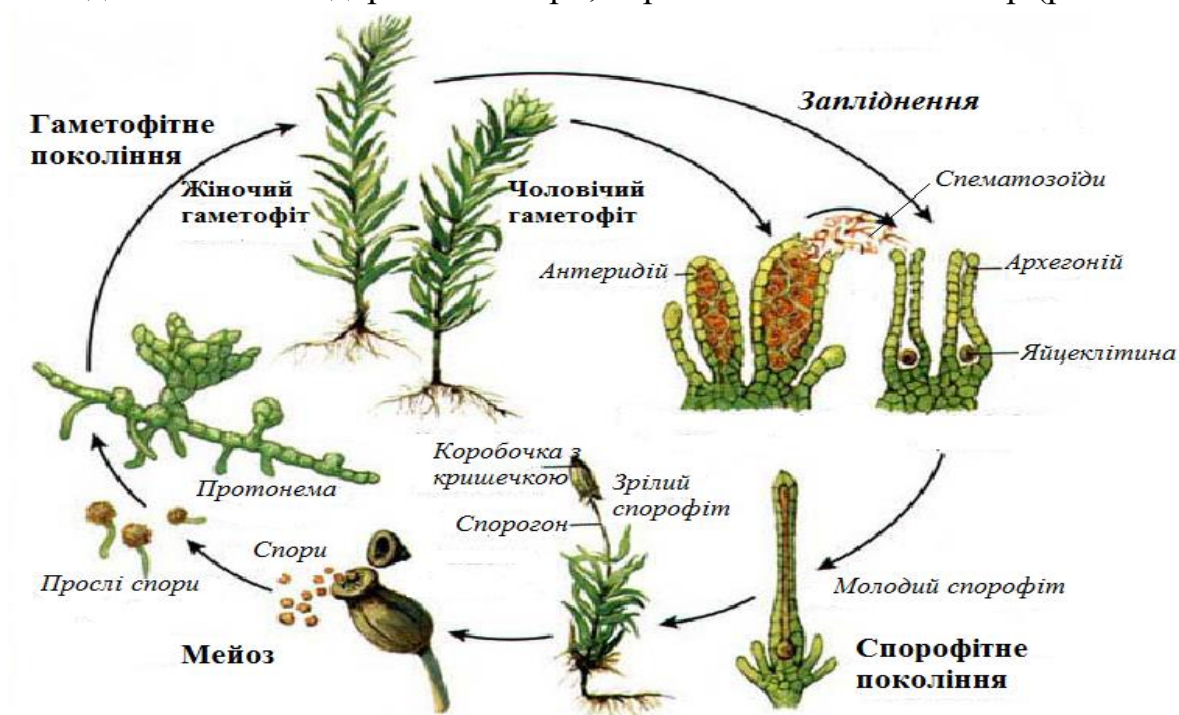


Рис. 14.4. Життєвий цикл зозулиного льону

Сфагнові мохи (торфові мохи, білі мохи) поширені на болотах та інших дуже зволжених місцях. Стебло у рослин роду *Сфагнум* пряме, розгалужене, листки не мають жилок та містять два види клітин: живі зелені (фотосинтезуючі) і мертві безбарвні (водоносні). Водоносні клітини здатні нагромаджувати і довго утримувати таку кількість води, яка в 30-40 разів перевищує масу самого моху. Ризоїди у них відсутні, і вода надходить через пори клітин. Торфові мохи – однодомні рослини. Антеридії розвиваються в пазухах листків на бічних гілочках, архегонії – на верхівці. Ці мохи ростуть верхівкою, а нижня частина стебла поступово відмирає. Рештки сфагнів нагромаджуються у воді, ущільнюються і без доступу кисню утворюють бактерицидні гумінові кислоти і торф.

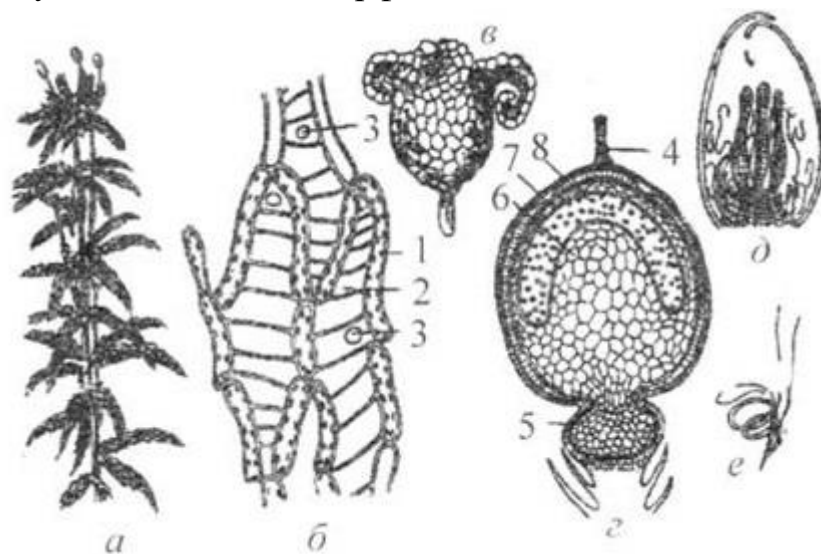


Рис. 14.5. Сфагнум:

а – загальний вигляд; б – клітинна будова листка: 1 – хлорофілоносні клітини; 2 – гіалінові клітини; 3 – пори, через які надходить вода; в – антеридій; д – архегонії; з – спорогоній; е – сперматозоон; 4 – залишок шийки; 5 – ніжка спорогонія; 6 – колонка; 7 – спорангій; 8 – спорогенна тканина

Отже, мохоподібні погано пристосовані до посушливих умов життя, але до вологих, тому ростуть у добре зволжених місцях, де оселяються на поверхні ґрунту, стовбурах дерев, камінні, скелях тощо.

Значення мохоподібних

Мохоподібні є складовою частиною рослинного світу і відіграють помітну роль у природі.

Вони є основою рослинного покриву боліт, у яких накопичується вода і які живлять річки.

Завдяки невибагливості до умов довкілля вони можуть першими оселятися там, де немає рослинних організмів, виступаючи у ролі рослин-піонерів.

Суцільний шар живих мохів, їхніх відмерлих решток перешкоджає випаровуванню води та сприяє її зберіганню в ґрунті. Але часто таке розростання мохів може призводити до утворення боліт на місцях лісів, озер, лук.

Мохоподібні є основою рослинного покриву боліт, які відіграють виняткову роль у формуванні та збереженні річок і струмків. Вони вбирають у себе дощові й талі води, а потім поступово віддають їх, обумовлюючи таким чином існування річок навіть у періоди тривалої засухи.

Цікаво, що тварини мохи майже не споживають. Лише коли не вистачає корму деякі тварини (північні олені) можуть поїдати несмачну їжу. Але не лише хребетні тварини не живляться мохами: їх не пошкоджують ні комахи, ні бактерії.

Більшість мохоподібних не має практичного значення для людини. Значення мохів у господарській діяльності людини визначається, насамперед, торфовими мохами. Торф використовують у сільському господарстві (як підстилку для худоби, добрива), у промисловості (як будівельний матеріал і хімічну сировину для отримання карболової і оцтової кислот, парафіну, спиртів тощо), у медицині та ветеринарії тощо. Мохи дуже добре вбирають воду із середовища, тому можуть накопичувати й радіоактивні речовини. Крім здатності поглинати велику кількість води, сфагнові мохи володіють й іншою надзвичайною властивістю. Вони містять антибіотичну речовину сфагнол, який має бактерицидну дію. Це обумовило їхнє використання як перев'язочного матеріалу: під час Другої світової війни в партизанських загонах, де не вистачало бинтів і вати, сфагнові мохи досить часто рятували життя пораненим бійцям.

У горах Європи, зокрема Карпатах, у печерах росте мох – схістостега периста, або самосвітний мох, протонема якого здатна до зеленого свічення. Особливі лінзоподібні клітини вловлюють слабке світло та спрямовують його на хлоропласти. Свічення цього моху породило казки про гномів, що з ліхтарями охороняють скарби природи.

Акваріумістам відомі водяні мохи річчія водяна, фонтіналіс. Ці мохи утворюють густі плаваючі зарослі, у яких ховаються мальки риб. Ікра, що потрапляє під захист густо переплетених пагонів, надійно захищена від поїдання іншими мешканцями акваріума та дії шкідливих мікроорганізмів, бо мох виділяє особливі речовини, що вбивають останніх.

Із листостеблових мохів, крім названих вище видів, можна виділити і фунорію вологомірну, яка є типовим міським мешканцем, її можна зустріти у тріщинах тротуарів, мурів і старих цегляних будинків, на задавлених сміттєзвалищах тощо. На гної, трупах тварин проростають сплахни, які потребують для росту і розвитку готових органічних речовин. У них тіло має вигляд крихітних зелених кущиків, на яких підносяться великі спороносні коробочки яскраво-червоного або жовтого кольору. Деякі види мохів стали зникаючими і тому занесені до Червоної книги.

Отже, значення мохоподібних у природі визначається їх здатністю вбирати та утримувати воду, а значення для людини пов'язане, здебільшого, з торфовими мохами.

14.1.3. Відділ Ринієфіти, Ринієподібні (Rhyniophyta): загальна характеристика

Ринієподібні – це виключно викопні вищі спорові рослини. Вони були першими наземними рослинами, які виникли на земній кулі в силурійському періоді палеозойської ери і вимерли в кам'яновугільному періоді. Тому, звичайно, збереглися лише викопні рештки цих рослин. Були знайдені тільки спорофіти, гаметофіти невідомі (рис. 14.6).

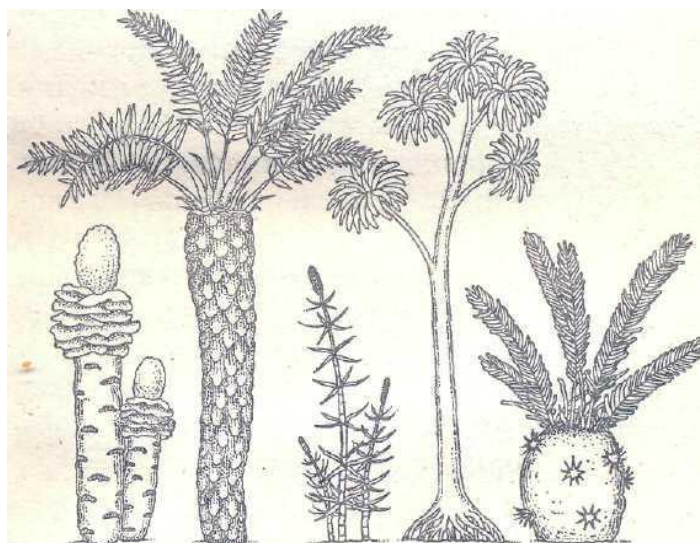


Рис. 14.6. Ринієфіти – перші наземні рослини

Вегетативне тіло спорофіта ринієподібних не мало листків і коренів і складалося з циліндричних дихотомічно розгалужених органів – теломів, які в нижній частині утворювали вирости – ризоїди, а їхні верхівки закінчувались спорангіями. Теломи ринієфітів вкриті епідермісом з продихами. Під епідермісом розміщена кора, зовнішні клітини якої щільно зімкнені.

У центрі теломі міститься концентричний провідний пучок (протостела). Ксилема утворена кільчастими трахеїдами, її оточують 4-5 рядів видовжених клітин флоєми. Теломі не мають камбію і механічних тканин. Росли ринієфіти на мілководдях і болотах, де утворювали суцільні зарості.

Відділ ринієподібні має один клас ринієпсида і два порядки: ринієві і псилофітові. До порядку ринієвих належать роди: ринія, куксонія, яравія, хорнеофітон, хіклінгія. Порядок псилофітові представлений родами псилофіт, тримерофіт.

Значення ринієфітів полягає в тому, що вони діаметрально змінили напрямок еволюції рослинного світу від таломних форм, пристосованих до життя у воді, до листостеблових форм, що ростуть на суші.

Ринієфіти дали початок філогенезу плауноподібних, хвощеподібних, папоротеподібних і, можливо, мохоподібних.

14.1.4. Відділ Плауноподібні: характерні риси будови та розвитку, значення у природі та житті людини

Плауноподібні (Lycopodiophyta) – це відділ вищих спорових судинних рослин, у яких спорофіт уже має справжні корені, стебла та листки. Сучасні плауноподібні включають близько 1200 видів, з них в Україні зустрічається 12 видів.

Сучасні плауноподібні – виключно трав'янисті рослини, які нагадують зелені мохи. Але, на відміну від мохоподібних, у їхньому розвитку переважаючим поколінням вже є спорофіт. Найхарактернішою особливістю будови спорофіта плаунів є поява справжніх коренів, листків і стебел (рис. 14.7).

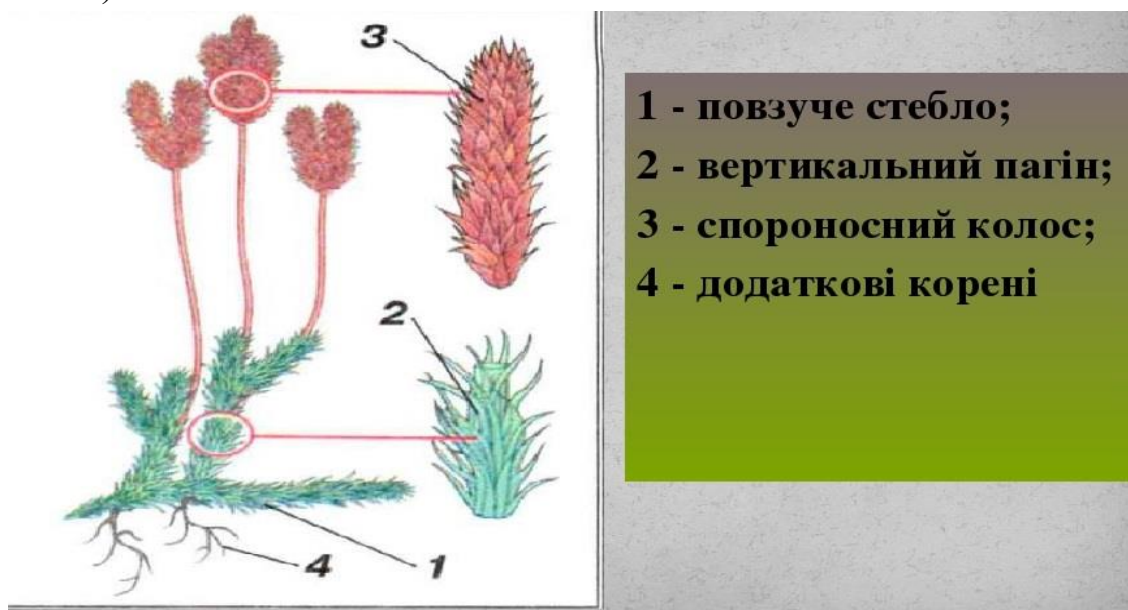


Рис. 14.7. Загальні ознаки плауноподібних

Справжніми органами називають органи, які мають провідні тканини, що обумовлює їхню більшу досконалість. Стебло плавунів повзуче, дихотомічно розгалужене, довге (до 3 м). Вкрите одношаровою епідермою з продихами, камбій відсутній, густо вкрите листочками.

Листки – вічнозелені, дуже дрібні, мають одну жилку та продихи, являють собою вирости стебла, тому їх називають філоїдами.

Коренева система утворена додатковими коренями, які вже не лише закріплюють рослину в ґрунті, а й поглинають воду з розчиненими солями.

Спорангії розташовуються на спеціалізованих листках і зібрані на верхівках пагонів у колоски – стробіли. Це сприяє кращому звільненню і розсіюванню спор. Спори захищені товстою оболонкою і можуть мати запас поживних речовин для розвитку статевого покоління.

Гаметофіт плавуноподібних невеличкий, самостійний, сланцевої будови, має ризоїди. Серед плавуноподібних є рівно- та різноспорові рослини. У рівноспорових спори однакові, із кожної виростає однокімнатний гаметофіт. Він розвивається в ґрунті, позбавлений хлорофілу, має гетеротрофне живлення і дозріває протягом 1-15 років. Такі заростки змушені вступати у співіснування з грибами, які допомагають їм розвиватися. У різноспорових утворюються спори різної величини, із яких виростають двокімнатні гаметофіти. Із великих спор із запасом поживних речовин розвиваються жіночі гаметофіти, з менших – чоловічі. Ці гаметофіти є надземними, мають хлорофіл, автотрофне живлення і дозрівають протягом кількох тижнів. Розмножуються плавуноподібні нестатеві за допомогою спор, статеві за участю гамет. Плавуні, у яких гаметофіт дозріває протягом багатьох років, розмножуються в основному вегетативно.

Отже, найхарактернішими ознаками плавуноподібних є переважання спорофіта над гаметофітом і поява справжніх коренів, листків та стебел з провідними тканинами.

Плавуноподібні – найдавніші сучасні вищі спорові рослини. Усі сучасні представники відділу – це багаторічні вічнозелені трави, поширені на зволжених ділянках лісів, особливо хвойних. Пристосованість до умов наземного середовища в них уже краща, ніж у мохоподібних: спорофіт та гаметофіт є самостійними організмами життєвого циклу, менша залежність цих вищих рослин від води, краща захищеність спор та ін. Також вони мають на своїй поверхні воскоподібну плівку, яка захищає їх від надмірного випаровування води. Але значного поширення вони не досягли, оскільки їх можливості фотосинтезу обмежуються через слабо розвинені дрібні листки і спостерігається залежність від води.

Відділ Плавуноподібні об'єднує два класи: Плавуновидні та Молодильниковидні. До класу Плавуновидних відносять рівноспорові рослини, які у флорі України представлені родами язиколіст, плавун, лікоподієла, діфазіаструм та баранець.

Плавун булавовидний – це багаторічна рівноспорова дводомна рослина заввишки до 50 см. На відміну від інших плавунів цей плавун може створювати невеличкі зарості. Стебло довге, повзуче, з м'якими, ланцетними, загостреними в довгий білий волосок листками. Від цього стебла по всій довжині виникають розгалужені корені. Окремі висхідні пагони несуть на ніжках великі спороносні жовтувато-зеленуваті колоски-стробіли.

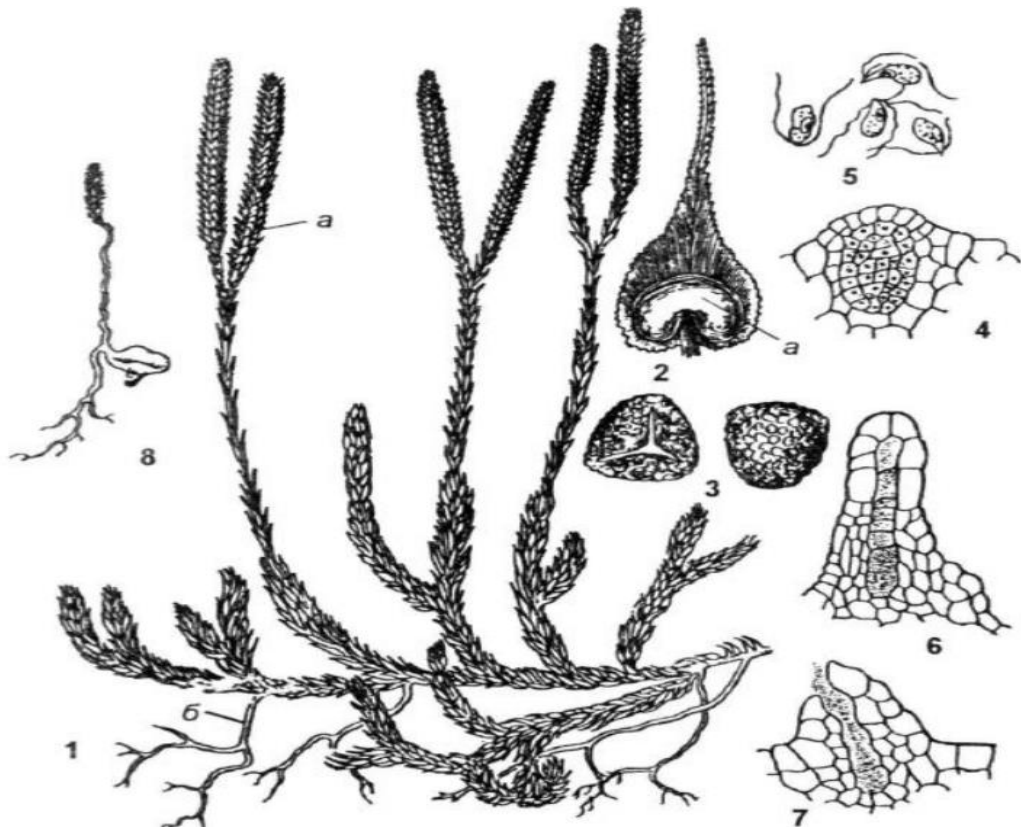


Рис. 14.8. Плавун булавовидний:

- 1 – загальний вигляд; (а – стробіл; б – корінь); 2 – спорофіл зі спорангієм (а);
3 – спори; 4 – антеридій; 5 – сперматозоїди; 6, 7 – архегонії;
8 – молода рослина

Росте у хвойних та мішаних лісах лісостепової зони. Спороносить у липні-серпні. Спори потрапляють у ґрунт, де можуть зберігатися, не проростаючи, протягом багатьох років. Після проростання утворюється заросток, у клітини якого проникають нитки гриба. Гаметофіт безбарвний, розвивається разом з нитками гриба дуже повільно (18-20 років).

Клас Молодильниковидних включає лише різноспорові форми. В Україні зустрічаються представники таких родів, як Плаунок та Молодильник.

Рід Плаунок, або Селагінела, включає два види, які зустрічаються в Карпатах: плаунок плавуновидний та плаунок швейцарський. Обидва види зникають і занесені до Червоної книги України.

Молодильник озерний – невеличка підводна рослина, 5-20 см заввишки, з укороченим бульбоподібним стеблом, який зрідка трапляється в деяких озерах України і значно частіше – в озерах Білорусі та Прибалтики.

Отже, плавуноподібні, порівняно з мохоподібними, мають ряд переваг, які обумовлюють їх кращу пристосованість до умов наземно-повітряного середовища.

Значення плавуноподібних у природі та житті людини

На сьогодні плавуноподібні представлені порівняно невеликою кількістю видів, частка яких у рослинному покриві звичайно незначна. Роль сучасних плавуноподібних у природі невелика, вимерлі ж їх дерев'янисті форми (лепідодендрони, сигілярії) відіграли важливу роль в утворенні вугілля. Сотні мільйонів років тому багатоводні річки під час повеней зносили повалені дерева на мілководдя, покривали їх мулом і піском. Під тиском наносів і води деревовидні плавуни, хвощі та папороті спресовувалися і за багато мільйонів років без доступу кисню перетворювалися в кам'яне вугілля. Плавуноподібні тваринами не поїдаються, оскільки містять отруйні речовини. Спори плавунів мають до 50% олії, не змочуються водою і плавають на її поверхні. Очевидно, звідси походить назва рослин – плавуни.

Окремі види плавунів використовують у побуті як декоративні рослини, у медицині – як лікарські. Наприклад, баранець звичайний, який росте в Карпатах і на Поліссі в тінистих лісах, на скелях, у науковій медицині застосовують для лікування алкоголізму, викликання відрази до паління та при деяких захворюваннях очей. У народній медицині траву баранця використовують для лікування від глистів, при нервових і шкірних хворобах.

Слід пам'ятати, що ця рослина досить отруйна, і тому самолікування може призвести до важких наслідків. Спори плавунів використовують у піротехніці для бенгальських вогнів та фейєрверків. Тріск при їхньому згорянні виникає внаслідок гучного лускання оболонок спор, коли олія всередині закипає. Спори плавуна булавовидного під назвою "лікоподій" застосовують як натуральну дитячу присипку і для обсипання таблеток, у ветеринарії – для боротьби з комахами – паразитами домашніх тварин. Пагони цього плавуна використовують у побуті для фарбування шерсті в різні відтінки коричневого кольору, для прикрашання помешкань, створення квіткових композицій, гірлянд тощо. Деякі плавуни – справжні водяні рослини. Так,

молодильник озерний добре знайомий акваріумістам. Багато тропічних видів плавунів культивують в оранжереях або в кімнатних умовах як декоративні рослини. В Україні майже всі види плавуноподібних потребують охорони. Занесеними в Червону книгу України є плавун річний, лікоподієла заплавна, баронет звичайний, плавунок (селагінела) плавуновидний, молодильник озерний та ін.

Отже, значення плавуноподібних в природі та житті людини є невеликим але їх вивчають, оскільки вони є частиною рослинного світу.

14.1.5. Відділ хвощеподібні: характерні риси будови та розвитку, особливості поширення та різноманітність, значення в природі та житті людини

Хвощеподібні (Equisetophyta) – це відділ вищих спорових судинних рослин, найхарактернішою особливістю яких є розчленування тіла на вузли і міжвузля. Вони представлені тільки одним родом – хвощ, у межах якого нараховують трохи більше 30 видів. В Україні є лише 9 видів.

Для хвощеподібних характерні пагони, складені з чітко виражених члеників – міжвузлів та вузлів з кільчасто розміщеними залишковими листками та бічними гілочками. Сучасні хвощеподібні – це багаторічні трав'янисті рослини з добре розвиненим розгалуженим підземним стеблом – кореневищем, від якого відходять надземні прямостоячі пагони. Надземні пагони більшості видів хвощів однорічні, на зиму відмирають. Тільки в окремих видів вони є вічнозеленими (у хвоща зимуючого). Почленовані пагони у деяких видів хвощів (наприклад, у хвоща польового) можуть бути двох типів: спороносні та вегетативні. Пагони ребристі, мають багато кремнезему, тому дуже жорсткі. Особливо багато кремнезему у стеблах хвоща зимуючого.

Листки у хвощеподібних маленькі, позбавлені хлорофілу, тому фотосинтез відбувається в зелених пагонах. Залишкові листки можуть мати бурий або чорний колір, плівчасті, зрослися у трубку із зубчиками, що вкриває вузол. У вузлах хвощів є твірна тканина, за рахунок якої хвощі ростуть у висоту. Можуть вони наростати і верхівкою. Підземна частина хвощів представлена кореневищем, на якому розвиваються додаткові корені та підземні бульбочки з крохмалем. Ще однією характерною рисою хвощів є наявність на верхівках пагонів своєрідних щиткоподібних утворів зі спорангіями – спорангієносців, які зібрані в спороносні шишечки. Хвощі – рівноспорові рослини, у яких з однакових спор розвиваються одностатеві гаметофіти. Гаметофіти дуже маленькі, зелені пластинчасті, недовговічні, розміром в декілька міліметрів. Після дозрівання спор їхня зовнішня оболонка розривається навхрест на чотири стрічкоподібні гігроскопічні пружинки-

елатери, завдяки яким спори розкидаються групами. Така особливість є пристосуванням для збільшення можливості утворення поруч чоловічих і жіночих гаметофітів, що сприяє заплідненню.

Отже, найхарактернішими рисами хвощеподібних є розчленування тіла на вузли і міжвузля, залишкові листки і домінування спорофіта.

Відділ Хвощеподібні, як і плавуноподібні, охоплює вимерлі та сучасні рослини. Вимерлі хвощеподібні були переважно деревами або кущами. Сучасні хвощеподібні – це виключно багаторічні трав'янисті рослини. Хвощі зростають на всіх континентах і чомусь відсутні в Австралії та Новій Зеландії. Зустрічаються ці рослини переважно у вологих лісах. В Україні хвощі можна побачити на полях, луках, у лісах, болотах, на берегах водойм тощо. Вони утворюють зарості в тих місцях, де інші рослини жити не можуть. Неприятливі умови середовища, конкуренцію з іншими видами вони витримують завдяки добре розвиненій системі кореневищ і вегетативному розмноженню. Стебло хвощів помірної зони рідко перевищує 1 м, а ось тропічні види набагато довші. У хвоща багатощетинкового його сланке стебло досягає довжини 9 м при діаметрі 0,5-1,5 см. Але найбільшим серед хвощів є хвощ гігантський, який досягає 10-12 метрів у висоту при товщині стебла 0,5-2 см. Росте цей вид як повзуча рослина в тропічних лісах Південної Америки.

Усі хвощі належать до одного роду, однієї родини, одного порядку та класу Хвощевидні.

Наукова назва хвощів, яку запропонував ще Пліній Старший, походить від латинських слів "eguis" – кінь і "seta" – жорстке волосся.

Цікаво, що і в перекладі з багатьох європейських мов назва хвоща звучить як "хвіст коня": horse tail (англ.), queue-de-cheval (фр.) та ін.

Народна назва хвощів в Україні звучить порізно: польова сосонка, смерічка, ялинка, кобильник, земляні горіхи, свинячі горіхи тощо.

Найпоширенішими видами є хвощ польовий, хвощ лучний, хвощ лісовий, хвощ болотний, хвощ річковий, хвощ зимовий, хвощ рябий та ін. У тінистих лісах Карпат і Криму зустрічається хвощ великий, який занесено до Червоної книги України. Це найбільший серед поширених на території України видів хвощів, його висота сягає 1 метра заввишки.

Найбільш поширеним видом відділу Хвощеподібні в Україні є *хвощ польовий*. Це багаторічна трав'яниста рослина заввишки 15-40 см, яка представляє нестатеве покоління. У ґрунті зимує бурувато-чорне кореневище з кулястими бульбочками.

Навесні за рахунок поживних речовин із цих бульбочок з'являються бурі нерозгалужені весняні спороносні пагони із спорангієносцями. Після утворення спор ці пагони відмирають, а на їхньому місці виростають зелені

розгалужені літні вегетативні пагони, у яких здійснюється фотосинтез. Від кожного вузла цих пагонів відходять бічні вторинні гілочки, які утворюють кільце. Зі спор у добре зволоженому ґрунті на незначній глибині утворюються заростки, що мають вигляд зелених пластинок.

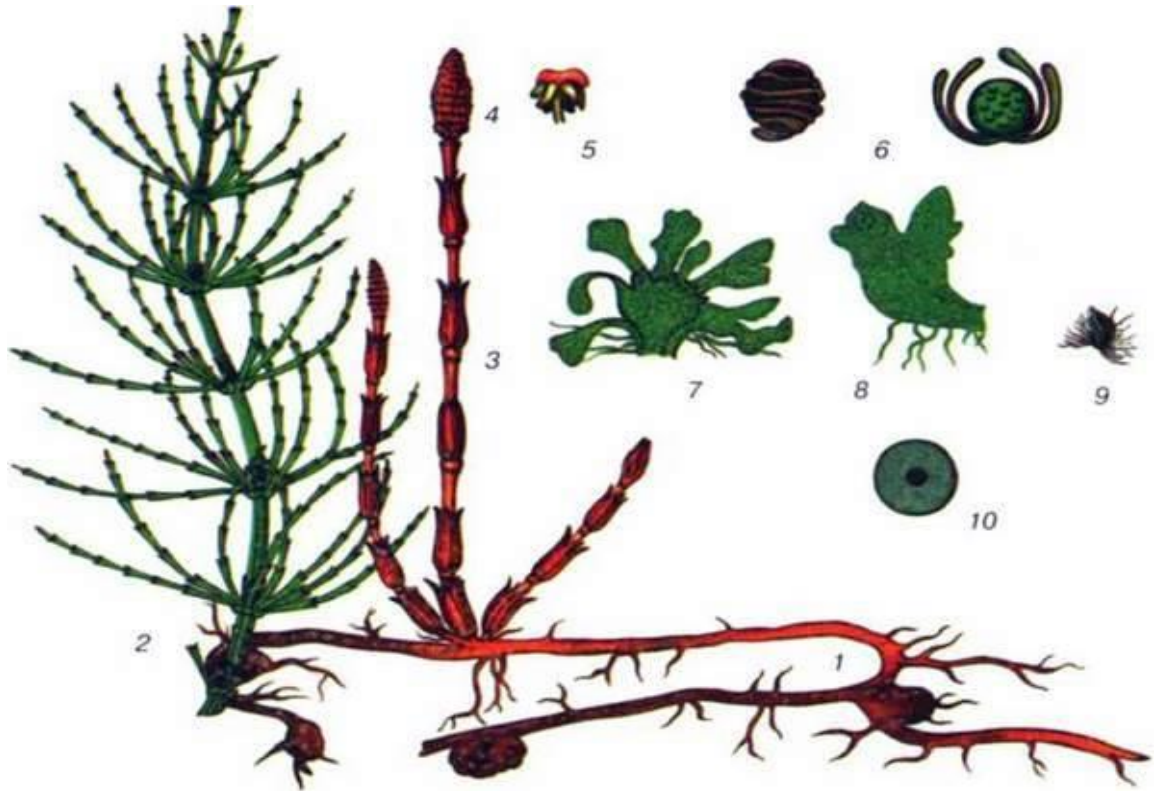


Рис. 14.9. Цикл відтворення хвоща польового:

1 – кореневище; 2 – вегетативний пагін; 3 спороносний пагін; 4 – спороносна зона; 5 – щиток; 6 – спори; 7 – жіночий гаметофіт; 8 – чоловічий гаметофіт; 9 – сперматозоїд; 10 – зигота

Росте по всій території України як бур'ян на полях, луках. Спороносить у березні-квітні. Добре розмножується вегетативно (частинками кореневища та бульбочками).

Отже, хвощі можна зустріти в різних рослинних угрупованнях, але завжди близько від води або в місцях з достатньою вологістю ґрунту. Поширеність їх, значною мірою, обумовлена наявністю глибоко розташованих кореневищ і добре розвиненим вегетативним розмноженням.

Значення хвощеподібних в природі та житті людини

Участь хвощів у рослинному покриві дуже мала, хоча їхні предки були велетенськими рослинами (каламофіти досягали 10-20 метрів висоти) й утворювали великі ліси. Рештки цих рослин перетворилися в кам'яне вугілля. Більшість видів хвощів є неїстівними рослинами для тварин, оскільки містять

отруйні речовини (хвощ болотяний) або стебла є жорсткими через наявність великої кількості кремнезему (хвощ польовий).

Практичне значення хвощів для людини невелике. Деякі з них є злісними бур'янами (хвощ польовий), бо легко розмножуються вегетативно. Проте одночасно той же хвощ польовий є лікарською (літні пагони використовують як кровоспинний та сечогінний засіб), їстівною (молоді літні пагони, кореневища та бульбочки у відвареному вигляді), фарбувальною (для забарвлення хутра у сіро-жовтий колір) рослиною. Знаходить він застосування і у ветеринарії (для загоювання ран). Хвощі є індикаторними рослинами, тобто рослинами, які характеризують умови зовнішнього середовища. Наприклад, хвощ польовий є індикатором кислих ґрунтів. Там, де його дуже багато, треба проводити вапнування. Пагони деяких видів хвощів (у хвоща зимуючого) дуже жорсткі, що обумовлює їх використання замість шліфувального паперу для чищення кухонного посуду, полірування металевих та столярних виробів. Надземна частина деяких хвощів (хвоща польового) містить значну кількість вітаміну С й солодких цукрів, а підземна – крохмалю.

Отже, значення сучасних хвощеподібних, як і плавуноподібних, у природі та житті людини можна вважати незначним.

14.1.6. Відділ папоротеподібні: характерні риси будови та розвитку, особливості поширення та різноманітність, значення в природі та житті людини

Папоротеподібні – вищі спорові рослини, у яких спорофіт переважає над гаметофітом, обидва покоління представлені самостійними рослинами.

Спорофіти сучасних і викопних папоротей представлені трав'яними багаторічними, рідко однорічними, і деревними рослинами, вегетативне тіло яких складається із стебла, або кореневища, додаткових коренів і великих, здебільшого перистоскладних листків, що називаються вайями. Вважають, що вайя утворилася із теломів ринієфітів шляхом їх сплюснення, або зростання теломів між собою.

Спорангії на листках розміщуються групами вільно, утворюючи соруси, або зростаються в синангії. Більшість папоротеподібних рівноспорові рослини. Різносторовість властива водним папоротям марсилеїдам і сальвініїдам.

Гаметофіт у рівноспорових папоротей однодомний, а у різносторових – дводомний. Вегетативне тіло гаметофіта – зелена слань з ризоїдами, на якій утворюються антеридії і архегонії. Сперматозоїди багатоджгутикові. Для запліднення необхідна вода.

Папоротеподібні виникли від ринієфітів на початку девонського періоду палеозойської ери і до цього часу відіграють досить значну роль у рослинному

покриві Землі. До цього відділу належить близько 12 000 видів, особливо поширених у тропічних лісах.

Представники папоротеподібних рослин

Відділ Папоротеподібні поділяється на сім класів, із яких чотири об'єднують викопні форми, а *Вужачковидні*, *Маратієвидні* та *Папоротеподібні* – сучасні. В Україні зростає 57 видів папоротеподібних. Найпоширенішими представниками папоротей в Україні є: щитник чоловічий, – безщитник жіночий, – орляк, – багатоніжка.

Щитник чоловічий – багаторічна папороть родини Щитникові. Ростає по всій території України в листяних і мішаних лісах, на узліссях. Має коротке товсте горизонтальне кореневище (видозмінений пагін, густо вкритий залишками черешків). Короткочерешкові листки зібрані біля кореневища в лійкоподібний пучок. На листках утворюються великі округлі соруси. Спороносить папороть у червні-липні (рис. 14.10).



Рис. 14.10. Життєвий цикл щитника чоловічого

Кореневище щитника чоловічого використовують для видалення з людського організму стьожкових глистів. Слід пам'ятати, що щитник чоловічий — отруйна рослина, тому лікування потрібно здійснювати лише під наглядом лікаря.

Орляк звичайний – одна з найпоширеніших папоротеподібних рослин України. Гіллясте чорне кореневище міститься на значній глибині (рис. 14.11). Воно багате на крохмаль (46%), а листки цієї папороті мають протигнільні властивості. Кореневище застосовують у пивоварінні, для виготовлення клею.

Клей із папороті не розчиняється в холодній воді, тому папір і тканина, просочені ним, не промокають і не пропускають повітря.

Рис. 14.11. Орляк звичайний



Кореневище орляка містить дубильні речовини. Листя цієї папороті використовують на підстилку худобі. Якість гною значно поліпшується, бо він містить багато калію. Орляк вживають і в їжу. З молодих, ще не розкритих пагонів папороті готують страви, які за смаком нагадують спаржу. У народній медицині кореневище орляка використовують як засіб проти глистів, кашлю, золотухи, ломоти. Є відомості, що кореневище рослини містить отруйні речовини, тому користуватися ним треба обережно.

Рис. 14.11. Орляк звичайний

Папороть страусове перо, паперушина має дуже оригінальний вигляд. Паперушина – декоративна рослина, вона є екзотичною окрасою наших парків і скверів, домашніх садків.

Треба врахувати, що вона потребує багато вологи, любить напівзатінок. Паперушина дає відводки, які можна відокремити й перенести на нове місце. Таке вегетативне розмноження цієї рослини могло б забезпечити її значне поширення. Адже страусове перо трапляється в Україні тепер рідко. За даними Г.Смика (1990), побачити цю папороть можна в Карпатах.

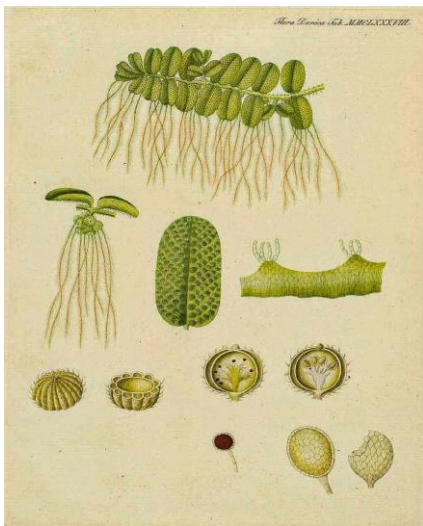


Рис. 14.12. Папороть страусове перо

Збереглися поодинокі місцезростання паперушини на Чернігівщині (біля села Корюківка), Сумщині (Глухівський, Сумський райони), Черкащині (біля Канева), Харківщині (біля Чугуєва й Харкова). У степу зростає вона лише на Дніпропетровщині (рис. 14.12).

Характерним представником різноспорових папоротей є сальвінія плаваюча.

Сальвінія плаваюча – однорічна рослина, яка належить до відділу Папоротеподібні (рис. 14.13). Цікавим є те, що ця папороть, крім незвичайної форми, вміє плавати. Вона утворює чималі зарості на поверхні води у водоймах півдня України.



Коренів у сальвінії немає, а їхні функції виконують занурені листки. На стеблах рослини розвиваються три ряди листків: два – з еліптичних плаваючих, третій – із занурених коренеподібних. А вважають занурені частини рослини листками тому, що на них розвиваються соруси зі спорами, які на коренях рости не можуть, а розвиваються лише на листках. Спори у сальвінії різні за розмірами та призначенням. Це – різноспорова рослина. Восени рослини відмирають, а достиглі соруси опускаються на дно.

Рис. 14.13. Сальвінія плаваюча

Навесні з них виходять спори і випливають на поверхню води. Після запліднення розвиваються нові плаваючі рослини — сальвінії.

Значення папоротеподібних у природі та житті людини

1. Беруть участь у формуванні рослинних угруповань лісових та гірських районів.
2. Утворюють значну органічну масу.
3. Вимерлі деревоподібні папороті разом з іншими споровими рослинами відіграли значну роль у формуванні покладів кам'яного вугілля.
4. Багато сучасних видів культивують як оранжерейні, кімнатні та садово-паркові декоративні рослини (адіант венерин волос, нефролепіс, птеріс, аспленій, страусове перо).
5. Молоді листки деяких видів уживають в їжу в свіжому, солоному та маринованому вигляді (орляк звичайний).
6. Тропічну водну папороть азолу використовують як азотне добриво на рисових полях.
7. Із кореневища щитника чоловічого отримували ліки проти паразитичних червів, які оселяються в організмі людини і тварин. Крім того, відвари та настоянки з листків щитника чоловічого використовують як знеболювальний та протизапальний засіб для загоювання ран.

14.2. Питання для контролю та самоперевірки

1. Ознаки відмінності вищих рослин від нижчих.
2. Дайте визначення гаметофіту та спорофіту і охарактеризуйте їх.
3. Класифікація мохоподібних.
4. Характеристика класу Антоцеротові.
5. Особливості класу Печіночники.
6. Загальна характеристика класу Справжніх мохів, поділ на підкласи. Сфагнові мохи.

7. Характеристика зелених мохів на прикладі зозулиного льону.
8. Охарактеризуйте будову вегетативного тіла плауна булавовидного, цикл його розвитку та розмноження.
9. Охарактеризуйте відділ хвощеподібних на прикладі хвоща польового.
10. Розмноження папоротеподібних на прикладі чоловічої папороті.

14.3. Завдання для самостійної роботи

1. Порівняйте особливості гаметофітів сфагнуму і зозулиного льону.
2. Чи є у вашій місцевості плауноподібні, що потребують охорони? Назвіть види плауноподібних, занесені до Червоної книги України.
3. Охарактеризуйте спорофіт хвоща польового. Яку лінію еволюції, становлять собою хвощеподібні?
4. Охарактеризуйте гаметофіт хвощів. З чого починається його розвиток? Чим закінчується?
5. Охарактеризуйте гаметофіт папоротеподібних. Чим відрізняється гаметофіт рівноспорових папоротеподібних від гаметофіта різноспорових?

14.4. Тестові завдання

1. Вкажіть, як називаються органи нестатевого розмноження вищих спорових рослин, в яких відбувається редукційний поділ – мейоз:
 - а) спори; б) спорангії; в) гамети; г) гаметангії.
2. Вкажіть, які рослини належить до Папоротеподібних:
 - а) орляк, нефролепіс, адіантум; б) бамбук, сорго, ожина; в) порфіра, фукус, кораліна; г) улотрикс, хламідомонада.
3. Назвіть представників Мохоподібних:
 - а) сфагнум, політрих, маршанція; б) безщитник, орляк, селягінела; в) модрина, ялівець, туя; г) саговник, вельвічія, ефедра
4. Позначте, що формується зі спори плауна булавовидного:
 - а) зигота; б) заросток (гаметофіт); в) гамети; г) доросла рослина зі спорами.
5. Вкажіть умову, необхідну для запліднення в мохоподібних:
 - а) повітря; б) комахи; в) вітер; г) вода.
6. З'ясуйте, що формується зі спор вищих спорових рослин:
 - а) особини статевого покоління; б) статеві клітини; в) особини нестатевого покоління; д) зародок.
7. З'ясуйте, на що перетворюється зародок вищих спорових рослин, який сформувався із заплідненої яйцеклітини:
 - а) на особину статевого покоління (гаметофіт); б) на особину нестатевого покоління (спорофіт); в) на спорангій; г) на спору; д) на статевий орган.

8. Вкажіть, чому більшість вищих спорових рослин мешкає на вологих ділянках суходолу:

а) в них зовсім немає покривних тканин; б) вони не мають коренів; в) для переміщення їх сперматозоїдів потрібна вода; г) їхні спори переносяться винятково водою.

9. Поясніть, як розповсюджуються вищі спорові рослини:

а) за допомогою насіння; б) за допомогою сперматозоїдів; в) за допомогою яйцеклітин; г) за допомогою спор; д) за допомогою плодів.

10. Вкажіть ознаку, яка відрізняє ризоїд мохів від кореня:

а) виконує функцію закріплення рослини в ґрунті; б) не має тканин; в) всмоктує із ґрунту поживні речовини; г) знаходиться в ґрунті; д) складається з мертвих клітин.

11. Назвіть підземні видозмінені пагони папоротеподібних та хвощеподібних:

а) корені; б) ризоїди; в) заростки; г) кореневища; д) додаткові корені.

12. Вкажіть відділ вищих спорових рослин, спори представників якого використовувалися для пересилки ливарних форм, виготовлення ракет для феєрверків, оболонки пігулок та в якості дитячої присипки:

а) Мохоподібні; б) Хвощеподібні; в) Плауноподібні; г) Папоротеподібні; д) Риніофіти.

13. Вкажіть відділ вищих спорових рослин, у представників якого листки на рослині нестатевого покоління редуковані, клиноподібні, а фотосинтез відбувається у стеблах:

а) Мохоподібні; б) Хвощеподібні; в) Плауноподібні; г) Папоротеподібні; д) Риніофіти.

14. Віднайдіть характерні ознаки папоротеподібних:

а) переважають особини нестатевого покоління; б) усі представники відділу – дводомні рослини; в) молоді листки спіралью закручені і ростуть верхівкою; г) заросток веде самостійний спосіб життя; д) заросток живе в ґрунті і живиться гетеротрофно; е) спорангії зазвичай знаходяться на нижньому боці листових пластинок.

15. Назвіть ознаки, які відрізняють сфагнові мохи від зозулиного льону:

а) однодомні; б) у життєвому циклі переважає спорофіт; в) стебло галузиться; г) для переміщення сперматозоїда потрібна вода; д) не мають ризоїдів.

16. Вкажіть п'ять ознак, характерних для сфагнових мохів:

а) галузисте стебло; б) стебло нерозгалужене; в) листки не мають жилок; г) корінь; д) ризоїди; е) однодомні рослини; ж) у життєвому циклі переважає спорофіт; з) у листках наявні мертві клітини, що накопичують воду;

- і) мінеральні речовини надходять через стебла та листки;
- к) розповсюджується насінням.

17. З'ясуйте, чому рештки сфагнових мохів не гниють і сприяють заболоченню території:

а) ростуть в місцевостях, де часто йде дощ; б) виділяють кислоти, які вбивають гнильні бактерії; в) мають клітини, які вбирають воду; г) в болотній воді мало кисню.

18. Вкажіть ознаки, якими відрізняються папоротеподібні від мохоподібних:

а) наявність листків; б) відсутність чергувань поколінь; в) наявність стебла; г) наявність кореня; д) у життєвому циклі переважає безстатеве покоління; е) гаметофіт існує незалежно від спорофіта.

19. Вкажіть подібні ознаки, що наявні у мохів і водоростей:

а) наявність тканин; б) наявність стебел; в) наявність ризоїдів; г) наявність листків; д) запліднення, пов'язане з водою; е) відсутність деревоподібних життєвих форм.

20. Чинником, що обмежує статеве розмноження вищих спорових рослин, є:

а) температура; б) вода; в) світло.

21. Статеве покоління переважає у життєвому циклі:

а) мохоподібних; б) папоротеподібних; в) хвощеподібних.

22. До вищих спорових рослин належать:

а) мохоподібні; б) голонасінні; в) покритонасінні.

23. Мохоподібні мають такі органи:

а) насінину; б) пагін; в) квітку.

24. Торф утворюється із неперегнилих спресованих залишків:

а) чоловічої папороті; б) хвоща польового; в) сфагнуму.

25. У папоротей корені та пагони мають особини:

а) статевого покоління; б) нестатевого покоління.

26. Знищити на городі такий бур'ян, як хвощ польовий, важко через те, що:

а) його кореневища розташовані глибоко у ґрунті; б) довгі кореневища містяться у верхніх шарах ґрунту й утворюють багато надземних пагонів.

27. Зі спори у вищих спорових рослин розвивається:

а) особина статевого покоління; б) особина нестатевого покоління; в) насінина.

28. Статеве покоління переважає у життєвому циклі:

а) зозулиного льону; б) щитника чоловічого; в) плауна булавоподібного.

29. Нестатеве покоління переважає у життєвому циклі:

- а) зозулиного льону; б) сфагнуму; в) хвоща польового.
30. Деревні рослини трапляються серед сучасних:
- а) мохоподібних; б) папоротеподібних; в) хвощеподібних;
г) плауноподібних.
31. Бульбочки на кореневищі утворюються у:
- а) хвоща польового; б) щитника чоловічого; в) плауна булавоподібного;
г) сфагнуму.
32. Спори у вищих спорових рослин формують особини покоління:
- а) статевого; б) нестатевого; в) як статевого, так і нестатевого.
33. Справжніх коренів не мають:
- а) мохоподібні; б) папоротеподібні; в) хвощеподібні; г) плауноподібні.
34. Сфагнум заболочує місцевість, тому що накопичує воду в:
- а) коренях; б) ризоїдах; в) листках.
35. Протонемаю називається:
- а) молодий спорофіт; б) молодий гаметофіт; в) багатоклітинний орган, в
якому утворюється одна здатна до запліднення яйцеклітина.

Тема 15. ПІДЦАРСТВО НАСІННІ РОСЛИНИ. ВІДДІЛ ГОЛОНАСІННІ

15.1. Теоретична частина

15.1.1. Загальна характеристика насінних рослин

Насінні рослини порівняно із споровими – це значно вищий рівень організації рослин. Вони характеризуються наявністю насінних зачатків, з яких утворюється насіння, що містить зародок. Отже, вони розмножуються насінням.

Насіння є більш досконалою одиницею розмноження. На відміну від вищих спорових, у яких спори одноклітинні, у насінних рослин насінина багатоклітинна, має щільну оболонку, містить запас поживних речовин і має період спокою, який допомагає пережити несприятливі умови навколишнього середовища.

Також перевага насінних рослин перед споровими полягає в тому, що статевий процес у них не залежить від краплинно-рідкого середовища. Дякуючи цьому, насінні рослини отримали можливість розселятися на всій Землі і стали переважаючою групою рослин.

У насінних рослин спостерігається подальше удосконалення спорофіта і ще більша його перевага в циклі розвитку та редукція гаметофіта, існування якого повністю залежить від спорофіта.

Усі насінні рослини різноспорові: мікроспори дають початок чоловічому гаметофіту, а мегаспори – жіночому. Мегаспори насінних рослин розвиваються в особливих утвореннях – насінних зачатках.

Насінний зачаток вкритий захисним покривом – *інтегументом*. Центральна частина насінного зачатка, яка покрита *інгументом*, називається *нуцелусом*, або *ядром*. Нуцелус і є мегаспорангієм. Клітини нуцелуса дають початок особливим клітинам – материнським клітинам спор – із яких розвиваються мегаспори. Мегаспори насінних рослин завжди знаходяться всередині *мегаспорангія*. Тут розвивається жіночий гаметофіт і здійснюється процес запліднення. Із заплідненої зиготи утворюється зародок, а сам насінний зачаток після запліднення перетворюється на насінину. Шкірка насінини формується з інтегументу, запасуюча тканина утворюється із залишків нуцелусу. Зародок складається з кореня, бруньки і зародкових листків, або сім'ядолей, їх буває від однієї до п'ятнадцяти.

До насінних рослин відносять відділи Голонасінні і Покритонасінні.

15.1.2. Загальна характеристика відділу Голонасінні (Pinophyta). Особливості розмноження голонасінних

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

Характерні особливості голонасінних:

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

10) коренева система хвойних стрижнева, дуже добре розвинена. Крім довгих коренів, головних або бічних, є короткі дрібні й дуже галузисті бічні, як правило з мікоризою. Додаткових коренів немає. Форма кореневої системи залежить від типу ґрунту. Так, на піску, наприклад, у сосни крім глибоких коренів розростаються численні поверхневі корені. На болотах у неї лише поверхневі корені.

Розмноження хвойних розглянемо на прикладі сосни.

Сосна – світлолюбива рослина, зовнішній вигляд якої залежить від умов життя. В густому лісі дерева сосни прямі, стрункі, з гладеньким стовбуром, досягають 3540 м у висоту. «Прозора» крона розташовується на самій верхівці. Нижні бічні гілки не витримують затінення і рано відмирають. На відкритих місцевостях сосни мають крислату крону. Соснові ліси зустрічаються в найрізноманітніших умовах, у тому числі на піщаних ґрунтах, болотах, крейдових горах, голих скелях.

Сосна – двостатева (однодомна) рослина. Весною біля основи її молодих пагонів утворюються пучки чоловічих шишок (рис. 15.1).

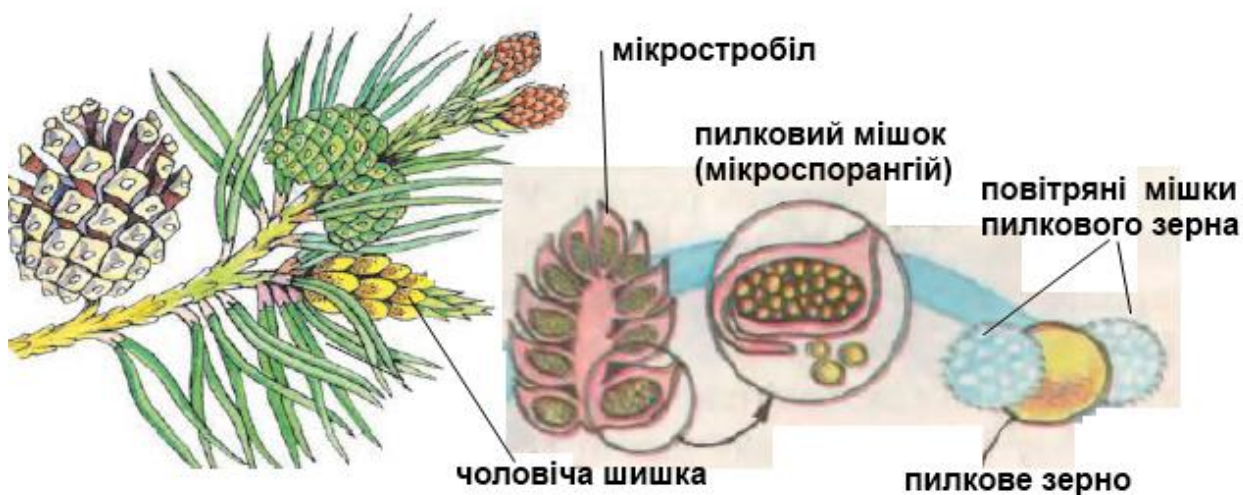


Рис. 15.1. Будова чоловічої шишки сосни

Кожна шишка складається з осі, одягненої численними лусками. На нижній стороні лусок розташовуються два мікроспорангії (пилкових мішка). У них в результаті мітотичних поділів виникають гаплоїдні мікроспори, де розвивається сильно редукований гаметофіт, який складається з декількох клітин. У результаті послідовних поділів формується пилкове зерно. Воно складається з оболонки, вегетативної клітини й генеративної клітини, що створює пилкову трубку (з неї формується спермій).

Червонуваті жіночі шишки також складаються з осі, на якій розташовані насінні лусочки (рис. 15.2). Жіночі шишки утворюються на верхівках пагонів поточного року в кінці весни.

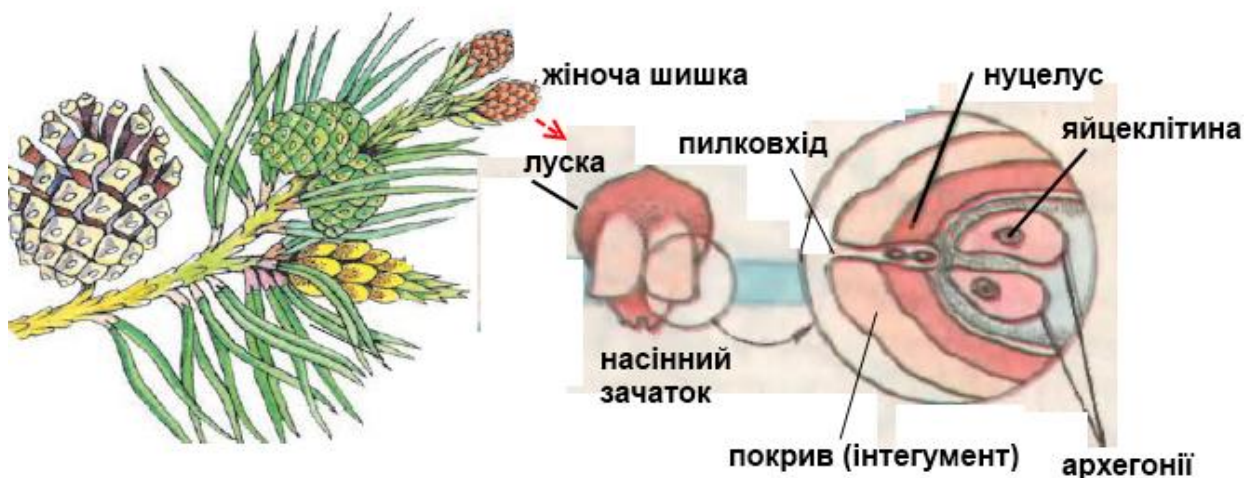


Рис. 15.2. Будова жіночої шишки сосни

Лусочки складаються з двох частин: зовнішньої – покривної і внутрішньої – насінної. На насінних лусочках формуються по два насінних зачатка. Насінний зачаток уключає мегаспорангій, що вкритий оболонкою і має канал для проникнення пилкової трубки. У мегаспорангії виникає велика мегаспора, котра шляхом низки клітинних поділів перетворюється на жіночий гаметофіт. У гаметофіті утворюється яйцеклітина, сам же він перетворюється на гаплоїдний ендосперм.

Запилення у сосни відбувається в кінці весни або на початку літа. Насінні лусочки жіночої шишки розсуваються. Пилок, який розноситься вітром, потрапляє в щілини між насінними лусками. Через канал мегаспорангії виділяється так звана «запилююча рідина», що виступає на верхівці насінного зачатка у вигляді краплини. Пилкові зерна занурюються в неї, після чого насінні луски зближуються та залишаються щільно притиснутими до досягання насіння. Запліднення у сосни відбувається тільки на наступний рік – через 12-14 місяців після запилення. Пилок проростає, пилкова трубка проникає через канал мегаспорангії і досягає яйцеклітини. Один із двох спермійів зливається з яйцеклітиною, інший гине. Із зиготи розвивається зародок. З покрову насінного зачатка утворюється шкірка насінини. Після дозрівання лусочки шишки розходяться і насіння висипається. Насінина сосни має прозорі крильця, за допомогою яких переноситься вітром. Висипання насіння відбувається через 1,5 року після запилення (рис. 15.3).



Рис. 15.3. Схема розмноження сосни зивайної

Насіння сосни проростає на будь-якому ґрунті: піщаному, кам'янистому, болотяному, навіть на голих скелях. Молоді паростки можуть витримувати заморозки, недостачу вологи, але гинуть у тіні. Сосонки швидко ростуть, збільшуючись за рік на 30-40 см. Починаючи з другого року життя, дерево утворює щорічно мутовку гілок. За їх кількістю визначають вік сосни.

15.1.3. Класи Голонасінних Основні представники. Значення голонасінних в природі та житті людини

Сучасний відділ Голонасінні поділяють на 4 класи: Саговникові, Гнетові, Гінкгові та Хвойні. До класів Насінні папороті та Бенетитові належать вимерші форми.

Клас Саговникові нараховує в сучасній флорі близько 100 видів і поширений у субтропіках і тропіках.



Саговники – дерева, що повільно ростуть. Їхні стебла нерозгалужені, листки великі – близько 2 м завдовжки і схожі на листки папоротей. У рекордних випадках саговники сягають 20 м у висоту і доживають до 1000 років, наприклад макрозамія. Саговники – дводомні рослини. У їх серцевині накопичується багато крохмалю, з якого отримують славнозвісну крупу саго. У флорі України саговникові не зустрічаються. Побачити їх можна в колекціях ботанічних садів. Це гарні декоративні рослини (рис. 15.4).

Рис. 15.4. Саговник завитий (*Cycas circinalis*)

Клас Гінкгові. Єдиним представником у сучасній флорі цієї доволі численної групи вимерлих рослин є гінкго дволопатеве (рис. 15.5).

Ботаніки називають його “живим викопним”. Це реліктовий вид, бо у природних умовах він зберігся лише у Китаї, хоча в культурі поширений по всьому світу. В Україні вирощується у ботанічних садах. Це велике дерево заввишки до 40 метрів і до 3 метрів у діаметрі. Листки у гінкго дволопатевого, довгочерешкові, опадають кожного року восени. Рослина дводомна. Насінина у гінкго має м’ясисту оболонку сріблясто – оранжевого кольору, через що у Японії її називають “сріблястим абрикосом”. Живе гінкго більше ніж 1000 років.



Використовується у медицині з VII-VIII ст. *Рис. 15.5. Гінкго дволопатеве (Ginkgo biloba)*

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

До родини Хвойникові входить більше ніж 60 видів, які зустрічаються в Азії, Центральній та Південній Америці. Майже всі вони низькі, сильно галузисті кущі, які ростуть у степах, напівпустелях, пустелях. В Україні хвойникові представлені одним родом Ефедра.

Клас Хвойні. У сучасній флорі це найчисельніша група голонасінних. Із 700 видів голонасінних хвойні включають близько 600. Найбільша їх кількість зростає у Північній півкулі. У Південній півкулі хвойні утворюють ліси у помірних областях Вогняної Землі, Нової Зеландії, Тасманії. У тропічних районах хвойні зустрічаються майже виключно в горах. Листки у цих рослин сидячі, дрібні, голковидні або лусковидні. Найбільш відома вам родина цього класу – Соснові.

Родина Соснові включає роди Сосна, Ялина, Ялиця, Модрина та інші. За кількістю видів вона найбільша серед усіх хвойних рослин.

Рід Сосна. Усім добре знайома сосна звичайна. Це високе – до 40 м – дерево, яке може жити до 400 років (рис.15.6).

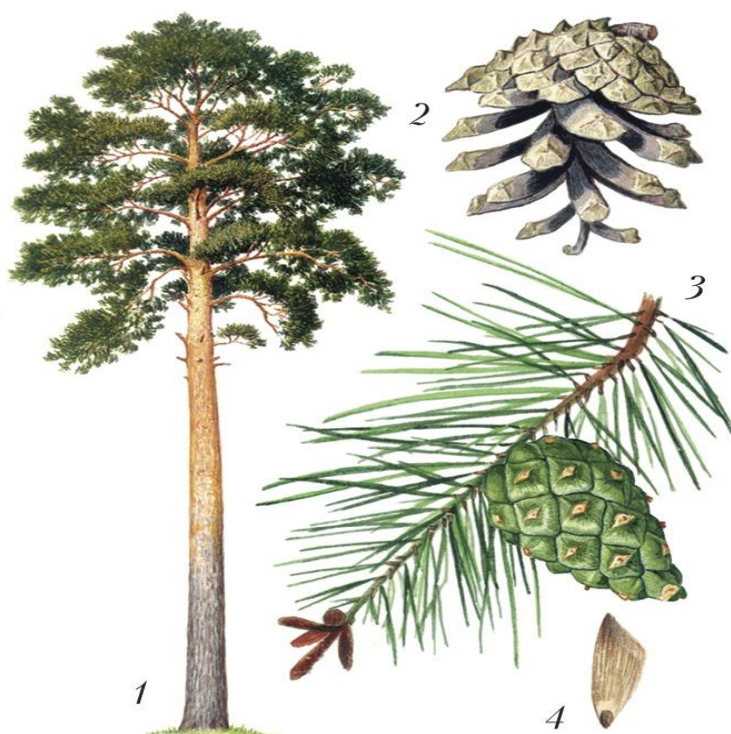


Рис. 15.6. Сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.):

1 – загальний вигляд; 2 – шишка, що розкрилась; 3 – гілка із зимуючою шишкою і сформованою шишкою; 4 – насінина з лусочкою

Сосна – світлолюбна рослина, має добре розвинуті корені, що проникають далеко вглиб ґрунту, тому вона легко витримує сильні пориви вітру. В Україні сосну штучно насаджують на піщаних терасах річок для їх закріплення. На піщаних ґрунтах у сосни, крім головного кореня, розвиваються також бічні, які добре закріплюють піски. У сосни є два типи пагонів: укорочені та видовжені. На вкорочених пагонах розміщені пучки хвоїнок (здебільшого по дві). Соснові ліси світлі, бо нижні гілки з віком відмирають, і крона залишається біля верхівки.

Крім сосни звичайної можна зустріти сосну Палласову, або кримську, сосну Веймутову з тонкими довгими хвоїнками, які роблять крону дерева надзвичайно ажурною та витонченою.

Дуже цікавою є сосна сибірська, або сосна кедрова. Її ще називають сибірським кедром. Поширена ця рослина в Сибіру та Монголії. Насіння без крилець, у побуті його називають «кедровими горішками». З них отримують

олію, яка використовується не тільки в їжу, а має лікувальні властивості. Взагалі відомо понад 100 видів сосни.

Рід Модрина. До родини Соснові належить і модрина (рис. 15.7).



Її легко відрізнити від інших хвойних, бо хвоя цієї рослини розташована на вкорочених пагонах по 20-25 хвоїнок у пучку і щорічно опадає. Модрина світлолюбна, добре переносить сильні морози та забруднення сучасних міст, тому її висаджують у міських парках, де в умовах технічного забруднення погано ростуть ялина та сосна. Деревина модрини червонувата, багата смолами, міцна, не гниє навіть у воді.

Вона використовувалася для будівництва кораблів і облаштування фортець.

Рис. 15.7. Модрина європейська (Larix decidua)

Рід Ялиця. Ялиця біла – дуже гарне декоративне дерево, яке ви можете зустріти у деяких наших парках. Впізнаєте його за великими, як у ялини, шишками, які ростуть на гілках угору, наче свічки. З ялиці отримують дуже цінну ефірну олію. Вона широко застосовується у медицині та для виготовлення фіксованих мікропрепаратів. Полюбляє ялиця гори і зустрічається навіть на висоті 2 000 м. Це тіньовитривала рослина.

Рід Кедр. Кедри – високі могутні дерева, які полюбляють теплий клімат, тому у природних умовах ростуть у Середземномор'ї та Східних Гімалаях.

Рід Ялина. До цієї родини відносять високі тіньовитривалі дерева. На вкорочених пагонах у ялин розміщується по одній короткій чотиригранній колючій хвоїнці. На відміну від сосни, нижні гілки ялин не відмирають, тому в ялинових лісах досить темно. Ялина добре росте лише на зволжених і родючих ґрунтах, коріння розміщується близько до поверхні ґрунту. Під час сильного вітру вона, на відміну від сосон, легко може вивертатися із землі. Хоч ці дерева досить вибагливі до ґрунту та вологи, але легше, ніж сосни, переносять забруднення повітря. У містах висаджують декоративні форми ялини колючої, зокрема сріблясту і блакитну.

Родина Тисові. У тиса ягідного деревина червоного кольору. Вона цінується за твердість та стійкість до гниття. За це українці називали його негній-дерево. Всі частини 148 тиса отруйні. Тис – дерево-довгожитель. Росте він дуже повільно, а живе до 2-3 тисяч років. Масові вирубки тиса призводять до його зникнення.

Родина *Кипарисові* надзвичайно поширена у теплих країнах. В Україні кипарисові ростуть у Криму та Карпатах. На відміну від соснових, серед них є не тільки дерева, а й кущі. Листки кипарисових мають вигляд лусочок.

Кипариси мають пірамідальну або розкидисту крону. В них дуже м'яка деревина, яка легко обробляється і тому використовується для виготовлення меблів. *Кипарис аризонський* – важлива лісоутворююча культура у Північній Америці (Каліфорнія).

Ялівець звичайний можна зустріти в соснових та мішаних лісах Полісся. Це невисокий кущ із голчастими листками та незвичайними шишками у вигляді соковитих синіх ягід. Ці шишкоягоди мають цінні лікувальні властивості.

Туї, як і всі представники кипарисових, – рослини теплового клімату. Це кущі або дерева до 20 метрів заввишки. Пагони у них плескаті. Батьківщина цих голонасінних – Північна Америка та Східна Азія. Саме там вони утворюють світлі ліси. В Україні різні форми туї західної широко культивуються як декоративні паркові культури.

Сучасний відділ Голонасінні поділяється на 4 класи (рис. 15.8). В Україні поширені представники класу Хвойні та зустрічаються окремі представники класу Гнетові (ефедра). Серед хвойних найчисельнішими є представники родини Соснові.



Рис. 15.8. Різноманітність голонасінних

Значення голонасінних у природі:

- у хвойних лісах нагромаджується велика біомаса;
- на пісчаних ґрунтах сосна затримує рух пісків, закріплює ґрунт ярів і урвищ;
- ліси на схилах гір і по берегам річок зменшують весняні паводки і затримують вітри;
- сніг в лісі розтає повільно, вода затримується в ґрунті, випаровується поступово, створюється сприятливий мікроклімат для інших рослин, тварин і людини;
- ліси й парки міст створюють чисте повітря, збагачують киснем;
- багато дерев, особливо хвойні, виділяють фітонциди – речовини, які вбивають мікроорганізми, тому соснові ліси є добрим місцем відпочинку і лікування людей.

Значення голонасінних у господарській діяльності людини:

- як будівельний матеріал і сировина для целюлозно-паперової промисловості;
- при підсочуванні стовбур модрина дає цінну живицю (терпентин), з якої одержують каніфоль і скипидар;
- кора використовується за дубитель;
- дуже міцна й красива деревина у тиса, котра не містить смоляних ходів, і кипариса;
- секвоя має найціннішу деревину («червоне дерево») і використовується як будівельний і столярний матеріал;
- зелена хвоя ялини використовується для промислового отримання вітаміну С;
- представники класу саговникових здавна використовувалися людиною в їжу. Назва «хлібне дерево» відображає вживання стрижня саговників як джерела крохмалю для приготування особливого продукту – саго. Вживається в їжу і насіння саговникових

15.2. Питання для контролю та самоперевірки

1. Відмінність насінневих рослин від спорових.
2. Походження голонасінних та особливості будови.
3. Розмноження голонасінних на прикладі сосни звичайної.
4. Будова насіння сосни.
5. Характеристика класу Саговникові.
6. Клас Гінкгові.
7. Клас Шишконосні, порядок Соснові.
8. Клас Шишконосні, порядок Кіпарисові.
9. Клас Гнетові.

15.3. Завдання для самостійної роботи

1. Відзначити ознаки, за якими відрізняються ялина і ялиця, кедр і модрина, кипарис і туя, яловець і тис.
2. Особливості та тривалість розмноження голонасінних.
3. Переваги розмноження рослин насінням над розмноженням спорами.
4. Особливості будови шишки, насінного зачатку і насінини соснових.

15.4. Тестові завдання

1. В насінні голонасінних не закладено:
а) зародковий корінь; б) зародкове стебло; в) зародковий листок.
2. Насінні зачатки голонасінних знаходили на:
а) верхівках стовбурів; б) листях; в) листях та стовбурах.
3. У флорі України голонасінні переважно представлені:
а) хвойними; б) шишконосними; в) хвойними і шишконосними.
4. Стебло хвойних потовщується за рахунок:
а) камбію; б) деревини; в) камбію і деревини.
5. Живиця заповнює собою ходи:
а) деревини; б) ситоподібних трубок; в) деревини і ситоподібних трубок.
6. Провідна тканина у хвойних представлена:
а) трахеїдами; б) судинами; в) ситоподібними трубками.
7. Щорічно хвоя опадає:
а) у вельвіччії дивної; б) у модрини; в) у гінго дволопатевого.
8. Насіння має переваги перед спорою, це:
а) містить зародок, насінну оболонку, широко розсівається; б) містить зародок і насінну оболонку; в) містить зародок із запасом поживних речовин.
9. Чоловічі шишки голонасінних мають забарвлення:
а) червонувато-буре; б) зеленувато-жовте.
10. У жіночій шишці є такі лусочки:
а) покривні, насінні, захисні; б) покривні, насінні; в) покривні, насінні; г) захисні, насінні.
11. Після запилення покривні лусочки у Голонасінних:
а) закриваються; б) склеюються смолою; в) закриваються і склеюються смолою.
12. Можливість запліднюватися голонасінним дала поява:
а) пилкової трубки; б) спермійів; в) зиготи.
13. Поширення насіння сосни відбувається за рахунок:
а) великої кількості насіння; б) наявності крилець; в) наявності вітру.
14. Вкажіть, у яких хвойних схожі на листки папоротей:
а) клас Саговникові; б) клас Гінгові; в) клас Гнетові.

15. До класу Саговникові відноситься:
а) сузедра; б) макрозамія; в) вельвічія дивна.
16. Визначте послідовність подій у циклі розвитку сосни:
а) запилення; б) запліднення; в) розвиток насінини; г) утворення спермій; д) утворення яйцеклітин.
17. Крупу саго отримують з:
а) пшениці; б) макрозамії; в) гінкго.
18. Листки у цієї рослини дволопатевої, опадають щороку:
а) гінкго; б) макрозамія; в) вельвічія дивна.
19. Насіння цієї рослини має сріблясто-оранжевий колір – це:
а) гінкго; б) вельвічія дивна; в) ефедра.
20. Цей клас має дві родини – вельвічієві та хвойникові:
а) клас Гнетові; б) клас Хвойні.
21. Клас Хвойні має такі листки:
а) сидячі, голковидні; б) голковидні, дрібні; в) сидячі дрібні, голковидні або листовидні.
22. Рослина має червонувату, багату смолами, міцну деревину, яка не гниє у воді:
а) модрина; б) тис; в) ялиця біла.
23. Вони переносять морози та забруднення сучасних міст:
а) модрина та ялина; б) сосна та ялина; в) модрина.
24. Назвіть, з якої рослини отримують дуже цінну ефірну олію:
а) ефедри; б) ялиці; в) кедр.
25. Найбільше любить теплий клімат:
а) сосна; б) кедр; в) ялиця біла.
26. Вкажіть, у якої рослини на вкорочених пагонах розміщується по одній 4-гранній колючій хвоїнці:
а) ялини; б) модрини; в) ялиці.
27. Родючий ґрунт найбільш потрібний:
а) ялині; б) модрині; в) ялиці.
28. Вкажіть, яке дерево українці називали негній-деревом:
а) тис; б) модрину; в) дуб.
29. Визначте, до якої родини належать ялівець та туя:
а) до Тисових; б) до Кипарисових.
30. Вкажіть, у яких дерев із родини Кипарисових найм'якша деревина:
а) у кипариса; б) у ялівця; в) у туї.
31. Визначте, у якої рослини шишки мають вигляд соковитих ягід, які мають лікувальні властивості:
а) кипарис; б) тис; в) ялівець.

32. Вкажіть, у якої родини Голонасінних листки мають вигляд лусочок:

а) Кипарисових; б) Тисових; в) Тисових та Кипарисових.

33. Вкажіть, як називаються особливі речовини хвойних, що згубно діють на мікроорганізми:

а) фітогормони; б) фітонциди; в) гормони.

34. Назвіть вітамін, який міститься у хвої:

а) А; б) В; в) С.

35. Характерна ознака циклу розвитку голонасінних:

а) гаметофіт відсутній; б) гаметофіт домінує над спорофітом; в) гаметофіт живе самостійно; г) гаметофіт редукований і повністю залежний від спорофіта.

Тема 16. ВІДДІЛ ПОКРИТОНАСІННІ

16.1. Теоретична частина

16.1.1. Загальна характеристика покритонасінних рослин

Покритонасінні рослини – еволюційно-наймолодша та найчисленніша група рослинного світу. Відділ включає близько 250 тис. видів, які ростуть у всіх кліматичних зонах і складають основну масу рослинної речовини біосфери. їх вегетативна структура надзвичайно різноманітна. Сюди відносяться і гігантські евкаліпти, дерева висотою більше 100 м зі стовбурами майже 20 м в обхваті, й дрібні ряски, прості за будовою плаваючі однодольні, котрі часто не перевищують у довжину 1 мм. Деякі покритонасінні – ліани, що високо забираються в полог дощового тропічного лісу, інші – епіфіти, що населяють цей полог. Багато квіткових, наприклад кактуси, пристосовані до зростання в край посушливих умовах. Вже більше 100 млн років представники цього відділу панують на суші. Широке розповсюдження й різноманітність будови квіткових зумовлено придбанням ними в процесі еволюції низки прогресивних рис.

До них відносяться:

1. Формування квітки – органа, який суміщає функції статевого й безстатевого розмноження.

2. Утворення у складі квітки зав'язі, що містить в собі насінні зачатки й оберігає їх від дії несприятливих умов середовища (висихання, коливання температури тощо). Наявність зав'язі послужила підставою для назви цієї групи рослин покритонасінними.

3. Подвійне запліднення, в результаті якого утворюється триплоїдний (а не гаплоїдний, як у голонасінних) ендосперм.

4. Запасаюча (живильна) тканина.

5. Редукція гаметофіта (чоловічий гаметофіт – пилькове зерно – складається з двох клітин: вегетативної і генеративної; генеративна поділяється, утворюючи два спермія. Жіночий гаметофіт складається із восьми клітин зародкового мішка).

6. Ускладнення й високий ступінь диференціації вегетативних органів і тканин.

Зокрема, покритонасінні мають найбільш досконалу провідну систему, що забезпечує швидку течію води та мінеральних солей від коріння до листя і квіток і швидкий відтік органічних речовин від листя до стебла й коріння.

У покритонасінних рослин спостерігається найбільша різноманітність їх життєвих форм, які зводяться до двох основних типів – деревному (дерева й чагарники) і трав'янистому. Трави складають велику частину видів покритонасінних рослин. Вони пристосовані до життя в умовах, які характеризуються різкими коливаннями умов зовнішнього середовища.

У результаті виникнення різноманітних життєвих форм (дерева, чагарники, кущі, напівчагарники, багаторічні трави, однорічні трави тощо) квіткові виявилися єдиною групою рослин, що створюють складні багатоярусні угруповання.

16.1.2. Генеративні органи. Квітка: загальна будова. Формула і діаграма квітки

***Квітка** – це видозмінений вкорочений, обмежений у рості пагін, що забезпечує насіннєве розмноження у покритонасінних (квіткових) рослин. Поява квітки у процесі еволюції забезпечила широке розселення покритонасінних на Землі.*

Будова квітки:

- 1 - маточка;
- 2 - тичинки;
- 3 - пелюстки;
- 4 - чашечка з чашолистками;
- 5 - квітконіжка.

1) *квітконіжка* – безлиста частина стебла під квіткою; у деяких рослин (подорожника, вербени) квітконіжка не розвинута, такі квітки називаються сидячими;

2) *квітколоже* – укорочена розширена вісь квітки, на якій розташовані її частини: чашолистки, пелюстки, тичинки, маточки; форма квітколожа може бути видовженою, опуклою, плоскою, вгнутою;

видозмінені листки пагона:

1) *чашолистки* – невеликі зелені листочки (містять хлорофіл, тому в них відбувається фотосинтез); сукупність чашолистків утворює *чашечку*; у деяких

рослин (тюльпани, анемони) чашолистки стають пелюсткоподібними і виконують функції пелюсток;

2) *пелюстки* – листочки яскраво забарвлені або білі; розрізняють нижню вузьку частину – нігтик і верхню розширену частину – пластинку; сукупність пелюсток утворює *віночок*;

3) *тичинка* – чоловічий генеративний орган квітки, що являє собою видозмінений листок – мікроспорофіл (від грецьк. mikros – малий, spora – сім'я, folium – листок), на якому розвиваються *мікроспорангії* (від грецьк. mikros – малий, spora – насіння та angeion – посудина); тичинка складається із стерильної частини – *тичинкової нитки* і фертильної (від лат. fertilis – плодючий), здатної до розмноження, – *пиляка*; пиляк складається з пилкових мішків (тек), з'єднаних в'язальцем; пилковий мішок складається з одного або кількох гнізд – *мікроспорангіїв*, у порожнині яких розвивається значна кількість пилку – *мікроспор*; сукупність тичинок утворює *андроцей* (від грецьк. andros – чоловік, oikia – житло);

4) *маточка* – жіночий генеративний орган квітки, який складається з видозміненого плодолистка – мегаспорофіла (від грецьк. megas – великий, spora – сім'я, folium – листок) з розташованими на ньому насінними зачатками; складається із нижньої розширеної частини – *зав'язі*, видовженої та звуженої – *стовпчика*, верхівкової сплющеної – *приймочки*; сукупність плодолистків називається *гінецеєм* (від грецьк. gune – жінка, oikia – житло).

Сукупність чашолистків і пелюсток у квітці, називається *оцвітиною*. Оцвітина виконує захисну функцію та сприяє запиленню. Більшість квіток (слива, вишня, троянда, горох) мають у квітці і чашечку, і віночок. Разом вони утворюють подвійну оцвітину (рис. 16.1).

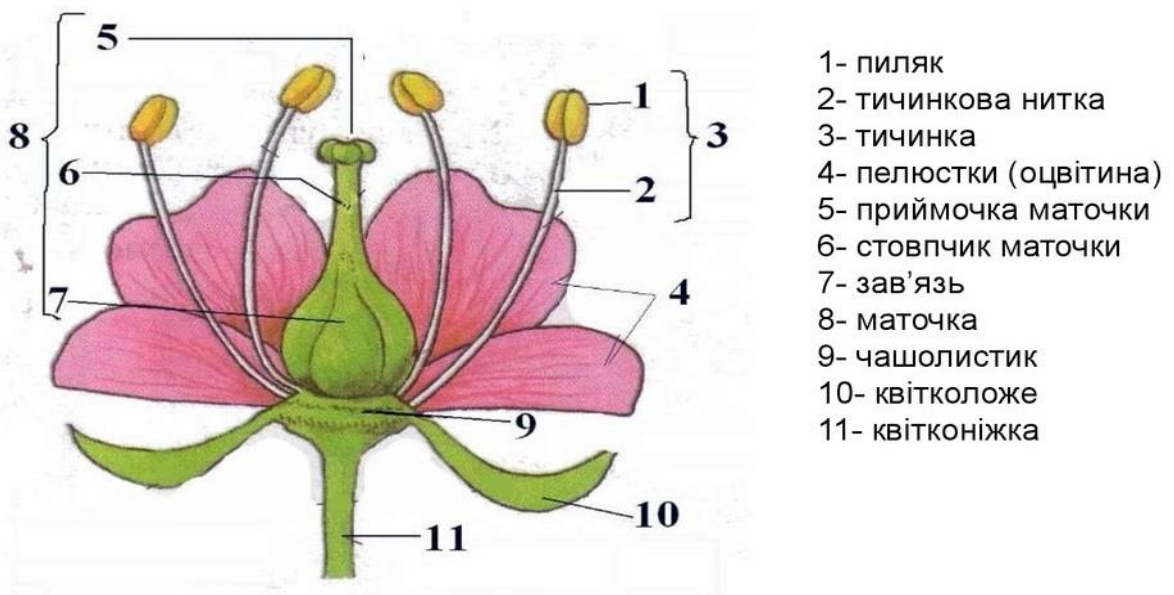


Рис. 16.1. Будова квітки

Проста оцвітина складається з однакових за забарвленням листочків. Проста оцвітина, що має зелене забарвлення (кропива, коноплі), називається чашечкоподібною, а оцвітина, забарвлена в інші кольори (проліски, тюльпан, конвалія), – віночкоподібною. Квітки без оцвітини називаються голими (верба, ясен).

Функції квітки:

- утворює і містить: тичинки з пилковими зернами та плодолистки (маточки) з насінними зачатками;
- приваблює запилювачів (комах);
- сприяє запиленню – процесу перенесення пилку з тичинок на маточки;
- здійснює запліднення – процес злиття статевих клітин (гамет) – спермійів із яйцеклітинами;
- формує насінину і плід.

Квітки, що мають і тичинки і маточки, називаються двостатевими. Квітки, в яких є тільки тичинки або тільки маточки, носять назву одностатевих.

Рослини з одностатевими квітками поділяють на одно- та дводомні. *Однодомні рослини – це рослини, в яких тичинкові та маточкові квітки утворюються на одній і тій же особині (дуб, бук, ліщина, кукурудза). Двodomні рослини – це рослини, в яких тичинкові та маточкові квітки розташовані на різних особинах одного і того ж виду (верба, тополя, конопля).*

До складу квітки входять особливі залози – *нектарники*, що утворюють цукристу рідину – нектар. Його збирають комахи – запильники, які переносять пилок з однієї квітки на іншу. Більшість рослин запилюються птахами, котрі живляться нектаром (колібрі, квіткарки, нектарниці тощо). Пилок, що утворюється в пиляках, звичайно недовговічний. Наприклад, у ячменю і кукурудзи пилок зберігає життєздатність не більше двох днів, у цитрусових – 4-6 днів, у жита – 12 годин.

Формула квітки (від лат. formula – образ, вид, правило) – умовне позначення будови квітки знаками, літерами та цифрами. У формулі квітки переважно застосовують перші літери латинських назв частин квітки.

УМОВНЕ ПОЗНАЧЕННЯ СКЛАДОВИХ КВІТКИ

Українські літери	Латинські літери
Ч - чашечка	Ca - Calyx
П - пелюстки, або віночок	Co - Corolla
Т - тичинки	A - Androeceum
М - маточка	G - Gynoeceum
О - оцвітина проста	P - Perigonium

Типи квіток також мають умовні позначення:

– двостатева квітка (цей значок зазвичай в формулі не використовують),

♀ - жіноча, маточкова квітка;

♂ - чоловіча, тичинкова квітка;

* або – актиноморфна квітка;

.| або ↑ – зигоморфна квітка.

Кількість членів окремих частин квітки виражають цифрами (наприклад, п'ятипелюстковий віночок - C_{o5} , шестичленний андроцей - A_6), а в тому випадку, коли їх число рівне або перевищує 12 – ∞ .

У випадку зростання між собою чашолистків число, що вказує на їх кількість, закриваються дужками. Якщо окремі частини чашечки, віночка або простої оцвітини розміщенні декількома лутовками (кругами), то цифри, що вказують на кількість їх в окремих лутовках, з'єднуються значком+, наприклад, проста оцвітина лілії – P_{3+3} .

Формула повинна відображувати число плодолистків, із яких утворюється гінецей, чи зрослись вони між собою в одну маточку (ценокарпний) або кожний з плодолистків утворив окрему маточку (апокарпний гінецей), а також яка зав'язь – верхня чи нижня. Наприклад, ценокарпний гінекей з нижньою зав'яззю у квітці гарбуза в формулі позначають так: $G_{(3)}$, де (3) показує, що гінецей трьома плодолистиками, що зрослись між собою, а рисочка зверху – нижню зав'язь. Верхню зав'язь відповідно позначають рисою знизу.

Ще більш повне уявлення про будову квітки дає діаграма, яка є проекцією квітки на площину, перпендикулярну його осі. Діаграма показує не лише число, але й розміщення частин квітки і її членів по відношенню один до одного.

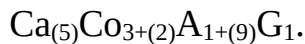
Для зручності прийнятий єдиний спосіб орієнтації діаграми: вісь суцвіття зверху, а покривний листок внизу.

Члени квітки завжди позначають відповідними фігурами. Вісь суцвіття позначають маленьким кружечком, однак якщо квітка верхівкова, то такий кружок не зображують; криючий листок, чашолистки – серпоподібними дугами з кілем; пелюстки з серцевидними дугами без кіля, тичинки фігурами, що більш-менш відображають контури поперечного розрізу пиляка, а гінецей, який нагадує поперечний розріз зав'язі. В середині зав'язі маленькими кружечками показують насінні зачатки на відповідних частинах плодолистків.

У випадку зростання між собою частин квітки фігури, що відображають на діаграмах, сполучають лініями. Діаграми як і формули бувають

емпіричними, коли показують лише видимі частини квітки і теоретичними, коли позначають також і редуковані частини або повністю (відсутні) частини.

Формула квітки гороху:



16.1.3. Суцвіття: будова, типи суцвіть, значення

Звичайно квітки групуються в певному порядку, створюючи суцвіття.

Суцвіття – це група квіток, розташованих певним чином на одному квітковому стеблі, або квітконосі.

Біологічне значення суцвіть полягає в тому, що зібрані в них дрібні квітки краще помітні комахам і зручні для запилення вітром, оскільки пилок, який летить, зустрічає на своєму шляху відразу цілу групу квіток.

Розрізняють прості й складні суцвіття.

Простими називають суцвіття, в яких на нерозгалуженій осі в пазухах приквітників розміщені поодинокі квітки (рис. 16.2).

Складні суцвіття утворюються з кількох простих за рахунок галуження головної осі (рис. 16.3).

Прості суцвіття:

-*китиця* (люпин, конвалія, черемха): бічні квітки мають короткі квітконіжки і сидять на подовженій головній осі;

-*колос* (подорожник, вербена, заразиха): на головній видовженій осі розташовуються сидячі квітки;

-*початок* (білокрильник, айр): подібний до колоса, але має м'ясисту потовщену вісь;

-*сережки* (верба, волоський горіх, смородина): відрізняється від колоса й китиці звисаючою головною віссю;

-*зонтик* (первоцвіт, вишня, цибуля): головна вісь коротка, бічні квітки ніби виходять з однієї точки на ніжках різної довжини й розташовуються куполоподібно або в одній площині;

-*головка* (агалик – трава, конюшина): головна вісь дуже коротка, квітки суцільно скупчені, майже без квітконіжок;

-*кошик* (волошка, соняшник, кульбаба): численні дрібні сидячі квітки розташовані на сильно потовщеному і розширеному кінці вкороченої осі, що має увігнуту, плоску чи опуклу форму; зовні суцвіття захищене зеленим листям – обгорткою;

-*щиток* (груша): відрізняється від китиці тим, що нижні квітки мають довгі квітконіжки, внаслідок чого всі вони розташовуються в одній площині.



Рис. 16.2. Прості суцвіття

Складні суцвіття:

-*складна китиця, або волоть* (тонконіч, бузок, виноград): головна довга вісь є китицею, а бічні її гілочки – прості китиці;

-*складний щиток* (горобина, калина): головна вісь є щитком, бічні – кошики або теж щитки;

-*складний колос* (пшениця, жито): головна вісь галузиться на прості колоски;

-*складний зонтик* (морква, кріп, борщевик): бокові осі закінчуються не квітками, а простими зонтиками.

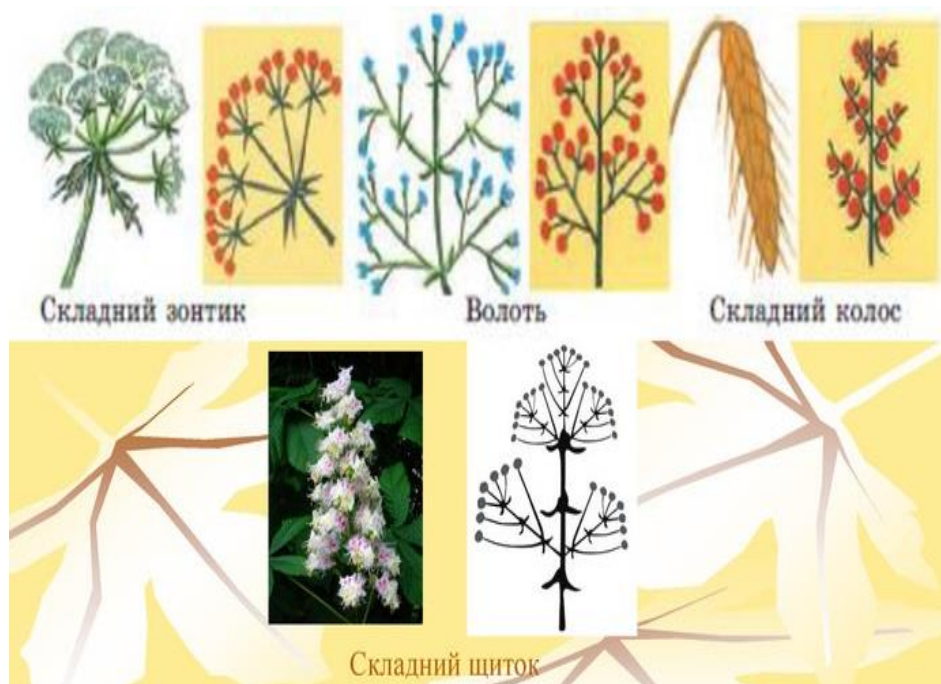


Рис. 16.3. Складні суцвіття

16.1.4. Утворення квітки

Квітка диференціюється з апікальної меристеми головної чи бічних осей після переходу її в репродуктивну фазу. Цей процес контролюється гормонально та стимулюється різноманітними зовнішніми факторами, у першу чергу зміною довжини світлового дня. Поблизу апікальної меристеми у вигляді примордіальних горбочків виникають зачатки частин квітки. Першими закладаються чашолистки, примордії пелюсток, потім послідовно тичинки та плодолистки, які зростаючись, утворюють маточку і до яких, як правило, прикріплені насінні зачатки, у яких формується жіночий гаметофіт.

Формування тичинки відбувається у такій послідовності. Спочатку виникає пиляк, а пізніше тичинкова нитка. Через неї і в'язальце проходить провідний пучок. У пиляках формується пилочок. У пилках розвивається пилкове зерно – мікроспора, яка вкрита внутрішньою тонкою оболонкою (інтима) та зовнішньою (екзина). У процесі розвитку пилкового зерна шляхом мейозу, потім мітозу в ньому утворюється дуже редукований чоловічий гаметофіт, який складається з однієї вегетативної та однієї генеративної клітин. Генеративна клітина поділяється на два спермії, що беруть участь у заплідненні. Вегетативна клітина забезпечує життєдіяльність пилкового зерна та ріст пилкової трубки.

Насінні зачатки розвиваються на внутрішніх стінках зав'язі з горбочка, в закладанні якого беруть участь поверхневі шари клітин. Насінний зачаток зовні має один або два покриви – інтегументи, між якими залишається отвір – *мікропіле*.

Основу насінного зачатка називають халазою. Під інтегументом знаходиться багатоклітинний утвір – нуцелус, який гомологічний мегаспорангію. Одна з його клітин стає археспоріальною. З неї утворюються чотири мегаспори. Одна з мегаспор дає початок восьмиядерному зародковому мішку (жіночий гаметофіт). Після першого поділу два дочірні ядра прямують до протилежних полюсів гаметофіту і там діляться ще два рази. Троє ядер у кожного полюса утворюють по три клітини. Одна з клітин біля мікропіле стає яйцеклітиною, а дві інші – синергідами. Інші три ядра на протилежному полюсі утворюють клітини-антиподи. Решта двоє ядер мігрують до центра, зливаються, перетворюючись на вторинне диплоїдне ядро центральної клітини, яке дає початок ендосперму. Яйцеклітина в такому вигляді підготовлена до запліднення.

16.1.5. Запилення і запліднення

Після того, як в пилкових мішках сформується пилкове зерно, стінки пиляків підсихають, розтріскуються, що зумовлює вивільнення пилку.

Перенесення пилкових зерен на приймочку маточки називають запиленням. Типи запилення подано на рис. 16.4.

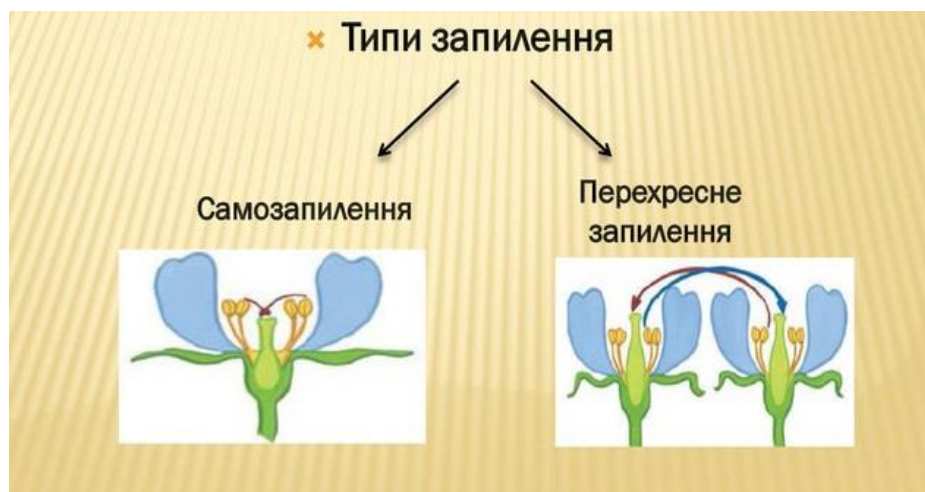


Рис. 16.4. Типи запилення

Спосіб запилення залежить від будови і фізіологічних особливостей квіток, зовнішніх умов тощо.

Запилення у самозапилюючих рослин відбувається ще тоді, коли квітки ще не розкрилися (арахіс, копитняк, розрив-трава, фіалка). Деякі самозапилюючі рослини здатні запилюватися і перехресно, але при цьому не утворюється потомство або потомство вироджується.

Особливості будови квітки самозапилюючих рослин:

- 1) у квітці є маточка й тичинки;
- 2) тичинки трохи довші за маточку.

Прийом до перехресного запилення:

- *самобезплідність* (пилок квітки, потрапивши на маточку тієї ж квітки, не проростає);
- *різночасове дозрівання тичинок і маточок у межах однієї квітки*;
- здійснюється за допомогою вітру – *анемофільні рослини (10%)*, або комах – *ентомофільні рослини (90%)*, зрідка – *води (гідрофільні)*, *дрібних птахів (орнітофільні)*, *ссавців*.

Біологічне значення запилення: від нього залежить подальше запліднення, розвиток плодів та насіння.

Біологічне значення перехресного запилення:

- а) забезпечує обмін генами;
- б) дає матеріал для природного добору (підтримує високу гетерозиготність популяцій);
- в) зберігає стійке потомство – носіїв найбільш сприятливого співвідношення генів.

Штучне запилення застосовується людиною для:

а) підвищення врожайності (у холодну погоду, коли не літають комахи - запилювачі; у безвітряну погоду у вітрозапильних рослин; на виробничих посівах перехреснозапильних рослин);

б) отримання нових сортів рослин.

Після запилення відбувається процес *запліднення – злиття чоловічої статеві клітини з жіночою*:

- 1) пилок, що потрапив на приймочку маточки, продовжує свій розвиток;
- 2) вегетативна клітина пилкового зерна активізує ріст пилкової трубки;
- 3) за вегетативною клітиною в пилову трубку переходить і генеративна клітина, з якої у результаті мітозу утворюються 2 спермії;
- 4) пилова трубка за короткий час проходить крізь пухку тканину стовпчика маточки і проникає до зародкового мішка;
- 5) досягши яйцеклітини, пилова трубка розривається, з неї виходять 2 спермії, а вегетативна клітина пилової трубки руйнується;
- 6) один із спермій зливається з яйцеклітиною, утворюючи диплоїдну зиготу, з якої розвивається зародок нового рослинного організму;
- 7) другий спермій зливається з центральною /2п/ клітиною, у результаті чого утворюється триплоїдна клітина /3п/, яка дає початок ендосперму – запасу поживних речовин для зародка.

Вищеописаний процес був відкритий у 1898 р. професором Київського університету Святого Володимира (нині – імені Тараса Шевченка) Сергієм Гавриловичем Навашиним (1857-1930) і названий ним **подвійним заплідненням** (рис. 16.5).

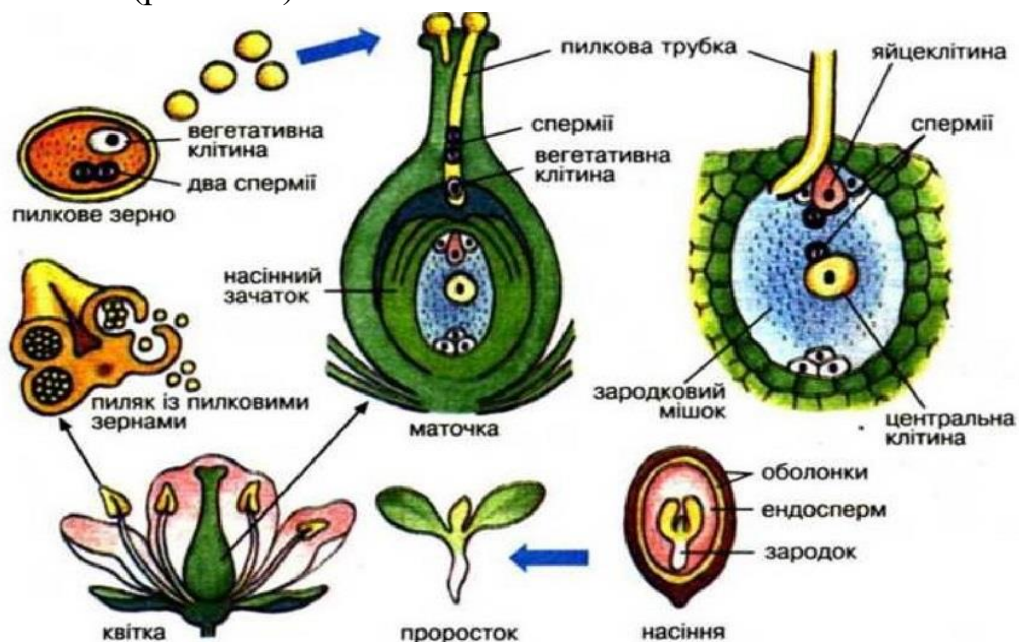


Рис. 16.5. Подвійне запліднення у квіткових рослин

Біологічне значення подвійного запліднення полягає в тому, що один спермій зливається з яйцеклітиною, утворюючи диплоїдну зиготу, а внаслідок злиття другого спермія пилкової трубки з диплоїдним ядром центральної клітини зародкового мішка утворюється триплоїдний ендосперм, матеріал для живлення клітин зародку. Подвійне запліднення характерне тільки для покритонасінних і є новим кроком в еволюційному розвитку рослин.

Після запліднення із заплідненої диплоїдної яйцеклітини формується зародок насінини, а із триплоїдної клітини – поживна тканина (ендосперм), покриви насінного зачатка перетворюються в покриви насінини, а стінка зав'язі, розростаючись, утворює оплодень.

16.1.6. Насінина: будова, утворення, типи насінин

***Насінина** – генеративний орган вищих насінних рослин, який утворився в результаті запліднення із насінного зачатка.*

Особливістю насінини є те, що вона містить зародок і достатній запас поживних речовин для того, щоб зародок за сприятливих умов проріс і перетворився на молоду рослину.

Будова насінини. Ззовні насінина вкрита *насінневою шкіркою*, яка здійснює захисну функцію і може мати пристосування для поширення у вигляді волосків, шипів, горбиків тощо. Під шкіркою розташований *зародок насінини, утворений сім'ядолями, зародковою брунечкою, зародковим стебельцем і зародковим корінцем*. У багатьох рослин у насінні є запасуюча тканина – *ендосперм* (злакові, пасльонові, зонтичні). Але є і рослини (бобові, айстрові, гарбузові, розові), у насінні яких ендосперм відсутній. У таких рослин поживні речовини відкладаються в *сім'ядолях* зародка.

Сім'ядолей у насінні може бути дві або одна, і за цією ознакою всі квіткові рослини поділяють на дво- та однодольні.

У деяких випадках, крім ендосперму, може розвиватися запасуюча тканина іншого походження – *перисперм*, який лежить під шкіркою і виникає з нуцелуса насінного зачатка (лататтеві, перцеві).

Отже, у будові насінини, яка утворюється із насінного зачатка, можна виділити такі основні частини, як зародок із запасом поживних речовин та насінну шкірку.

Особливості будови насінини одно- і дводольних рослин. Насіння різних рослин відрізняється за масою, формою, забарвленням, опушеністю тощо. Маса насіння коливається в досить широких межах: від десятих міліграма (орхідні) до десятків кілограмів (пальми). Кількість насіння, що його утворює одна особина, дуже різна: від кількох (зернівки злаків) до десятків мільйонів (тополя).

Головною відмінністю насінин між собою є наявність однієї (у зародка однодольних рослин) або двох (у зародка дводольних рослин) сім'ядолей. Для вивчення будови насіння з однією і двома сім'ядолями використовують відповідно насінину квасолі та зернівку пшениці.

Насінина квасолі вкрита товстою насінною шкіркою, яка виконує захисну функцію (рис. 16.6).



Рис. 16.6. Будова насінини дводольних рослин на прикладі квасолі

На увігнутій поверхні насінини розташований рубчик: це місце прикріплення насінини до стінки зав'язі. Біля рубчика в шкірці насінини можна помітити маленький отвір, що є залишком пилковходу. Зародок насінини квасолі складається із зародкових корінця, стебельця, бруньки та двох сім'ядолей. Ендосперму в насінині квасолі немає, усі поживні речовини містяться у сім'ядолях.

Насінина пшениці вкрита плодовою оболонкою, яка утворилася після зростання оплодня із насінною шкіркою (рис. 16.7). Під нею міститься зародок та ендосперм, у якому зберігається запас поживних речовин.

Зародок складається із зародкових корінця, стебельця, бруньки та однієї сім'ядолі, яка має назву щитка. Він доставляє від ендосперму до зародка воду і поживні речовини.



Рис. 16.7. Будова насінини однодольних рослин на прикладі пшениці

Отже, насінини дво- та однодольних рослин відрізняються кількістю сім'ядолей та наявністю ендосперму.

Утворення насіння. Насінини рослин утворюються з насінних зачатків, які у голонасінних розташовані на лусочках жіночих шишок, а в покритонасінних – у зав'язі маточок (рис. 16.8).

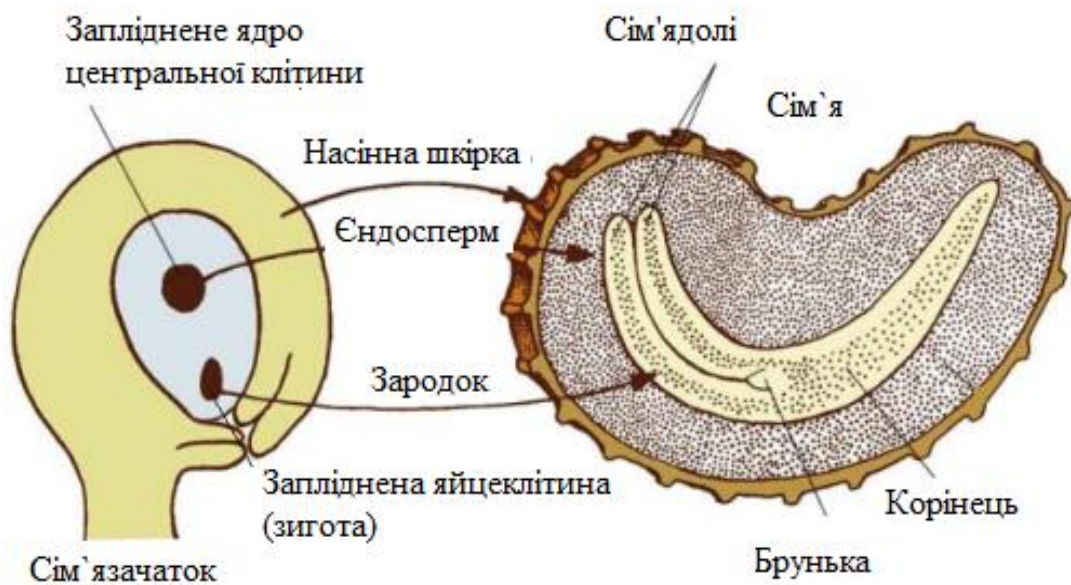


Рис. 16.8. Утворення насіння

В утворенні насінини умовно можна виділити кілька основних подій:

- Після запліднення першою ділиться запліднена центральна клітина з утворенням ендосперму, який виконує функції запасуючої тканини. У ньому накопичуються вуглеводи, менше жири і білки. Вони відіграють важливу роль для живлення зародка при проростанні насіння. Однак варто зауважити, що ендосперм може і не утворюватися (орхідні).

- Поряд із розвитком ендосперму формується і зигота. Вона ділиться, утворюючи так званий первинний зародок, який має всього 2 клітини: одна з них росте і утворює допоміжний орган живлення зародка – підвісок, який занурюється в ендосперм, друга ж – зміщується до центру мішка, розростається, ділиться і утворюється справжній зародок.

- Зародок диференціюється на зародкову брунечку, перші листочки (сім'ядолі), зародкове стебельце й зародковий корінець.

- З покривів насінного зачатка (інтегументів), виникає насінна шкірка, яка захищає зародок.

Отже, з центральної заплідненої клітини формується запас поживних речовин, із зиготи – зародок насінини, із покривів насінного зачатка – насінна шкірка.

16.1.7. Плід: будова, різноманітність, значення

***Плід** – генеративний орган покритонасінних рослин, який утворюється після подвійного запліднення із зав'язі маточки.*

Плоди є лише у покритонасінних, звідки і походить назва. Ці органи сформувалися в процесі еволюції для захисту насіння від висихання, холоду, механічних пошкоджень та забезпечення дозрівання й поширення насіння. Рослини також накопичують і створюють додатковий запас води та поживних речовин в оплодні для проростання насіння після опадання плодів. При утворенні плодів стінки зав'язі видозмінюються у двох напрямках: в одних рослин оплодень стає сухим, а в інших – соковитим. В утворенні плоду можуть брати участь і інші частини квітки (квітколоже, оцвітина, квітконіжка). Наприклад, у формуванні запашних солодких плодів суниць бере участь квітколоже. Іноді плоди утворюються без запліднення (партенокарпія) і тоді, зазвичай, не містять насіння (деякі сорти винограду, цитрусових та ін.). Плоди є предметом вивчення окремої ботанічної науки під назвою *карпология*. Отже, основними функціями плоду як генеративного органу квіткових рослин є захист насіння від несприятливих впливів, сприяння поширенню насіння та забезпечення поживними речовинами проростка на початкових стадіях його життя.

Будова плодів. Оплодень, або перикарпій, – стінка плоду, яка розвивається зі стінок зав'язі. В оплодні розрізняють три частини: зовнішню

(екзокарпій), середню (мезокарпій) та внутрішню (ендокарпій). У різних рослин співвідношення цих шарів різне і є видовою ознакою. Зовнішній шар оплодня утворюється з верхньої шкірки зав'язі, звичайно він тонкий і зазнає незначних змін. У клітинах цього шару хлоропласти руйнуються або перетворюються у хромопласти, що і зумовлює появу у плодів жовтого, червоного, помаранчевого кольору (горобина, помідор). У вишні, сливи, винограду забарвлення плодам надає антоціан, який міститься у вакуолях. Забарвлення плодів приваблює птахів, тварин, які здійснюватимуть їх поширення. Середня частина стінок зав'язі, що утворює середній шар оплодня, часто зазнає найбільших змін і найбільше розростається.

У сухих плодах оболонки клітин цієї частини зав'язі можуть дерев'яніти, і середній шар стає твердим (ліщина). У соковитих плодах, навпаки, середній шар оплодня накопичує воду і стає соковитим та м'ясистим (черешня, слива, персики, абрикоси). Клітини цього шару запасують вуглеводи, через що плоди таких рослин стають солодкими і приваблюють тварин-поширювачів. Внутрішній шар оплодня може стати плівчастим, шкірястим або видозмінитися в кісточку (вишня, черешня), що забезпечує захисну функцію. Квітконіжка перетворюється у плодоніжку. Отже, основними частинами плоду є оплодень та насінина (рис. 16.9).



Рис. 16.9. Будова плоду

Різноманітність плодів у світі рослин надзвичайно велика. Найпоживнішими соковитими плодами є плоди авокадо, енергетична цінність яких складає близько 1500 ккал на 1 кг їстівної маси.

Найбільші плоди (понад 200 кг) на Землі має гарбуз. Дуже великі плоди має і хлібне дерево, їх маса досягає 50 кг. В кокосових горіхах, маса яких досягає 25 кг, деколи трапляються такі самі перлини, як в черепашках молюсків перлівниць. Ця різноманітність обумовлена різними причинами, але, головним чином, пристосуванням плодів до поширення.

Плоди можуть відрізнятися за формою, забарвленням, розмірами, вмістом води, кількістю насіння тощо.

1. За кількістю насінин: однонасінні – мають одну насінину (соняшник); багатонасінні – містять багато насінин (гарбуз, горох).

2. За участю частин квітки в утворенні плоду: справжній плід розвивається із однієї зав'язі (вишня, слива); несправжній плід розвивається із зав'язі та інших частин квітки (у суниць розростається квітколоже, у формуванні яблука – квітколоже, основи чашолистків).

3. За участю маточок в утворенні плоду: простий плід – утворений з однієї маточки (вишня, персик); складний, або збірний, плід – утворений з декількох маточок однієї квітки (малина, ожина).

4. На відміну від плодів супліддя, утворюються з кількох квіток, які зрослися між собою (буряк), або всього суцвіття (шовковиця, ананас).

Залежно від вмісту води в оплодні плоди поділяють на сухі й соковиті.

1. *Сухі плоди – плоди, у яких оплодень сухий шкірястий чи здерев'янілий, з незначним вмістом води. Вони бувають розкритими і нерозкритими. До сухих плодів належать зернівка, сім'янка, горіх, біб, стручок, коробочка (рис. 16.10) та ін.*

- *Зернівка* – сухий однонасінний плід, у якого оплодень щільно зростається з насінною шкіркою (злаки).

- *Сім'янка* – сухий однонасінний плід, у якого оплодень не зростається з насінною шкіркою (айстрові).

- *Горіх* – сухий однонасінний плід зі здерев'янілим оплоднем (ліщина, бук).

- *Біб* – сухий багатонасінний розкритий плід, у якого насіння розташоване на стулках (квасоля, горох).

- *Стручок* – сухий багатонасінний розкритий плід, у якого насіння розташоване на центральній перегородці (редька, капуста).

- *Коробочка* – сухий багатонасінний плід, який може розкриватися різними способами – кришечкою, зубчиками, щілинами (мак, блекота).



Рис. 16.10. Сухі плоди

2. *Соковиті плоди* – плоди з м'ясистим соковитим оплоднем. До соковитих плодів належать кістянка, ягода, яблуко, гарбузина, помаранча, суничина, багатокістянка (рис. 16.11) та ін.

- *Кістянка* – соковитий однонасінний плід з дерев'янистим ендокарпієм (вишня, слива).

- *Ягода* – соковитий багатонасінний плід зі шкірястим екзокарпієм (смородина, помідори).

- *Яблуко* – соковитий багатонасінний плід з півчастими камерами для насіння (груша, айва, горобина).

- *Гарбузина* – соковитий багатонасінний плід з твердим екзокарпієм (гарбуз, кавун, диня).

- *Помаранча* – соковитий багатонасінний плід з товстошкірим екзокарпієм, багатим на ефірні олії (цитрусові).

- *Суничина* – соковитий багатонасінний несправжній плід, утворений соковитим квітколожем (суниці, полуниці).

- *Багатокістянка* – соковитий багатонасінний складний плід, утворений з багатьох маточок однієї квітки (малина, ожина).

Після дозрівання плоди і насіння падають неподалік від материнської рослини і проростають, продовжуючи рослинний рід. Але в більшості випадків тварини, вода, вітер переносять їх на нові місця, де, за наявності сприятливих умов, вони проростають і забезпечують освоєння рослинами

нових місць існування. Так відбувається розселення – необхідний етап у насінному розмноженні. Завдяки розселенню відбувається розширення території існування видів рослин, заселення рослинами островів і територій після пожеж, вулканічних вивержень, збагачення складу рослинних угруповань тощо. Плоди насіння рослин поширюються різними способами: сомопоширення, вітром, тваринами, водою, людиною.



Рис. 16.11. Соковиті плоди

Існує чимала група рослин, здатних самостійно поширювати (автохорія) плоди і насіння (горох, квасоля). У них після досягання плоди розтріскуються, і насіння за допомогою механічних сил катапультується на великі відстані. Рослини можуть поширювати насіння і за допомогою тиску. Наприклад, у Криму й на Кавказі росте огірок-пирскач. Коли його насіння достигне, у плодах збирається слиз, який разом з насінням із силою викидається назовні.

Багато рослин мають пристосування для поширення плодів вітром (анемохорія). В одних рослин плоди і насіння дуже легкі (орхідеї), в інших – розвиваються волоски (тополя біла), парашутики (кульбаба), крилатки (клен). У степових і напівпустельних рослин (верблюжа колючка, курай), яких називають "перекоти-полем", висохлі кущі мають кулеподібну форму, які легко перекочуються вітром, розсіваючи при цьому насіння.

Чимало рослин мають пристосування для поширення плодів та насіння тваринами (зоохорія). Наприклад, соковитий оплодень у плодів горобини, черешні приваблює птахів, гачечки у плодів лопуха справжнього служать для утримання в шерсті ссавців. Мурахи розносять насіння чистотілу, фіалок, що має їстівні придатки.

У багатьох водяних рослин (латаття, глечики) поширення здійснюється за допомогою води (гідрохорія), тому їхні плоди й насіння мають водонепроникні тканини, повітряні камери, слизисті покриви з бульбашками тощо. У кокосової пальми зовнішній шар її "горіхів" водонепроникний, а середній – утворений із волоконець, між якими є багато повітря. Ці особливості разом з тривалим періодом спокою дозволяють кокосовій пальмі розселятися на великі відстані за допомогою океанічних течій. А ось плоди сейшельської пальми регулярно допливають від Сейшельських до Мальдівських островів, але ніколи там не проростають.

Поширення плодів та насіння. Велику роль у розповсюдженні насіння рослин відіграє людина (антропохорія). Насіння і плоди переносяться з різними товарами, предметами, одягом. Іноді людина, не бажаючи того, сприяє поширенню бур'янів: то висіває їхнє насіння разом із насінням культурних рослин (кукіль звичайний), то переносить з району в район на взутті чи одязі (череда). Бур'яни використовують для свого поширення всі можливі види транспорту. Деколи зелені прибульці настільки широко розповсюджуються на чужій території, що стають ніби місцевими рослинами. Так, з Америки в Європу занесені галінсога дрібноквіткова та амброзія, а з Європи в Америку – подорожник, будяк. Отже, основними способами поширення плодів і насіння є самопоширення, поширення вітром, водою і тваринами (рис. 16.12).

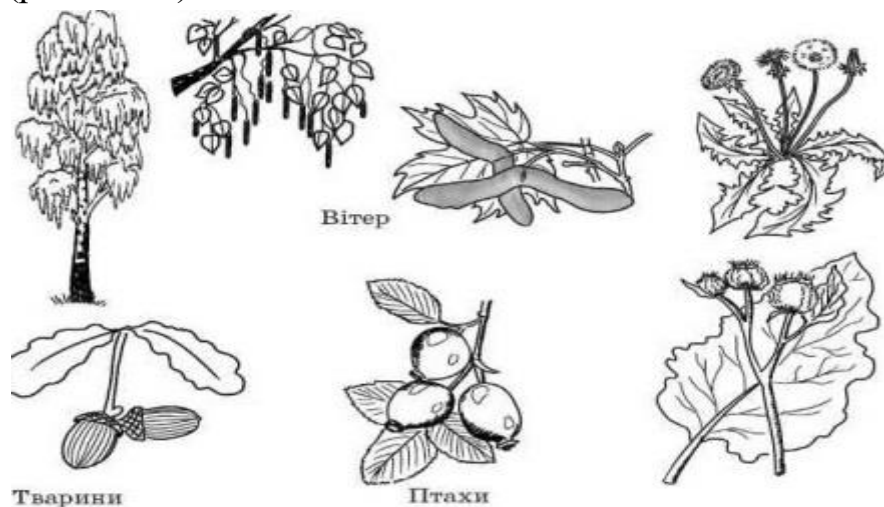


Рис. 16.12. Способи поширення плодів і насіння

16.1.8. Значення насіння та плодів у природі та житті людини

У плодах і насінні рослин містяться поживні органічні речовини, тому людина використовує їх у їжу та на корм тваринам. Залежно від того, які поживні речовини найбільше нагромаджуються в плодах чи насінні, культурні рослини поділяються на зернові, які мають багато вуглеводів, бобові з підвищеним вмістом білків, та олійні, які дають продовольчу олію. Необхідними для життя людини є і вітаміни. Наприклад, вітамін С, який підвищує опірність організму людини проти захворювань, у великій кількості міститься у плодах шипшини, лимонів, смородини тощо. Плоди і насіння багатьох рослин використовують у медицині. Наприклад, соковиті плоди й пагони малини застосовують для лікування простуди. Смачні свіжі ягоди чорниці, яка плодоносить у липні-вересні, поліпшують обмін речовин і травлення людини, а ягоди суниці лісової мають властивість розчиняти і виводити печінкові та ниркові камені. Використовують плоди і насіння різних рослин у косметичці. Наприклад, сік калинових плодів є добрим засобом проти висипів та пігментних плям на шкірі. Плоди і насіння досить часто застосовують як прянощі для надання їжі приємного смаку та аромату. Наприклад, кістянки перцю чорного використовують як приправу для страв, насіння кропу – для приготування маринадів, плоди ванілі – у кондитерському виробництві. Плоди і насіння застосовуються людиною й у різних галузях промисловості для отримання сировини. Так, коробочки бавовни дають сировину для натуральних тканин. Насіння рижію посівного містить швидковисихаючу олію, з якої виробляють олійні фарби для живопису. Проте нерідко плоди і насіння накопичують отруйні речовини. Багато їх міститься в ягодах конвалії, вовчого лика, беладони, насінні блекоти, дурману. Якщо бджоли збирають нектар із цих рослин, то і мед стає отруйним. Отруєння цими рослинами перебігають досить важко, з порушеннями роботи різних систем (травної, нервової, кровоносної, дихальної), а у важких випадках можуть призводити до загибелі. Тому в жодному разі не можна їсти плодів і насіння незнайомих рослин, навіть якщо вони дуже привабливі на вигляд.

Найважливішими групами культурних рослин, плоди і насіння яких використовує людина, є зернові, бобові, овочеві, баштанні, плодові, ягідні, олійні тощо. Із зернових культур найбільше значення мають пшениця і рис, які дають основну кількість харчових продуктів для людей усіх континентів. Бобові рослини забезпечують людину рослинними білками, найважливішими постачальниками яких є квасоля, горох, соя тощо. Значне місце серед овочевих культур належить помідорам, огіркам, перцю, а з баштанних – кавунам і диням. Істотне значення для людини мають плодові та ягідні культури, які є надійним джерелом вітамінів. Провідними культурами в Україні серед

плодових є яблуна, груша, вишня, черешня, слива, абрикос, а серед ягідних – суниці, виноград, малина тощо. Олію в світі добувають із плодів маслини, кукурудзи, сої, але провідною олійною культурою в Україні є соняшник. Лише невелика частина із величезної різноманітності південних фруктів, наприклад цитрусові (мандарини, апельсини), банани і ананаси, є популярними у всьому світі. У тропіках вирощують тонізуючі рослини – кавове та шоколадне дерева, з насіння яких виготовляють каву і какао.

Отже, значення насіння та плодів для людини і в природі зумовлене, значним чином, вмістом певних неорганічних й органічних речовин.

16.2. Питання для контролю та самоперевірки

1. Визначення і функції квітки. Морфологічна природа квітки.
2. Онтогенез і будова квітки та характеристика її складових елементів.
3. Оцвітина та її основні типи. Форми віночка.
4. Морфологічна різноманітність типів квіток. Тичинкові і маточкові квітки.
5. Одно-, дводомні і полігамні рослини.
5. Діаграма і формула квітки.
6. Способи запилення: самозапилення і перехресне запилення, їх характеристика.
7. Загальна характеристика запліднення.
8. Проростання пилку і розвиток пилкової трубки. Типи проникнення пилкової трубки в насінний зачаток.
9. Плоди: визначення, утворення, будова і біологічне значення.
10. Будова і типи оплодня.
11. Класифікація плодів за характером оплодня.
12. Класифікація плодів за типом гінецея.

16.3. Завдання для самостійної роботи

1. Теорії щодо походження квітки.
2. Різноманітність пристосувань квіток до запилення.
3. Пристосування до захисту від самозапилення: морфологічна і фізіологічна несумісність, дихогамія, гетеростилія і клейстогамія.
4. Ендоспермогенез: утворення ендосперму, його типи і характеристика.
5. Ембріогенез: утворення зародка, етапи його розвитку та їх характеристика.
6. Подвійне запліднення у покритонасінних рослин: історія його відкриття С.Г. Навашиним та біологічне значення.
7. Апоміксис: визначення, типи і характеристика.

16.4. Тестові завдання

1. Деякі частини квітки покритонасінних рослин пристосувалися до спороношення і називаються спорофілами. Назвіть їх:

а) тичинки і маточки; б) пиляк і пелюстки; в) чашолистки і тичинки; г) чашолистки і пелюстки.

2. Препарована квітка має п'ятизрослолисту чашечку, зірчастий віночок, багато тичинок і маточок, розташованих кільцями на квітколожі. Це дозволяє охарактеризувати квітку як:

а) неправильну, двостатеву; б) правильну, двостатеву; в) правильну, маточкову; г) правильну, тичинкову; д) асиметричну, двостатеву.

3. Препарована квітка має маточку, утворену одним плодолистком, тож гінецей квітки:

а) апокарпний простий; б) апокарпний складний; в) ценокарпний; г) псевдомонокарпний.

4. У квітці розглянуто андроцей, що складається з дев'яти зрослих і однієї вільної тичинки. Отже, андроцей квітки:

а) двосильний; б) чотирисильний; в) двобратній; г) чотирибратній; д) багатобратній.

5. Якщо чоловічі і жіночі квітки знаходяться на різних особинах, то рослина:

а) однодомна; б) дводомна; в) багатодомна; г) багатобратня.

6. При морфологічному аналізі тичинок рослин родини Жовтецеві було виявлено, що не у всіх розвинутий пиляк, такі тичинки переважно виконують роль нектарників і їх називають:

а) двосильними; б) стамінодіями; в) зрослопиляковими; г) багатобратніми.

7. Препарована квітка має маточку, утворену п'ятьма зрослими плодолистками, тож гінецей квітки:

а) апокарпний простий; б) апокарпний складний; в) ценокарпний; г) псевдомонокарпний.

8. Квітка звіробою має андроцей, що складається з великої кількості тичинок, що зрослись у кілька пучків. Отже, андроцей квітки:

а) двосильний; б) чотирисильний; в) двобратній; г) чотирибратній; д) багатобратній.

9. Якщо чоловічі і жіночі квітки знаходяться на одній особині, то рослина:

а) однодомна; б) дводомна; в) багатодомна; г) багатобратня.

10. У квітки капусти городньої чотири тичинки внутрішнього кола довші за дві, що у зовнішньому колі, тобто андроцей цієї рослини:

а) двосильний; б) чотирисильний; в) двобратній; г) чотирибратній; д) багатобратній.

11. Препарована квітка має сім маточок, кожна з них утворена одним плодолистком, тож гінецей квітки:

а) апокарпний простий; б) апокарпний складний; в) ценокарпний; г) псевдомонокарпний.

12. У деяких представників родини Розоцвіті квітколоже зростається з листками оцвітини і тичинковими нитками, утворюючи (доповніть твердження):

а) андроцей; б) гінецей; в) гіпантій; г) мікроспору.

13. Якщо двостатеві і одностатеві квітки знаходяться на одній особині, то рослина:

а) однодомна; б) дводомна; в) багатодомна; г) багатобратня.

14. Квітку конвалії звичайної складає шість білих квітколистків, що зрослись в кулясто-дзвоникувату оцвітину. Така оцвітина:

а) подвійна, з чашечкоподібним віночком; б) проста чашечкоподібна; в) подвійна; г) подвійна, з віночкоподібною чашечкою; д) проста віночкоподібна.

15. При визначенні положення зав'язі, було з'ясовано, що вона розташована вільно на плоскому квітколожі і легко відокремлюється від нього. Тобто, зав'язь:

а) верхня; б) напівнижня; в) нижня; г) зігнута.

16. У вишні садової головна вісь суцвіття вкорочена, квітконіжки приблизно однакової довжини, виходять ніби з однієї точки. Це характерно для суцвіття:

а) зонтик; б) китиця; в) колос; г) щиток.

17. Суцвіття айру болотного оточено покривним листком (покривалом), а дрібні сидячі квітки компактно розташовані на потовщеній м'ясистій вісі, що притаманно для суцвіття:

а) початок; б) колос; в) зонтик; г) щиток.

18. При заготівлі лікарської рослинної сировини представників родини айстрові – нагідок лікарських та хамоміли обідраної, були зібрані суцвіття з горизонтально розрослою віссю:

а) щитки; б) головки; в) колоски; г) кошики; д) зонтики.

19. Спостереження за формуванням суцвіття дихазій показало: після утворення першої верхівкової квітки ріст головної осі припинився, а наростання і галуження забезпечили бічні супротивні генеративні бруньки. Отже, за типом суцвіття:

а) агрегатне; б) моноподіальне складне; в) моноподіальне просте; г) симподіальне; д) тирсоїдне.

20. Виберіть тип суцвіття, який відповідає опису: квітконіжки нижніх квіток довші за квітконіжки верхніх квіток і всі розміщені на одному рівні;

а) кошик; б) щиток; в) головка; г) зонтик.

21. У суцвіття багна звичайного головна вісь значно вкорочена, вузли наближені, квітконіжки майже однакової довжини. Виходячи з цього, це суцвіття:

а) завиток; б) колос; в) головка; г) зонтик.

22. У складному суцвітті валеріани лікарської на добре розвиненій головній осі розміщені бічні осі наступних порядків, що вкорочуються поступово до верхівки пагона. Вони несуть дихазії, розташовані приблизно на одному рівні. Тож, у валеріани суцвіття:

а) зонтик; б) колос; в) тирс; г) китиця; д) волоть.

23. При морфологічному аналізі суцвіття встановлено, що його квітки прикріплені до однієї осі на різних рівнях, але за рахунок різної довжини квітконіжок розташовані в одній площині і утворюють:

а) кошик; б) щиток; в) колос; г) голівку; д) зонтик.

24. Конюшина відноситься до родини Бобові. Однією з ознак цієї рослини є будова суцвіття, яке характеризується: вісь вкорочена та розширена, на ній знаходяться квітки на дуже вкорочених квітконіжках. Назвіть цей тип суцвіття:

а) китиця; б) кошик; в) головка; г) сережка.

25. У берези суцвіття складні, мають пониклу головну вісь, яка несе дихазії з одностатевих квіток. Отже суцвіття берези є:

а) початок; б) головка; в) китиця; г) сережка.

26. Спостереження за розвитком завійок у картоплі, звивини у гладіолуса виявили спільну закономірність росту і формування цих суцвіть: після утворення першої верхівкової квітки розвиток головної осі припиняється, а наростання забезпечують бічні пагони. Отже, ці суцвіття за типом:

а) тирсоїдні; б) моноподіальні прості; в) моноподіальні складні; г) агрегатні; д) симподіальні.

27. Суцвіття подорожника (колос) і кукурудзи (початок) об'єднує те, що сидячі квітки в них знаходяться на добре розвинутій головній вісі, що наростає моноподіально. Такі суцвіття відносять до:

а) агрегатних; б) цимоїдних; в) простих моноподіальних; г) складних моноподіальних.

28. При вивченні будови суцвіття дуба з'ясувалось, що воно просте і складається з багатьох одностатевих квіток. Квітки розташовані на пониклій вісі та мають квітконіжки. Назвіть це суцвіття:

а) колос; б) звивина; в) сережка; г) китиця.

29. Морфологічний аналіз суцвіття липи показав, що воно симподіальне, його бічні осі першого та наступних порядків мають дві супротивні осі. Це суцвіття:

а) завійка; б) зонтик; в) складний щиток; г) дихазій; д) щиток.

30. Виберіть плід, який відповідає опису: плід монокарпний, переважно багатонасінний, розкривається по черевному і спинному шву. Насіння знаходиться на стінках оплодня вздовж черевного шва:

а) однокістянка суха; б) одногорішок; в) біб; г) однокістянка соковита; д) стручок.

31. Препарований апокарпний плід, у якого плодики з соковитим мезокарпієм та одним сім'ям, оточеним здерев'янілим ендокарпієм. Цей плід:

а) фрага; б) однокістянка; в) ягода; г) багатокістянка.

32. У рослин родини *Lamiaceae* – Глухокропивні схизокарпний плід розпадається при дозріванні на 4 однонасінні, горішковидні ереми, тобто плід:

а) багатосім'янка; б) багатолистянка; в) калачик; г) регма; д) ценобій.

33. Плід, що аналізується, псевдомонокарпний із здерев'янілим оплоднем і однією насіниною, шкірка якої не зростається з оплоднем. Такий плід носить назву:

а) вислоплідник; б) горіх; в) зернівка; г) сім'янка.

34. Відібрано монокарпний однонасінний плід, у якого ендокарпій твердий, склерифікований, а мезокарпій – соковитий. Це:

а) біб; б) стручок; в) однокістянка; г) коробочка.

35. Надані плоди було розкласифіковано за морфогенетичними ознаками. Такі сухі збірні плоди, як багатолистянка, багатогорішок, багатосім'янка, віднесені до плодів:

а) монокарпних; б) псевдомонокарпних; в) ценокарпних; г) апокарпних.

36. Плід цитрусових характеризується залозистим екзокарпієм, губчастим мезокарпієм і ендокарпієм, що розрісся і складається з соковитих мішечків. Цей плід називається:

а) стручок; б) ягода; в) гесперидій; г) коробочка; д) однокістянка.

37. Плід *Betula verrucosa* – берези бородавчатої утворився із ценокарпного гінецея, але має одне гніздо і одну насінину, шкірка якої не приростає до здерев'янілого оплодня. Отож, це псевдомонокарпний плід:

а) горішок; б) жолудь; в) горіх; г) зернівка; д) псевдомонокарпна кістянка.

38. Жолудь дуба описаний як плід сухий, однонасінний, нерозкривний:
а) псевдомонокарпний; б) монокарпний; в) ценокарпний; г) апокарпний.
39. Плід софори японської з родини бобові монокарпний з м'ясистим нерозкривним оплоднем, містить декілька насінин. Отже, даний плід:
а) багатolistянка; б) одnogorішок; в) соковитий біб; г) одnolistянка;
д) однокістянка.
40. Шипшина травнева має плоди, у яких плодики горішки лежать вільно у бокаловидному гіпантії. Назва цього плоду:
а) багатolistянка; б) стручок; в) ценобій; г) цинародій; д) гесперидій.
41. Дурман звичайний має плоди утворені з ценокарпного гiнецею сухі, багатонасінні, що розкриваються обламуванням стулок. Це:
а) багатolistянка; б) стручок; в) ценобій; г) коробочка; д) гесперидій.
42. Препарований соковитий плід груші визначений як ценокарпний несправжній, бо його шкірястий екзокарпій і соковитий мезокарпій утворились із гіпантію, а насінини оточує хрящуватий ендокarpій, утворений стінками нижньої зав'язі. Отож, цей плід:
а) ценокарпна кістянка; б) цинародій; в) яблуко; г) ягода; д) гарбузина.
43. У представника роду мальва плід розпадається при дозріванні на однонасінні мерикарпії. Це схизокарпний плід:
а) коробочка; б) ценобій; в) регма; г) калачик; д) збірна сім'янка.
44. Плід редьки дикої утворюється двома плодолистиками, зростається краями і формує «рамку» з несправжньою плівчастою перегородкою і насінинами, розташованими на ній з обох боків. При дозріванні він розпадається поперек на членики. Такий плід називається:
а) членистий стручок; б) калачик; в) ценобій; г) коробочка;
д) двокрилатка.
45. Плід складається з м'якого екзокарпія, що має вмістища ефірної олії, багат шарового білого губчастого мезокарпія і найбільш розвиненого соковитого, великоклітинного ендокarpія. Таку структуру має ягoдоподібний:
а) цинародій, або багатогорішок, шипшини; б) ягoдоподібне яблуко, горобини; в) суничица, або фрага, полуниця; г) гесперидій, або помаранча, апельсина; д) ценобій, або чотиригорішок, шавлії.

Тема 17. КЛАС ДВОСІМ'ЯДОЛЬНІ

17.1. Теоретична частина

17.1.1. Порівняльна характеристика одно- і двосім'ядольних рослин

Відділ покритонасінних поділяють на два класи – двосім'ядольних та односім'ядольних, які чітко відрізняються комплексом морфологічних і анатомічних ознак вегетативних та генеративних органів.

Клас двосім'ядольних становить вісім підкласів: магноліїди, ранункуліди, каріофіліди, гамамеліди, диленеїди, розиди, ламіїди й астероїди.

Клас односім'ядольні – на чотири підкласи: алісматиди, триурициди, ліліїди, арециди.

Різниця між представниками класів полягає в тому, що:

1. Зародок двосім'ядольних має дві сім'ядолі, а односім'ядольних – одну.
2. У двосім'ядольних сім'ядолі латеральні (мають бічне розташування), в односім'ядольних – термінальні (знаходяться на верхівці пагону).

3. Корінь двосім'ядольних має діяльний камбій, коренева система складається із головного і бічних коренів, але можуть бути і додаткові корені. В односім'ядольних головний корінь частіше відмирає і діяльність камбію не спостерігається, а функціонують, як правило, додаткові корені.

4. У коренів двосім'ядольних звичайно мало тяжів первинної деревини; в односім'ядольних вони частіше поліархні (тяжів первинної деревини багато).

5. Стебло двосім'ядольних має одне коло провідних пучків, виділяється кора та серцевина; в односім'ядольних провідних пучків багато, вони розміщені без видимого порядку, а поділ на кору та серцевину нечіткий.

6. У двосім'ядольних провідні пучки відкриті, у них є камбій, завдяки цьому відбувається потовщення стебла. У односім'ядольних камбій відсутній і вторинного потовщення немає.

7. У двосім'ядольних листки різної будови: вони можуть мати піхву і прилистки, часто бувають розсіченими і складчастими, з можливим жилкуванням всіх чотирьох типів (лінійне, дугове, перисто-і пальчастосітчасте), але переважають останні два. У односім'ядольних листки частіше піхвові, без прилистків, або з одним прилистком, листки прості, цілокраї, з жилкуванням лінійним або дуговим, розсічені листки бувають лише у пальмових та ароїдних.

8. У двосім'ядольних квітки частіше п'ятиколові або чотириколові, п'яти-або чотиричленні, тобто квітки мають два кола оцвітини, два або одне коло тичинок і одне коло плодолистиків. У односім'ядольних квітки часто п'ятиколові, тричленні.

У таблиці 17.1 приведені характерні ознаки класів односім'ядольних та двосім'ядольних рослин.

Таблиця 17.1

Характерні ознаки класів односім'ядольних та двосім'ядольних рослин

Орган, процес	Двосім'ядольні	Односім'ядольні
Насіння	Зародок з двома сім'ядолями	Зародок з однією сім'ядолею
Коренева система	Стрижнева	Мичкувата
Стебло	Дерев'янисте, трав'янисте, провідні пучки з камбієм, розміщені правильним колом у стеблі	Трав'янисте (рідко дерев'янисте), провідні пучки без камбію, розкидані по стеблу
Листок	Простий або складний, цілокрай або надрізаний	Простий, цілокрай
Жилкування	Сітчасте	Паралельне або дугове
Квітка	Чотири, п'ятичленна	Тричленна
Запилення	Комахами (здебільшого)	Вітром (здебільшого)

17.1.2. Характеристика основних рослин класу двосім'ядольних

Дамо характеристику основних підкласів класу двосім'ядольних рослин.

Підклас Магноліїди Magnoliidae

Об'єднує групу порядків квіткових рослин, які мають низку досить архаїчних примітивних ознак: наявність ациклічних, геміциклічних, рідше циклічних квітолок з яскравим забарвленням простої абоподвійної оцвітини з численними тичинками, апокарпний гінецей; стиглий пилок дво-або триклітинний. До цих порядків належать дерева, кущі або трави, безсудинні або з судинами, що мають драбигнчастими перфораціями. До підкласу входять 16 порядків, з них вісім – дерева, кущі або деревоподібні ліани, решта –трав'янисті рослини.

До підкласу належать порядки Магнолієцвіті, Ілліцієцвіті, Лавроцвіті, Перцецвіті, Хвилівникоцвіті, Рафлезієвоцвіті, Лататтецвіті, Кушироцвіті, Лотосоцвіті.

Порядок Магнолієцвіті. Родини Магнолієві. Деревя або кущі, листопадні або вічнозелені. Листки чергові, великі, з ефірними залозками у мезофілі.

Квітки гермафродитні, правильні великі; оцвітина з 6-12 листочків, розміщеними спіралью або трьома колами, тичинки численні, маточок багато, зав'язь верхня; плід складається з листянок, зібраних у вигляді шишки, рідше ягодоподібні. Відома з крейдяного періоду. Відомо 14 родів і близько 240 видів, поширених переважно в низьких широтах (субтропіки Східної Азії та Північної Америки). В Україні інтродуковані два роди – Магнолія і Ліріодендрон (рис. 17.1).



Рис. 17.1. Магнолія великоквіткова (Magnolia grandiflora):

*1 – квітучий пагін; 2 – пагін зі збірним плодом, нижче видно спіральню розміщені сліди тичинок, а ще нижче сліди листочків оцвітчини;
3 – діаграма квітки*

Порядок Латамтєцвіті. Багаторічні, звичайно кореневищні водні або болотні трави з черговими цілісними листками з прилистками або без них. Квітні великі або невеликі, поодинокі, гермафродитні, спіральню циклічні. Оцвітина подвійна. Тичинки численні, Гінецей апокарпний з 2-35 плодолистиків. Плоди багатолистянки або перехідного типу від багато листянок до багато горішка.

Родина Латамтеві – водні і болотні багаторічні рослини з добре розвиненими кореневищами. Листки на довгих черешках, шкірясті, цілісні, великі, плавають на поверхні води. Квітки поодинокі, великі, гермафродитні, ентомофільні і самозапильні; оцвітина подвійна, з нечітким поділом на чашечку і віночок; чашолистиків 3 –6, пелюсток багато, вони поступово переходять у тичинки, гінекей синкарпний, зав'язь нижня, напівнижня або верхня; плоди – губчасті синкарпні ягодоподібні багато

листянки різної форми, величини і будови. Родина налічує 5 родів і близько 80 видів, поширених переважно в прісних водоймах.

Родина *Лататтєві* об'єднує дві підродини, які поширені в Україні: Лататтєві та Глечикові.

Рід Латаття – багаторічні водляні рослини, листки з пливчастими ланцетними прилистками. Чашолистиків чотири (від трьох до п'яти). Пелюсток і тичинок багато, розміщені спіралью. Маточка одна, зав'язь багатогнізда, нижня або напівнижня. В Україні росте три види латаття: латаття біле (рис. 17.2), латаття сніжно-біле, латаття дрібноквіткове.

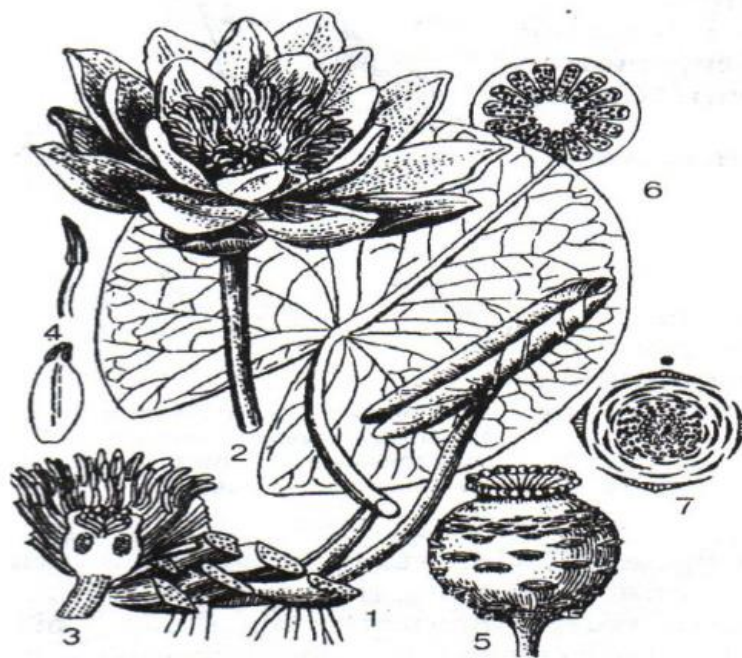


Рис. 17.2. Латаття біле (*Nymphaea alba*):

- 1 – загальний вигляд; 2 – квітка; 3 – квітка з видаленою оцвітиною в розрізі;
4 – тичинки; 5 – гіненцей; 6 – зав'язь (поперечний розріз);
7 – діаграма квітки

Рід *Глечикові* – багаторічні водяні рослини. Квітки жовті. Чашечка з п'яти-шести чашолистиків, пелюстки численні, набагато дрібніші за чашолистки, товстуваті. Тичинок багато. Маточка з багатогніздною верхньою глечикоподібною зав'яззю і сидячою багатопроменевою приймочкою. В Україні зустрічається один вид – глечики жовті.

Підклас Ренункуліди

Найчастіше трав'янисті рослини переважно з гермафродитними ациклічними або частково циклічними квітками з багатьма тичинками і маточками, насіння з ендоспермом або без нього. Охоплюють чотири порядки, 12 родин та близько 3000 видів. До підкласу належать порядки Жовтецевоцвіті, Півонієцвіті, Макоцвіті, які поширені в Україні.

Родина Жовтецеві – багаторічні трави, рідше кущі, ліани або однорічники (рис. 17.3). Листки чергові, рідше супротивні, здебільшого прості. Квітки актиноморфні, з ациклічним або геміциклічним розміщенням частин квітки на квітколожі; оцвітина з невизначеною або визначеною кількістю членів, проста або подвійна, п'ятичленна, з різними переходами від простої до подвійної; тичинок здебільшого багато, маточок кілька або багато, рідше одна; гінекей апокарпний; гінецей з одним або декількома насінними зачатками; плоди – збірна листянка або сім'янка, рідше ягоди або коробочка.

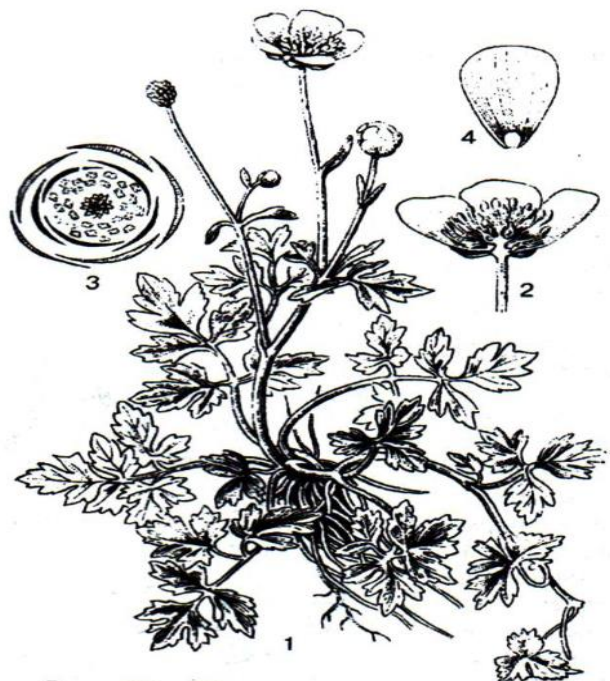


Рис. 17.3. Жовтець повзучий (*Ranunculus repens*):
1 – квітуча рослина; 2 – квітка в повздовжньому розрізі;
3 – діаграма квітки; 4 – пелюстка з нектарником

Велика поза тропічна родина, що нараховує родів і близько 2000 видів. Вважають, що родина знаходиться в процесі інтенсивного видоутворення. У складі є чимало отруйних і небезпечних для тварин і людини рослин, які містять алкалоїди, глікозиди тощо. Деякі відомі як лікарські (горицвіт, аконіт, чемерник тощо), деякі – декоративні (дельфіні, ломиніс, орлики, чорнушка).

Родина Барбарисові – об'єднує 14 родів і 650 видів, які ростуть переважно у помірній зоні північної півкулі – від Північної Африки, через Європу, Західну, Середню і Центральну Азію до Східної Азії, Північної та Південної Америки. Гінецей складається з двох або рідше трьох плодолистиків. Тичинок 4+18, частіше 6. Рослини містять берберин. Серед

родини зустрічаються дерева і трави. В Україні зустрічається барбарис звичайний, б. східний; магонія падуболиста; гімносперміум одеський.

Порядок Макоцвіті об'єднує багаторічні або однорічні трави, рідко напівчагарники, чагарники або невеликі деревця. Квітки поодинокі або зібрані в різноманітні суцвіття. Гермафродитні, актиноморфні, звичайно з подвійною оцвітиною, двочленні, рідше тричленні. Чашолистиків два, рідше три або чотири, найчастіше рано опадаючі. Пелюсток чотири, рідше шість (до 16), в двох колах, вільні, іноді пелюстки відсутні. Тичинки численні або їх 6-12, рідко лише чотири, вони вільні або об'єднані в пучки. Гінецей паракарпний з 2+20 карпел; зав'язь верхня, рідко напівнижня з численними насінними зачатками, рідше лише з кількома. Плоди – коробочки, часто стручковидні. Насіння дрібне, з маленьким зародком, біля основи багато м'ясистого ендосперму.

Родина Макові. Трави, рідше кущі або навіть деревця, звичайно з молочним соком (рис. 17.4).

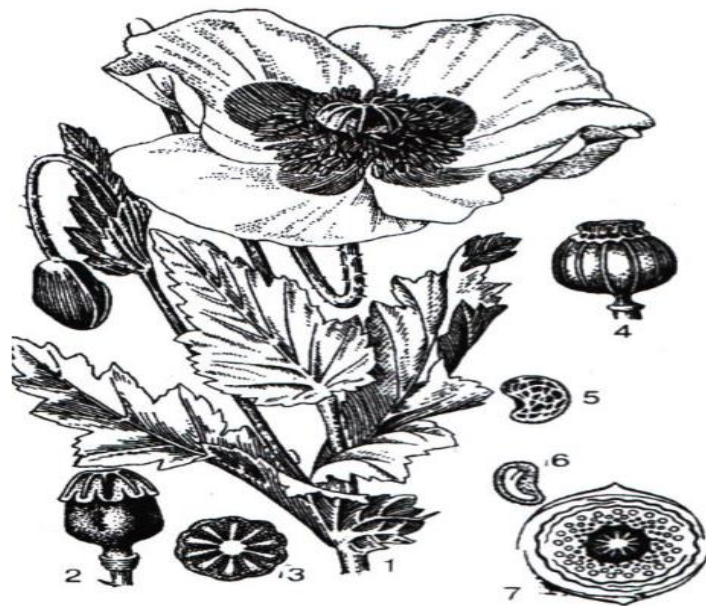


Рис. 17.4. Мак снодійний (*Papaversomniferum*):

1 – пагін з квіткою і бутоном; 2 – маточка; 3 – поперечний розріз зав'язі; 4 – плід (коробочка); 5 – насіння; 6 – повздовжний розріз насінини (видно зародок); 7 – діаграма квітки

Квітки актиноморфні, поодинокі, чашолистиків два, що рано і легко опадають; пелюсток чотири; тичинок багато; маточка із 2-16 зрослих плодолистиків; зав'язь верхня із сидячою приймочкою; плід – коробочка. Родина об'єднує близько 24 родів і 250 видів, які поширені переважно в поза тропічних областях; у флорі України налічується близько 27 видів.

У складі родини відомі лікарські та олійні рослини (мак олійний), декоративні (мак східний, ешольція), бур'яни (чистотіл, мак-самосійка).

Підклас Гамамеліди (Hamamelididae)

Дерева і чагарники, дуже рідко трави з черговими або рідше супротивними, простими або рідше перистими листками з прилистками чи без них. Квітки гермафродитні або тичинкові і маточкові, циклічні, безпелюсткові чи взагалі без оцвітини. Гінецей апокарпний або частіше синкарпний. Досить давня група деревних рослин, що походить скоріш за все від магнолієвих. Основним напрямом еволюції вважають перехід від ентомофілії до анемофілії. До цього класу належать 16 порядків, 22 родини. В Україні зростають в природі родини букових та березових.

Порядок кропивоцвіті. Родини: Коноплеві, Кропивові. Ці дві родини розглядаються разом тому, що вони обидві відносяться до порядку кропивоцвітих і нараховують більш як 850 видів, які об'єднуються в 45 родів. Це, звичайно, тропічні рослини – невеликі дерева, напівкущі, однорічні та багаторічні трави. Число тичинок може зменшитися до однієї, оцвітина бути відсутньою. Квітки одностатеві і рідше двостатеві. Кропивові – це вітрозапильні рослини. У більшості з них плоди сухі (горіховидні) і лише у деяких видів плід схожий на кістянку або ягоду за рахунок розростання чашечки або квітконіжки. Насіння поширюється переважно тваринами.

В нашій місцевості види, що “жалять” – це в основному два види – *кропива дводомна* (рис. 17.5) і *кропива жалка*. В Україні зустрічається 6 видів кропиви.



Рис. 17.5. Кропива дводомна (Urtica dioica):

- 1 – квітучий жіночий пагін; 2 – тичинковий бутон; 3 – тичинкова квітка;
4 – маточка з китицеподібною приймочкою; 5 – маточкова квітка з
приквітками; 6, 7 – діаграма маточкової і тичинкової квіток

Жалкі волоски кропиви мають спеціальні жалкі клітини. Вони містять їдку рідину складного хімічного складу – гістамін, ацетилхолін, мурашина кислота.

Але необхідно знати, що кропива дводомна – дуже корисна рослина. Вона багата вітамінами А, С, К та мінеральними солями.

В народній медицині вона використовується як ефективний кровоспинний засіб при внутрішніх кровотечах, при недостатній кількості вітамінів в організмі. Здавна кропива відома як прядивна рослина і в минулому була звичайною сировиною для виготовлення тканин. Жалка рідина є згубною для бактерій. Рибалки і в наш час для збереження риби у свіжому стані виймають нутрощі і закладають всередину кропиву. Інший близький родич кропиви дводомної – кропива жалка, що також росте, як бур'ян, скрізь. Це більш дрібна і ще більш жалка рослина. Інший вид - кропива коноплева – також зустрічається в Україні і відрізняється дуже розсіченими листками. Ще один вид – *кропива кулястоквіткова* росте в Криму. Це невеличка сизувата рослина з цілісними листками і кулястими суцвіттями, що сидять в пазухах листків.

Інша цікава родина порядку кропивоцвітих – це родина коноплевих. В родині всього 2 роди – *коноплі та хміль* з трьома або чотирма видами. *Коноплі посівні* – дивні рослини (рис. 17.6).



Рис. 17.6. *Коноплі посівні*
(*Cannabis sativa* L.)

Вони вважаються дводомними, але під дією факторів довкілля (підвищення кількості CO₂, ауксину) можуть переходити до однодомності. Жіночі і чоловічі рослини настільки різні за зовнішнім виглядом, що в народі отримали різні назви: жіночі особини – “матірка”, а чоловічі – “посконь”. Дикорослі форми конопель займають практично всю Північну Євразію. Культурні сорти поширені по всьому світу, крім Австралії. Коноплі вирощуються людиною з давніх давен і до нашого часу відіграють в житті людства дві ролі.

На півночі, в помірних широтах коноплі використовуються як текстильна або харчова (конопляна олія) рослина. На півдні – в Китаї, Індії, Пакистані, Афганістані та Турції, в ряді країн Африки, в субтропічних областях Північної та Південної Америки, коноплі вирощуються для отримання наркотиків. Справа в тім, що в умовах холодного

або помірного клімату коноплі майже втрачають наркотичні властивості. Але до певної міри ці речовини зберігаються і при вживанні можуть викликати сильні отруєння.

Використання конопель як засобу, що одурманює, відомо було тисячоліття назад. Відомий грецький історик стародавності Геродот так описував звичай скифів одурманювати себе димом конопель: «Взявши це конопляне насіння, скифи підлазять під повстяну юрту і потім кидають його на розпечене каміння. Від цього піднімається такий сильний дим та пара, що ніяка елінська лазня не зрівняється з такою лазнею. Насолоджуючись нею, скифи голосно репетують від насолоди. Таке паріння служить їм замість лазні, тому що водою вони зовсім не миються».

Звичайно, для куріння використовують сухі маточкові суцвіття, листки та молоді пагони і часто в суміші з тютюном. Таку суміш називають анашею або маріхуаною. Якщо розминати свіжі рослини коноплі (звичайно, це роблять ногами), то сік загусає у вигляді смоли, яку називають гашишем. Його в основному тільки курять, рідше їдять. Таким чином, коноплі також вносять свій негативний вклад у поширення наркоманії.

Ще одна рослина цієї родини широко відома в Україні – *хміль*. Цей рід поширений у всіх помірних зонах північної півкулі (Європа, Азія, Північна Америка). Найвідоміший *хміль звичайний* (рис. 17.7).

Це багаторічна дводомна рослина з пагоном, що в'ється і досягає 10 м. Зимує хміль (у відповідь на питання відомої пісні "... де ж ти хмелю зиму зимував...") у стані кореневища, а надземна частина відмирає. Тичинкові квітки зібрані в суцвіття волоть, а маточкові – в головки – "шишки". Маточкові суцвіття містять алкалоїд лупулін. Хміль – дуже красива рослина і часто використовується, як декоративна, для оформлення балконів, альтанок, стін, тощо. Але головне призначення культурних сортів хмелю – це використання його у виробництві пива. Для надання особливого смаку цьому

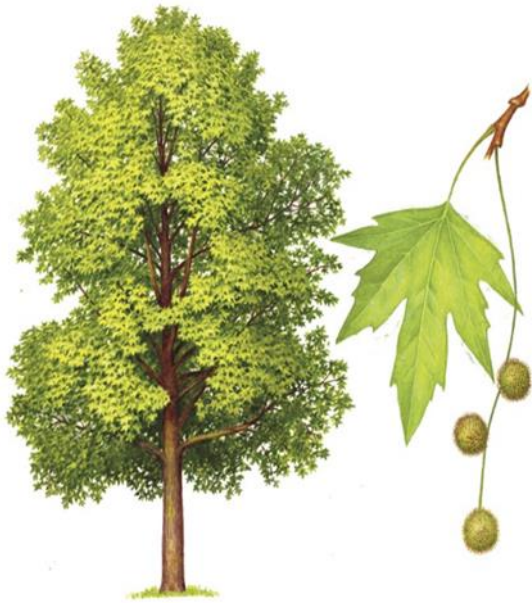


Рис. 17.7. Хміль звичайний
Humulus lupulus L. (отруйний)

напою в нього додають настій з сухих маточкових суцвіть (“шишок”) хмелю, хоча сама рослина “хмільної” дії не має. Цікаво відмітити, що давні греки та римляни, які вживали виноградні вина, вважали пиво варварським напоєм, що негідно цивілізованої людини. Але, як казали давні римляни «tempora mutamur, et nos in illis» - час змінюється і ми змінюємося разом з ним.

Використовують хміль і з лікувальною метою як заспокійливий, сечогінний та протизапальний засіб. Його додають до суміші трав при виготовленні заспокійливих чаїв.

Родина Платанові Platanaceae. Високі дерева з черговими пальчастолопатовими листками з крупними опадаючими прилистками (рис. 17.8).



Суцвіття роздільностатеві головчасті, чоловічі і жіночі – на спільному квітконосі. Чашечка майже редукована із 3-4 чашолистків. Пелюстки лише в чоловічих квітках, дрібні, звичайно в числі 3-4. Тичинок 3-4 (7), з щитковидним надзв’язником. В жіночих квітках 3-4 стамінодія. Гінецей апокарпний вільний, із 5-9 плодолистків. Насінних зачатків 1-2, висячих, ортотропних. Приймочки нисхідні, довгі. Плоди – горішки, оточені довгими волосками. Насіння без ендосперму.

Рис. 17.8. Платан східний
(*Platanus orientalis*)

Систематичне положення родини невстановлене, раніше об’єднували із кропивоцвітими, зараз – із розоцвітими.

Рід Платан Platanus. Поширений в Пн. Америці та Євразії. В культурі поширений платан гібридний, в озелененні міст Львів, Тбілісі, Берлін Платан східний або чинар *Platanus orientalis* П. західний *P. occidentalis*. Платан західний – дерево висотою до 50 м, походить із Пн. Америки. П. пальчатолистий *P. digitifolia*, який походить із Середньої Азії. Деревина легка, міцна; її використовують для виготовлення меблів. Дерева швидкокорослі, доживають до 2000 років. Використання: при дизентерії, укусах отруйних змій, діареї, кон’юктивітах, декоративна рослина.

Порядок Самишитоцвіті Vuxales. Родина Самиштові Vuxaceae. Дерева, кущі, рідше трави з цільнокраїми вічнозеленими листками без прилистків. Відомо чотири роди і 80-90 видів, поширених переважно у тропічних та субтропічних областях обох півкуль, відсутні лише в Австралії. Квітки в пазушних головчастих суцвіттях; зверху маточкові, знизу тичинкові;

оцвітина чотирилиста, чашечковидна або редукована; тичинок багато або редуковані; зав'язь тригнізда, плід коробочка, що розкривається стулками. *Самшит дрібнолистий* – беззаспокійливий, при захворюванні коронарних судин серця. Сировина – вся рослина.

Декоративна рослина самшит вічнозелений використовують для живих парканів і фігурної стрижки.

Порядок Букоцвіті Fagales. Деревя, рідше чагарники або чагарнички. Листки чергові або кільчасті, перистонервові, прості, від цілісних до пірчастолопатевиx, з лінійними прилистками, які рано опадають.

Квітки в дихазіях, дрібні, малопомітні, маточкові і тичинкові, інколи двостатеві. Пелюстка утворена видозміненими стерильними гілками суцвіття, кількість лопатей залежить від кількості квіток у суцвітті. Чашолистиків шість, лускоподібні, більш-менш зрослі. Тичинок від 4 до 40, здебільшого 6-12. Гінецей синкарпний, з трьох плодолистиків. Зав'язь нижня, тригнізда.

Плоди – однонасінні горіхи з твердим кам'янистим або шкірястим оплоднем, занурені повністю або частково в звичайну дерев'яниую пліску. Монотипний порядок з однією родиною, яка поділяється на п'ять підродин; його представники ростуть у тропіках, субтропіках і помірних областях обоx півкуль.

Родина Букові Fagaceae. Однодомні деревя з простими цілними або лопатевими листками з прилистками(рис. 17.9). Квітки дрібні, непомітні, вітро-, рідше комахозапильні в сережковидних чи головчастих суцвіттях. Жіночі суцвіття тирсоїдні. Оцвітина проста із 4-7 листочків.

Чоловічі квітки із 4-40 тичинок. Жіночі квітки голі. Маточка з 3-6 стовпчиків і 3-6 –гніздою зав'яззю. Інтигументів 2. Лише один із 6-12 насінних зачатків зав'язі розвивається в насінину.

Плід – горіх (або жолудь), плоди по 1-2 в плюскі.

Насіння без ендосперму, з великим зародком. 6 родів і 500-550 видів в тропіках, субтропіках і помірному поясі.

Рід Бук Fagus. Плюска покрита жорсткими щетинками, дрібніша, ніж у каштана, має 2 плоди і відкривається 4 швами. 10 видів у помірно теплих і субтропічних районах Північної Америки і Євразії.

Важлива лісоутворююча порода.



Рис. 17.9. Бук лісовий (східний)
Fagus sylvatica



Рис. 17.10. Каштан їстівний
Castanea sativa

Рід *Каштан Castanea*. *Каштан їстівний Castaneasativa* – плюска покрита колючими голками, відкривається 4 швами, має 3 плода (рис. 17.10). Маточка із 6 стовпчиками і 6-гніздою зав'яззю. 10-12 видів в тропіках. Листки прості, квітки дрібні, роздільностатеві. Утворює ліси в Середземномор'ї та на Західному Кавказі. Суцвіття двостатеві, квіти запилюються вітром і жуками.



Рис. 17.11. Дуб звичайний
(*Quercus robur*)

Рід *Дуб Quercus*. Плюска покрита щетинками або гола, часто з сотами, обхвачує нижню частину єдиного плоду і не відкривається. Маточка із 3 стовпчиками і 3-гніздною зав'яззю. 350-400 видів, головним чином в тропічних і субтропічних районах Північної півкулі. Багато видів гібридизуються між собою.

Дуб звичайний Q. Robur – найморозостійкий вид (-30°C), досягає висоти 20 м і більше, тривалість життя – декілька сотень років, чутливий до забруднення повітря (рис. 17.11).

Дуб червоний походить із Північної Америки.

Дуб корковий Q. Suber – вирощується на Кавказі та в Криму для отримання корку.

Дуб монгольський – корм дубового шовкопряду. Використання: деревина, харчування (жолуді –сурогат кави), дубильні речовини.

Порядок Березоцвіті Betulales. Родина Березові Betulaceae. В світовій флорі відомо близько 100 видів, 6 родів, в Україні –12 видів і 3 роди (рис. 17.12). Листопадні дерева й кущі з простими, черговими листками поширені в поза тропічній області північної півкулі. Однодомні рослини, суцвіття одностатеві (дихазій), – чоловічі висячі, сережкоподібні, жіночі – короткі, бокові, головчасті, висячі або прямостоячі, шишкоподібні. Квітки дрібні, правильні або неправильні, часто голі. Тичинок 2-14, рідко одна. Зав'язь нижня. Плід – горіх, сім'янка або крилатка. За структурою вегетативних та генеративних органів березові споріднені з буковими.

Рід Betula. 40 видів, поширені в листяних або хвойних лісах помірної і холодної частини Євразії та Пн. Америки, багато видів зустрічаються за полярним колом або утворюють верхню границю лісу в горах (криволісся Кавказу), є піонерською породою, висотою до 20-25 м. Біле забарвлення кори пов'язане із наявністю в клітинах кори порошковидної речовини – бетуліну.

Представники: *береза біла B.alba*, *береза карликова B.nana* – релікт льодовикового періоду.

Береза бородавчаста B.pendula – дерево висотою 10-20 м, поширена в Карпатах, Лісостепу, на Поліссі. В медицині використовують бруньки, листки, березовий дьоготь (з кори), вугілля, сік. Застосовують як сечогінний, жовчогінний, бактерицидний (туберкульозна бацила), активоване вугілля – при отруєннях, березовий сік – вітамінний засіб і для нормалізації обміну речовин (містять до 2 % цукру, кальцій, магній, залізо, дубильні речовини, яблучну к-ту та ароматичні речовини). Екстракт чаги – для симптоматичного лікування хворих із злоякісними пухлинами («Бефунгін»).

Рід Вільха Alnus 30 видів. *Вільха клейка або чорна Alnusglutinosa* – дерево заввишки до 30-35 м, поширена по всій Україні. Лікарська, деревинна, медоносна, танідоносна, фарбувальна, волокниста, декоративна, кормова рослина. В медицині і ветеринарії використовують жіночі суцвіття – «шишки», які містять танін, галову к-ту, флавоновий глікозид. Застосовують як в'яжучий засіб у разі ентероколітів, колітів, отруєнь солями важких металів та алкалоїдами, препарат «Альтан» – відновлювальний антимікробний протизапальний для лікування виразкової хвороби шлунка

і дванадцятипалої кишки та опіках (в тому числі променевих), піодермій, інфікованих стафілококом, гнійних ран.

Вільха сіра A. incana дерево висотою до 10 м. Рoste разом із ялинами, вербами, черемхою, виступає як тимчасова порода рахом із березою та осикою на вирубках.

Рід Ліщина Corylus 15 видів. Чоловіче суцвіття – прості сережки, квітки з приквітками, голі, тичинок 8. Жіночі суцвіття група дихазіїв на верхівці однорічного пагону. Квітка представлена маточкою, оцвітина редукована до кількох зубчиків. Цвітіння відбувається коли пагін ще у вигляді бруньки. Вітрозапильна, цвітіння за два тижня до розпускання листків. Плід – горіх.

Ліщина звичайна C. avellana. Л. деревовидна або ведмежий горіх *C. colurna*.

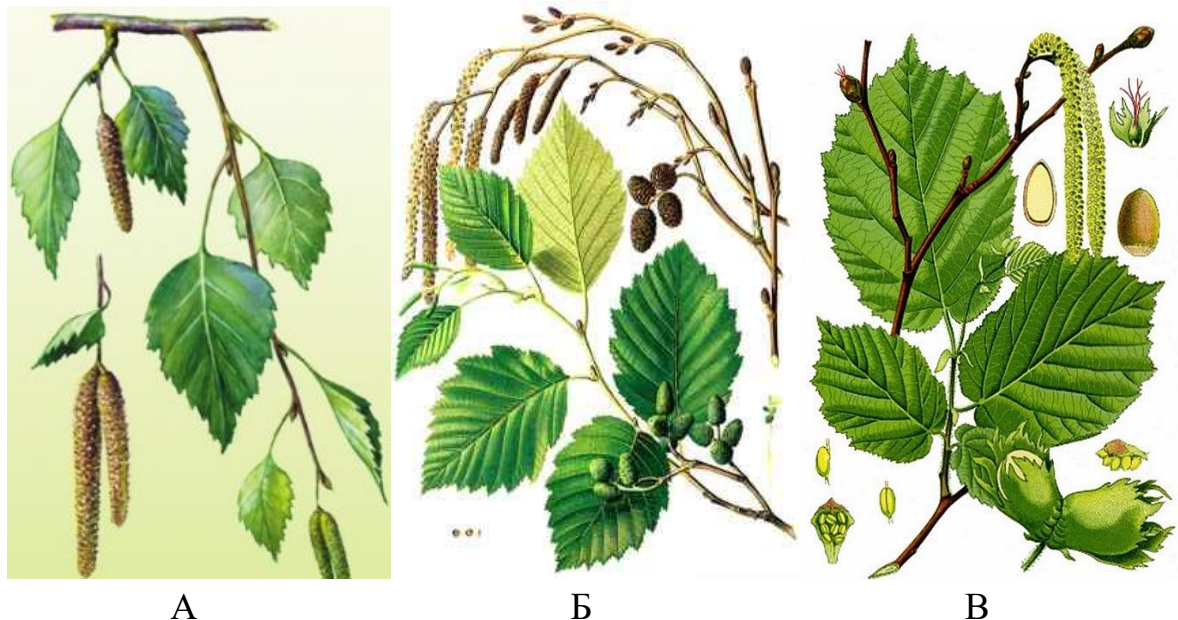


Рис.17.12. Порядок Березоцвіті (Betulales). Родина Березові (Betulaceae):

А – Береза бородавчаста (*Betula verrucosa* Ehrh.); Б – Вільха сіра (*Alnus incana*); В – Ліщина звичайна (*Corylus avellana* L.)

Порядок Горіхоцвіті Juglandales. Родина Горіхові Juglandaceae. Однодомні дерева, зрідка кущі з черговими непарноперистими листками без прилистків. Листки і оцвітина багата на ароматичні речовини. Чоловічі квітки в багатоквіткових сережковидних суцвіттях. Є приквіттки і приквітнички. Тичинок невизначена к-сть. Жіночі квітки зібрані в багатоквіткові сережковидні суцвіття або одиночні. Оцвітина чашечко видна із 4 листочків, при квітник і приквітничок зростаються із бокальчика осьового походження і утворюють плюску. Зав'язь верхня із 2

плодолистиків, з 2 приймочками. Плід – горіх або кістянка. Насіння з крупним зародком. Сім'ядолі м'ясисті, глибоко лопатеві. 8 родів, 60 видів в помірно теплих і субтропічних районах Євразії і приатлантичної Пн. Америки.

Рід Горіх Jugland. Горіх волоський J. Regia – крупне дерево з діаметром стебла до 1 м і більше (рис. 17.13).



Рис. 17.13. Горіх волоський
(*Juglans regia* L.)

Ареал – Балкани, Закавказзя, Мала, Передня і Середня Азія. Цінна плодова культура, в 15-30 років врожай до 50 кг з дерева. Старші дерева дають до 70000 плодів в рік. Плід – кістянка. Зовнішній шар перикарпія соковитий, багатий на ароматичні речовини при визріванні розривається. Цінується за плоди та деревину. Лікарська рослина: має жирну олію, білки, ліпіди, вуглеводи, тіамін, рутин, аскорбінова кислота, тритерпеноїди, алкалоїди, хінони.

Зрілі плоди – стероїди, вітаміни С, В, РР, каротин, дубильні речовини, хінони, жирна олія (40-81 %); ядра горіхів використовують як сечогінний, афродизіатичний, антитоксичний засіб, недозрілі плоди – для приготування варення, зрілі покращують роботу шлунку і печінки, антигельмінтна дія, харчовий продукт; сухі перегородки – при цукровому діабеті, захворюваннях щитовидної залози, колітах, захворюваннях судин. Існує багато сортів.

Горіх чорний J. Nigra. Горіх сірий J. Cinerea. Пекан Carya illinoensis.

Підклас Каріофіліди

Порядок Гвоздикоцвіті Caryophyllidae. Родина Кактусові Cactaceae. Більшість ксерофітів, сильно спеціалізовані стоблові сукуленти з редукованими листками. Кактусові форми: кульовидні одно пагонові і розгалужені (від декількох міліметрів до 1,5 м), колосовидні, кушові з пагонами-кладодіями. У більшості найменша випаровувальної поверхні при найбільшому об'єму водозапасаючої паренхіми. Рідше зустрічаються несуккулентні дерева, кущі і дерев'янисті ліани з опадаючими в період посухи черговими, плоскими листками без прилистків. У сукулентних видів їх пластинки стають циліндричними, еквіфаціальними і швидко опадаючими або перетворюються в непомітну луску, а основа листка розростаються в горбики, які зливаються у вертикальні ребра (ребра жорсткості). Характерна

особливість – формування видозмінених бічних пагонів – ареолів. Протягом декількох років апікальна меристема пазушної відкладає листові примордії, які розвиваються у вигляді видозмінених листків – колючок. У несуккулентних видів пазушний брахібласт радіально-симетричний і може утворювати листки. Крім захисної функції колючки виконують функції розсіювання світла, конденсації і поглинають вологу із повітря. Квітки часто зібрані в цимозні суцвіття, але частіше поодинокі на спеціалізованих ділянках пагонів – цефаліях. За рідким виключенням двостатеві, актиноморфні або зигоморфні, майже завжди розвинена квіткова трубка. По зовнішньому краю трубки прикріплюються численні спіральні розміщені пелюстко видні листочки простої оцвітини, а до внутрішньої – численні тичинки. Гінецей із невизначеного з невеликою кількістю плодолистиків. Одногнізда нижня зав'язь, стовпчик закінчується і лопатевою або головчастою приймочкою. Плоди – ягодоподібні (м'якоть із розростлою плодоніжкою), ослизнюючі або розтріскуючі, висихаючі з вивітрюючими стінками. Близько 2500 видів в 50-200 родів в степових угрупованнях Південної та Центральної Америки з центрами різноманітності поблизу обох тропіків. Деякі види вторинно повернулися в ліс, ставши спеціалізованими епіфітами. Господарське значення відносно невелике: живі огорожі (міртілокактус), дають легку нестійку деревину (піптантоцереус), деякі містять лікарські речовини (селеніцерус, лофофора), плоди використовують в їжу (фруктові сорти опунції), декоративні рослини.

Родина Гвоздикові Caryophyllaceae. У світовій флорі налічується 1750 видів, 70 родів, у флорі України – 210 видів і 35 родів. Життєві форми – однорічні та багаторічні трави, рідше півкущі (рис. 17.14). Листки супротивні, рідко чергові, прості, цілісні, ланцетні або лінійно-ланцетні. Суцвіття – дихазій, часом квітки поодинокі (кукіль). Оцвітина подвійна, чашолистків 5, вільні, у деяких видів пелюстки коротші за чашолистки або їх немає. Тичинок 10 у двох колах або 5-4 в одному, рідко 3-2, часом 1. Маточка одна з 2-5 стовпчиками, зав'язь верхня. Плід коробочка, горішок, зрідка – ягода. Представники гвоздикових кормового значення не мають, отруйні – *кукіль звичайний*, який містить до 6 % глікозидів типу сапонінів, які з водою утворюють стійку піну. Особливо токсичне насіння для людини і тварин; *остудник голий* і *мільнянка лікарська* містять багато сапонінів та отруйні для тварин; *зірочник злаковидний* отруйний для коней, ВРХ й свиней; *зірки садові* також отруйні.

Лікарські рослини: *коронація зозуляча* (стафілококовий сепсис у дітей), *мільнянка лікарська*, *остудник голий*, *зірочник середній* (при катаракті), *віскарія звичайна* (нирки і сечовий міхур).

Мільнянка лікарська (*Saponaria officinalis* L.) – багаторічна кореневищна рослина заввишки 30-60 см. Зростає на луках, лісових галявинах, по всій Україні крім Полинового Степу. Лікарська, отруйна, харчова, технічна, декоративна та бур'янова рослина. Культивують. В медицині використовують кореневища, в якій до 21 % сапонінів. Мають відхаркувальну, жовчогінну, бактерицидну та фунгіцидну дії, збуджують секреторну активність верхній дихальних шляхів і травного каналу. У тварин викликає тимпанію.

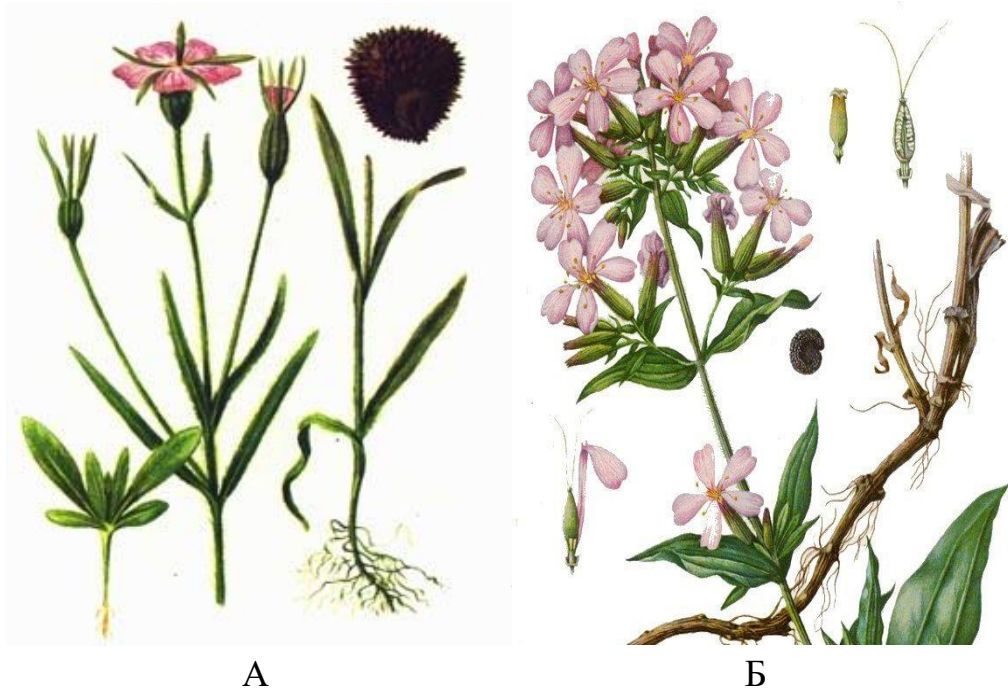


Рис. 17.14. Порядок Гвоздикоцвіті (Cariophyllidae).

Родина Гвоздикові (Cariophyllaceae):

А – Кукуль звичайний (*Agrostemma githago* L.); Б – Мільнянка лікарська (*Saponaria officinalis* L.)

Родина Щирцеві *Amarantaceae*. Багаторічні або однорічні трави, інколи кущі і навіть невеликі вічнозелені дерева або стеблові сукуленти з атиповими полі камбіальними потовщеними осьових органів. Листки чергові або супротивні, прості, без прилистків. Квітки у верхівкових або пазушних, часто відкритих складних суцвіттях різного вигляду, які складаються із дихазіїв. Актиноморфні, одно-чи двостатеві. Приквітки часто зближені із квітками, шкірясті, часто яскраво забарвлені. Оцвітина проста із 3-5 шкіряних, вільних, злегка зрослих листочків, які можуть бути

редукованими. Тичинок 5 (1-4), зрідка більше, біля основи зростаються біля основи. Маточка із 2-3, зрідка 5 плодолистиків. Зав'язь одно гнізда з базальним насінним зачатком, стовпчик короткий з лопатевою приймочкою. Відбувається перехід від ентомофілії до анемофілії. Плід –горіх, часто із шкірястим оплоднем (мішечок), рідко – ягода або шкіряста коробочка. В поширенні плодів беруть участь складні прищіпки, в які перетворюються бічні квітки або групи квіток. Близько 65 родів до 900 видів; широко поширені у всіх кліматичних зонах, переважно в більш сухих субтропічних та тропічних областях Африки і Америки. Світлолюбні, переважно на багатих на азот ґрунтах, часто рудеральні рослини та злісні бур'яни. Центр різноманіття видів роду *Amaranthus* на заході США і в Мексиці (*A. retroflexus*, *A. albus*, *A. blitoides*).

Дві підродини: *амарантові* і *гомфренові* відрізняються будовою тичинок.

Декоративні амарантові: *целозія срібляста*, *амарант хвостатий*, *амарант печальний*, *гомфрена шаровидна*.

Круп'яна культура – *щириця A. hypochondriacus*.

Родина Лободові Chenopodiaceae. У світовій флорі нараховується близько 1500 видів, 102 родини; в Україні –90 видів, 19 родів. Однорічні та багаторічні трави, чагарники, напівчагарники, ліани, рідко дерева (саксаул). Поширені на всіх континентах, але переважно в районах з посушливим кліматом (пустелі) й на засолених місцях. По всій Україні – *лобода*, *лутига*, на узбережжях морів – *содник*, *солонець*, на прирічкових пісках від Степу до Полісся – *курай*. Стебло часто членисте, сукулентне, листки чергові, рідко супротивні, цілісні, часто сукулентні або редуковані. Квітки непоказні, зібрані в дрібні цимозні суцвіття (кубочки), які утворюють волоті. Квітки з простою чашечковидною оцвітиною, зелені, двостатеві, полігамні або одностатеві, правильні або часом неправильні. Чашолистиків 5-3-2-1 або немає. Маточка 1, зав'язь верхня, у буряка напівнижня. Плід однонасінний горіхоподібний, оточений залишками чашечки.

Представники: *буряк культурний* культивують в різновидностях – *цукровий*, *кормовий* і *столовий*; *шпинат городній*, *віниччя справжнє (кохія)* – декоративна, лікарська, технічна.

Лікарські: *буряк звичайний*, *лобода амброзієвидна*, *лобода козяча*, *лобода смердюча*, *лутига садова*, *лобода лежача*.

Кормові види: *буряк звичайний*, *лобода біла*, *віниччя сланке*, *петросимонія супротивнолиста*, *лутига сива*, *лобода блискуча*, *лобода татарська*.

Буряк столовий (*Beta vulgaris* L. var. *esculenta*) – дворічна коренеплідна рослина (рис. 17.15), походить із диких форм (Крим і Степ, Закавказзя, європейське побережжя Середземномор'я і Чорного моря). Дві форми – столовий буряк листовий (мангольд) і столовий буряк коренеплідний.



Листковий буряк вирощували в Ассирії, Вірменії, Вавілонії за 1500-200 р. до н.е., коренеплідні – за 500-800 р. до н.е., в Україні – з X-IX ст. Коренеплоди буряка столового містять білки (до 2 % на а.с.р.), цукор (до 25 % – глюкоза, сахароза), жири, пектини (до 2 %), целюлозу, солі калію, магнію, заліза, кобальту, міді, цинку, марганцю, йоду, фосфору, аскорбінової кислоти (до 18 мг/100 г), вітаміни В₁, В₂, В₆, Р, РР, фолієву кислоту, каротиноїди, бетаїн (до 0,3 %), алкалоїдоподібну речовину – бетанін, барвні речовини – антоціани тощо.

Рис. 17.15. Буряк столовий (*Beta vulgaris*)

Тому вживання буряку запобігає розвитку дисбактеріозу, протидіють передчасному старінню, виведенню важких металів, уповільнює жирову інфільтрацію печінки, усуває анемію і стимулює ріст дітей, свіжим соком буряка лікують нежить (томпони у ніздрі), ангіну (у вигляді полоскань).

Не можна вживати буряки із молочними продуктами (утворюється оксалат кальцію – утворення піску і каменів), при споживанні соку чи сирих буряків в слині збільшується вміст NO₂. У тютюновому димі містяться вторинні аміни, які з нітратами утворюють речовини, які викликають рак легенів у курців. Подібні явища спостерігаються при одночасному вживанні сирого буряка чи його соку та анальгіну, амідопіріну, тетрацикліну, теофедрину тощо.

Із цукрового буряка виготовляють ліки: антисклерин та проставіт.

Відомі випадки отруєння свиней вареними або запареними буряками, підгнившою буряковою гичкою, можна отруїти доброякісною гичкою (25-30 кг на голодну тварину).

Мангольд, листовий буряк (*Beta vulgaris* L. var. *cicla*) – продовольча та лікарська рослина. В їжу – листові пластинки і черешок, які містять багато каротину, вітамінів В₁, В₂, В₅, В₉, С, РР, Р, а також мікроелементи тощо.

Корисний при цукровому діабеті, поліпшує стан серцево-судинної системи, знижує артеріальний тиск, сприяє кровотворенню, позитивно діє на лімфатичну систему, нормалізує роботу печінки, сприяє росту дітей, підвищує опірність організму зокрема при променевій хворобі. Подрібнений корінь – гарний засіб при облісінні.

Порядок Гречкоцвіті (Polygonales). Багаторічні та однорічні трави, кущі, ліани, рідко дерева. Листкорозміщення чергове, рідко супротивне або кільчасте. Листки прості, переважно цілісні, зазвичай (за деяким винятком) мають біля основи трубчастий розтруб, що формується зі зрослих прилистків. Квітки дрібні, маточково-тичинкові, рідше маточкові й тичинкові (тоді звичайно дводомні, актиноморфні, безпелюсткові), зібрані в суцвіття. Чашечка зрослолиста, залишається біля плодів, тричленна (3+3 або 3) або п'ятичленна, рідко двочленна. Тичинок, як правило, шість у двох колах, однак інколи внаслідок подвоєння зовнішнього кола і випадання деяких тичинок внутрішнього кола їх кількість варіює від трьох до дев'яти і більше; нитки вільні або зрослі. Навколо основи зав'язі часто наявний кільцеподібний нектарний диск, або ж нектарники розміщені між основами ниток. Гінецей лізикарпний, з двох-трьох, рідко чотирьох плодолистків, з вільними чи більш або менш зрослими стилодіями. Зав'язь верхня, з одним базальним насінним зачатком. Плід – горішок. Насінина з прямим або зігнутим ексцентричним зародком, оточеним великим борошністим ендоспермом.

Родина Гречкові (Polygonaceae). Трави, рідше кущі або дерева (в тропіках). Листки з прилистками, які зростаючись, утворюють розтруб. Квітки у волотях, китицях і колосках з простою три-, шестичленною оцвітиною. Тичинок – три-дев'ять, маточка одна з двох-трьох плодолистків; зав'язь напівнижня. Плід – горішок, насіння з борошністим ендоспермом, зародок прямий або зігнутий. Характерною ознакою майже всієї родини є наявність у листках і молодих пагонах оксалату кальцію, а в підземних органах – танідів. Серед представників родини є лікарські, овочеві, круп'яні та дубильні рослини.

Відносно велика родина, яка налічує 40 родів і понад 1000 видів, поширених у всіх частинах світу, у флорі України вона представлена шістьма родами і 66 видами.

Гірчак земноводний (Polygonum amphibium L.). Багаторічна трав'яна рослина, завдовжки 15-50 см; водний геофіт, гелофіт (наземна форма), аерогідатофіт, геліофіт, нейтрофіт, гемерофіл, ентомофіл, гідрохор, зоохор. Кореневище повзуче, надзвичайно розгалужене, міцне, вкорінюється у вузлах. Стебла прості або розгалужені, завдовжки до 20 см у наземних особин і 100-200 см – у водних. На стеблах містяться виражені вузли та міжвузлями.

Листкорозміщення – чергове. Листки плаваючі. Черешки листків короткі, прикріплені до стебла вище середини піхв. Вони циліндричні, зазвичай з війками по краю. Пластинки листків від довгасто-еліптичних до лінійно-ланцетних, гострі, із заокругленою основою, цілокраї, напівшкірясті, притиснуто-волосисті, часто залозисті, завдовжки 5-12 см, завширшки 1,5-2 см.

Суцвіття – щільний колос, завдовжки 3-5 см, що піднімається над водою. Квітки дрібні, завдовжки 4 мм, двостатеві, оцвітина проста, віночкоподібна, із п'яти (чотирьох-шести), до середини зрослих, білих або рожевих пелюсток. Андроцей із чотирьох-восьми тичинок; маточка з двох-трьох стовпчиків і двороздільною приймочкою.

Формула квітки: маточкової – $*P_{4-6}G_{(2-3)}$, тичинкової – $*P_5A_{4-8}$.

Плід – горішок, лінзоподібний, чорний, блискучий, двогранний, з обох боків випуклий, вкритий залишками оцвітини, завдовжки 2-3 мм. Цвіте в червні-вересні. Водні форми з кінця квітня утворюють плаваючі листки.

У наземної форми розвиток прискорюється на місяць, але цвітіння настає пізніше, ніж у водних форм. Розмножується вегетативно – частинами кореневища і рідко – насінням.

Відомо дві природні форми: var. *terrestre* Leyss. – наземна форма з прямостоячим густооблистненим стеблом і ланцетними короткочерешковими листками, опушеними притиснутими щетинистими волосками і var. *natans* Leyss. – водна форма з плаваючими, розгалуженими, довгими стеблами і довгочерешковими голими листками.

Зростає у стоячих і повільно проточних водах, на болотах, по берегах річок майже по всій Україні, за винятком Полинового Степу і Криму.

Індикатор місцезростань з високим ступенем турбулентності води. Піонер заростання новоутворених водойм. При висиханні водойм дає наземну форму.

Перспективна декоративна, кормова, рибогосподарська, берегозахисна, лікувальна, дубильна (танідоносна) рослина, бур'ян рисових полів і частково рибоводних ставків. Цей вид поїдають черевоногі молюски (ставковики, катушки), вузькокрилі молі, жуки-листїди, довгоносики, двокрилі комахи, в тому числі комарі, риби з родини коропові; гуси, качки, вихухоль, бобри, нутрії.

Гірчак перцевий або водяний перець (Polygonum hydropiper L.). Однорічна рослина, заввишки 20-70 см. Листки ланцетні, піхви майже голі. Суцвіття довгі, переривчасті (рис. 17.16).

Оцвітина рясно вкрита крапчастими залозками, рожева, нерідко зеленувата, чотири- або п'ятироздільна.

Плід – горішок, з одного боку надзвичайно випуклий. Лікарська, харчова, вітамінна, барвникова рослина, бур'ян. Вона є кормом для жуків-листодів, довгоносиків, гусей, качок, бобрів. Зростає по берегах водойм, на луках, по канавах вологих лісів по всій Україні, крім Полинового Степу.

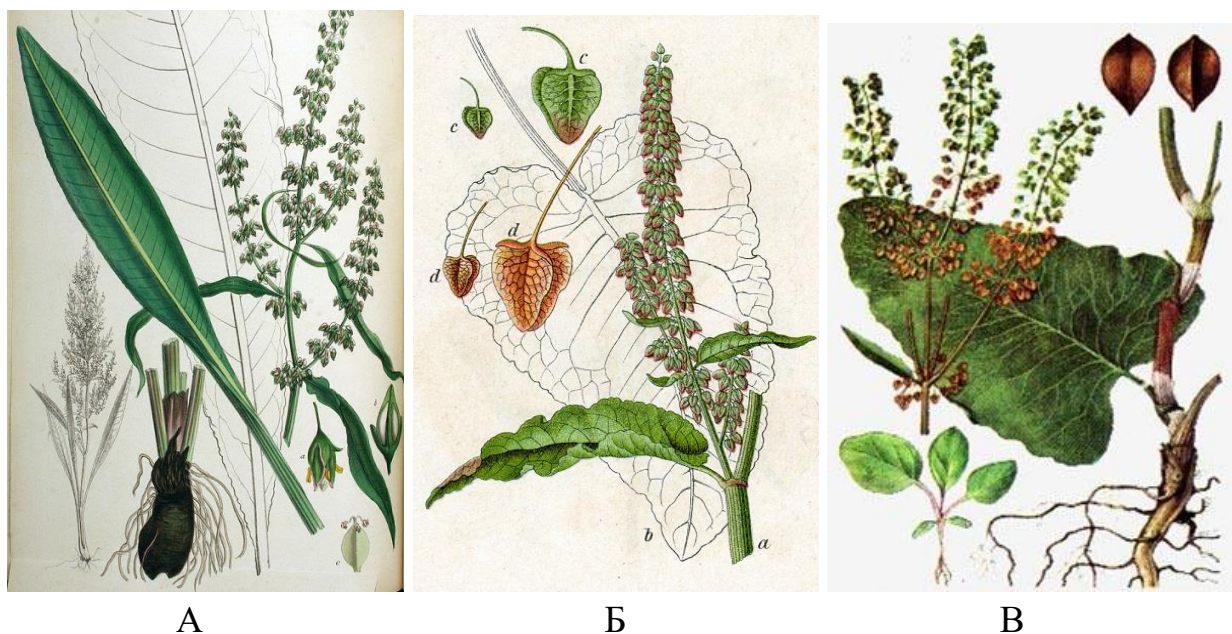


Рис. 17.16. Гірчак перцевий (водяний перець) – *Polygonum hydropiper* L. (отруйний)

Гірчак волотистий (Polygonum paniculatum Andrz.). Однорічна рослина, заввишки 50-100 см, Листки видовжено-ланцетні, завдовжки 4-15 см, завширшки 0,2-3 см, звужені до основи в короткий черешок, з відтягнутою загостреною верхівкою, зісподу ямчасто-залозисті, зверху дрібно щетинисті. Чашолистки залозисті, залишаються біля плодів, з надзвичайно чітко вираженими жилками. Рослиною живляться вузькокрилі молі, жуки-листоді, гуси, качки. Зростає на вологих луках і піщаних берегах у Лісостепу і Степу.

Рід Щавель (Rutex). Багаторічні або однорічні трави з цілісними листками. Квітки дрібні, маточкові й тичинкові або маточково-тичинкові, у волотевидних суцвіттях (рис. 17.17).

Оцвітина проста, чашечкоподібна, із шести майже вільних листочків (по три в двох колах). Листочки внутрішнього кола біля плодів розпадаються й охоплюють плід. На одному з цих листочків (або на всіх) у деяких видів утворюються горбочки (гульки). Тичинок шість, маточка з трьома стовпчиками і китецеподібними приймочками. Формула квітки: маточкової – $*P_3+3G_{(3)}$, тичинкової – $*P_{3+3}A_6$, маточково-тичинкової – $*P_{3+3}A_6 G_{(3)}$. Плід – тригранний горішок. Рід налічує близько 200 видів, з яких в Україні – 24. Ростуть на луках, біля водойм, часом у лісах або як бур'яни.



А

Б

В

Рис. 17.17. Під Щавель (*Rumex*);

А – Щавель прибережний (*Rumex hydrolapathum*); Б – Щавель водяний (*Rumex aquaticus* L.); В – Щавель кінський (*Rumex confertus* Willd. L.)

Щавель водяний (Rumex aquaticus L.). Багаторічна рослина, заввишки 50-150 см; охтогідрофіт, анемофіл, анемохор, ендозоохор. Коренева система стрижнева, із веретеноподібним головним коренем. Стебло ортотропне, притиснуто-волосисте, розгалужене. Листки загострені, голі, нижні – з довгими, жолобчастими черешками, яйцеподібні або видовжено-яйцеподібні, біля основи серцеподібні, нерівномірно-городчасті або майже цілокраї. Верхні листки ланцетні.

Суцвіття – волоть, завдовжки до 25 см, майже безлиста, з притиснутими гілками. Внутрішні листочки оцвітини 5-6 мм завдовжки, яйцеподібно-трикутні, цілокраї або злегка зубчасті, без горбочків. Цвіте в червні-липні. Плід – горішок. Розмножується насінням.

Рослиною живляться мухи, комарі, совки, гуси, качки, бобри.

Трапляється по берегах річок та озер, на вогких лісових галявинах, болотистих луках, на Поліссі і в Лісостепу рідко.

Щавель український (Rumex ucrainicus Fisch. ex Spreng.). Багаторічна трав'яна рослина, заввишки 15-30 см. Стебло від основи розгалужене. Листки з виразно відокремленим довгим черешком, довгасто-ланцетні, верхні – лінійні. Внутрішні листочки оцвітини завдовжки до 2 мм, яйцеподібно-трикутні, на верхівці з коротким остючком та трьома зубчиками з кожного боку листочків.

Зростає на вологих піщаних і солончакуватих місцях, по берегах річок у долині Дніпра, пониззях Сули, Ворскли і Самари, по Сіверському Дінцю, Осколу, в околицях Одеси, Миколаєва, Асканії-Нової.

Щавель морський (Rumex maritimum L.). Багаторічна трав'яна рослина, заввишки 10-60 см. Стебло вгорі розгалужене. Листки вузько-ланцетні або лінійні, звужені в черешок, нижні – завдовжки до 25 см. Квітки дрібні, численні, зближені, кулясті. Пазушні пучки квіток утворюють волотеподібне суцвіття, догори вкрите листками. Внутрішні листочки оцвітини завдовжки до 5 мм, ромбічні або трикутно-ланцетні, з горбочком, гострі, з кожного боку з двома-трьома довгими щетинкоподібними зубцями. Суцвіття велике, облиствене, зі зближених квіткових мутовок. Цвіте в червні-липні.

Рослина є кормом для цистоутворювальних нематод. Зростає на вологих, переважно засолених місцях, луках, болотах, по берегах водойм майже по всій Україні, крім гірських районів.

Щавель прибережний (Rumex hydrolapathum). Багаторічна трав'яна рослина, заввишки 1-2 м; водний гемікриптофіт, геліосциофіт, ацидо-філ, охтогідрофіт, гелофіт, анемохор, ендозоохор. Коренева система стрижнева, завдовжки до 30 см, часто, з добре вираженими, великими бічними коренями двох типів (шнуроподібні і мочкоподібні). Стебло ортотропне, дрібноборозенчасте, слабо розгалужене. Листки широколанцетні, гострі, біля основи звужені в черешок, по краю дрібнохвилясті, завширшки до 40 см, нижні – довгочерешкові, широколанцетні, верхні – майже сидячі, вузьколанцетні. Черешки верхівки плоскі, без жолобка.

Суцвіття волоть – довга, широка, густа. Квітки двостатеві. Внутрішні листочки оцвітини біля плодів завдовжки 4-5 мм, широко-трикутно-яйцеподібні, з короткозагостреною верхівкою, всі з довгастим горбочком. Плід – горішок, завдовжки 3,5-4,5 мм, майже гладенький, коричневий. Цвіте в червні-серпні. Розмножується насінням і вегетативно. Період спокою в умовах України триває до 6 місяців. У жовтні-листопаді вся надземна частина відмирає. Пластинки листків згорнуті і тісно зібрані в компакту розетку. У заболочених місцях зростання вони удвічі перевищують розміри пластинок листків тих рослин, які зростають на незаболочених ділянках. Рослини починають розвиток у другій декаді квітня. Одна особина зав'язує біля 4-5 тис насінин.

Зростає по берегах водойм, часто у воді, на болотах, у меліоративних каналах, на пониженнях з поверхневим і ґрунтовим підтопленням. У разі надмірного підтоплення утворює редуковані вузьколанцетні листки. Поширений по всій Україні, крім Карпат і Криму.

Індикатор ділянок прибережних зон водойм з постійним поверхневим і ґрунтовим підтопленням, мулистого-торф'яних відкладів, заболочених ділянок.

Перспективна дубильна, лікарська, кормова, декоративна, берегозахисна, водоохоронна рослина. Вона є кормом для цистоутворювальних нематод, черевоногих молюсків, (зокрема ставковиків), вихухолів, бобрів.

Підклас Дилленіїди

Порядок Фіалкоцвіті (Violales). Деревя, чагарники і трави, з черговими або рідше супротивними, лопатевими листками, частіше з прилистками. Суцвіття різних типів. Квітки маточково-тичинкові або рідше маточкові й тичинкові, актиноморфні, іноді більш чи менш зигоморфні, циклічні, зрідка із спіральною оцвітинею, переважно п'ятичленні, рідко безпелюсткові. Чашолистків від трьох до шести, рідко до 15, найчастіше - п'ять, вони вільні або більш чи менш зрослі, черепитчасті. Пелюсток три-шість, рідко до 15, частіше п'ять, вільних або біля основи коротко зрослих, черепитчастих. Кількість тичинок переважно дорівнює кількості пелюсток, рідко їх більше чи менше, вільних або більш чи менш зрослих; пиляки звичайно відкриваються поздовжньо. Гінецей паракарпний, з двох-п'яти або десяти, але частіше трьох карпел, зі стилодіями, вільними або більш чи менш зрослими; зав'язь верхня, рідко напівнижня або нижня, з численними, або рідше кількома чи лише одним-двома насіннєвими зачатками на парієтальних плацентах. Плоди різного типу, переважно коробочки або ягоди. Об'єднує 14 родин, близько 155 родів та понад 3100 видів. У флорі України порядок представлений двома родинами і 57 видами.

Родина Фіалкові (Violaceae). Переважно трав'яні рослини, але в тропічних і субтропічних країнах є також кущі й невеликі дерева. Листки чергові, рідше супротивні, частіше з прилистками.

Квітки маточково-тичинкові, правильні або зигоморфні, з п'ятичленною чашечкою і з п'ятьма вільними пелюстками; п'ять тичинок чергуються з пелюстками. Маточка утворена трьома (або двома чи п'ятьма) цілком зрослими плодолистками, зав'язь верхня одногнізда із численними пристінно розміщеними насіннєвими зачатками, стовпчик один з приймочками різної будови. Формула квітки – $*\uparrow K_5 C_5 A_5 G_{(2-5)}$. Плід – коробочка або ягода.

Об'єднує 29 родів і близько 900 видів, широко розповсюджених по всій земній кулі, особливо в тропічних і субтропічних областях. У флорі України ця родина представлена лише видами найбільшого (450 видів) роду Фіалка (*Viola*). Це невеликі трав'яні рослини, однак у країнах Західного Середземномор'я та Північній Америці є чагарникові форми. В Україні відомо 41 вид цього роду (рис. 17.18).

Фіалка багнова (Viola uliginosa Bess.). Багаторічна трав'яна рослина, заввишки 5-25 см; гелофіт, ентомофіл, автохор, мірмекохор. Листки черешкові (черешки завдовжки до 15 мм); листові пластинки серцеподібно-яйцеподібні, по краю пилчасто-зубчасті, голі. Прилистки майже до середини зрослі між собою і черешком, яйцеподібні або яйцеподібно-ланцетні. Квітки поодинокі, крупні, діаметром 20-30 см, без запаху. Пелюстки фіолетові. Цвіте в квітні-травні. Розмножується насінням. Зростає на болотах і заболочених місцях. Поширена на Поліссі, зрідка – в Закарпатті, Лівобережному Лісостепу. Рослина декоративна.



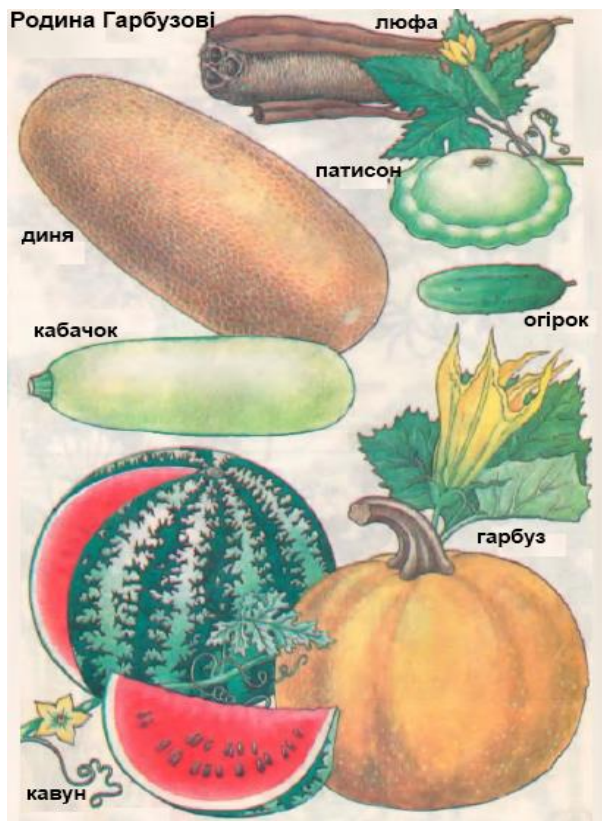
Рис. 17.18. Родина фіалкові (Violaceae):

А – Фіалка багнова (*Viola uliginosa*); Б – Фіалка болотна (*Viola palustris* L.)

Фіалка болотна (Viola palustris L.). Багаторічна трав'яна рослина, заввишки 5-15 см; гелофіт, ентомофіл, автохор, мірмекохор (рис. 122). Листки ниркоподібні, голі, блискучі, зібрані в прикореневу розетку; прилистки яйцеподібні. Квітки поодинокі, діаметром 8-12 см. Пелюстки лілово-фіолетові. Шпорка завдовжки до 1 мм. Цвіте в квітні-червні. Плід - коробочка. Розмножується насінням та кореневищами.

Зростає на болотах і торф'янистих луках, в заболочених лісах. Поширена в Карпатах, на Поліссі, в Лісостепу і зрідка у Степу.

Порядок Страстоцвіті. Родина Гарбузові Cucurbitaceae. Родина квіткових дводольних рослин, що налічує 130 родів і близько 900 видів (рис. 17.19).



Значна частина гарбузових – багаторічні й однорічні трави, але є серед представників родини напівчагарники та навіть чагарники. Виростають гарбузові культури в країнах із теплим кліматом. Плоди багатьох гарбузових культур (дині, кавуни, огірки, гарбузи) їстівні, з деяких виготовляють музичні інструменти (лагенарія), губки й наповнювач (люфа), а є види, що їх вирощують як лікарські чи декоративні рослини.

Загальною ботанічною ознакою представників гарбузових рослин є ліаноподібна життєва форма.

Рис. 17.19. Різноманітність Гарбузових

У гарбузових довгі соковиті стебла, зазвичай звані огудинням, що тягнуться по землі й підіймаються по опорах за допомогою вусів. Листя у представників родини черешкове, просте, пальчасто-розсічене або лопатеве, без прабостки, жорстке або волосисте. Квітки гарбузових – чоловічі, жіночі або двостатеві – розташовані поодинокі в пазухах або зібрані в суцвіття. На більшості рослин, вирощуваних у культурі, є і чоловічі, і жіночі квітки, причому частка жіночих квіток може збільшуватися залежно від скорочення довжини світлового дня, підвищення вмісту в повітрі чадного газу або зниження нічної температури. Плід у гарбузових рослин ягодоподібний, багатонасінний, зазвичай із твердою кіркою та м'ясистим умістом.

Усього в родині Гарбузові тринадцять родів:

-*рід Гарбуз*, до якого входять такі види: гарбуз звичайний; кабачок; патисон, або гарбуз тарілчастий;

-*рід Огірок*: огірок звичайний; диня; ангурі, або рогатий огірок, або антильський огірок, або кавуновий огірок, або огірок-їжачок; ківано, африканський огірок, або рогата диня;

-*рід Люфа*: люфа єгипетська або люфа циліндрична; люфа гостроребриста;

-*рід Чайот*: чайот їстівний, або мексиканський огірок;

-*рід Кавун*: кавун;

- рід Бенінказа*: бенінказа, або восковий гарбуз, або зимовий гарбуз;
- рід Момордика*: момордика харанція, або китайський гіркий гарбуз, або гіркий огірок; момордика дводомна, або колючий гарбуз, або кантола;
- рід Лагенарія*: лагенарія звичайна, або калабас, або горлянка, або калабаш, або темно-зелений гарбуз, або посудний гарбуз;
- рід Циклантера*: циклантера їстівна, або перуанський огірок;
- рід Трихозант*: трихозант змієподібний, або зміїний гарбуз, або зміїний огірок;
- рід Мелотрія*: мелотрія шорстка, або мишача диня, або мишачий кавун, або кислий корнішон, або мексиканський кислий огірок, або мексиканський мініатюрний кавун;
- рід Тладіанта*: тладіанта сумнівна, або червоний огірок;
- рід Сікана*: касабанана, або сікана запашна, або запашний гарбуз, або мускусний огірок.

Порядок Каперцевоцвіті. Родина Капустяні Brassicaceae. В світовій флорі налічується близько 3000 видів, понад 350 родів, у флорі України – 229 видів, 65 родів. Однорічні та багаторічні трави, рідко напівкущі та кущі. Поширені головним чином у північній півкулі, особливо в Середземномор'ї та в Зах. і Середній Азії. Листки прості, чергові, цілісні або перистолопатеві, роздільні або розсічені, без прилистків. Квітки правильні, роздільнопелюсткові, зібрані в китиці. Оцвітина подвійна, чотиричленна. Тичинок 6 у двох колах, з них зовнішні – короткі, чотири внутрішні – довгі. Андроцей двочленний. Маточка одна із двох плодолистиків, зав'язь верхня. Плід стручок, стручечок, рідко горішок (рис. 17.20). Характерною особливістю представників є накопичення жирної олії (особливо в насінні), нерідко з глікозидами.* $\text{Ca}_4\text{CO}_2 + 2\text{F}_4 + 2\text{G}_{(2)}$.



Рис. 17.20. Загальні ознаки рослин Родини Капустяних (Brassicaceae)

Продовольчі – *капуста білоголова, к. червоноголова, к. брюссельська, к. савойська, к. кольрабі, редька чорна, р. біла, редиска, хрін звичайний, бруква, гірчиця сарепська, настурція лікарська, катран серцелистий, к. татарський, к. морський.*

Кормові – *ріпак озимий, суріпиця озима, редька олійна, капуста кормова, бруква, вайда фарбувальна.*

Олійні – *гірчиця сарептська, г. чорна, г. біла, ярий ріпак, вайда фарбувальна, хрінниця посівна, рижій посівний.*

Майже всі представники отруйні для коней і великої рогатої худоби, оскільки містять глікозиди (подрознення травного каналу гірчичними оліями і набряк легень). Особливо отруйні: *гірчиця польова (Brassicacampestris), г. сарептська (B. juncea), г. чорна (B. nigra), водяний крес (Roripasyvestris), кудрявець Софії (Descurainiasophia), хрінниця пронизаноліста (Lepidiumperfoliatum), суріпиця звичайна (Barbareavulgaris).* Особливо небезпечне згодовування вагітним тваринам.

При згодовуванні хрінницею смердючою м'ясо набуває неприємного запаху, молоко корів набуває неприємного присмаку.

Лікарські рослини: Грцики (Capselabursa-pastoris) – однорічна або дворічна рослина заввишки 10-50 см. В медицині – трава, яка містить вітаміни В₂, С, D, К, каротин, холін, ацетилхолін, тир амін, сапоніни, глікозид диосмін, алкалоїд бурсин, смоли, фітонциди, органічні кислоти. Використовують у разі маткових кровотеч і циститів.

Гикавка сіра (Berteroa incana) однорічна рослина заввишки 20-40 см. Росте на сухих схилах, вздовж доріг і на полях по всій Україні. Трава гикавки містить алкалоїди, глікозид синігрин, солі фосфору, магнію, натрію – при сильній гикавці, мігрені, головного болю, ентероколіті, проносі.

Гірчиця біла, г. сарептська, г. чорна – однорічні культури, культивуються. Для лікування використовують насіння гірчиць, яке містить глікозид синігрин, жирну олію (до 47 %), фермент тирозин. Синігрин в теплій воді дією тирозин розщеплюється ефірну олію, глюкозу і сульфат калію. Із насіння пресуванням добувають жирну олію, із макухи перегонкою водяної парою – гірничну ефірну олію, а із знежиреної макухи – гірничний порошок.

Препарати із гірчиць мають бактерицидну і відхаркувальну дії, стимулюють діяльність серцево-судинної системи і органів травного каналу, збуджує апетит. Ванни і гірчичники посилюють кровообіг, поглиблюють дихання, полегшують відхаркування.

Суріниця звичайна (*Barbarea vulgaris*) дворічна рослина заввишки 40-60 см. Насіння отруйне для ВРХ, коней птиці і призводить до смерті.

Талабан польовий (*Thlaspi arvense*) – однорічна рослина заввишки 20-50 см. Бур'янова, харчова, вітамінна, лікарська, отруйна, жиро- та ефіроолійна культура.

В медицині використовують надземні органи: насіння містить 33% жирної невисихаючої олії, вітамін С (до 500 мг/100 г), гірчичну олію (0,84-1,04 %), тіоглікозид синегрін (1,4 %), лецитин, синігрозид, тирозин, алілізотіоніонат, тиамін тощо.

Фармакологічна дія: кровоспинна, сечогінна, відхаркувальна, потогінна, в'яжуча, антимікробна, протизапальна, ранозагоювальна, тонізуюча, стимулююча, загальнозміцнююча.

Рослина отруйна для тварин в свіжому вигляді і в силосі (рис. 17.21).

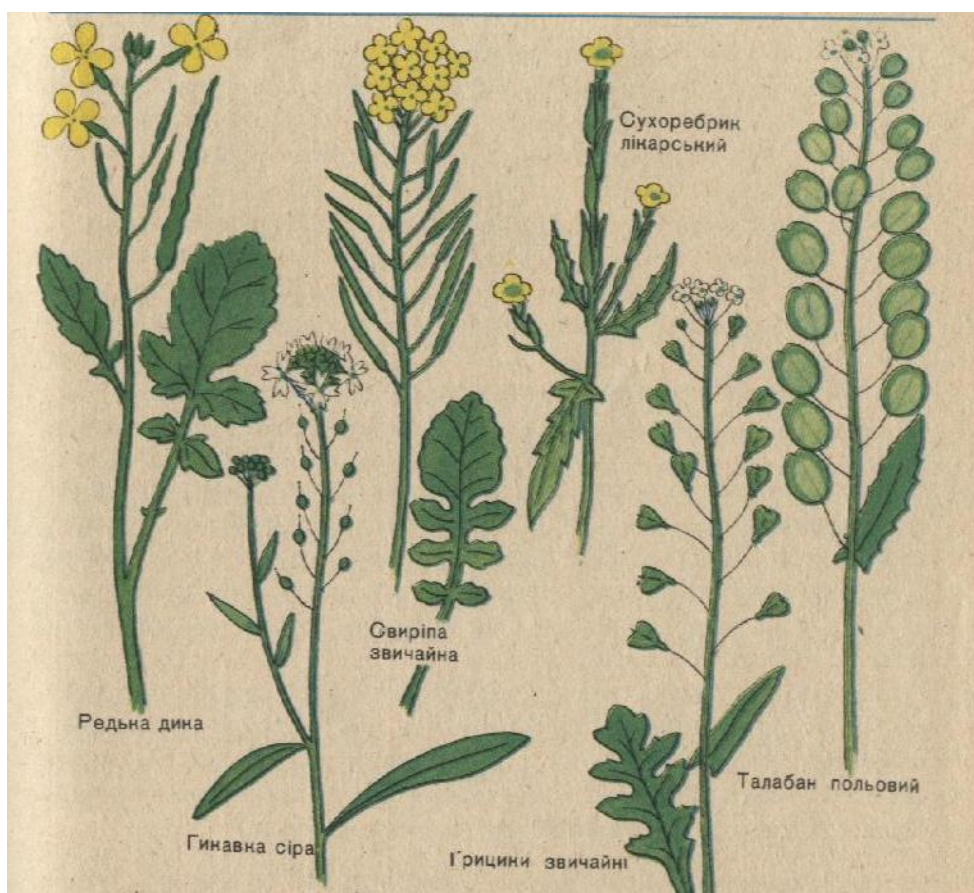


Рис. 17.21. Різноманітність Капустяних

Кудрявець Софії (*Descurainia sophia*) однорічний рудеральний бур'ян заввишки 15-80 см, поширений по всій Україні. В медицині і ветеринарії використовують насіння.

Порядок Вербоцвіті Salicales. Родина Вербові Salicaceae. В світовій флорі налічується близько 340 видів, 3 роди, у флорі України – 38 видів, 2 роди (рис. 17.22). Деревя, куші і кушики, поширені по всій земній кулі, головним чином у помірних областях пн. півкулі. Листки чергові, прості, цілісні або лопатеві, на зиму опадають. Квітки одностатеві в густих прямостоячих (верби) або висячих (тополя) одностатевих сережках. У більшості видів роду Тополя і деяких видів роду Верба – анемофілія, у більшості видів верб – ентомофілія. Тичинок у тополі 3-60, у верби звичайної – 2, 3, або 5 (12). Маточка одна, зав'язь верхня, сидяча. Плід – двочотиристулкова коробочка. Насіння численне, з пучками волосків, анемохорні, розлітаються далеко, але схожість швидко губить.

Значення: деревинні, танідоносні, плетивні, волокнисті, фарбувальні, медоносні, лікарські, декоративні, фітомеліоративні і кормові рослини.

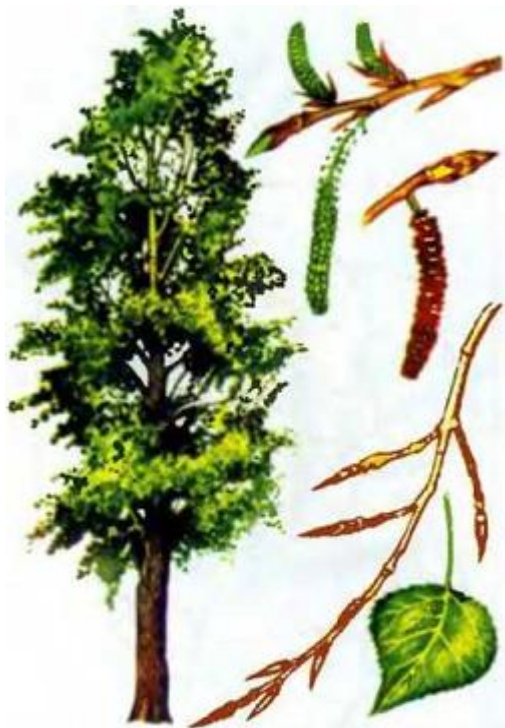
Кора верби білої (*Salix alba*), верби ламкої (*S. Fragilis*), верби козячої (*S. Caprea*) містить дубильні речовини (12 %), глікозид силіцид (5-7 %), флавоноїди, смоли, вітамін С. Дія: протигарячкова, протизапальна, потогінна, в'язуча, антисептична, болетамувальна, ранозагоювальна (особливо проти опіків), протиглисна і протиревматична. Попелом із кори верби, змішаним із міцним оцтом – виводять бородавки та мозолі, оперізує лишай. Цвіт верби разом із соком або настій кори використовують як протизапальний засіб. Ветеринарія: жарознижувачий, в'язучий, кровоспинний, жовчогінний і сечогінний засіб.



Рис. 17.22. Верба козяча (*Salix caprea*):

- 1 – вегетативний пагін; 2 – пагін з тичинковими суцвіттями; 3 – пагін з маточковими суцвіттями; 4 – тичинкова квітка; 5 – маточкова квітка;
6 – діаграма тичинкової квітки; 7 – діаграма маточкової квітки;
8 – маточкова квітка в поздовжньому розрізі; 9 – розкритий плід;
10 – насінина

Рід *Тополя Populus*. 40 видів. *Тополя чорна (осокір) Populus nigra* – дерево заввишки 15-25 м (рис. 17.23).



Листки широко яйцеподібні, трикутні, зверху темно-зелені, блискучі, черешки сплюснуті, майже дорівнюють довжині пластинки. Ростає у долинах і заплавах річок, по берегах стариць та озер, по вулицях міст і сіл. Лікарська, деревинна, медоносна, танідоносна, фарбувальна, ефіроолійна, волокниста, декоративна, фіто меліоративна і кормова рослина. Листки і бруньки тополі чорної – протизапальна, антимікробна, беззаспокійлива, жарознижувальна, кровоспинна дія. При ревматоїдному поліартриті, циститі, хронічному уретриті, простатиті, геморої, для лікування ран і опіків.

Рис. 17.23. *Тополя чорна (Populus nigra)*

В озелененні, стійкий до посухи і засолення ґрунтів. Тополя гібридна та біла досягають 40 м заввишки і декілька метрів в обхваті. Тополя бальзамічна або срібляста із Північної Америки з приємно пахнучими листками, тополя пірамідальна в Україні.

Порядок Вересоцвіті Ericales. Родина Вересові Ericaceae. Напівкущі, кущі або кущики, зрідка дерева з черговими, зрідка супротивними цільними вічнозеленими листками без прилистків (рис. 17.24).

Квітки двостатеві, актиноморфні, оцвітина подвійна, 5-(4-7) членні. Чашечка зрослолиста, часто залишається біля плодів. Віночок спайно-рідше роздільнопелюстковий. Тичинок частіше 10 двома колами. Зав'язь верхня або нижня із 5 (4-10) плодолистиків. Плід – ягода, кістянка або коробочка. Насіння дрібне з ендоспермом. Звичайна мікориза. Понад 80 родів і 2500 видів у всіх зонах, в тропіках – в горах. На кислих ґрунтах



Рис. 17.24. *Чорниця звичайна (Vaccinium myrtillus L.)*

утворюють чисті зарості. Серед них більшість видів хамерофіти: субтропічні види – кущі і невисокі дерева (суничне дерево в Криму).

Зустрічаються на кислих ґрунтах і при достатній вологості повітря (чорниця в Карпатах, рододендрони на Кавказі, журавлина на сфагнових болотах Європи).

Плодові культури: журавлина, чорниця, брусниця.

Декоративні: рододендрон понтійський, жовтий, азалії і камелії.

Порядок Первоцвіті Primulales. Родина Первоцвіті Primulaceae. Налічує 800 видів, 30 родів в помірних і субтропічних районах, часто в горах, незначна кількість в тропіках. Багаторічні і однорічні трави з черговими простими або супротивними чи мутовчастими листками без прилистків, нерідко подушко видні або розеточні трави. Квітки двостатеві, правильні в зонтиках, китице видних або волотевидних суцвіттях. Оцвітина подвійна, частіше 5-членна. Чашечка зросло листа, часто залишається після відцвітання. Віночок спайнопелюстковий, з трубкою і відгином. Тичинок 5, інколи 5 стамінодій. Зав'язь верхня, 1-гнізда. Плід коробочка, що розкривається зубчиками або стулками. Нерідко гетеростилія.

Цикламен персидський, цикламен Кузнецова.

Порядок Мальвоцвіті Malvales. Родина Липові Tiliaceae. Деревя, кущі, зрідка трави з черговими простими цільними або лопатевими листками з опадаючими прилистками.



Квітки двостатеві, правильні, білі або жовті, середніх розмірів, часто в багатоквіткових суцвіттях. Оцвітина 4-5-членний. Чашечка роздільно листа. Віночок роздільнопелюстковий. Тичинок багато або з'єднані в 5-10 пучків, інколи стамінодій. Гінецей ценокарпний із різної кількості плодолистиків. Зав'язь верхня, дво- або багатогнізда. Плід коробочка або горіховидний. Насіння з ендоспермом. 400 видів, 45 родів майже завжди в тропіках і субтропіках.

*Рис. 17.25. Липа серцелиста
(Tilia cordata Mill.)*

В помірній зоні лише *рід Липа* – високі дерева, основні лісоутворюючі породи, прекрасний медонос (рис. 17.25).

Рід Джут – трава або напівкущ – волокнисті рослини для виготовлення мішків, мотузки, сітки – в долині Ганга і східної Індії.

Родина Мальвові Malvaceae. У світовій флорі налічується 1570 видів, 90 родів, в Україні –36 видів, 11 родів (рис. 17.26). Трави, кущі, дерева з черговими простими цілісними, часом лопатевими листками з пальчастим жилкуванням. Поширені на всіх континентах, переважно в тропіках Південної Америки, Південного Китаю, Індії, в горах тропічної Африки. Квітки циклічні, полісиметричні, двостатеві, п'ятичленні. Оцвітина подвійна, чашечка з піддашшям. Тичинок багато, зрослі в трубочку. Плід – коробочка, при дозріванні розпадається на перикарпії, часом ягода або листянка.

Волокнисті рослини: *бавовник, канатник, джут, кенаф.*

Декоративні: *гібіск, мальва, шток-роза, хатьма, абutilон (кімнатний клен).*

Кормові: *сіда гермафродитна (волокниста та нектароносна), кільчаста, кучерява, мелюка непомітна.*

Лікарська: *мальва вирізнана (калачики), бамія.*

Алтея лікарська (Althea officinalis) – багаторічна трав'яниста рослина заввишки 50-200 см. Використовують корені, квітки і листки як відкашлювальний, протизапальний та обволікаючий засоби.



Рис. 17.26. Родина Мальвові (Malvaceae):

А – Мальва лісова (Mystic Merlin); Б – Алтея лікарська (Althea officinalis)

Родина Баобабові 200 видів та 30 родів. Великі рослини з пальчато-розсіченими або роздільними листками. Бальза, сейба (бавовнові дерева),

дур'ян (плоди, які в кімнаті мають задушливий запах, що відчувається за кілометр).

Порядок *Молочаєцвіті Euphorbiales*. Родина *Молочайні Euphorbiaceae*. У світовій флорі налічується близько 7500 видів, 290 родів, у флорі України – 63 видів, 6 родів. Кущі, дерева, рідше трави, часто з молочним соком, поширені в тропічних і субтропічних областях, а трав'янисті види – у помірних і навіть холодних. В Африці – деякі види є листовими сукулентами і зовнішнім виглядом нагадують кактуси. Листки чергові, іноді супротивні або кільчасті, прості, рідко складні з перистим або пальчастим жилкуванням, з прилистками, що перетворюються в залозки або колючки. Квітки правильні, одностатеві, рослини однодомні або дводомні, оцвітина подвійна (часто без віночка), п'ятичленна, рідко трьох- або чотирьохчленна, вільна. Тичинок 5 або багато, часом одна, вільні або зрослися. Маточка одна, стовпчиків 3-6, зав'язь на довгій ніжці, плід регма (особлива коробочка, яка відкривається на гнізда, які з силою відокремлюються одне від одного, викидаючи насіння). Каучуконоси: *Гевея бразильська*, *рицина звичайна*, *молочай олійний*.

Рицина звичайна (Ricinus communis) – на батьківщині в тропічній Африці – дерева, в Україні – однорічні рослини заввишки 80-400 см. В медицині – рицинова олія, Насіння містить 40-50% невисихаючої жирної олії (касторова олія), а також отруйна речовина білкової природи – рицин, в усіх органах – алкалоїд рицинін. Касторка – легкий послаблюючий засіб, використовують для підсилення скорочення матки під час пологів, при запальних процесах травного каналу. Після тривалого використання втрачається апетит. У разі отруєнь тварин прогноз несприятливий. Високодекоративна рослина (рис. 17.27).

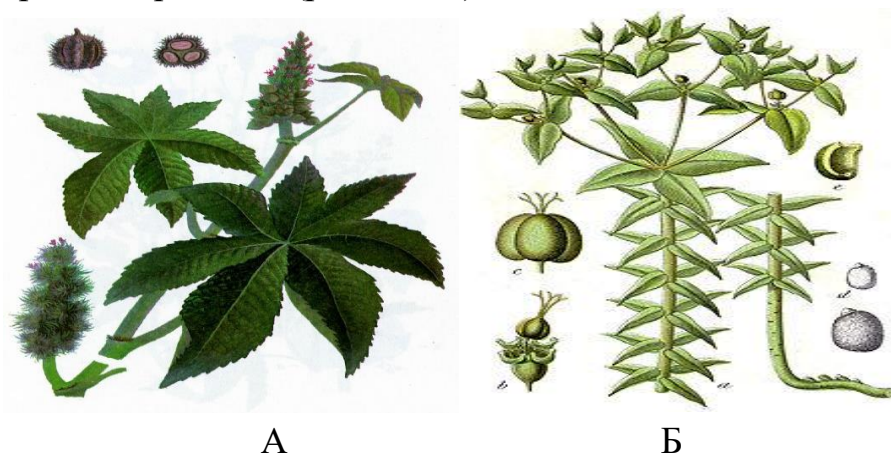


Рис. 17.27. Родина Молочайні *Euphorbiaceae*:

А – *Рицина звичайна (Ricinus communis L.)*; Б – *Молочай чиновий (Euphorbia lathyris)*

Молочай чиновий – як олійна культура, *м. строкатий* – декоративна рослина.

Порядок Ломикаменевоцвіти (Saxifragales). Багаторічні або однорічні трави, рідше напівкущі або кущі. Листки прості, цілісні або рідше лопатеві, зазвичай без прилистків чергові або супротивні, зрідка кільчасті. Квітки поодинокі або зібрані в різноманітні суцвіття, зазвичай маточково-тичинкові, актиноморфні, рідше злегка зигоморфні, як правило з подвійною оцвітиною. Пелюстки вільні, рідше більш чи менш зрослі, іноді відсутні. Тичинки вільні, їх стільки ж, скільки чашолистків або вдвічі більше. Гінецей апокарпний або ценокарпний (синкарпний або паракарпний). Зав'язь верхня, напівнижня або нижня, з кількома або багатьма насіннєвими зачатками. Плід – коробочка, багатокістянка, багатолистянка або ягодоподібний.

Порядок налічує 13 родин, 78 родів та понад 2300 видів. В Україні представлений 5 родинами, 15 родами та 58 видами.

Родина Ломикаменеві (Saxifragaceae). Трави, кущі або невеликі деревця. Листки прості, чергові, рідше супротивні, без прилистків. Квітки актиноморфні, маточково-тичинкові, рідше маточкові й тичинкові, п'ятичленні, рідше чотиричленні; тичинок багато, часом удвічі більше, ніж пелюсток. Маточка утворена двома-чотирма зрослими плодолистками, більш або менш зрослими між собою. Зав'язь верхня, нижня або напівнижня, багатогнізда, з численними насіннєвими зачатками. Плід – коробочка. Відомо близько 30 родів і майже 600 видів, поширених у північній півкулі в областях з холодним та помірним кліматом. У південній півкулі в областях з помірним кліматом, особливо у верхніх смугах гірських систем, трапляється небагато видів цієї родини. У флорі України відомо чотири роди і 18 видів цієї родини.

Ломикамінь болотний (Saxifraga hirculus L.). Багаторічна трав'яна рослина, заввишки 10-40 см; гелофіт (сфагнофіт), ентомофіл, автохор (рис. 17.28).



Пагони повзучі, висхідні. Стебло облиственне, листкорозміщення чергове. Листки світло-зелені, зісподу блідніші, цілокраї, голі, нижні – оберненояйцеподібно-ланцетні або ланцетні, тупі, біля основи клиноподібно-звужені в іржаво-опушений черешок, середні й верхні – сидячі, лінійно-довгасті. Квіток по одній-чотири на верхівці стебла.

Квітки двостатеві, актиноморфні, діаметром 10-12 мм. Оцвітина подвійна, п'ятичленна, чашечка і віночок роздільнолисті.

Рис. 17.28. *Ломикамінь болотний (Saxifraga hirculus L.)*

Пелюстки жовті, з оранжевими крапочками, вище основи з двома конічними бородавочками. Тичинок п'ять, маточка одна, формується з п'яти зрослих плодолистків, зав'язь верзня. Формула квітки – $*K_5C_5A_{10}G_{(5)}$. Плід – видовжена коробочка. Цвіте в липні-вересні.

Зростає на евтрофних, осоково-гіпнових та мезотрофних, осоково-сфагнових болотах і торф'яниках на півдні Полісся, в Лісостепу. Вид знаходиться під охороною, занесений до Червоної книги України.

Родина Росичкові (Droseraceae). Болотні або водні трав'яні рослини або напівкущі. Надзвичайно рідкісні і надзвичайно цікаві своєю біологією комахоїдні рослини. У трав'янистих форм листки зібрані у прикореневу розетку, покриті різними залозистими волосками, щетинками або іншими виростами, що здатні виділяти клейку рідину, що містить фермент, який за своєю дією нагадує пепсин і здатний перетравлювати білкові речовини. Квітки двостатеві, актиноморфні, поодинокі або в китицях, з чотири- чи п'ятичленною подвійною оцвітиною і найчастіше з такою ж кількістю тичинок. Маточка формується з трьох-п'яти плодолистків, з верхньою одно- або двогніздою зав'яззю. Стовпчиків три-п'ять. Формула квітки $*K_{4-5}C_{4-5}A_{5-20}G_{(3-5)}$. Плід – коробочка, що розкривається трьома-п'ятьма стулками. Налічує п'ять родів і 110 видів, поширених в Євразії, Середземномор'ї, Австралії. В Україні родина представлена двома родами і чотирма видами.

Альдрованда пухирчаста (Aldrovanda vesiculosa L.). Багаторічна трав'яна комахоїдна рослина, що плаває на поверхні води, з горизонтально розміщеним ниткоподібним стеблом завдовжки 5-15 см, без коренів (рис. 17.29). Листкорозміщення кільчасте. Листки маленькі, кільчасті по шість-дев'ять у кільці, біля основи зрослі. Черешок листка широкий, на верхівці вкритий шістьма шилоподібними щетинками. Листкова пластинка утворена двома напівкруглими частинами, які закриваються по середній жилці від дотику до них. Таким способом потрапляють до них дрібні личинки водних тварин та інші форми зоопланктону, якими живиться рослина. На листках розміщено по кілька шилоподібних щетинок.

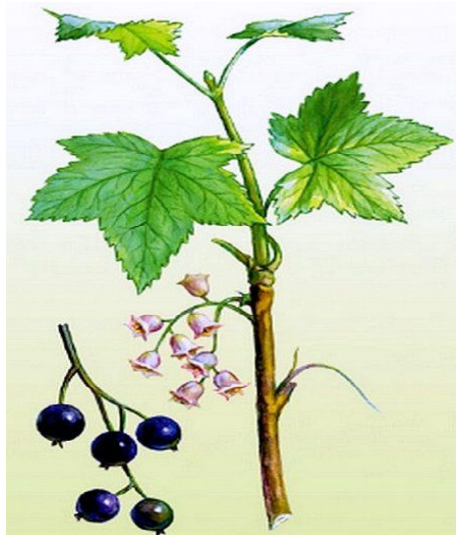
Квітки поодинокі, діаметром 5-6 мм, розташовані в пазухах листків. Пелюстки білі, маленькі, завдовжки 4-5 мм, на квітконіжках набагато довших за листки. Стовпчиків – п'ять. Формула квітки – $*K_5C_5A_5G(s)$. Плід – куляста одногнізда коробочка. Насінина яйцеподібна, чорна, гладенька, завдовжки біля 1 мм. Цвіте над водою.



Рис. 17.29. Альдрованда пухирчаста (*Aldrovanda vesiculosa* L.).

Поширена спорадично в Прикарпатті, на Поліссі, в Лісостепу і Степу в стоячих водоймах (озерах) і в річках (у водозборі Дніпра, гирлі Дунаю). Вид знаходиться під охороною, занесений до Червоної книги України.

Родина Агрусові (Grossulariaceae). Представники родини агрусові – чагарники з підземними стеблами. Вони щорічно дають вегетативні пагони, які наступного року галузяться й плодоносять, а через 4–8 років життя відмирають, саме тому рекомендується оновлювати кущі агрусу й порічок. Листки пальчасті, листкорозміщення чергове. У багатьох видів на гілках є шипи – вирости кори. Квітки невеликі, зібрані у невеличкі китиці, чашолистки зазвичай зростаються в трубочку, іноді яскраво забарвлені. Деякі види, наприклад, *смородина чорна (Ribes nigrum*, рис. 17.30), – самозапильні, але в родині агрусових переважає перехресне запилення за допомогою комах (перетинчастокрилі, мухи, жуки).



У рослин, що мають квітки з довгою і вузькою трубкою чашечки, напр. у *смородини золотистої (R. aureum)*, запилювачами є бджоли з довгими хоботками. Зав'язь завжди нижня, плоди (ягоди) несуть на своїй верхівці засохлу чашечку. Плоди агрусових поширюються за допомогою тварин, що поїдають ягоди. У гірських районах Америки зростають види родини агрусових, які запилюють колібрі. Це, наприклад, *смородина прекрасна (R. speciosum)*.

Рис. 17.30. *смородина чорна*

(Ribes nigrum) Вона має великі квітки з ниткоподібними тичинками, які значно виступають з оцвітини.

В Україні зростає 8 видів агрусових: *агрус (Ribes uvacrispa*, або *Grossularia reclinata*), *смородина чорна (Ribes nigrum)*, *порічки червоні (Ribes rubrum)*, *смородина золотиста*, або *смородина запашна (Ribes aureum, Ribes odoratum)*, *порічки альпійські*, або *порічки блискучі (Ribes alpinum, Ribes lucidum)*, *порічки карпатські (Ribes petraeum, Ribes carpaticum)*, *порічки колосисті (Ribes spicatum)*, *порічки криваво-червоні (Ribes sanguineum)*.

Багато з видів агрусових культивують як ягідні рослини, що мають велике господарське значення, це агрус, смородина чорна, порічки червоні, смородина золотиста тощо. Крім того, деякі види агрусових вирощують як декоративні рослини. Це, зокрема, порічки криваво-червоні (*Ribes sanguineum*), які мають гарні яскраво-пурпурові квітки, зібрані в рясні китиці.

Родина Гортензіїв (Hydrangeaceae). Гортензіїв (лат. Hydrangeaceae) – відносно невелике сімейство квіткових рослин, що відносяться до порядку Кизилоцвіті (Cornales), широко поширених в Азії та Північній Америці, а також на невеликій території південно-східної Європи.

Вічнозелені або листопадні чагарники, напівчагарники, трав'янисті рослини або ліани, поширені в помірному і субтропічному кліматі північної півкулі. Листки чергові або супротивні, прості, цілокраї або рідко пальчаторозсічені, з черешком, без прилистків. Краї листя цільні, пилчасті або зубчасті. Вегетативні бруньки мають лусочки. Квітки дрібні або середнього розміру, симетричні або рідше злегка несиметричні, двостатеві (зовнішні квітки іноді фертильні) або двостатеві і чоловічі на одній рослині, і двостатеві і жіночі на іншій; зібрані (у порядку зменшення) в несправжній зонтик, головку, щиток або китицю; мають 4 (рідко 5-12) пелюсток. Оцвітина з виразною чашечкою і віночком. Зовнішня чашечка відсутня. Плід зазвичай розкривається, найчастіше коробочка або рідше ягода, з безліччю насінин.

В Україні поширеними є представники двох родів: роду Садовий жасмин (*Philadelphus* L.) та Гортензія (*Hydrangea* L.)

Кущі цієї родини – декоративні рослини, які дуже цінуються садоводами та широко використовуються у ландшафтно-парковому мистецтві.



Рис. 17.31. Садовий жасмин (*Philadelphus*)

Рід Садовий жасмин (Philadelphus L.). Садовий жасмин або Чубушник (рис. 17.31) – рід чагарників із сімейства Гортензіїв (*Hydrangeaceae*). В Україні часто цей чагарник неправильно називають жасмином за виражений солодкий аромат квіток у деяких видів чубушника. Листопадні, рідше напівлистопадні чагарники. Кора тонка, частіше сіра, у багатьох видів на 1-2 літніх пагонах коричнева, відшаровується. Деревина тверда з широкою серцевиною. Листки супротивні, прості, зазвичай довжиною 5-7 см, на коротких черешках. Форма листя різна: яйцеподібні, овальні або видовжені, рідко і неглибоко зазубрені або майже цілокраї, клиновидні або

округлі в основі і більш-менш загострені на кінцях. Нижня поверхня зазвичай злегка опушена, верхня зазвичай гола. Суцвіття – китиця, складається з 3-9 квіток. Суцвіття утворюються на кінцях коротких молодих бічних пагонів. Крім того, суцвіття можуть утворюватися в пазухах верхніх 1-2 пар листків. Квіти великі (від 2,5 до 6-7 см в діаметрі), у видів зазвичай прості, у сортів часто напівмахрові або махрові; дуже ароматні, зі слабким ароматом, або без запаху. Квітки білі, кремово-білі, або жовтуваті. Чашечка чашовидна, з 4, рідше 5 віддаленими, увігнутими чашолистиками. Віночок зазвичай з 4, іноді з 5-6, великими, білими або кремово-білими пелюстками різної форми – від лінійних (дають хрестоподібні квітки з широкими просвітами між пелюстками), до дуже широких, що заходять краями один за одну і утворюють майже квадратні квітки. Тичинок від 20-25 до 70-90. Маточка напівнижня, з 3 -, 5-гніздою зав'яззю, з 3-5 зрощеними стовпчиками. Тичинки прості, видовжені. Плід -- 3-, 5-гніздова коробочка з дуже дрібним (від 6000 до 10000 штук в грамі) насінням.

В Україні поширені 4 види: *садовий жасмин опушений (Philadelphus pubescens Loisel.)*, *садовий жасмин дрібнолистий (Philadelphus microphyllus Gray)*, *садовий жасмин непахучий (Philadelphus inodorum L.)*, *садовий жасмин звичайний (Philadelphus coronarius L.)*.

Вид садовий жасмин опушений (Philadelphus pubescens Loisel.) Вид походить з Північної Америки. Це декоративний кущ до 4 м заввишки. Квітки великі біло-кремового кольору без запаху з дзвониковидною оцвітиною. Зацвітає пізно. Цвітіння в другій половині липня. Насіння дозріває в середині жовтня. Зимостійкий, хоча в суворі зими можливо обмерзання молодого приросту.

Вид садовий жасмин дрібнолистий (Philadelphus microphyllus Gray). Вид поширений зі східних районів Північної Америки. Низькорослий листопадний чагарник (1-1,5 м) з густою кроною і тонкими, блискучими, бурочервоними пагонами. Листя від еліптичних до ланцетних, до 2 см завдовжки, загострені, цілокраї, зверху голі, знизу білуваті. Квітки білі, 2-2,5 см в діаметрі, квітки поодинокі, іноді по 3 в китицях, численні, з запахом суниці або ананаса, цілком покривають кущ під час цвітіння. Цвіте з кінця червня до половини липня. У суворі зими підмерзає.

Вид садовий жасмин непахучий (Philadelphus inodorum L.). Листопадний чагарник, бічні гілки з віком трохи звисають. Досягає висоти до 2м. Річний приріст у висоту 25-30 см, завширшки 20 см. Листя розташоване супротивно, загострено-овальне, довжиною 4-7 см, темно-зелене. Цвіте у червні-липні. Квітки білі, махрові, в китицях, діаметром 5 см, рясні, з приємним запахом.

Вид садовий жасмин звичайний (Philadelphus coronarius L.). Чагарник до 3 м заввишки, з червонувато-коричневими або жовтуватими молодими пагонами з тріщинуватою корою. Листки супротивні, черешкові, овальні, з рідко зубчастим краєм, зверху голі, знизу по жилах опушені. Запахні, кремово-білі квітки до 4,5 см в діаметрі зібрані по 5-7 в китицевидні суцвіття.

Рід Гортензія (Hydrangea L.). Рід квіткових рослин родини Гортензієвих, який має близько 70-75 видів, ростуть у Південній та Східній Азії, Північній та Південній Америці, найбільша видова різноманітність у Східній Азії, особливо в Китаї та Японії.

Більшість видів є чагарниками 1-3 м заввишки, деякі види – невеликі дерева. Рослини можуть бути як листопадними, так і вічнозеленими, однак широко культивовані види помірного поясу відносяться до листопадних. Цвітуть гортензії з весни до пізньої осені. Квітки зібрані на кінці стебла в красиві кулясті суцвіття – щиток або волоть. У більшості видів квіткові головки містять два типи квіток: дрібні фертильні квітки в середині і крупні стерильні квітки по краях. У деяких видів всі квітки плодоносні і мають один і той же розмір. У переважній більшості квітки білі, проте у деяких вони можуть бути синіми, червоними, рожевими і бузковими. У таких видів колір часто залежить від рівня рН у ґрунті: в кислих ґрунтах пелюстки набувають синього забарвлення, в нейтральних – блідо-бежевого, а в лужних – рожевого або бузкового. Гортензії – одні з небагатьох рослин, здатних накопичувати в собі алюміній, який виділяється з кислих ґрунтів і у деяких видів утворює сполуки, що дають їм сині відтінки. Плід гортензії – дво-, п'ятироздільна коробочка з численним дрібним насінням.

В декоративному садівництві відомо багато видів, форм і сортів гортензії. Найпоширеніші в Україні такі: *гортензія деревовидна (Hydrangea arborescens)*, *гортензія мітловидна (Hydrangea paniculata)*, *гортензія великолиста (Hydrangea macrophylla)*, *гортензія черенкова (Hydrangea petiolaris)*.

Вид гортензія деревовидна (Hydrangea arborescens). Вид походить з Північної Америки. Це декоративний, прямостоячий кущ, до 1-3 метрів у висоту, крона округла. Пагони опушені. Листя з нижньої сторони голе, еліптичне або яйцевидне, може досягати в довжину до 20 сантиметрів, має зубчики по краю, зверху зелене, сім'я знизу. Безплідні квітки виростають в діаметрі до 2-х сантиметрів. Суцвіття в діаметрі доростає до 15 сантиметрів, містять як безплідні, так і плодуші квітки білі або кремові. Плід виражений трьохміліметровою коробочкою.

Вид гортензія мітловидна (Hydrangea paniculata). Цей чагарник в природі виростає у висоту до 10 метрів. Листя яйцевидне або еліптичне,

досягає в довжину 12 сантиметрів; знизу листя опушене значно густіше, ніж зверху. Квіти зібрані у вінички довжиною до 30 см, які спочатку білі, а пізніше стають рожевими, цвіте з червня до морозів. Квіти залишаються на кущі і в зимовий період, але при морозах коричневіють. Плодущі квітки мають білі пелюстки і дрібні розміри, а безплідні – більші, пелюстки – спочатку білі – приймають рожевий відтінок.

Вид Гортензія великолиста (Hydrangea macrophylla).



Батьківщиною цього виду є східна і центральна частина Китаю, Японія. В природних умовах досягає висоти до 4 м. Пагони голі, сіро-жовтого кольору, листя широке, яйцевидної форми, згори зелене, блискуче, з великими зубчиками (рис. 17.32). Квіти зібрані в кулясті суцвіття діаметром 15-20 см рожевого або білого кольору. Забарвлення квіток залежить від складу ґрунту, на якому росте кущ, – на кислих ґрунтах квіти голубі, на вапняних або нейтральних – рожеві. Рослина стійка до морозів, але в дуже суворі зими може підмерзнути.

Рис. 17.32. Гортензія великолиста (Hydrangea macrophylla)

Через це всі сорти цієї гортензії необхідно укривати на зиму агроволокном.

Вид гортензія черенкова (Hydrangea petiolaris). В природних умовах росте на півдні Сахаліну, Курильських островах, в Японії і Китаї. Це ліана з повітряними корінцями і присосками, якими чіпляється до дерев і підіймається на висоту 10-15 м. Якщо опора відсутня, то ліана стелиться по землі. Листки серцевидні, темно-зелені, блискучі, довжиною 10 см. Квіти зібрані в плоскі суцвіття діаметром до 20 см, біло-рожевого кольору. В наших кліматичних умовах ця ліана дуже добре росте в тіні і напівтіні. Придатна для декорування стін, альтанок, старих дерев. Опорою для цього виду гортензії може бути камінь або дерево.

Підклас Розиди

Порядок Розоцвіті (Rosales). Деревя, кущі, трави з простими чи складними листками з прилистками або рідше без них. Листкорозміщення чергове, рідше – супротивне.

Квітки зібрані в різноманітні суцвіття (переважно цимозні), рідше поодинокі. Квітки маточково-тичинкові або рідше маточкові й тичинкові,

актиноморфні або більш чи менш зигоморфні, циклічні (рідше геміциклічні або ациклічні), п'ятичлені, з подвійною оцвітиною, рідше безпелюсткові. Характерною рисою порядку є будова квітколожа. Воно буває опукле, увігнуте, плескувате, плодолистки часом зростаються із стінками квітколожа, і зав'язь стає нижньою. Чашолистків і пелюсток п'ять (тридцять), часто зрослих у квіткову трубку (гіпантій). Тичинки численні, рідше їх буває п'ять-десять або одна-три; нитки вільні або зрослі з квітковою трубкою чи між собою. Гінецей апокарпний, рідше синкарпний; стилодії вільні, з маленькими головчастими приймочками. Зав'язь верхня або нижня. У кожному плодолистку чи в кожному гнізді зав'язі декілька або лише один-два насінних зачатки. Плоди різних типів.

До порядку належить 3 родини, 120 родів і близько 3800 видів. У флорі України він представлений однією родиною.

Родина Розові (Rosaceae). Деревя, кущі, трави з простими чи складними листками з прилистками, зрощеними з основою листка. Листкорозміщення чергове. Стебла прямостоячі, виткі, повзучі. Квітки актиноморфні, найчастіше п'ятичлені, з подвійною оцвітиною, а іноді з підчашею. Тичинок багато, як правило, їх буває вдвічі більше, ніж членів оцвітини; розміщені вони циклічно. Квітколоже (гіпантій) чашоподібне, плескувате, увігнуте або опукле. Плодолистків один або багато, вони вільні або зрослі. Зав'язь верхня, нижня або середня.

Усі члени квітки, крім гінецея прикріплені до краю квітколожа. Формула квітки – $*K_5C_5A_\infty G_{1,\infty,(\infty)}$. Плід – листянка, кістянка, сім'янка, горішок чи коробочка. Плоди збірні або поодинокі, справжні чи несправжні.

Родина велика, налічує до 100 родів і 3000-3350 видів, поширених по всій земній кулі, але переважно вони зростають у помірних і субтропічних областях Північної півкулі. Практичне значення родини надзвичайно велике. До неї належать важливі фруктові культури помірного клімату, декоративні й лікарські. В Україні – 40 родів і близько 290 видів.

За типом квіток, характером квітколожа і плодів родину поділяють на сім підродин, з яких для флори України характерні представники тільки чотирьох: *Таволгові, Розові, Яблуневі та Сливові*.

Вовче тіло болотне (Comarum palustre L.). Багаторічна трав'яна рослина з довгими повзучими кореневищами (рис. 17.33). Листки завдовжки 310 см, непарноперисті, з продовгуватими, зубчастими по краю сегментами.



Рис. 17.33. Вовче тіло болотне (*Comarum palustre*):

1 – пагін з квітками; 2 – квітка; 3 – квітка знизу: видно чашечку з підощвами; 4 – розріз квітки; 5 – розріз через розросле конічне квітколоже, покрите плодиками – горішками

Суцвіття верхівкові, щиткоподібні. Чашолистки яйцеподібні, гострі, зовні зелені, з середини темно-червоні. Пелюстки червоні, яйцеподібно-ланцетні, завдовжки 3-5 мм. Рослиною живляться жуки-листіїди, довгоносики, гуси, качки, бобри. Зростає на болотах у Поліссі і Лісостепу, зрідка – в Степу.

Гравілат річковий (Geum rivale L.). Багаторічна трав'яна рослина, заввишки 25-70 см; улігінозофіт, ентомофіл, барохор, епізоохор, гідрохор.

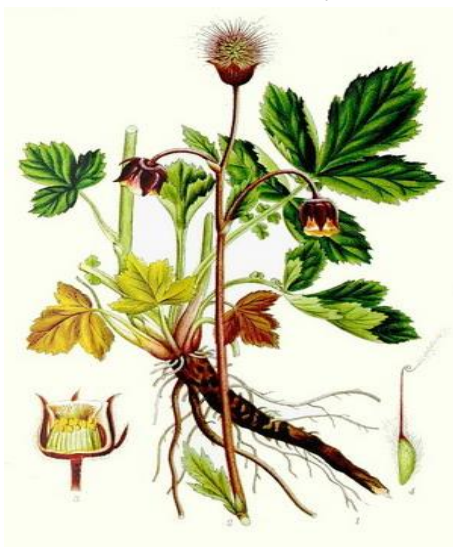


Рис. 17.34. Гравілат річковий (*Geum rivale L.*)

Коренева система стрижнева, із потовщеним головним коренем. Стебло прямостояче, шорстке, догори залозисте (рис. 17.34). Листкорозміщення чергове, біля основи стебла розвивається прикоренева розетка, із більших листків, на довгих черешках. Листкова пластинка опушена шорсткими волосками, переривчастопірчаста, верхня, найкрупніша її частка, округла, біля основи ниркоподібна, бічні частки зменшуються в розмірах у напрямку до основи листка. Прилистки завдовжки 2-3 мм.

Квітки двостатеві, поодинокі чи розміщені попарно на пониклих квітконосах. Оцвітина подвійна, чашечка (з підчашею) та віночок п'ятичленні. Чашолистки прямостоячі, буро-червоні, завдовжки 10-15 мм. Пелюстки виїмчасті, оберненояйце-подібні, з довгими нігтиками, жовтуваті, з червоними жилками, дорівнюють чашечці. Столбчик маточки перистоволосистий, залишається біля плодів. Плоди – сім'янки, в яйцеподібних головках. Цвіте в травні-червні.

Розмножується вегетативно та насінням. Рослиною живляться бобри.

Зростає по берегах водойм, на болотах, у вільшнях по всій Україні, крім Степу і Криму.

Гадючник оголений (Filipendula denudata (J. et C. Presl) Fritsch, F. ulmaria (L.) Maxim.). Багаторічна трав'яна рослина, заввишки 50-120 (150) см; еуохофіт, ентомофіл, автохор, анемохор, гідрохор. Кореневище вкорочене, потовщене. Стебло прямостояче, розгалужене, густо облиствене, листкорозміщення чергове. Листки завдовжки 12-15, завширшки 5-6 см, переривчастоперисті, із двох-п'яти пар широкояйцеподібних, двічізубчастих листочків, кінцевий листочок крупніший, три-п'яти лопатевий. Листки зверху зелені, зісподу сріблясті завдяки павутинистому опушенню, рідше голі.



Рис. 17.34. Гадючник оголений (*Filipendula denudata*):

- 1 – верхня частина квітучої рослини; 2 – окремий складний листок;
3 – квітка; 4 – маточки та окрема маточка; 5 – гілочка з плодами;
6 – плід – збірна листянка

Суцвіття велике, завдовжки до 20 см, щиткоподібно волотисте. Крайові осі суцвіття видовжені, центральні вкорочені, внаслідок чого суцвіття набуває увігнутої форми. Квітки двостатеві, дрібні, діаметром до 6 мм, актиноморфні. Пелюсток і чашолистків по п'ять. Пелюстки жовтуваті- або кремово-білі. Плоди – спіральні закручені багатолістянки. Цвіте в червні-серпні. Розмножується вегетативно та насінням.

Харчова, вітамінна, медоносна, лікарська, жиролійна, дубильна рослина. Вона є кормом для довгоносиків і бобрів.

Зростає на вологих луках, берегах річок, по чагарниках, у вологих лісах майже по всій Україні, крім півдня Степу; в передгір'ї Криму трапляється рідко.

Порядок Миртоцвіті (Myrtales). Древа, кущі й трави з простими і здебільшого цілісними листками, які мають більш-менш рудиментарні прилистки. Листкорозміщення супротивне, рідше чергове, рідко кільчасте. Квітки маточково-тичинкові, актиноморфні або зигоморфні, здебільшого чотири- чи п'ятичленні, з розвинутим гіпантієм, з подвійною оцвітиною, іноді безпелюсткові. Чашолистки у вигляді лопатей гіпантія, іноді редуковані. Пелюстки вільні, чергуються з чашолисками. Тичинки численні. Нитки тичинок у пуп'янку відігнуті всередину або рідко прямі. Гінецей паракарпний або частіше вторинносинкарпний, з двох- багатьох (часто чотири-п'ять) плодолистків, із стилодіями, зрослими в стовпчик з лопатевою або прямою приймочкою. Зав'язь верхня, напівнижня або нижня, від багатогніздої до одногніздої, з одним-двома або багатьма насіннєвими зачатками на кожному плодолистку. Плоди різних типів.

Характерною рисою майже усіх миртоцвітих є наявність увігнутого квітколожа.

Порядок охоплює 16 родин, 428 родів і 9300-10200 видів, значна частина представників яких є тропічними рослинами. В Україні він представлений п'ятьма родинами, 12 родами і 67 видами.

Родина Онагрові (Onagraceae). Переважно трав'яні рослини або напівкущі з цілісними листками, супротивним або черговим листкорозміщенням. Квітки актиноморфні чи інколи трохи зигоморфні, здебільшого чотиричленні, поодинокі в пазухах листків або зібрані в китиці. Чашечка глибоко дво-, чотирироздільна. Віночок з двох-чотирьох (п'яти) вільних пелюсток. Тичинок стільки ж, або вдвічі більше. Маточка з нижньою дво-, чотиригніздою зав'яззю; стовпчик з головчастою або чотирилопатевою приймочкою. Зав'язь нижня, зростається з увігнутим квітколом. Плід – багатонасінна (рідко одно- двонасінна) коробочка, ягода або горішок.

Насінини дрібні, гладенькі або вкриті сосочками, часто на кінці з пучком волосків.

Відомо 21 рід і 680 види, поширені майже на всіх широтах, переважно в західних областях Північної і Південної Америки. В Україні наявні чотири роди і 33 види цієї родини.

Людвігія болотна (*Ludwigia palustris* (L.) Ell.). Однорічна болотна рослина з ниткоподібним повзучим кореневищем і тонким чотиригранним стеблом (рис. 17.35).



Листкорозміщення супротивне. Листки черешкові, товстуваті, блискучі. Квітки поодинокі, пазушні, майже сидячі, з двома приквітками. Оцвітина проста, чашечкоподібна, утворена чотирма листочками, залишається біля плодів. Маточка з ниткоподібним стовпчиком і головчастою двороздільною приймочкою. Формула квітки – $*P_4A_4G_{(4)}$. Цвіте в травні-серпні (вересні). Плід – чотиригнізда, багатонасінна коробочка. Насіння гладеньке, блискуче.

Рис. 17.35. Людвігія болотна
(*Ludwigia palustris* (L.) Ell.)

Використовують людвігію болотну для фарбування тканин у жовтий колір. Зростає в стоячих і тихоплинних водах. В Україні рідко трапляється в Закарпатті (Береговський район). Рослина занесена до Червоної книги України.

Рід *Знім* (*Epilobium*) – найбільший рід родини Onagraceae, представлений близько 200 видами. Переважно багаторічні трав'яні рослини з довгими повзучими пагонами. Листки без прилистків, сидячі або коротко-черешкові, нижні – супротивні, верхні – чергові. Квітки актиноморфні, маточково-тичинкові, без приквіток, поодинокі (в пазухах верхівкових листків), або зібрані в суцвіття. Чашечка глибокочотирироздільна або опадна. Віночок з чотирьох рожевих або білих пелюсток. Тичинок вісім, з них чотири довші за решту. Маточка з чотиригніздою зав'яззю, нитчастим стовпчиком і чотирироздільною або цілісною булавоподібною приймочкою. Формула квітки – $*K_4C_4A_{4+4}G_{(4)}$. Плід – лінійна чотиригранна і чотиригнізда стрічкоподібна коробочка, що розкривається чотирма стулками від верхівки до основи. Насіння дрібне, численне, з дрібним чубком з білих волосків на кінці.

В Україні відомо 17 видів цього роду, деякі з них доволі часто трапляються на болотах, заболочених берегах річок, на вологих луках, у чагарниках.

Зніт шорсткий (*Epilobium hirsutum* L., *Chamaenerion hirsutum* Scop.). Багаторічна рослина, заввишки 50-150 см; улігінозофіт, ентомофіл, анемохор. Кореневище вкорочене, висхідне, із значною кількістю додаткових коренів. Восени розвиваються довгі м'ясисті кореневі пагони, покриті лускоподібними листками. Стебло висхідне, біля основи – гранчасте, вище – циліндричне; вкорінюється у нижніх вузлах. Стебло, листки і зав'язь опушена. Листки завдовжки 6-10 см, завширшки 1-2 см, сидячі, напівстеблообгортні, дещо низбіжні, довгасто-ланцетні, по краю густо пилчасто-зубчасті (рис. 17.36).

Квітки надзвичайно великі, діаметром 30 мм, оцвітина подвійна, чотиричленна. Чашолистки загострені, пелюстки пурпурові, на верхівці злегка виїмчасті. Зав'язь нижня, добре виражена. Приймочка чотирироздільна. Цвіте в червні-серпні. Плід – видовжена стручкоподібна коробочка, що розкривається до основи чотирма стулками. Насінини до 2 мм завдовжки, бурі, густо вкриті сосочками. Розмножується насінням і вегетативно – кореневищами та м'ясистими пагонами із лускоподібними листками, які утворюються восени біля основи стебла.

Рослина медоносна, вітамінна, лікарська.



Рис. 17.36. *Зніт шорсткий* (*Epilobium hirsutum* L.).

Зростає на заболочених берегах річок, вологих луках, серед чагарників по всій Україні, в Карпатах тільки біля підніжжя гір, в Степу і Криму переважно по долинам річок і струмків.

Зніт дрібноквітковий (*Epilobium parviflorum* Schreb.). Багаторічна трав'яна рослина, заввишки 20-60 см; улігінозофіт, ентомофіл, анемохор. Кореневище вкорочене, висхідне. Стебло прямостояче, розгалужене. Листки в нижній частині стебла звужені в крилатий черешок, у середній – сидячі, із клиноподібною основою, опушені.

Квітки дрібні, діаметром до 8 мм, пелюстки бузкові, неглибоковиймчасті. Приймочка чотирироздільна. Цвіте в червні-вересні. Волоски у п'ять разів перевищують насінину, розлогі. Волоски чубка набагато довші за насінину. Розмножується вегетативно – кореневищами і прикореневими розетковими пагонами, які утворюються восени.

Зростає на вологих та болотистих місцях по берегах річок, ставків і канав переважно у Лісостепу, рідше в Степу.

Зніт болотний (Epilobium palustre L.). Багаторічна трав'яна рослина, заввишки 10-70 см; улігінозофіт, ентомофіл, анемохор. Кореневище плагіотропне, вкорчене, тонке. Стебло прямостояче, голе, діаметром 2-3 мм. Біля основи стебла розвиваються додаткові висхідні пагони. Листки завдовжки до 6 см, завширшки 2-4 мм; сидячі, ланцетні, з клиноподібною основою, майже цілокраї, в пазухах листків формуються бічні пагони.

Рослина небагатоквіткова. Квітки дрібні, діаметром 5-7 мм. Пелюстки рожеві, глибоковиїмчасті. Приймочка маточки цілісна. Насінини веретеноподібні, завдовжки 1,4-1,7 мм, із чубчиком рудуватих волосків. Цвіте в червні-вересні. Рослина лікарська, кормова, медоносна. Вона є кормом для довгоносиків. Зростає на болотах, луках, сирих берегах річок та озер у лісових районах та Лісостепу, зрідка в Степу.

Родина Водяногоріхові (Trapaeeae). Однорічні водні трав'яні рослини з гнучким плаваючим у воді стеблом, прикріпленим до дна, мов якорем; нитчастими буруватими коренями. Характерна гетерофілія: спочатку з'являються ниткоподібні листки, які рано опадають; згодом по обидва боки листових подушок виростають довгі, розсічені на волосоподібні частки фотосинтезуючі органи. Листки утворюють листову мозаїку, завдяки різній довжині черешків. Квітки дрібні, поодинокі, пазушні, чотиричленні, з подвійною оцвітиною. Чашечка келихоподібна, глибокочотирироздільна, її частки попарно однаково розміщені у два кола, після цвітіння перетворюються на колючки, які залишаються біля плодів. Пелюстки вільні, білі, зрідка рожевуваті, прозорі, довші за чашолистки, діаметром до 8-10 мм. Зав'язь двогнізда. Плід однонасінний, кістянкоподібний, з кам'янистим ендокарпієм, який утворює тверду оболонку горіха з двома або чотирма рогами – виростами ендокарпію. Зародок з нерівними сім'ядолями: одна велика і м'ясиста, інша – у вигляді лусочки.

Це монотипна родина з одним родом – водяний горіх, який налічує 25 видів, що зростають у водах майже всієї земної кулі. В Україні відомо 9 видів водяного горіха.

Водяний горіх плаваючий (Trapa natans L.). Однорічна прикріплена до дна рослина; водний терофіт, аерогідатофіт, геліофіт, ентомофіл, автогам, барохор, гідрохор, зоохор. Корені двох типів: нитчасті, буруваті, темно-фіолетові, що виконують функцію закріплення, і додаткові водні волосоподібні, перисторозгалужені, блідо-зелені, що відходять із пазух двох відмерлих первинних листків. Стебло тонке, гнучке, інколи (залежно від глибини) надзвичайно довге – 60-120 см (іноді 400-800 см), розгалужене.

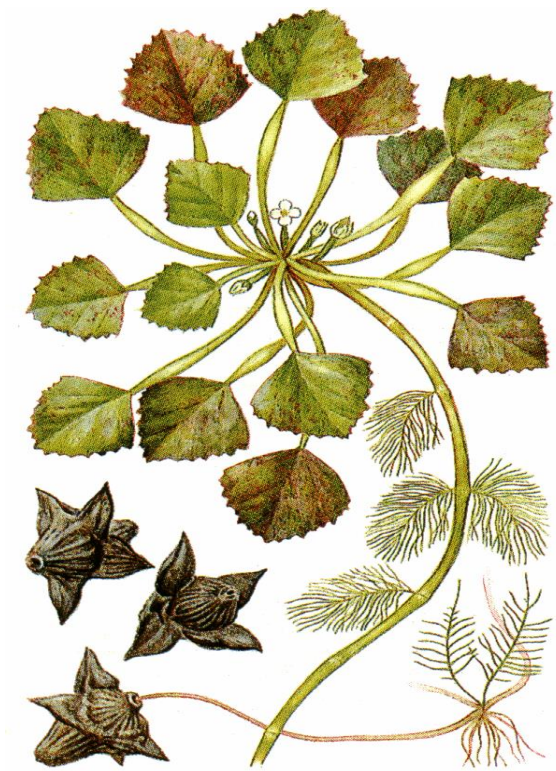


Рис. 17.37. Водяний горіх плаваючий

(*Trapa natans* L.)

Листки по 20-30 зібрані на верхівці пагонів у плаваючу розетку, діаметром 15-50 см. Підводні листки лінійні або нитчасті, супротивні, швидко опадають. Плаваючі листки на черешках різної довжини від 3 до 10 (20) см, із циліндричним або з поздовжньо-еліптичним здуттям поблизу листкової пластинки (рис. 17.37).

Плавальні розетки на середній частині черешка заповнені повітряною тканиною і виконують роль поплавків. Крім підтримання на поверхні води вони ще виконують функцію регулювання положення рослини в поверхневому шарі води.

У нічний час або напередодні дощу й восени розетки занурюються середньою частиною у воду на 2-3 см, а в денний час в оптимальних температурних умовах спливають на поверхню води. Листкові пластинки плаваючих листків розміром і формою нагадують листки берези, широкоромбічні, крупнозубчасті, завдовжки 3-4 см, завширшки 3-4,5 см, на верхівці надзвичайно зазубрені, зісподу по жилках опушені, розміщені мозаїчно. Квітки дрібні, поодинокі, пазушні, двостатеві, чотиричленні. Квітконіжки короткі й тонкі, із спрямованими догори і напівпритиснутими волосками. Оцвітина подвійна. Чашолистки залишаються біля плодів та розростаються в рогоподібні утворення. Пелюстки біло-рожеві, завдовжки 5-10 мм.

Тичинок чотири, маточка одна з двогніздовою напівнижньою зав'яззю, тонкоциліндричним стовпчиком і головчастою приймочкою. Формула квітки – $*K_4C_4A_4O_{(2)}$. Цвіте на поверхні води, в травні-червні. Переважає самозапилення, причому іноді квітки не розкриваються, рідше відбувається запилення комахами. Після запилення квітки занурюються у воду, дозрівання плодів відбувається під водою. Плід горіхоподібний, однонасінний, крупний, завдовжки близько 2,5 см, завширшки 3-4 см, з добре вираженою коронкою діаметром 6-10 мм, майже чорного кольору, нечіткоборозенчасті або зовсім гладенькі, без борозенок і помітних скульптурних виступів. Розмножується насіннєво. Одна розетка в умовах України за вегетацію утворює 10-12 (20) плодів, з яких дозріває лише 5-8, інші не встигають дозріти через настання

заморозків. Рослина прикріплена до субстрату минулорічним горіхом. При підніманні рівня води водяний горіх може відриватися від ґрунту і переміщуватися на значні відстані. Досягаючи відповідної товщини води, він укорінюється. Для проростання насіння потрібен період спокою 4-6 місяців, а після цього - достатньо висока температура води (не нижче 10-12° С). Перші розетки з'являються на початку червня. Найактивніший розвиток листків, утворення бокових розеток і пуп'янків починаються за умов коли температура води досягає 20° С, масове цвітіння 20-23° С. Більша частина опалих на дно водойми плодів проростає наступної весни, інші – через один-два роки. Плоди зберігають життєздатність за умов наявності постійного шару води до трьох років. Для оптимального проростання потрібне освітлення. У випадку висихання й дії понижених температур (від 8-10° С і нижче) плоди втрачають схожість.

Вид вирізняється значною мінливістю. Цьому сприяє, передовсім, ізоляція раніше поширених місць зростань, швидке наростання змін екологічних чинників і особливо хімічного складу води. Тому в залежності від відмінностей усієї рослини, форми листків й особливо форми і будови плодів розрізняють кілька таксонів у ранзі виду, а також велику кількість підвидів, різновидів і форм.

Зростає у прісноводних евтрофних замкнутих або слабопроточних водоймах з тимчасовим або постійним зв'язком із руслом річки, на ділянках за умов коливання рівня води під час вегетації від 5-10 до 300400 см; в озерах, затоках і руслах річок, мілководдях водосховищ, струмків, у водоймах боліт. У водах із швидкою течією не зростає. Оптимальними умовами є: товща води від 0,5 до 1,5 м, нейтральна або слабокисла реакція води. При рН 3,0-4,0 або вище 9,8 вид зникає. Негативно реагує на засолення водойм. При 0,1%-ному вмісті солей, зокрема NaCl , розріджується й зникає. Веgetує в умовах зниження розчиненого кисню і підвищення концентрації вуглекислого газу й сірководню. Слабке антропогенне евтрофування водойм стимулює його розвиток. Поширений у Закарпатті, Рostоччі-Опіллі, Західному Поліссі. Рідкісний вид – охороняється, занесений до Червоної книги України.

Індикатор евтрофних замкнутих або слабо проточних водойм з коливанням рівня води та мулистопіщаним дном із значним шаром сапропелю.

Рослина має кормове, рибогосподарське, харчове (із просушеного і подрібненого насіння виробляють крупу і борошно), лікарське, барвникове, декоративне, водоохоронне значення. Нею живляться прісноводні криветки, листоїди, двокрилі комахи, в тому числі комарі, метелики воскові вогнівки, риби з родини коропові, гуси, качки, бобри, нутрії.

Перспективна для уведення в культуру. Піонер заростання стариць. Утворює щільний покрив із розеток, ізолює нижче лежачий шар води і сприяє для переходу сполук заліза й фосфатів із донних відкладів у воду. Його угруповання створюють у літній період функціональну неоднорідність в екосистемах водойм. У разі надмірного розростання у струмках проявляє негативну дію на рибу. Ефективними методами регулювання чисельності особин водяного горіху є прокоси або використання травоядних риб.

Порядок Бобоцвіті (Fabales). Деревя, чагарники, напівчагарники і багаторічні або однорічні трави переважно з черговими, рідко супротивними, в основному складними (перистоскладними, рідше пальчастоскладними і трійчастими) або простими листками, в більшості випадків з прилистками. Квітки маточково-тичинкові або рідко маточкові й тичинкові, зигоморфні, рідше актиноморфні, в більшості випадків п'ятичленні, з подвійною оцвітинуою, переважно зібрані у суцвіття – китиці, колоси або головки. Чашолистків п'ять (три-шість) вільних або частіше більш або менш зрослих. Пелюстки ізомерні чашолисткам, вільні або два передні зрослі біля основи, стулчасті або частіше черепитчасті, рідко пелюстки відсутні або вона одна. Тичинок в більшості десять, рідше дев'ять, іноді менше або, навпаки, тичинки численні. Нитки вільні або зрослі. Гінецей апокарпний, звичайно мономерний, рідко з двох або більше карпел, із термінальним стилодієм з головчастою приймочкою, з двома-багатьма насіннєвими зачатками в кожній карпелі. Плід – біб, рідше іншого типу.

Представники порядку поширені майже по всій земній кулі. Господарське значення надзвичайно велике: до нього входить багато цінних тропічних і позатропічних дерев та кущів, кормових трав, зернобобових, декоративних, технічних рослин, багато з них культивують.

Монотипний порядок, що включає три підродини, 650 родів і 18000 видів. У флорі України він представлений 59 родами і 340 видами.

Родина Бобові (Fabaceae, Leguminosae). Відомо 650 родів, які налічують 18000 видів, поширених по всій земній кулі. Серед них є багато цінних зернобобових, кормових, лікарських, технічних, пряних, є також отруйні рослини, багато декоративних. Поділяється на три генетично близькі між собою підродини: *Цезальпінієві*, *Мімозові* і *Бобові*. На коренях більшості бобових (близько 70%), частини мімозових (10-15%) та деяких цезальпінієвих оселяються бульбочкові бактерії з роду *різобіум* (*Rhizobium*). Внаслідок їхньої діяльності, проникнувши до первинної кори, відбувається її розростання з утворенням на поверхні кореня бульбочок. Зрідка в бульбочках поселяються ціанобактерії. У результаті симбіозу з бактеріями бобові засвоюють не менше 100140 кг/га атмосферного азоту і збагачують ґрунт азотними сполуками, що

помітно збільшує вміст білка в насінні та зеленій масі бобових. Саме з цієї причини бобові використовують як зелене добриво. Насіння бобових виключно багате протеїном і при цьому містить достатню кількість крохмалю. Деякі культивовані види накопичують у насінні багато жирних олій (рис. 17.38).



Рис. 17.38. Різноманітність бобових:

1 – еспарцет посівний; 2 – робінія (біла акація); 3 – сочевиця харчова;
4 – солодка гола; 5 – боби; 6 – чина бульбиста

Підродина Бобові (Fabaideae). Трави, кущі, рідше дерева, з пірчастими, трійчастими, пальчастими, рідше простими листками. Квітки зигоморфні, п'ятичленні; чашолистки зрослі, неоднакові; віночок метеликоподібний, в якого верхня (найбільша) пелюстка називається парусом, або вітрилом, дві бічні – весла або крила, дві нижні, що зрослися - човник, тичинок десять, які частіше зрослися нитками в трубочку (однобратній андроцей), або дев'ять зрослися, а одна вільна (двобратній андроцей); біля їхньої основи є нектарники. Маточка одна, з одного плодолистка, з верхньою зав'язю; плід – біб, що розкривається двома стулками, рідше розпадається на окремі однонасінні членики. У флорі України підродина представлена 534 родами та 334 видами.

Чина болотна (Lathyrus palustris L.). Багаторічна трав'яна рослина, заввишки 30-100 см; улігінозофіт, ентомофіл, барохор. Стебло чіпке, крилате, розгалужене. Листки парнопірчасті, складні з двох-чотирьох пар листочків, рахіс закінчується розгалуженим вусиком. Листочки видовжено-ланцетні, на

верхівці гострі, цілокраї, завдовжки 3-4 см, завширшки до 5 мм. Прилистки напівстрілоподібні, на верхівці загострені, завдовжки 5-10 мм, завширшки 1,5-2 мм.

Суцвіття – малоквіткова китиця, з трьох- п'ятьох лілових квіток. Оцвітина подвійна, зигоморфна, завдовжки 16-18 мм. Формула квітки – $\uparrow K_5 C_{1+2+(2)} A_{10} G_1$. Плід – біб, завдовжки 3-4 см, лінійно-ланцетний, після досягання майже чорний. Цвіте в липні-серпні. Розмножується насінням. Рослина є кормом для цистоутворювальних нематод. Зростає на вологих та заболочених луках, болотах, чагарниках у Лісовій зоні та Лісостепу.

Порядок Геранієцвіті (Geraniales). Переважно трави, іноді чагарники, рідко невисокі дерева. Листки чергові, рідше супротивні, складні або розсічені чи більш або менш глибоко лопатеві, з прилисками чи без них. Квітки актиноморфні або злегка зигоморфні, маточково-тичинкові, рідко маточкові й тичинкові, зібрані в цимозні суцвіття. Оцвітина подвійна, чашолистків п'ять, рідко чотири, в деяких – вісім, черепичастих чи скупчених, вільних або рідко зрослих біля основи, інколи пелюстки відсутні. Тичинок десять у двох колах, рідко тичинок 15 у трьох колах; нитки більш або менш зрослі біля основи. Нерідко є нектарні залозки. Гінецей ценокарпний, з двох-трьох, п'яти чи восьми карпел, із стилодіями, що зрослися в простий стовпчик. Зав'язь верхня, з одним, двома або кількома більш-менш повислими насіннєвими зачатками в кожному гнізді. Плоди різного типу. Налічує дев'ять родин, 22 роди і 1680 видів, з них представники п'яти родин поширені в західній півкулі, особливо в гірських регіонах Центральної і Південної Америки.

Родина Льонові (Linaceae). Родина містить понад 500 видів, що поширені у тропічних, субтропічних та помірних зонах обох півкуль. Це трави, чагарники або й дерева з черговими, рідше супротивними, простими листками. Багато представників родини є деревними ліанами, що чіпляються за допомогою гачкоподібних колючок. Квіти правильні, п'ятичленні, маточково-тичинкові. Вони зібрані у верхівкові або пазушні суцвіття, рідше одиночні. Тичинок десять, при основі зростаються. Гінецей синкарпний із п'яти плодолистків. Плід – малонасінна коробочка або кістянка. Насіння без ендосперму.

Льон-довгунець (лат. Linum usitatissimum) – однорічна рослина родини льонових. Одна з найстаріших та найпоширеніших сільськогосподарських технічних культур світу, також широко відома як лікарська рослина. Окремі сорти цього виду об'єднують під назвою льон-кучерявець або льон-кудрявець. Трав'яна рослина заввишки 60–150 см. Корінь стрижневий з численними дрібними корінцями. Стебла нечисленні (1–3), прямі, тонкі, світло-зелені, розгалужені лише у верхній частині. Листки розташовані спіралью, вони

численні, дрібні (2–3 см завдовжки, 3–4 мм завширшки), ланцетні, на верхівці загострені (рис. 17.39).

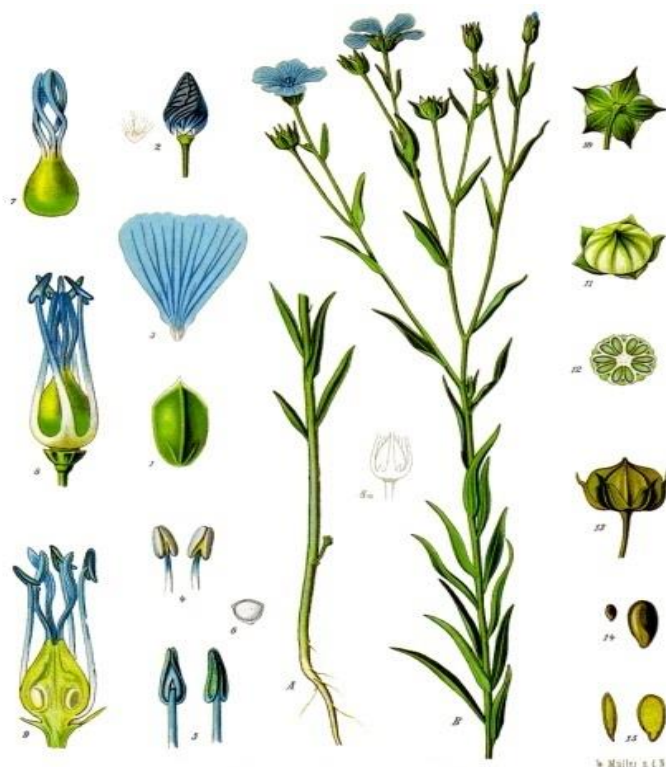


Рис. 17.39. Льон-довгунець (*Linum usitatissimum*)

На дотик листки дещо слизкі від тонкого шару воску, що їх вкриває. Квітконіжки довші за чашечку, наприкінці потовщені. Квіток у суцвітті відносно небагато. Оцвітина п'ятичленна, середнього розміру або дрібна, діаметром 1,5–2,4 см. Найпоширеніший колір квіток – синій або блакитний, рідше – білий, рожевий, червонувато-бузковий. Крім п'яти розвинутих тичинок є п'ять недорозвинених у вигляді зубців чи ниток, розміщених між ними. Пиляки зазвичай сині, рідше – жовті або помаранчеві. Зав'язь суцільна. Плід – п'ятигніздова коробка 6–8 мм завдовжки; кожне гніздо ділиться на два півгнізда, що вміщують по одній насінині. Насіння пласке, жовто-коричневе, лискуче, без запаху, під час жування має слизкий масляний смак.

Батьківщина льону – Південна Азія, Іран, Індія та Середземномор'я, де і тепер зустрічаються дикі рослини[3]. Ще в античні часи з Середземномор'я ця рослина поширилась по всій Європі, а потім з європейськими колоністами потрапила до Північної Америки. Зараз льон-довгунець вирощують у всіх помірних областях Європи, Азії, Північної Америки, а також у Північній Африці. Для України льон – традиційна луб'яна технічна культура.

Основне використання льону – як сировина текстильної промисловості. У довоєнний час у використанні волокна в текстильній промисловості України льон займав 41,9 % (бавовник займав 49,3 %, 7,9 % – вовна та 1,0 % – шовк).

Рентабельність льонарства в господарствах доходила до 200 %. Льонарство давало до 60 % прибутків в рослинництві. В Україні була створена потужна база з переробки сировини льону. В 1995 році в Україні працювало 46 льонозаводів загальною потужністю виробництва 130 тис. тонн волокна на рік. Рентабельність роботи льонозаводів з урахуванням дотацій держави становила 30-35 %, а текстильної промисловості – до 100 %. В Україні льон вирощується в багатьох областях, а особливо в Північно-Західному регіоні. Отримані з льону-довгунця, льону-кучерявця та інших його сортів лляні волокна використовуються в текстильному виробництві для виготовлення інтер'єрних, одягових, взуттєвих і технічних текстильних матеріалів і виробів, лляного катоніну, паперу та картону, шнурів і канатів, а також композитних матеріалів різного цільового призначення: із отриманої під час переробки льону костриці отримують термоізоляційні будівельні матеріали, із непряджних відходів лляного виробництва – тепло- і звукоізоляційні матеріали для будівництва, обтиральні та інші технічні матеріали.

Родина Геранієві (Geraniaceae). Трави, рідше кущі або напівкущі, з черговими, часом супротивними листками з прилистками. Квітки п'ятичленні, колові, правильні або неправильні, тичинок десять, рідше п'ять або 15; маточка одна, з п'яти зрослих плодолистків, зав'язь верхня, п'ятигнізда; плід – коробочка. По досяганні коробочки плодолистки роз'єднуються, відстають від центральної колонки і стрімко загинаються вгору, розсіюючи насіння. Налічує 5-11 родів і 600-750 видів, поширених в основному в помірному поясі. В Україні – три роди і 32 види.

Герань болотна (Geranium palustre L.). Багаторічна рослина, заввишки 40-70 см; улігінозофіт, ентомофіл, автохор, баліст (рис. 17.40).



Кореневище товсте, косе. Стебло прямостояче або висхідне, розгалужене, з довгими міжвузлями, потовщеннями у вузлах, короткоопушене жорсткими, відхиленими волосками. Нижні листки, довгочерешкові (черешки завдовжки до 20 см), в обрисі п'ятикутні, завдовжки 4-7 см, завширшки 7-10 см, пальчастороздільні, з широкоромбічними, у верхній третині зубчастими частками. Цвіте в липні-вересні.

Розмножується вегетативно та насіннєво.

Рис. 17.40. Герань болотна
(*Geranium palustre* L.)

Квітки поодинокі, актиноморфні, двостатеві. Квітконіжки довгі (6-10 см). Оцвітина подвійна, п'ятичленна, пелюстки віночка оберненоїце-подібні, завдовжки до 15 мм, удвічі перевищують чашолистки, фіолетово- червоні, біля основи війчасті. Формула квітки – $*K_5C_5A_{10}G_{(5)}$. Плоди з видовженим, голим носиком, бурі, розсіяно волосисті.

Зростає на болотах і заболочених луках по всій Україні.

Порядок Селероцвіті або Аралісцвіті (Apiales, Araliales). Деревя, кущі або трави з простими цілісними або пальчасто- чи пірчастоскладними листками з прилистками або з піхвою.

Листкорозміщення чергове, рідко супротивне або кільчасте. Квітки дрібні, п'ятичленні, зібрані у верхівкові або пазушні зонтики, рідко в китиці або колоски. Приросла до зав'язі чашечка має лопаті у вигляді маленьких зубців, які часто редуковані або навіть відсутні. Пелюстки майже завжди вільні, стулчасті або навіть більш чи менш черепитчасті, рідко відсутні. Тичинок стільки ж, як і пелюсток, і вони чергуються з ними, іноді тичинок удвічі більше або навіть багато. Гінецей ценокарпний, з двох, рідше з трьох-п'ятьох (зрідка більше) плодолистків. Часто стовпчик або окремі стилодії розширені біля основи в стилоподій, злитий з нектарним диском. Зав'язь нижня, рідко напівнижня, увінчана залозистим нектарним диском, або стилоподієм. У кожному гнізді зав'язі по одному повислому насіннєвому зачатку. Плід – кістянка, ягода або вислоплідник.

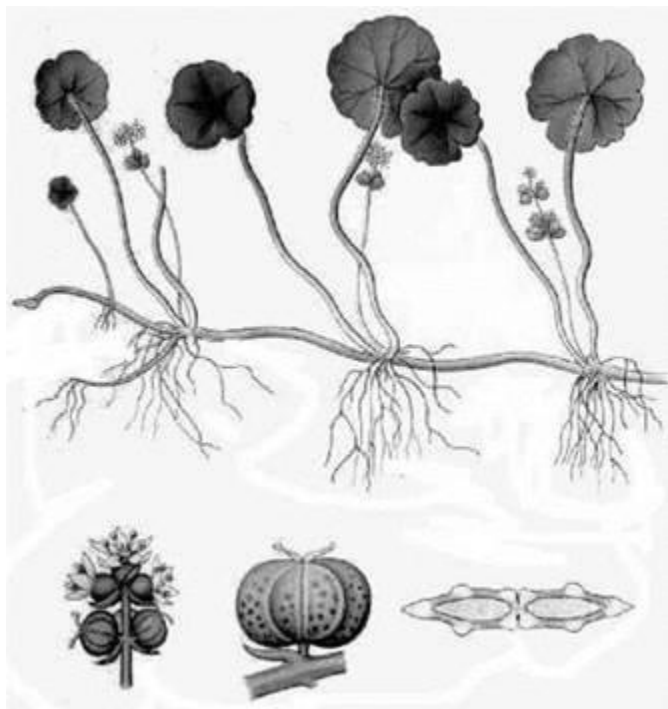
Порядок об'єднує три родини, понад 380 родів і більше як 3800 видів. В Україні – дві родини, 67 родів і близько 160 видів.

Родина Селерові або Зонтичні (Apiaceae, Umbelliferae). Переважно трави, рідше (в тропіках) деревоподібні рослини з порожнистими стеблами і здебільшого складними, надзвичайно розсіченими листками, часто зі здутими піхвами, що охоплюють стебло. Квітки дрібні маточково-тичинкові, зібрані в складні або прості зонтики чи головки; біля основи простих зонтиків – обгортка, а біля основи складного зонтика – обгортка, проте часом вони відсутні. Членів оцвітини у квітці й тичинок – п'ять. Чашечка редукована, п'ятизубчаста, іноді її немає, пелюстки вільні, у крайових квіток часто неоднакові, верхівки їх загнуті всередину. Маточка утворена двома плодолисточками, з нижньою двогніздою зав'яззю. Стовпчиків два, біля основи з нектароносним диском. Формула квітки – $*K_{(5)}C_5A_5G_{(2)}$. Плід – двосім'янка або вислоплідник, у якому дві сім'янки з'єднані між собою карпофором. На спинці сім'янок є п'ять більш або менш помітних ребер, а між ними жолобки або борозенки з олійними каналцями.

Багато зонтичних містять різні ефірні олії у плодах, листках та інших органах, тому деякі види вирощують як цінні ефіроолійні, пряні й городні культури. Серед представників цієї родини є чимало отруйних рослин.

Це велика родина, яка налічує біля 300 родів і понад 3000 видів, поширених майже по всій земній кулі, але переважно у північній помірній зоні і в меншій кількості – в горах тропіків. У флорі України – 66 родів і 155 видів.

Щитолісник звичайний (Hydrocotyle vulgaris L.). Дворічна болотна рослина, заввишки (5) 10-60 см; тенагофіт, ентомофіл, гідрохор, орнітохор (рис. 17.41). Коренева система вторинна гоморизна, за рахунок розвитку у вузлах плагіотропного повзучого стебла додаткових коренів. Стебло тонке, повзуче, діаметром 2-3 мм, завдовжки до 50 см, вкорінюється у вузлах.



Листки з довгими прямостоячими черешками завдовжки 5-15 (30) см, прикріпленими до центра щитоподібної пластинки, діаметром 2,5-5 см, з городчастим краєм.

Суцвіття – малоквіткові головчасті зонтики. Квітки двостатеві, майже сидячі, дрібні, діаметром 2-3 мм. Пелюстки білі. Плоди двосім'янки, завдовжки 1,5 мм і завширшки 2 мм, покриті червонуватими бородавочками, стиснутими з боків.

Рис. 17.41. *Щитолісник звичайний (Hydrocotyle vulgaris L.)*

Цвіте в червні-серпні. Розмножується кореневищами і насінням.

Ростуть на болотах, іноді в воді, на болотистих луках, у зріджених вільшняках. Трапляються надзвичайно рідко, в Західному Лісостепу. Вид охороняється, занесений до Червоної книги України.

Омег водяний (Oenanthе aquatica (L.) Poir.). Одно-, дво-, або багаторічна рослина (наземні і земноводні форми, що зростають у мілководних водоймах, є одно- і дворічними, водні – багаторічними рослинами), заввишки 50-150 см; терофіт, гемікриптофіт, геліофіт широкої екологічної амплітуди; гідроохтофіт, гелофіт, ентомофіл, анемохор, гідрохор. Коренева система вторинна гоморизна, корені без потовщень, з тонкими, нитчастими додатковими коренями, що розвиваються у нижніх вузлах стебла. Воно прямостояче,

порожнисте, борозенчасте, голе, розгалужене, біля основи потовщене, діаметром 3-8 мм. Характерна гетерофілія: занурені у воду листки три- або чотирипірчасторозсічені, з нитчастими кінцевими частками, завдовжки 18-60 см, повітряні – двічі-, тричіпірчасторозсічені, з колінчасто відігнутою донизу пластинкою і дрібними яйцеподібними, пірчастонадрізнаними частками завдовжки 4-6 мм, завширшки біля 1 мм. Пластинка листка вирізняється значною мінливістю (рис. 17.42).

Суцвіття – складний зонтик, до 4 см діаметром, з 7-12 променями, на коротких ніжках. Суцвіття супротивне листкам або пазушне, без обгортки, але з обгорточками, з п'яти-десяти лінійно-ланцетних листочків, завдовжки 4-6 мм і завширшки до 1 мм. Квітки двостатеві, п'ятичленні, із ланцетними зубцями чашечки та білими пелюстками. Для омега водяного характерна протероандрія. Маточкова і тичинкова фаза цвітіння обмежені у часі. У двостатевих квітках стовпчики маточки видовжуються і розходяться в боки тільки після відмирання тичинок.



Рис. 17.42. Омега водяний
(*Oenanthe aquatica* (L.) Poir.)

Плід – світло-коричневий веслоплідник (двосім'янка), яйцеподібний, продовгуватий, завдовжки 2-3 мм, із п'ятьма широконитчастими маловипнутими ребрами. Одна особина утворює біля 6000 насінин. Цвіте в червні-вересні. Розмножується вегетативно (рідко) і насіннєво.

Характеризується внутрішньовидовим різноманіттям. За формою плодів виділені дві різновидності: var. *aquaticum* (рослини з продовгуватими, циліндричними або яйцеподібними плодами, завдовжки 4-5 мм) і var. *microcarpum* (рослини з еліптичними плодами, завдовжки 2-2,5 мм)

Зростає на болотах, вологих луках, по берегах евтрофних замкнених водойм з коливанням рівня води впродовж вегетації, на ділянках з товщею води 0-50 см. Трапляється у водоймах, розміщених на висоті до 500 м над рівнем моря. Вид здатен розвиватися на бідних ґрунтах. Задовільно розвивається на ділянках посиленого антропогенного евтрофування водойм і високого вмісту солей у воді. В умовах синантропізації отримує більш широкий розвиток і поширення. Поширена рослина по всій Україні, але в Криму трапляється рідко.

Декоративна, лікарська (при захворюваннях дихальних шляхів, бронхіті, бронхіальній астмі, як сечогінний засіб у разі запалення сечового міхура, як заспокійливий при болях і накопиченні газів у шлунку та кишківнику). Вважається отруйною, на пасовищах худоба уникає її. Однак нею живляться бобри, нутрії, жуки-листїди, довгоносики, вузькокрилі молі, двокрилі комахи, в тому числі комарі.

Омег морківнолистий (Oenanthe silaifolia M. Bieb.). Багаторічна трав'яна рослина, заввишки 25-50 см; гідроохтофіт, ентомофіл, анемохор, гідрохор. Корені шнуроподібні, потовщені. Стебло прямостояче. Суцвіття – шестидесятипроменеви́й зонтик, до 4-6 см діаметром. Осі суцвіття ребристі, шорсткуваті, під час плодоношення потовщені. Стовпчики товстуваті, прямі. Плоди – мерикарпії, призматичні, верхівка і зісподу зрізані, завдовжки 2-2,5 мм. Цвіте в червні-серпні. Розмножується насінням.

Зростає на болотах, вологих луках і біля води в Закарпатті, Правобережному Лісостепу, Правобережному Степу, Північному Криму та на південному березі Криму.

Цикута отруйна (Cicuta virosa L.). Багаторічна трав'яна рослина, заввишки 50-100 см; плейстогелофіт, анемохор, гідрохор (рис. 17.43). Кореневище прямостояче, вкорочене, товсте, м'ясисте, ранньою весною щільне, округле, восени довгасте, поперечнозморшкувате, розділене поперечними перетинками на кілька порожнин.



Стебло прямостояче, гладеньке, округле, з порожнистими міжвузлями, в нижніх вузлах з довгими додатковими коренями, верхівка розгалужена. Листки черешкові, двічі-, тричіпірчасторозсічені, з вузьколанцетними або лінійними частками, гостропилчастими по краях. Листки генеративних пагонів дрібніші, менш розчленовані за прикореневі, з вираженою піхвою.

Суцвіття – складний зонтик, з 10-20 головними променями, без обгортки або вона з одного-двох листочків, обгортка з 8-12 листочків, лінійних, значно коротших, ніж квітконіжки.

Рис. 17.43. Цикута отруйна
(*Cicuta virosa* L.)

Квітки двостатеві, дрібні, чашечка редукована, віночок з п'яти білих пелюсток. Плоди – двосімянки майже кулясті завдовжки до 2 мм, кожен плодик з п'ятьма товстуватими плоскими ребрами. Цвіте в липні-серпні. Розмножується насінням.

Рослина надзвичайно отруйна! Інсектицидна, лікарська (при психозах і епілепсії, як спазмолітичний засіб).

Зростає по болотах, вологих луках, біля берегів, у воді. Розсіяно трапляється по всій Україні, крім Карпат і Криму, переважно на Поліссі і в Лісостепу, Закарпатті – надзвичайно рідко.

Вех сизароподібний (Sium sisaroides DC). Багаторічна рослина заввишки 50-100 см; гідроохтофіт, геліосциофіт, гемікриптофіт, ентомофіл, аутохор, барохор, гідрохор. Кореневище повзуче, завдовжки до 30 см. Корені додаткові, тонкі, утворюють мичку. Стебло прямостояче, дрібноборозенчасте, порожнисте. Листки непарнопірчасті: нижні – мають три-сім пар яйцеподібно-ланцетних, гострих, біля основи серцеподібних сегментів, верхні – трійчасті з вузьколанцетними, загостреними частками. Черешки листків без поперечних перетинок.

Суцвіття – складний зонтик. Квітки двостатеві, зубчики чашечки малопомітні, віночок білий. Обгортки та обгорточки суцвіття мають п'ять-сім лінійно-ланцетних листочків, зубці чашечки короткі, малопомітні. Плоди – мерикарпії, завдовжки 2,5-3 мм, з нитчастими ребрами. Цвіте в липні-серпні. Розмножується вегетативно (пагонами, кореневищами) та насіннєво. Утворює водну форму з гігоморфними стеблами.

Зростає на болотах, по берегах річок, озер, струмків, у меліоративних канавах, на заливних луках по всій Україні, крім Карпат.

Індикатор новоутворених алювіальних ділянок, а також територій з підтопленням і акумулятивними процесами, порушених ділянок (меліоративні канали).

Декоративна, ефіроолійна, лікарська, отруйна рослина, однак корінь містить цукор, за що рослина одержала назву «цукрові чи солодкі корені». Приймають участь у заростанні водойм.

Вех широколистий (Sium latifolium L). Багаторічна трав'яна рослина, заввишки 100-150 см; гемікриптофіт, улігінозофіт, гелофіт, геліосциофіт, гідроохтофіт, ентомофіл, барохор, гідрохор (рис. 17.44). Кореневище пряме, потовщене, завтовшки до 5 см. Корені шнуроподібні, завдовжки до 15-20 см, утворюють густу мичку. Стебло прямостояче, гостроребристе, вгорі розгалужене, заввишки 30-150 см. Рослина гетерофільна: нижні підводні листки із пластинками дрібнорозсіченими на нитчасті частки, повітряні листки непарнопірчасті, завдовжки 15-30 см і завширшки біля 10 см, із трьох-семи

продовгуватих або ланцетоподібних, сидячих дрібнопилчастих листочків, завдовжки 5-10 см і завширшки 1-2,5 см. Черешки листків із поперечними перетинками.

Суцвіття – складний 10-14-променевий зонтик, верхівкові зонтики мають до 30 променів, діаметром 6-12 см. Листочки обгортки та обгортчок лінійно-ланцетоподібні, відігнуті, тонкозагострені. Квітки двостатеві, оцвітина подвійна, п'ятичленна. Чашечка з п'яти продовгуватих або лінійно-продовгуватих, гострих зубчиків. Пелюстки білі виїмчасті, широкооберненояйцеподібні, вдвічі-тричі довші за зубці чашечки. Плоди – яйцеподібні або овальні двосім'янки, завдовжки до 3 мм, з п'ятьма нитчастими виступаючими ребрами.



Рис. 17.44. *Вех широколистий*
(*Sium latifolium* L)

Цвіте в червні-серпні. Розмножується вегетативно (кореневищами, кореневими паростками) і насіннєво. Початок вегетації відбувається зазвичай у прибережній екофазі на глибині до 60 см, у даному разі утворюється f. *submersa*, цвіте і плодоносить – у болотній і наземній екофазах (f. *terrestris*).

Рослина декоративна, лікарська, ефіроолійна, отруйна, берегозахисна, піонер заростання новоутворених місцьзростань. Нею живляться жуки-листоїди, довгоносики, попелиці, личинки (гусінь) лускокрилих комах.

Індикатор мезо-евтрофних водойм з коливаннями рівня води впродовж вегетації, мулистоглинистих відкладів, багатих на карбонат кальцію, ділянок з ґрунтовим підтопленням, та місцьзростань з тривалим затопленням.

Зростає на берегах та мілководді прісноводних, замкнених і малопроточних водойм, заболочених луках, болотах в усіх районах Лісостепу України. Зниження рівня води стимулює розвиток. У разі підсилення антропогенного евтрофування водойм життєвість і продуктивність популяцій знижується.

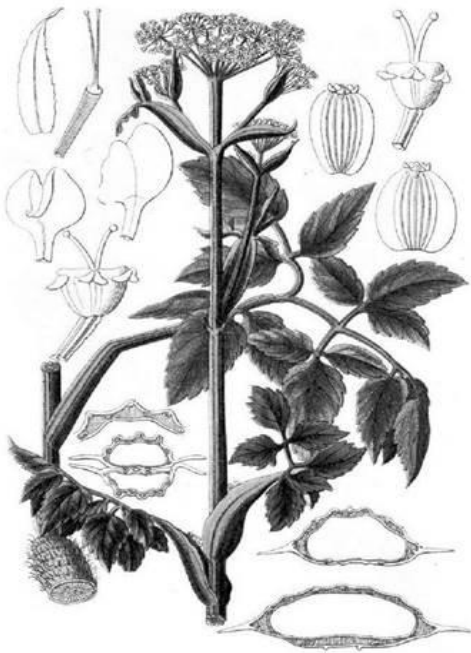
Сісла пряма (*Siela erecta* (Huds.) M. Pimen.). Багаторічна трав'яна рослина заввишки 30-80 см; гемікриптофіт, гелофіт, геліофіт, гідроохтофіт, ентомофіл, барохор, гідрохор. Кореневище тонке, з повзучими пагонами та прикорневими розетками листків. Рослина гола. Стебла прямостячі, майже округлі, порожнисті, розгалужені. Листки пірчасторозсічені, нижні на черешках, з чотирма-дев'ятьма парами яйцеподібно-довгастих надрізано-

пилчастих часток; листки нижньої пари дрібніші; верхні листки зменшені, сидячі, утворюють розширену, по краю плівчасту піхву.

Суцвіття – складний 10-20-променевиий зонтик, на короткій ніжці, обгортка і обгорточка із численних ланцетних цілісних або надрізаних листків. Квітки двостатеві, оцвітина подвійна. Зубці чашечки шилоподібні, пелюстки віночка білі, стовпчики відігнуті вниз. Плоди – двосім'янки, широкояйцеподібні, завдовжки до 2 мм. Цвіте в червні-серпні. Розмножується кореневищами та насінням. Утворює плаваючу форму.

Перспективна кормова, декоративна і водоохоронна рослина. Зростає на вологих луках, по берегах річок, канав, на знижених ділянках з поверхневим і ґрунтовим підтопленням, заходить у воду. Індикатор ділянок з постійним ґрунтовим і непостійним поверхневим підтопленням, прибережних ділянок водойм з коливаннями рівня води. Поширена по всій Україні.

Маточник болотний (Ostericum palustre (Bess.) Bess.). Дворічна рослина, заввишки 50-80 см (рис. 17.45).



Стебло прямостояче, гостроребристо-борозенчасте, порожнисте. Стеблових листків – два-чотири, вони крупні, широкотрикутні, їхні пластинки зігнуті колінчасто вниз, двічі-тричі пірчасторозсічені, з яйцеподібними крупнопилчастими частками. Верхні листки з розширеними піхвами, відхиленими від стебла. Суцвіття – складний зонтик, діаметром 5-7 см, з 8-30 променями. Обгортка відсутня, обгорточка із багатьох лінійно-ланцетних листочків. Квітки двостатеві, пелюстки – білі. Плоди – двосім'янки, овально-довгасті, 4-5 мм завдовжки. Цвіте в травні-серпні. Розмножується насінням.

Рис. 17.45. маточник болотний

(Angelica palustris) Зростає по берегах водойм, заболочених луках, на болотах, вільшнях на Поліссі, в Лісостепу, Степу.

Дягель лікарський (Archangelica officinalis Hoffm.). Дворічна рослина, заввишки 120-180 см; улігінозофіт, ентомо-філ, анемохор, гідро хор. Кореневище пряме, вкорочене, зморшкувате (рис. 17.46). Стебло прямостояче, розгалужене, борозенчасте, порожнисте, товсте, діаметром 1,5-6 см. Листки завдовжки до 80 см, зі здутою піхвою, двічі-тричі пірчасторозсічені, кінцеві частки завдовжки 5-8 см, трилопатеві, гостропилчасті. Суцвіття – складний

зонтик, діаметром 10-17 см, з численними опушеними променями, без обгортки.

Обгорточки багатолісті, із багатьох лінійних листочків, що за довжиною дорівнюють квітконіжкам. Квітки двостатеві. Чашечка редукована, пелюсток п'ять, білих або зеленуватих. Плоди – двосім'янки, широкоовальні, завдовжки 5 мм, завширшки 3-5 мм, із випуклими серединними та крилоподібними крайовими ребрами. Цвіте в червні-серпні (вересні).

Рослина лікарська, пряна, ефіроолійна (з насіння добувають ефірну олію), харчова (молоді зелені пагони і листові черешки використовують у кондитерській справі). Культивують.



Рис. 17.46. Дягель лікарський (*Angelica archangelica*)

Зростає по берегах прісноводних, проточних водойм, у вільшняках, на заболочених луках, болотах у Закарпатті, Карпатах, Лісостепу, Степу.

Дудник лісовий (Angelica sylvestris L.). Багаторічна трав'яна рослина, заввишки 100-200 см. Стебло прямостояче, круглясте, дудчасте, гладеньке, вгорі розгалужене і трохи гранчасте. Листки з широкими мішкоподібноздутими піхвами; їхні пластинки широкотрикутні, двічі-тричіпірчаторозсічені, завдовжки до 60 см; частки яйцеподібнодовгасті, дрібно- і гостропилчасті. Зонтики великі, з 18-30 променями. Обгортки немає або вона з небагатьох листочків; обгорточки багатолісті. Пелюстки білі. Плоди двосім'янки, завдовжки 4-6 мм, широкоовальні, стиснуті зі спинки, з серединними ребрами; крайові ребра крилоподібні. Цвіте в липні-вересні. Є кормом для довгоносиків.

Зростає поодинокі в долинах рік, сирих лісах, на вологих луках у більшій частині України, крім Криму. В Степ заходить тільки по долинам рік.

Смовдь болотна (Peucedanum palustre (L.) Moench, Calestania palustris (L.) K.- Pol., Selinum palustre L.). Багаторічна трав'яна рослина, заввишки 50-120 см; улігінозофіт, ентомофіл, барохор, гідрохор(рис. 17.47). Стебло прямостояче порожнисте, ребристо-борозенчасте, розгалужене. Прикореневі листки великі, на довгих черешках, глибоко двічі-тричіпірчаторозсічені, в

обрисі трикутні, з довгасто-лінійними гострокінцевими частками. Стеблові листки менш розвинуті, на коротких черешках, верхні майже сидячі.



Суцвіття – складний зонтик, із 15-30 шорсткоопушеними променями. Обгортки та обгорточки з 7-12 яйцеподібно-ланцетних, довгастозагострених листочків, із білою облямівкою, по краю війчастих. Квітки двостатеві, до розпускання рожеві, згодом білі. Плоди широко-еліптичні двосім'янки, завдовжки близько 5 мм. Цвіте в липні-серпні. Розмножується насінням.

Рослиною живляться бобри. Зростає на болотах, по вільшнях в Карпатах, на Поліссі і в Лісостепу.

Рис. 17.47. Смовдь болотна (*Peucedanum palustre*)

Порядок Жостероцвіті. Родина Жостерові *Rhamnaceae*. Родина Жостерові налічує понад 900 видів рослин, більшість із яких зростає в тропіках і субтропіках. На території України в природних умовах зростають жостір проносний і крушина ламка.

Життєві форми: невисокі дерева, кущі, кущики, часто з колючками.

Листки: прості цілісні, чергові або супротивні, з прилистками.

Квітки: актиноморфні, двостатеві або одностатеві з подвійною 4-5-членною оцвітиною. Кількість тичинок дорівнює кількості пелюсток, вони приростають до пелюсток основами тичинкових ниток. Гінецей ценокарпний 3-4 плодолистковий; зав'язь верхня.

Суцвіття: квітки утворюють пучки в пазухах листків або цимозні суцвіття.

Плоди: ценокарпні кістянки з 2-4 кісточками або сухі схизокарпії. У деяких видів плоди знаходяться на м'ясистих яскравих плодоніжках.

Крушина ламка – (*Frangula alnus* Mill.; *Rhamnus frangula* L.). Місцева назва – крушинник, вовчі ягоди, собача черешня (рис. 17.48). Розгалужений куш родини жостерових (1,3 м заввишки) з гладенькою, майже чорною корою, гілки тонкі, без колючок, молоді пагони червоно-коричневі з ланцетними білими сочевичками. Листки чергові, черешкові, овальні або оберненояйцеподібні (до 6 см завдовжки) з шістьма-вісьмома косими, паралельними жилками по боках серединної жилки. Квітки двостатеві, п'ятичленні, зібрані по 2-7 у пазухах листків, па довгих квітконосах. Чашечка зеленувата, 4-5-роздільна, віночок дрібний, вузькодзвоникуватий, частки його



Рис. 17.48. Крушина ламка
(*Frangula alnus*)

зверху зеленуваті, всередині жовті або білуваті. Тичинок чотири або п'ять, маточка одна з одним стовпчиком, зав'язь верхня. Плід чорний, соковитий з трьома гладенькими лінзоподібними насінинами. Крушина ламка росте в підліску хвойних, мішаних і листяних лісів, у заростях, чагарників, по берегах водойм, боліт, стариць, на вологих луках. Тіньовитривала рослина. цвіте у травні червні.

У науковій медицині використовують кору крушини – *Cortex Frangula*, як проносний засіб при хронічних запорах і геморої. Входить кора і до складу послаблювального шлункового або протигемороїдального чаю. Глікозид емодін, який добувають з кори крушини, входить до складу препарату холагол, що вживається при жовчнокам'яній хворобі, запаленнях і цирозі печінки. Кора містить глікозиди, сапоніни, смоли, крохмаль, таніди, ефірні олії, мінеральні солі. У народній медицині кора вважається добрим швидкодіючим засобом при хворобах печінки, при водянці, пропасниці, хронічних запорах, надмірних менструаціях, глистах та хворобах шкіри. Кору використовують також при гастритах, хворобах кишечника, при дизентерії, виразці шлунка, водянці, пухлинах печінки, листки – при недокрів'ї. У гомеопатії застосовують есенцію з свіжої кори.

Жостір проносний – *Rhamnus cathartica* L. Місцеві назви – жестір, жерст, проскурина тощо.

Кущ або невелике деревце родини жостерових (1,5-8 м заввишки) з темною корою і супротивними гілками, які часто закінчуються колючкою. Молоді пагони сірі, блискучі. Листки супротивні (3-6 см завдовжки), яйцеподібні або еліптичні, дрібнозарубчасто-пилчасті, голі, з трьома-чотирма дугоподібними жилками на кожній половині листка, довгочерешкові. Квітки дрібні, здебільшого одностатеві, зібрані пучками по 10-15 у пазухах листків (рис. 17.49).



Рис. 17.49. Жостір проносний
(*Rhamnus cathartica*)

Оцвітина квіток зеленувата, 4-5-членна, пелюстки чергуються з частками чашечки або їх немає зовсім.

Чашечка вузькодзвоникувата. Жіночі квітки з однією маточкою, стовпчик – 24-роздільний, зав'язь верхня. Чоловічі квітки з чотирма тичинками. Плід - чорний, кулястий (6-8 мм у діаметрі), блискучий, містить три-чотири насінини.

У науковій медицині використовують плоди жостеру – *Fructus Rhamni catharticae*. Вони рекомендуються як проносний засіб, особливо при хронічних запорах. У великих дозах плоди мають блювотну дію і викликають запалення кишково-шлункового тракту. У плодах жостеру містяться цукор, пектин, камеді, смоли, янтарна кислота, глюкозиди й фарбувальні речовини.

Родина Виноградові, або Виноградні, або Ампелідеї (лат. Vitaceae). Чагарники (тільки в роді *Leea* зустрічаються деревовидні форми) з вузлувато членистими, круглими, іноді сильно сплюсненими, часто дуже соковитими, переважно з пористої деревиною гілками, що лазять за допомогою вусів, протилежних листю (стебло не лазає – у роду *Leea* і у багатьох бразильських степових видів з роду *Cissus*).

Прості, часто долонеподібні, з 3-5 лопатями, рідко перисті або багато перисті листки, часто з прилистками, мають черешок з потовщеною підставою і з'єднані зі стеблом за допомогою зчленування. Квіти зібрані у волоть або мутовку, протилежну листю; одна або кілька гілок суцвіття перетворені на вуса або в утворення, середні між вусами і гілками суцвіття. Окремі правильні, переважно дрібні і непоказні, часто зелені квітки мають по 4 (у *Cissus*), по 5 (у *Vitis*) або по 4 і 5 (у *Ampelopsis*) частин в кожному кружку; крім того, вони переважно двостатеві, рідко багатодомні або однодомні. Дрібна чашечка цільнокрая (у вигляді блюдця) або злегка 4-5-зубчаста; 4 або 5 пелюсток абсолютно вільні або з'єднані один з одним верхівками і при розкритті квітки відвалюються разом у вигляді шапочки (*Vitis*), або ж вони зрослися біля основи з пиляками, також зрослими в такому випадку в трубочку (*Leea*). У більшості ж сидять перед пелюстками 4-5 тичинок абсолютно вільні, причому між ними і зав'яззю знаходиться диск у вигляді пластинки, кільця або бокальчика, часто лопатного або залізистого.

Зав'язь дво- або багатогніздова, іноді з неповними перегородками; біля основи кожного гнізда по 1 або по 2 насіннєві бруньки; стовпчик короткий або зовсім нерозвинений, рильце булавоподібне, або пласке, або ж злегка лопатеве. Плід – ягода, 1-6-гніздова, в кожному гнізді з 1-2 насінням, часто ж всього 1-2-насіння. Насіння, оточені твердою, як кістка, оболонкою, що, містять хрящеподібний білок, а у його початку невеликий зародок. У цій родині, найближчій до родини крушинових (*Rhamnaceae*, найрізкіше відрізняючися

своїм твердим плодом – кістянкою, рідше коробочкою), налічується близько 250 властивих тропікам і теплим країнам помірного поясу видів; в Америці представників родини небагато, а ще менше в Австралії. Родина виноградових містить 16 родів.

Деякі ліани мають їстівні, але непридатні для переробки на вино ягоди.

Родина виноградних налічує 12 родів. Найбільший інтерес викликає рід *Vitis*, до якого належить культурний виноград. Більше 60 видів рослин складають рід *Vitis* і лише близько 20 з них використовує людина. Шляхом схрещування цих видів виведені культурні сорти винограду.

Види, що мають цінність для селекції, можна поділити на три групи за географічним принципом. До першої групи належить європейський виноград (*Vitis Vinifera*), до другої – східноазіатські види, до третьої – американські.

Vitis Vinifera – єдиний культурний вид європейської групи (рис. 17.50).



Має найбільше практичне значення. Переважна більшість сортів цього виду столові або технічні, деякі – універсальні. Території, де поширений в дикому стані *Vitis Vinifera* – Середня Азія, Закавказзя, Кавказьке узбережжя Чорного моря, Кубань, Крим, пониззя Дніпра, Бугу, Дністра, Дунаю, країни південної та середньої частини Європи. Всі сорти цього виду мають такі спільні риси: листя не опушене, невеликого розміру, ягоди характеризуються високими смаковими якостями. Ці сорти нестійкі проти філоксери та грибкових хвороб, не відзначаються морозостійкістю.

Рис. 17.50. Виноград звичайний
(*Vitis vinifera* L.)

морозами при - 18-20°C.

Більшість сортів цього виду пошкоджується

Серед східноазіатських сортів винограду, практичне значення має *Vitis Amurensis*, або виноград амурський. Його батьківщина – ліси Приморського та Хабаровського країв Росії. Цей вид винограду більш пристосований до вирощування в північних областях, ніж європейський. На далекому Сході він витримує морози до - 40°C. Широко використовується в селекції для виведення морозостійких сортів. За його участю виведені:

Фіолетовий ранній, Шасла Рамінга, Муромець, Гориздра-19, К-799 та інші. Амурський виноград також використовують як морозостійку підщепу.

З американських видів винограду найбільш поширені: *Vitis Labruska*, *Vitis Riparia*, *Vitis Rupestris*, *Vitis Limekumii*. Ці види набули найбільшого поширення після завезення до Європи з Америки грибкових хвороб та філоксери, що завдали величезної шкоди європейським сортам винограду. Американські види стійкі проти хвороб та шкідників. Філоксеростійкість цих видів широко використовувалась при щепленні на них європейських сортів з високими смаковими якостями.

Найбільшого значення як філоксеростійкі підщепи набули такі види: *Vitis Riparia*, *Vitis Rupestris*, *Vitis Berlandieri*. Внаслідок схрещування цих видів одержані цінні підщепні сорти: Ріпарія х Рупестріс 101-14, Віерул-2, Віерул-3, Берландієрі х Ріпарія Кобер 5ББ. Для нашої місцевості найкращою підщепою є виведений А.О. Кондрацьким сорт Подвойний-1 (Ізабелла х Ріпарія). Особливе місце серед американських видів займає *Vitis Labruska* або лисячий виноград. Його батьківщина – долини річок Канади та північно-східної частини США.

Характерними ознаками цього виду є: стебло – ліана, листя цілісне або трилопатеве, цільнокрає, з сірим або бурим опушенням з нижньої сторони. Вусики розміщені на кожному вузлі пагона, починаючи з другого-третього вузла від основи пагона. Ягоди солодкі, зі слизуватим м'якушем, мають характерний суничний присмак і аромат. Вид відзначається високою морозостійкістю, стійкий проти мільдю і філоксери.

Завдяки цінним для селекції якостям *Vitis Labruska* використовують для міжвидової та внутрішньовидової гібридизації. Внаслідок схрещування *Vitis Labruska* з іншими видами були отримані сорти: Ноа, Армалага, Російський конкорд, Ізабелла, Ніагара та багато інших столових сортів. Для селекції нових столових і технічних сортів цінні такі американські види: *Vitis Vulpina*, *Vitis Burgundiana*, *Vitis Aestivalis*, *Vitis Limekumii*.

Підклас Астериди

Один з найбільших серед дводольних, але не за кількістю порядків (5) і родин (12), а за кількістю родів і видів. Найбільшою є родина Айстрові. Переважно трави, рідше напівкущі, ще рідше кущі та дерева. Для представників цього підкласу характерна наявність запасного вуглеводу інуліну. У вегетативних органах більшості з них є молочники. Квітки зібрані в різноманітні суцвіття, рідше поодинокі, переважно маточково-тичинкові, актиноморфні або зигоморфні. Віночок зрослопелюстковий. Тичинок п'ять, частіше вони прикріплені до трубочки віночка. Гінецей, як правило, з двох

карпел. Зав'язь, за деяким винятком, нижня. Підклас об'єднує п'ять порядків і 12 родин, біля 1420 родів та близько 27880 видів.

Порядок Дзвоникоцвіті (*Campanulales*). Більшістю систематиків вважається одним із наймолодших порядків серед дводольних. За різними даними налічує 55-80 родів, 1000-2300 видів, поширені повсюди, особливо в помірних областях північної півкулі.

Родина Дзвоникові (*Campanulaceae*). Трави, кущі, дерева (в тропіках), нерідко з молочним соком. Квітки двостатеві, здебільшого п'ятичленні; віночок зрослопелюстковий, рідше пелюстки вільні; пиляки спочатку склеєні в трубочку; зав'язь нижня, дво-, п'ятигніздна; плід – коробочка, відкривається стулками або порами.

Найпоширеніший рід *Дзвоники* (*Campanula*). Налічує 200-350 видів. В Україні 20 видів (рис. 17.51). Квітки дзвоникоподібні, зібрані в суцвіття. Коробочка відкривається дірочками з клапанами. У дикій флорі України поширені *дзвоники персиколісті* (*C. persicifolia*), *дзвоники широколисті* (*C. latifolia*), *дзвоники головчасті* (*C. glomerata*) (квіти зібрані в суцвіття головка), *дзвоники альпійські* (*C. alpina*) і *дзвоники карпатські* (*C. carpatica*) (в *Карпатах*).

Агалик-трава (*Jasione montana*) – цікава рослина, квіти якої зібрані в кошики, що свідчить про близькість до родини складноцвітих.



Рис. 17.51. Рід Дзвоники (*Campanula*):

А – *Дзвоники персиколісті* (*Campanula persicifolia*); Б – *Агалик-трава* (*Jasione montana*)

В родині Дзвоникові багато корисних рослин. І перш за все це їх естетична цінність. Як декоративні слід згадати *дзвоники середні* (*C. medium*) та *дзвоники карпатські* (*C. carpatica*). Крім дзвоників культивують представників інших родів, наприклад *Лобелія* (*Lobelia*). Деякі види лобелії використовують як лікарські рослини. Лобелія жалка і л. здута містить алкалоїд лобелін, який використовується як стимулятор дихання. Серед дзвоникових є і їстівні рослини, наприклад *дзвоник рапунцель* (*C. rapuncululus*), в їжу використовуються його корені першого року і листки. Молоді листки лобелії цейлонської тушать і їдять з рисом.

Порядок Айстроцвіті або Складноцвіті (Asterales або Compositales). Складноцвіті завершують еволюційний розвиток головної гілки (філеми) класу дводольних. Належить одна родина Айстрові або Складноцвіті (*Asteraceae* або *Compositae*). Здебільшого трави або напівкущі (в тропіках кущі, ліани, деревця). Листки чергові, рідше супротивні, без прилистків, різноманітні за формою та розмірами.

Квітки дрібні, зібрані на спільному, дископодібному квітколожі в суцвітті кошик, який зовні вкритий обгорткою з чисельних видозмінених листочків. Кошики можуть мати різні розміри і форму, поодинокі і зібрані в інші суцвіття. Квітколоже також може мати різну форму.

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

Віночок зрослопелюстковий.

Розрізняють 4 основних типи квіток складноцвітих:

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

Таким чином, в межах родини чітко виявлена еволюція квітки, від примітивного актиноморфного віночка до більш досконалого язичкового, п'ятизубчаста чашечка перетворюється на волоски чи щетинки, що залишаються при плодах і краще забезпечують їх поширення (рис. 17.52).

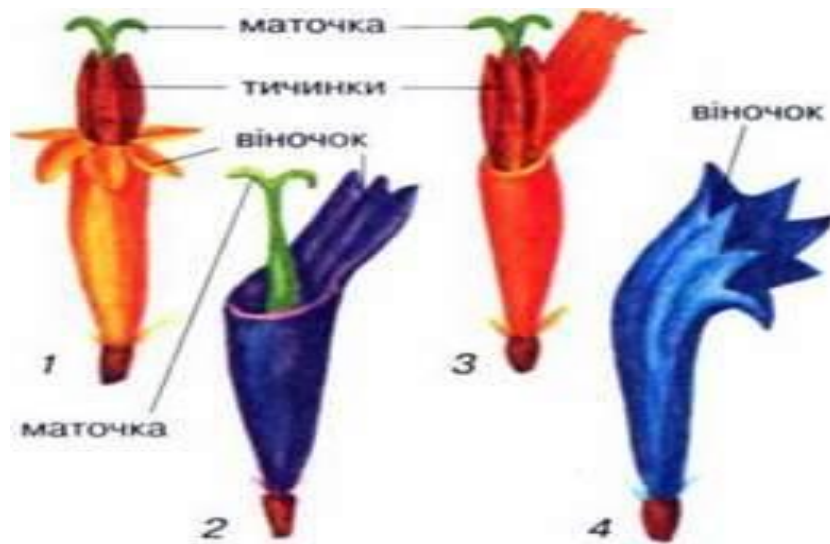


Рис. 17.52. Типи квіток родини Айстрові:

1 – трубчаста; 2 – язичкова; 3 – несправжньотичкова; 4 – лійкоподібна

Складноцвіті – одна з найбільших родин покритонасінних, що нараховує біля 1000 родів і понад 15000-20000 видів. Поширені по всій земній кулі. Рослини даної родини мають значне господарське значення. Серед них є цінні олійні культури, кормові, овочеві, лікарські, багато декоративних рослин. Також серед представників родини багато бур'янів. Традиційно родину поділяють на дві підродини.

Підродина Трубчасті (Tubuliflorae). Квітки в кошику або всі трубчасті, або (частіше) тільки серединні трубчасті, а крайові несправжньоязичкові або лійчасті. До цієї родини належить переважна більшість складноцвітих (понад 725 родів).

Соняшник (Helianthus) налічує близько 100 видів, поширених в Північній та Південній Америці.



Однорічні і багаторічні рослини з великими кошиками з серединними трубчастими і крайовими несправжньоязичковими квітками. У культурі поширений соняшник однорічний (*H. annuus*), родом з Мексики (рис. 17.53).

Відомо багато сортів, які поділяються на дві основні групи лузальні і олійні; насіння останніх містить 50-60 % жирної олії.

Рис. 17.53. Соняшник однорічний
(*Helianthus annuus* L.)

До цього ж роду належить *топінамбур* або *земляна груша* (*H. tuberosus*), підземні бульби якого містять інулін (рис. 17.54).



Рис. 17.54. *Топінамбур, або земляна груша (Helianthus tuberosus)*

Жоржина (Dahlia) має 15 видів, походить з Мексики. У диких і немахрових форм серединні квітки трубчасті, крайові – язичкові; у махрових всі язичкові, неплідні. Існує до 800 сортів, які майже всі належать до виду ж. мінлива (*D. variabilis*), лише деякі до виду Ж. шарлахова (*D. coccinea*).

Айстра (Aster) – багаторічні рослини з кошиками, зібраними здебільшого у волоті; серединні квітки жовті, крайові – різного кольору. В дикому стані відомо близько 500 видів айстр у північній півкулі, особливо в Північній Америці, в Україні є 3 види. В декоративному садівництві більше поширені численні сорти однорічних, або китайських айстр.

Оман (Inula) – багаторічні рослини, крайові квітки жовті, маточкові; серединні трубчасті, двостатеві. Відомо близько 120 видів. О. високий (*I. helenium*) – лікарська рослина.

Ромашка (Matricaria) має близько 50 видів, що поширені переважно в області Середземномор'я та в Південній Африці. Кошики з черепитчастою обгорткою, квітколоже конічне або напівкулясте.



Найбільше поширені у нас три види: Р. безпелюсткова (*M. discoidea*) – квіти всі трубчасті, зеленувато-жовті, дуже пахучі; р. непахуча (*M. perforata*) – крайові квітки білі, серединні жовті, трубчасті, не пахучі; р. лікарська (*M. recutita*) – крайові квітки білі відігнуті вниз, лікарська рослина (рис. 17.55).

Рис. 17.55. *Ромашка лікарська (Matricaria recutita)*

Хризантема (Chrysanthemum) – великий рід, до якого належать відомі декоративні рослини. Розрізняють хризантеми відкритого (однорічні і багаторічні) та закритого ґрунту.

Найбільше значення в квітництві мають хризантеми індійські закритого ґрунту (*Ch. indicum*).

Деревій (Achillea) налічує близько 100 видів. Кошики дрібні, у складних щитках. Найбільше поширений Д. тисячolistий (*A. millefolium*) – лікарська рослина.

Полин (Artemisia) – великий рід, що налічує 500 видів, у флорі України 20 видів. Кошики дрібні у волотях, квітки всі трубчасті (рис. 17.56).

У нас поширені п. гіркий (*A. absinthium*), п. звичайний, чорнобилі (*A. vulgaris*).

Близьким до полину є пижмо звичайне (*Tanacetum vulgare*). Лікарські рослини.



А



Б

Рис. 17.56. Під *Artemisia*:

А – Полин гіркий (*Artemisia absinthium*); Б – Пижмо звичайне (*Tanacetum vulgare*)

Волошка (Centaurea) – великий рід, що містить 500 видів. Обгортка кошиків черепитчаста. Крайові квітки лійчасті. Волошка синя (*C. cyanus*) – бур'ян (рис. 17.57).

До цієї підродини відносяться відомі декоративні рослини: *майорці (Zinnia elegans)*, *нагідки лікарські (Calendula officinalis)*, *стокротки (Bellis perennis)*, *чорнобривці (Tagetes patula)*, *повняки (T. erecta)*. Злісні бур'яни – різні види *будяків (Carduus)*, *галінсога дрібноквіткова (Galinsoga parviflora)* та інші.



Рис. 17.57. Під Волошка (*Centaurea*):

А – Волошка синя (*Centaurea cyanus*); Б – Нагідки лікарські (*Calendula officinalis*)

Підродина Язичкові (Liguliflorae). Всі квітки в кошику язичкові, зигоморфні, двостатеві. Вегетативні органи містять молочний сік. До складу підродини входить 65 родів. Сім'янка на верхівці несуть чубок, з простих або перистих волосків, рідше сім'янки без чубка.

Кульбаба (Taraxacum) – багаторічні рослини з розеткою прикореневих листків, кошики поодинокі, волоски чубка прості (рис. 17.58). Найбільш поширена кульбаба лікарська (*T. officinale*) найбільш поширена. Деякі види в коренях містять каучук високої якості, гірські кульбаби кок-сагиз (Тянь-шань),

крим- сагиз (Кримські гори), скорзонера тау-сагиз (Середня Азія) містить 20% каучука.



Рис. 17.58. Кульбаба лікарська (*Taraxacum officinale*)

Козельці (Tragorogon). Відомо близько 50 видів. Найбільш поширені козельці великі (*T. major*), к. дніпровські (*T. borystenicus*) та інші.

Нечуйвітер (Hieraiscium) – великий, дуже поліморфний рід, що налічує біля 1000 видів. Найбільше поширені нечуйвітер волохатий (*H. risella*), нечуйвітер зонтичний (*H. umbellatum*).

Цикорій дикий або петрові батоги (Cichoriumintibus). Лікарська рослина, корені містять 25% інуліну та гіркі речовини. Цикорій використовують як домішок до кави.

Порядок Турлиецвімі (Gentianales). Деревя, чагарники і трави з простими й цілісними листками, без прилистків, рідше з ними. Листкорозміщення супротивне, іноді – кільчасте. Квітки зібрані в цимозні, рідше рацемозні суцвіття, іноді вони поодинокі. Квітки маточково-тичинкові, рідко маточкові й тичинкові, частіше актиноморфні або майже актиноморфні, з подвійною оцвітиною. Віночок зрослопелюстковий, лопаті віночка згорнуті в бруньці, скручені, рідше стулчасті – це найхарактерніша риса цього порядку. Тичинок стільки ж, як і пелюсток, і вони чергуються з ними, рідше їх менше. Нитки приросли до трубочки віночка. Гінецей ценокарпний, з двох або рідше трьох-п'яти (до восьми) плодолистків. Зав'язь верхня або рідко напівнижня, переважно одногнізда, з (одним) багатьма насінневими зачатками в кожному гнізді або на кожній плаценті. Плід – коробочка або іншого типу.

Надзвичайно значний за обсягом порядок, до якого належать 13 родин і 15 підродин, понад 900 родів та близько 13000 видів, що зростають як у

тропіках і субтропіках, так і в областях з помірним кліматом. У флорі України наявні представники 5 родин.

Родина Маренові (Rubiaceae). Трави, а в тропіках і субтропіках – переважно дерева, кущі або ліани. Листки супротивні, часто з великими міжчерешковими прилистками, тому листкорозміщення схоже на кільчасте. Квітки дрібні, актиноморфні, маточково-тичинкові, чотири-, п'ятитичленні, зібрані у волоті, складені з несправжніх зонтиків. Маточка утворена з двох-п'ятих плодолистків з нижньою двогніздою зав'яззю, у кожному гнізді один або багато прямих насінневих зачатків, з одним покривом. Плоди – сухі, горішкоподібні, рідше у вигляді коробочки або кістянки.

Це найбільша родина у порядку Тирличецвіті, яка налічує біля 500 родів і 7000 видів, поширених майже по всій земній кулі, особливо в тропіках та субтропіках, а також в областях з помірно теплим кліматом, небагато видів зростає в холодних областях (навіть в Арктиці і Антарктиці). У флорі України – 6 родів і 77 видів.

Рід Підмаренник (Galium). Однорічні і багаторічні трав'яні рослини. Листки в несправжніх кільцях по 4-14. Суцвіття верхівкові або пазушні волоті або напівзонтики; рідко квітки поодинокі, пазушні. Квітки чотиричленні. Віночок колесоподібний, з короткодзвоникуватою надзвичайно короткою трубкою, інколи без помітної трубочки. Тичинок чотири. Маточка одна складається з двох зрослих плодолистків. Стовпчиків переважно один, іноді їх два, біля основи з'єднаних або вільних завязь – нижня. Формула квітки – $*K_{(4)}C_{(4)}A_4G_{(4)}$. Плоди сухі, розпадаються на два горішки.

Підмаренник багновий (Galium uliginosum L.) Багаторічна трав'яна рослина, заввишки 10-80 см; улігінозофіт, ентомофіл, барохор. Стебла розгалужені. Листки в кільцях по чотири, шість, вісім, загострені, на верхівці з вістрям. Стебло, листки та плоди покриті жорсткими короткими волосками.

Суцвіття верхівкове, волотеподібне, рідке. Віночок діаметром до 3 мм, білий. Плід – двогорішок, завдовжки до 1 мм, густо вкритий сосочками. Цвіте в червні-вересні. Розмножується вегетативно – кореневищами та насінням. Зростає на болотах, у заболочених лісах і на луках в Карпатах, Лісостепу та на півночі Степу.

Підмаренник болотний (Galium palustre L.) Багаторічна трав'яна рослина, заввишки 10-60 см; улігінозофіт, ентомофіл, барохор. Кореневище повзуче, стебло тонке, висхідне, розгалужене, гострочотиригранне, вздовж граней шорстке. Листки по чотири Рідше по п'ять або шість в мутовці. Листки продовгувато-лінійні, завдовжки до 2 см, завширшки 0,5-2 мм, зісподу голі і гладенькі, по краях і вздовж середньої жилки шорсткі із загнутими назад щетинками, на верхівці тупі без вістря. Суцвіття китицеподібне, рідке. Квітки

двостатеві, віночок чотирироздільний, діаметром до 3 мм, пелюстки білі гострокінцеві. Плоди – двогорішки, дрібні, завдовжки 1-1,5 мм, голі, покриті дрібними горбочками.

Цвіте в червні-серпні. Розмножується вегетативно – кореневищами та насінням. Рослиною живляться бобри. Зростає на вологих луках і болотах по всій Україні.

Підмаренник прибережний (*Galium rivale* (Sibth. et Smith) Griseb.) Багаторічна трав'яна рослина, заввишки 20-100 см; улігінозофіт, ентомофіл, барохор (рис. 17.59).



Стебла полегли, чіпкі від спрямованих вниз шипиків, розміщених по ребрах. Листки ланцетні, блискучі, з нижнього боку світліші, по краях, як і стебла, вкриті спрямованими вниз шипиками. Суцвіття волотеподібне, віночок чотирироздільний, білий. Плоди – двогорішки, голі. Цвіте в червні-серпні. Розмножується вегетативно та насінням. Зростає на вологих луках і болотах по всій Україні.

Рис. 17.59. Підмаренник прибережний
(*Galium rivale*)

Родина Турличеві (*Gentianaceae*). Найчастіше багаторічні трав'яні рослини із супротивними, рідше трійчастими листками без прилистків. Квітки поодинокі або зібрані в цимозні суцвіття, найчастіше великі. Віночок трубчастий, колесо- або дзвоникоподібний. Пиляки тичинок часто спірально закручені. Формула квітки – $*K_{(4-5)}C_{(4-5)}A_{4-5}G_{(2)}$. Плід – здебільшого коробочка, що розкривається двома стулками. Більшість видів містять гіркі глікозиди, деякі види використовують у медицині як цінні лікарські рослини.

Родина об'єднує 83 роди і понад 1000 видів, які ростуть майже на всіх широтах (космополіти), але найбільша їхня різноманітність трапляється в помірних та субтропічних областях, особливо в гірських районах. В Україні є шість родів і 24 види.

Золототисячник гарний (*Centaureum pulchellum* (Sw.) Однорічна рослина, заввишки 0,5-15 см. Стебло прямостояче, гостро чотиригранне. Від самої основи розчепірено розгалужене, з відхиленими гілками. Листкорозміщення супротивне, листки сидячі, довгасті або ланцетні, рідше ланцетно-лінійні, загострені (рис. 17.60). Суцвіття – пухкі розлогі напівзонтики, що розташовані в розвилках стебла і на верхівках гілочок на

різній висоті. Приквітки віддалені від квіток на 2-3 мм. Чашечка п'ятироздільна, чашолистки дорівнюють трубочці віночка. Пелюстки рожеві, лопаті віночка завдовжки 3-5 мм. Пиляки спіралью закручені. Стовпчик нитчастий із дволопатевою приймочкою. Цвіте в липні-серпні. Плід – двостулкова, багатонасінна коробочка, майже двогнізда. Рослина лікарська.



Рис. 17.60. Золототисячник гарний (*Centaurium pulchellum*)

Зростає на вологих луках, по берегах водойм, на схилах. Поширений майже по всій Україні (крім гірських районів і Полинного Степу).

Сверція багаторічна (*Swertia perennis* L.). Багаторічна трав'яна рослина, заввишки 30-50 см; гелофіт, ентомофіл, автохор. Кореневище вкорочене. Стебло прямостояче, з 5-8 міжвузлями, циліндричне, голе. Листкорозміщення супротивне. Прикореневі листки широкоеліптичні, звужені у довгий черешок; стеблові листки сидячі, зменшуються за розмірами в напрямку до верхівки пагона.

Суцвіття – пірамідальна волоть. Квітки двостатеві, актиноморфні. Оцвітина подвійна, п'ятичленна, лопаті чашечки й віночок ланцетні, загострені, пелюстки брудно-фіолетові. Плід – коробочка. Цвіте в липні-серпні. Розмножується насінням і кореневищами.

Зростає на торф'яниках, мокрих луках. Зрідка поширена в Закарпатті, Росточчі-Опіллі і на межі Правобережного Лісостепу і Малого Полісся.

Порядок ранникоцвіті. Трави, кущі або дерева з черговими простими, іноді складними листками, без прилистків. Для представників родини характерні алкалоїди атропінової, нікотинової і стероїдних груп. Квітки, зібрані в різноманітні суцвіття (цимозні або похідні від цимозного типу) або поодинокі і пазушні, маточково-тичинкові, актиноморфні або майже актиноморфні, рідше зигоморфні. Чашечка зрослолиста, п'ятилопатева, залишається біля плодів.

Віночок зрослопелюстковим, від колесоподібного до трубчастого, звичайно п'ятилопатевий, у бруньці переважно складчастий. Тичинок п'ять, вони чергуються із лопатями віночка і приросли до його трубки, але у деяких видів наявні лише чотири іноді навіть дві фертильні тичинки, а решта перетворились у стамінодії. Гінецей із двох, іноді п'яти, рідко трьох карпел, з термінальним стовпчиком. Приймочка дволопатева. Зав'язь верхня, одно-, дво-, три-, п'яти-гнізда, з одним або частіше з кількома чи багатьма насіннєвими зачатками в кожному гнізді або на кожній плаценті. Плоди різного типу, найчастіше ягоди або коробочки.

До порядку належать п'ять родин, 98 родів і 2980 видів, які поширені переважно у південній півкулі.

Родина Пасльонові (Solanaceae). Трав'яні рослини, в тропіках ще й кущі або деревця, з черговими, здебільшого простими листками без прилистків. Квітки найчастіше зібрані у суцвіття завійка, актиноморфні, злегка зигоморфні, п'ятичленні, зі зрослопелюстковим віночком і п'ятьма тичинками, прикріпленими до його трубочки, маточка з двох плодолистків, з верхньою дво-, три-, п'ятигніздою зав'яззю і численними насіннєвими зачатками. Формула квітки – $*K_{(5)}C_{(5)}A_{(5)}G_{(2)(3)(5)}$. Плід – ягода або коробочка.

Родина охоплює 90 родів і близько 2900 видів, поширених майже повсюдно, найбільше їх у тропіках і субтропіках Південної і Центральної Америки. Характерною рисою родини є вміст у рослинах алкалоїдів (атропіну, атропаміну, бетаїну, нікотину, соланіну, скополаміну тощо). Серед представників родини – цінні харчові овочеві, лікарські, отруйні рослини. За типом плоду родину умовно поділяють на дві групи: з плодом – ягода і плодом коробочка.

Паслін солодко-гіркий (Solanum dulcamara L.). Багаторічна трав'яна рослина. Улігінозофіт, ентомофіл, зоохор (рис. 156). Напівкущ, заввишки 30-180 см, з товстим, дерев'янистим, повзучим кореневищем. Стебла довгі, звивисті, кутасті, розгалужені, плеткі, в нижній частині дерев'яністі.

Листкорозміщення чергове. Листки довгочерешкові, від трійчастих, із крупною яйцеподібною верхівковою часткою та вузьколанцетними бічними до цілісних яйцеподібно-ланцетних, поступово загострених. Суцвіття симподіальні, півзонтики на довгих квітконосах. Квітки двостатеві, актиноморфні, п'ятичленні, оцвітина подвійна. Віночок фіолетовий, колесоподібний. Жовті пиляки виступають із зів'я віночка. Плоди – червоні, кулясто-яйцеподібні ягоди завдовжки до 1 см. Цвіте в травні-серпні. Є кормом для жуків трясинників, вузькокрилих молей, бобрів. Зростає по берегах річок, озер, серед кущів, на вологих місцях у всіх районах Лісостепу України.

Овочеві пасльонові культури. Овочі сімейства пасльонових потрапили в Європу з середини XVI століття. Сучасні сорти овочевих культур – результат багатовікової роботи численної армії аграріїв і селекціонерів (рис. 17.61).



Рис. 17.61. Овочеві пасльонові культури

Харчове, кормове і технічне значення *картоплі* важко переоцінити. Культура посідає одне з провідних місць в життєдіяльності людини. Це головне крохмаловмісну рослина. В залежності від сорту, присутня в бульбах до 25% крохмалю. Є основною сировиною для виробництва спирту. Величезний вміст вітаміну С, складних вуглеводів, клітковини – роблять картоплю важливим харчовим продуктом. У роки розрухи в 20–30 рр. минулого століття в тих місцевостях, де росла картопля, населення не страждало від повального голоду.

Баклажан в дикому вигляді виростав в Індії. Звідки і був вивезений в Європу. В їжу використовують плід – синю ягоду, багату мінеральними речовинами, вітамінами, пектинами. Особливо цінується дієтологами за високий вміст солей калію, необхідних для нормальної роботи серцевого м'язу.

Томат – завдяки розвитку тепличних господарств, цей цінний представник сімейства пасльонових присутня на нашому столі цілий рік. Має велику харчову цінність. Корисний при гастриті, недокрів'ї, серцево-судинних

захворюваннях. Рекомендована дієтологами добова норма споживання томатів – 90-100 гр.

Перець використовується в їжу як солодкий, так і пекучий. Плоди містять величезну кількість вітаміну С, Р, солі мінеральних речовин, сприяють зміцненню стінок кровоносних судин і виведенню холестерину. Препарати на основі пекучого перцю застосовують у медицині для розтирання, як подразнюючий засіб. Спиртові настоянки для розтирання, перцевий пластр застосовують як допоміжне лікування при радикулітах, невралгіях, розтягненнях, ударах.

Фізалис південноамериканський і мексиканський не отримав широкого застосування нарівні з популярними овочевими пасльоновими. Мексиканський фізалис близький з томатами за своїм біологічним характеристикам. До південноамериканським групам відноситься фізалис суничний, ягоди якого пахне суницями, і перуанський. Ягоди перуанського фізалису кисло-солодкі, з ароматом ананаса. Плоди фізалису маринують, солять, варять варення.

Дінна груша вирощується на аматорських містах. Дає солодкі плоди, що містять каротин, залізо, вітаміни групи В. Овочі придатні для соління, варіння варення, вживання в сірому вигляді.

Лікарські рослини родини пасльонових. Ці рослини отруйні, тому їх застосовують з великою обережністю і в дуже малих дозах. Знаходять вживання як в народній, так і в офіційній медицині (рис. 17.62). При поїданні плодів, ягід або насіння цих рослин може наступити отруєння.

Паслін солодко-гіркий або вовчі ягоди, здавна використовується в народній медицині як відхаркувальний, сечогінний, жовчогінний засіб, при шкірних захворюваннях, псоріазах. З молодих стебел і листків роблять настоянки.

Беладонна або красавка. Частіше використовуються листя і коріння. Як дика рослина поширена в Криму, на Кавказі. Вирощується як лікарська рослина на аптекарських містах. Входить до складу настоянок, розтирань, таблеток. Володіє анестезуючими, спазмолітичними властивостями. Застосовують при лікуванні виразки, хвороби Паркінсона, холециститі.

Блекота чорна. Найбільш цінні листя і олія з насіння беладони. Масло використовують при лікуванні ревматизму, подагри, ударах, як болезаспокійливий засіб. У малих дозах препарати блекоти діють як заспокійливі засоби. Перевищення дозування викликає підвищене збудження. Алкалоїди блекоти входять до складу таблеток «Аерон», призначуваних при морській та повітряній хворобах.



Рис. 17.61. Лікарські пасльонові культури

Дурман звичайний. З листя одержують алкалоїд гіосцин, який надає заспокійливу дію на нервову систему. Антиспазматичний ефект листя використовують для створення препаратів для лікування коклюшу, астми.

Скополія карніолійська – в медицині використовують коріння і кореневища рослини. Застосовують при лікуванні захворювань очей, печінки, виразки шлунка і дванадцятипалої кишки.

Мандрагора – багаторічна рослина, кілька видів якого отруйні. Вид мандрагори туркменської дає плоди, їстівні в зрілому стані. У коренях представників отруйних видів мандрагори є алкалоїд скополамін.

Тютюн – трав'яниста однорічна рослина. До його складу вегетативних органів входять алкалоїд нікотин (рослинний отрута), викликає сильну залежність при палінні. Використовується в народній медицині настій з листя при лікуванні шкірних захворювань.

Декоративні рослини родини пасльонових. Декоративні пасльонові рослини цінуються садівниками. Ліани і лазять чагарники радують яскравими квітами і плодами різноманітного забарвлення.

Петунія гібридна широко використовується при озелененні. Вона невибаглива, тривало і рясно цвіте. Великі квіти різноманітного забарвлення можуть бути двоколірні, з плямами або облямівкою. Цвіте довго – до настання заморозків. Придатне, як ампельна рослина (рослина зі спадаючими пагонами) при вертикальному озелененні.

Ампельна калібрахоа – одне з кращих ампельних рослин із сімейства пасльонових. Каскади дзвіночків різноманітного забарвлення дозволяють створювати композиції при прикрасі балконів і на садовій ділянці.

Запахний тютюн цвіте тривалий час. Самий ароматний – білий тютюн. Квіти розкриваються з заходом сонця і в погану погоду.

Паслін солодко-гіркий, завдяки вологолюбивості, використовується в

Паслін хибно-перцевий вирощують в горщиках. У період з літа до осені рослина прикрашена білі-червоними кулястими плодами.

Паслін жасміновідний цвіте білими квітами, зібраними в китиці, з середини весни і до середини осені.

Родина Ранникові (Scrophulariales). Переважно трави, рідше кущі або дерева (в тропіках). Листки чергові, супротивні чи кільчасті, без прилистків. Квітки двостатеві, зигоморфні, рідше майже актиноморфні. Віночок чотири-, п'ятилопатевий, двогубий, колесоподібний або лійкоподібний. Тичинок здебільшого чотири, рідше дві або п'ять; маточка формується з двох плодолистків, з верхньою двогніздою зав'яззю та багатьма насіннєвими зачатками. Під зав'яззю є нектарний диск. Плід – коробочка, рідко – ягода. Налічує 300 родів і близько 5000 видів, поширених у теплих і помірних областях обох півкуль. У флорі України – 28 родів, 205 видів.

Мулянка водяна (Limosella aquatica L.). Однорічна рослина, заввишки 3-8 см, з повзучим пагоном, що вкорінюється. Усі листки прикореневі, на довгих черешках, лінійно-ланцетні, завдовжки 3-5 мм, цілокраї. Квітки поодинокі, пазушні, дрібні; зубці чашечки гострі, відігнуті. Віночок – 3 мм, білий або бузковий, майже вдвічі довший за чашечку. Формула квітки – $\uparrow K_{(5)}C_{(2)+(3)}A_4G_{(2)}$. Росте в долинах річок і струмків, на вологих ґрунтах у Закарпатті, басейнах Дністра, Дніпра, рідше – по Сіверському Дінцю.

Ранник тіньовий (Scrophularia umbrosa Dumort., S. alata Gillb.) Дворічна рослина, 40-120 см заввишки; улігінозофіт, ентомофіл, барохор, анемохор.

Стебло висхідне, чотиригранне, крилате, з чотирма виростами, вкорінюється у вузлах. Листкорозміщення чергове. Листки яйцеподібно-довгасті, завдовжки 7-9 см, завширшки до 4 см, біля основи округлі, по краю зарубчасто-пилчасті. Стеблові листки відрізняються від прикореневих, черешки крилаті. Суцвіття розгалужене, із трьох-чотирьох квіткових напівзонтиків. Квітки двостатеві, зигоморфні, оцвітина подвійна. Чашолистки округлі, з широкою білоплівчастою облямівкою.



Рис. 17.62. Ранник тіньовий
(*Scrophularia umbrosa*)

Віночок зигоморфний, зеленувато-червонобурий, завдовжки 4-6 см. Формула квітки – $\uparrow K_{(5)} C_{(2)+(3)} A_4 G_{(2)}$.

Плід – яйцеподібна коробочка, широкояйцеподібна, 5 мм довжини. Цвіте в червні-серпні. Розмножується вегетативно та насіннево. Медоносна, лікарська, отруйна (рис. 17.62).

Зростає по берегах річок та струмків, на вологих місцях. Трапляється на Поліссі й Лісостепу, рідко – в Закарпатті і горах Криму.

Рід Вероніка (Veronica). Однорічні, дворічні або багаторічні голі чи опушені трави або невеликі чагарники з супротивними, кільчастими або черговими цілісними листками. Квітки зигоморфні, поодинокі в пазухах листків чи зібрані в китицеподібні, головчасті або щиткоподібні суцвіття. Чашечка майже до основи розсічена на чотири або п'ять часток. Віночок синій, рожевий, білий або жовтий з короткою трубочкою і колесоподібним чотирироздільним (рідше п'ятироздільним) відгином, верхня частина якого ширша, а нижня – вужча. Тичинок дві, прикріплені до трубочки віночка, далеко видаються з трубки. Маточка з довгим стовпчиком і маленькою цілісною приймочкою. Формула квітки – $\uparrow K_{(4)} C_{(4)} A_2 G_{(2)}$. Плід – сплюснена або здута, виїмчаста, тупа або гостра, двогнізда коробочка, з нечисленним насінням, розкривається вздовж двома стулками. Відомо до 200 видів вероніки, з яких в Україні зростає 51.

Вероніка джерельна (Veronica anagallis-aquatica L., V. anagallis C. Koch.). Багаторічна рослина, заввишки 15-80 см; тенагофіт, ентомофіл, автохор. Стебло голе, біля основи повзуче, потім висхідне і галузисте, м'ясисте, тупочотиригранне. Листки сидячі, напівстеблообгортні, цілокраї або злегка пилчасті, голі, еліптичні або ланцетні, завдовжки 2-10 см, завширшки 1-1,5 см.

Суцвіття – китиця, густі, багатоквіткові, виходять з пазух супротивних листків. Квітконіжки завдовжки 4-6 мм, надзвичайно тоненькі, під гострим кутом відхилені від осі суцвіття. Квітки двостатеві, оцвітина подвійна, зигоморфна. Віночок світло-голубий або світло-фіолетовий, з синіми жилками. Плоди – коробочки, широкоовальні, трохи звужені до верхівки, коротші, ніж чашечка. Цвіте в квітні-вересні. Розмножується насінням.

Зростає по берегах струмків, річок, озер, по каналах, біля води по всій Україні, але в Криму трапляється рідко. Рослина харчова, кормова, лікарська. Нею живляться нутрії.

Вероніка грязьова (Veronica anagalloides Guss.). Багаторічна трав'яна рослина, заввишки 10-30 см; тенагофіт, ентомофіл, автохор. Стебло щільне, виповнене, розгалужене. Листки сидячі, напівстеблообгортні, або нижні короткочерешкові, ланцетні, лінійно-ланцетні.

Суцвіття – китиці, багатоквіткові, із залозисто-опушеною, рідше голою віссю. Віночок діаметром 2-3 мм, білуватий або брудно-фіолетовий, з темними смужками. Плід – коробочка, видовжено-еліптична, довжина майже удвічі перевищує ширину. Цвіте в травні (червні)-вересні.

Зростає по берегах струмків, річок, озер, на болотах Полісся, в Лісостепу і значно рідше в Степу.

Вероніка струмкова (Veronica beccabunga L.). Багаторічна трав'яна рослина, заввишки 10-60 см; гідроохтофіт, ентомофіл, автохор. Стебло висхідне, м'ясисте, порожнисте, голе, округле. Листкорозміщення супротивне. Листки черешкові, завдовжки 4-7 мм, широкоовальні, із заокругленою верхівкою, слабкопильчасті по краю, злегка м'ясисті. У пазухах листків часто розвиваються вегетативні бічні пагони.

Суцвіття – китиці, розміщені попарно у пазухах листків, косо спрямовані догори. Квітконіжки майже однакової довжини з приквітками. Віночок діаметром 4-9 мм, блідо-голубий із синіми жилками, яскраво-синій або темно-фіолетовий, перевищує чашечку. Плід – коробочка. Цвіте в травні-вересні. Розмножується насінням та кореневищами.

У проточних водоймах утворює стерильну холодостійку форму, здатну до зимової вегетації. Листки такої форми зближеніші, округлі. Рослина харчова. Нею живляться прісноводні ракоподібні, зокрема гаммаруси, бокоплави. Зростає по берегах струмків, річок, озер, болотах по всій Україні, але в Криму тільки в гірських районах та на Південному березі.

Вероніка щиткова (Veronica scutellata L.). Багаторічна рослина, заввишки 10-50 см; улігінозофіт, ентомофіл, автохор. Стебло висхідне, тонке, соковите. Листки вузьколанцетні, гострі, віддалено-дрібнозубчасті, сидячі.



Суцвіття – китиці, розміщені у пазусі лише одного з двох супротивних листків. Віночок блідо-голубий або майже білий, з рожевими або темно-синіми жилками, діаметром 4-5 мм. Плід – коробочка, стиснута, з глибокою серцеподібною виїмкою на верхівці.

Цвіте в травні-вересні. Розмножується насінням. Зростає на вологих луках, болотах, багнистих берегах річок у більшій частині України (рис. 17.63).

Рис. 17.63. *Вероніка щиткова*
(*Veronica scutellata L.*)

Шолудивник болотний (Pedicularis palustris L.). Однорічна або дворічна рослина, заввишки 20-60 см; плейстогелофіт, ентомофіл, анемохор. Стебла висхідні, розгалужені, часто червонуваті, вгорі покриті листками. Листки в обрисі ланцетні, пірчасторозсічені, кінцеві сегменти хрящоподібно потовщені.

Суцвіття негусте, колосоподібне. Квітки двостатеві, зигоморфні. Оцвітина подвійна. Чашечка трубчаста, дволопатева, коротша трубки віночка, з трав'янистими надрізано-зубчастими частками. Верхня губа віночка з двома гострими зубцями нижче верхівки і двома тупими зубцями по боках, нижня по краю війчаста, рожева. Формула квітки – $\uparrow K_{(5)} C_{(5)} A_2 G_{(5)}$.

Плід – яйцеподібна коробочка, завдовжки 3-16 мм, косо надрізана на верхівці, рівна з чашечкою або на 1/3 довша від неї. Цвіте в червні-серпні.

Зростає на заболочених луках, осоково-гіпнових болотах і торф'яниках у Карпатах рідко, на Поліссі та в Лісостепу часто.

Родина Пухирникові (Lentibulariaceae). Комахоїдні, водні або болотні трав'яні рослини з цілісними, зібраними у прикореневу розетку або з розсіченими на частки листками. Квітки неправильні; чашечка дво- або п'ятироздільна; віночок двогубий, з короткою трубкою і шпоркою біля основи. Тичинок дві, прикріплених у зіві віночка біля основи верхньої губи. Маточка одна, з одногніздою зав'яззю, з надзвичайно коротким стовпчиком і трилопатевою приймочкою. Формула квітки – $\uparrow K_{(2),(5)} C_{(2)+(2)} A_2 G_1$. Плід – одногнізда багатонасінна коробочка.

Родина налічує 4 роди і 180 видів, поширених в арктичній, помірній і тропічній зонах. В Україні – 2 роди, 7 видів.

Товстянка звичайна (Pinguicula vulgaris L.). Багаторічна трав'яна рослина, заввишки 30-100 см. Віночок синювато-фіолетовий, разом зі шпоркою завдовжки 15-20 мм; шпорка шилоподібна, пряма, в два рази коротша за довжину віночка. Листки продовгувато-еліптичні, тупі, майже сидячі, зібрані в густу прикореневу розетку. Цвіте в травні-серпні.

Зростає на мохових болотах і болотистих луках в Карпатах, Прикарпатті, Росточчі-Опіллі, на Західному Поліссі, у Правобережному Лісостепу. Охороняється, занесена до Червоної книги України.

Пухирник малий (Urticularia minor L.). Багаторічна комахоїдна рослина, заввишки 5-25 см; гідрофіт, гідатофіт, сциофіт, ентомофіл, гідрохор. Корені редуковані. Стебла нитчасті, завдовжки 5-20 см, галузисті, вільно плаваючі в поверхневих шарах води, листкорозміщення чергове. Листки трироздільні, їхні частки повторно дихотомічно розсічені на нитчасті голі (без війок) частки з маленькими косоїцеподібними пухирцями діаметром до 2 мм (іноді їх немає).

Усі листки однакові за будовою і можуть нести ловильні пухирці діаметром 1-1,5 мм. Пухирець має клапан, який відкривається всередину, і закриває дрібних водних тваринок, що потрапили до нього. Квітки зигоморфні, дрібні, з двогубими чашечкою та віночком.

Пелюстки 7-10 мм завдовжки, блідо-жовті, з бурувато-червоними смужками на плоскій опуклині нижньої губи. Шпорка коротка, конусоподібна, у вигляді тупого горбочка. Нижня губа віночка з відігнутими вниз краями і невисокою опуклиною, яка не затуляє вхід у зів.

Суцвіття – китиця з двох-семи квіток. Квітконосні пагони безбарвні. Квітки дрібні, двостатеві. Плід – куляста поникла коробочка, діаметром до 5 мм. Цвітіння надводне, генеративні пагони підводяться на 10 см над поверхнею води. Цвіте в червні-серпні. Розмножується вегетативно (туріонами і окремими частинами рослини), надзвичайно рідко насінинами, яких налічується на одній рослині від однієї до трьох.

Індикатор мілководних, невеликих кислих замкнених і малопроточних водойм з пониженим рівнем води або пересихаючих у літньо-осінній періоді. Піонерний вид бідних на поживні речовини водойм, що знаходяться на початковій стадії розвитку.

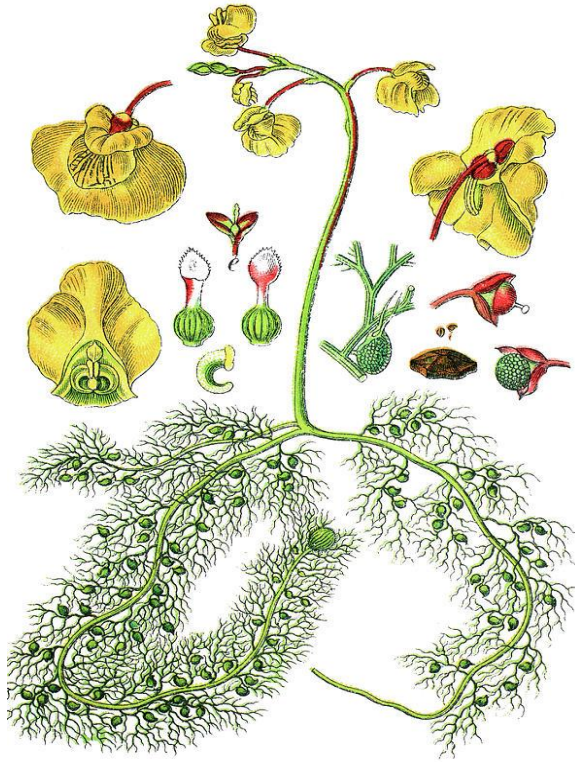
Кормова, декоративна рослина. Зростає на торфових болотах, мілководдях малопроточних водойм. Оптимальна глибина від 5 до 100 см. В умовах коливання рівня води життєвість видів знижується. Поширена рослина на Західному Поліссі, Лісостепу (розсіяно), Степу (на півночі).

Пухирник середній (Utricularia intermedia Hayne). Багаторічна трав'яна рослина, заввишки 7-30 см; гідрофіт, ентомофіл, гідрохор. Корені відсутні. Пагони двох типів. Одні – з редукованими, безбарвними, нитчастими, простими або дво-трироздільними листками, на кінцях яких утворюються пухирці, діаметром 2-3 мм, якими рослини закріплюються у донному мулі. Інші пагони слабо розгалужені, плаваючі, завдовжки до 20 см, густо вкриті зеленими листками без пухирців. Листки розміщені дворядно, дихотомічно розсічені на нитчасті частки (до 1 см), по краях яких є 4-10 щетинок. Квітконосне стебло з 2-6 квітками, на довгих ніжках. Квітки зигоморфні, з двогубими чашечкою та віночком, завдовжки 10-12 см, двостатеві. Пелюстки завдовжки 12-15 мм, світло-жовті, з червонуватими смужками у зіві, випуклина нижньої округлої губи затуляє зів віночка. Шпорка довга, завдовжки 8-15 (18) мм, шилоподібно-конусоподібна, довжина її в кілька разів більша за ширину, прилягає до нижньої губи віночка. Суцвіття – китиця, з двох-шести квіток, плід – куляста коробочка. Цвітіння надводне, генеративні пагони підводяться на 10-15 см над поверхнею води. Цвіте в червні-серпні.

Вегетативне розмноження фрагментами пагона та туріонами переважає над насіннєвим.

Зростає на торфових болотах, мілководдях заболочених стариць, озер на Поліссі і в Лісостепу.

Пухирник звичайний (Utricularia vulgaris L.). Багаторічна комахоїдна трав'яна рослина, 30-100 см; плаваючий гідрофіт, сциофіт, ентомофіл, гідрофор (рис. 17.64).



Корені редуковані, рослина заякорюється у мулистому дні нижньою частиною пагонів або вільно плаває у товщі води. Вегетативні пагони однотипні з численними пухирцями (до 200) й однаковими, світло-зеленими листками. Листки сидячі, завдовжки 1-8 см, багатократно пірчасторозсічені на тонкі нитчасті вийчасті частки. На листках розміщені дрібні, всередині порожністі пухирці з клапанами, які тріщать під час виймання рослини із води. Вхід у пухирець щільно закритий клапаном, який при поштовху легко відкривається досередини.

Рис. 17.64. Пухирник звичайний

(*Utricularia vulgaris L.*).

Як тільки тиск із зовні припиниться, клапан завдяки еластичності набуває попереднього положення. Коли дрібна водяна тваринка проникає в пухирець, вона швидко гине, продукти розпаду йдуть на живлення рослини. Довжина листків 1,0-2,5 см, діаметр пухирців 2-3 мм. Рослина утворює кулясті туріони, діаметром до 1 см, і з зближених листків на верхівках пагонів, за допомогою яких перезимовує. Квітки зигоморфні, крупні, двостатеві зі шпоркою. Чашечка та віночок двогубі. Пелюстки завдовжки 10-20 мм, жовті, із жовто-гарячими смужками на випуклині нижньої губи і бурувато-червоною, тупо конічною шпоркою. Верхня губа майже дорівнює випуклині нижньої, притупленої, вниз відігнутій губі. Квітконосний пагін буруватий, завдовжки 15-30 см. Суцвіття – китиця з п'ятидесяти квіток. Плід – багатонасінна куляста коробочка. Цвітіння надводне. Квітконоси на період цвітіння підводяться на 15-30 см над поверхнею води. Цвіте в червні-липні (вересні). Розмножується вегетативно (фрагментацією пагонів та кулястими туріонами) і насінням.

Індикатор евтрофних замкнутих і малопроточних водойм, а також мезотрофних водойм із розвитком процесів підвищення трофності, мулистого, муристо-піщаного, муристо-торф'янистого і торф'янистого дна. Перспективна кормова і декоративна рослина. Нею живляться черевоногі молюски (ставковики), попелиці, личинки комах.

Росте в озерах, старицях, у стоячих водоймах, на болотах, у канавах. Оптимальна глибина 25-100 см. В умовах коливання рівня води особини розвиваються слабше. Поширена рослина в Лісостепу, Поліссі, Степу (рідко), Закарпатті (спорадично), Криму (рідко).

Пухирник Брема (Utricularia intermedia Hayne). Багаторічна трав'яна комахоїдна рослина, заввишки 5-50 см; плаваючий гідрофіт, плейстофіт, сциофіл, ентомофіл, гідрохор. Наявні два типи вегетативних пагонів: одні – несуть зелені листки без пухирців, їх частки на верхівці тупі, але з більш менш довгим щетиноподібним вістрям, по краях з 4-12 щетинками; інші – безбарвні листки з вущими частками, але несуть пухирці з клапанами, що відкриваються всередину. У вільно плаваючих рослин спостерігаються перехідні форми між обома видами пагонів. Кожний зелений листок з 8-10 пухирцями, а безбарвні з 1-8. Листки з 9-25-50 лінійними частками. Корені редуковані.

Суцвіття – китиця із двох-шести квіток. Квітконосний пагін безбарвний. Квітки двостатеві, чашечка і віночок двогубі. Віночок 7-10 мм довжини, жовтий, з червоними смужками; шпорка коротка, циліндрична, у вигляді горбочка. Нижня губа віночка велика, кругла, зовсім плоска. Цвіте в червні-серпні. Плід – куляста коробочка. Розмножується вегетативно (бруньками) і насінням. Трапляється в Закарпатті, рідко. Зростає, в заболочених озерах, старицях, канавах, наторф'яних болотах.

Індикатор оліго- і мезотрофних зазвичай замкнутих водойм і боліт з постійним рівнем води й муристо-торф'янистим дном.

Кормова і декоративна рослина.

Восени на кінцях стебел усіх видів пухирників утворюються щільні клубочки – зимуючі бруньки (туріони), які падають на дно водойми і в такому стані переносять зиму. Весною з них розвиваються молоді рослини.

Родина Вовчкові (Orobanchaceae). Родина паразитичних рослин. Найвідоміші представники у флорі України:

Вовчок соняшниковий (Orobanche cumana),

Вовчок гіллястий (Orobanche ramosa L.).

Вовчок соняшниковий (Orobanche cumana Wallr.) паразитує на соняшнику на півдні Європи, в Україні, Російській Федерації (особливо в Причорноморських регіонах) та Китаї. Цей облигатний паразит є квітковою

перехресно запилюваною рослиною, що паразитує на коріннях соняшнику і значною мірою лімітує виробництво цієї основної олійної культури.

Вовчок (Orobanche) – рід паразитичних рослин родини Orobanchaceae, що нараховує близько 200 видів. Рослини цього роду не містять хлорофілу, оскільки не потребують фотосинтезу і усі поживні речовини беруть з тіла хазяїна. Білі, жовті чи сині стебла несуть на собі суцвіття з 10-12 ротикоподібних квітів. Проте є вид з однією квіткою – *Orobanche uniflora*.

Порядок Губоцвіті (Lamiales). Багаторічні або однорічні трави, напівчагарники або рідше чагарники й дерева. Листки чергові або частіше супротивні, інколи кільчасті, переважно прості і цілісні або зубчасті, без прилистків. Квітки зібрані в суцвіття різних типів (найчастіше в цимозні), маточково-тичинкові, рідко маточкові й тичинкові, здебільшого зигоморфні, з п'ятичленною оцвітиною, іноді без неї. Чашечка зрослолиста, дволопатева або зубчаста, іноді двогуба, залишається біля плодів. Віночок зрослопелюстковий, актиноморфний або частіше зигоморфний, з черепитчастими, іноді згорнутими чи стулчастими лопатями. Тичинок чотири або дві, рідко п'ять чи одна. Як правило, є нектарний диск. Гінецей з двох карпел, іноді псевдомономерний, із термінальним або гіпобазичним стовпчиком чи з двома нитчастими стилодіями. Зав'язь верхня, зазвичай з одним насіннєвим зачатком у кожному гнізді. Плоди кістянокоподібні або такі, що розпадаються на чотири (рідко два) однонасінних горішки, рідко коробочки або коробчоподібні.

До порядку належать три родини, близько 20 підродин, понад 300 родів і до 6500 видів. Найбільше родів і видів об'єднує родина Губоцвіті, яка має космополітне поширення і до неї входить найбільше цінних господарських рослин.

Родина Губоцвіті (Lamiaceae). Переважно трави, рідше напівкущі або кущі, з чотиригранними стеблами і навхрест супротивними листками. У мезофілі листків або в спеціальних залозистих волосках міститься ефірна олія. Квітки в несправжніх кільцях, зібраних у волоті, китиці або головки; чашечка зрослолиста, трубчаста або дзвоникоподібна з п'ятьма зубцями, чи двогуба. Віночок з п'яти пелюсток, часто двогубий, нижня губа трилопатева, верхня – дволопатева, іноді віночок здається одnogубим через недорозвиненість верхньої губи або схожим на актиноморфний; тичинок чотири, вони зрослися з трубчкою віночка, дві короткі, дві довгі; іноді внаслідок редукції їх буває тільки дві. Маточка утворена двома плодолистками, з верхньою спочатку двогніздою, а потім чотиригніздою зав'яззю. Формула квітки – $\uparrow K_{(5)} C_{(2)+(3)} A_{(4)} G_{(2)}$. Плід – чотиригорішок.

Більшість рослин містять іридоїдні сполуки і оробанхін. Налічує 180 родів, до 3500 видів, поширених по всій земній кулі, але переважно в Середземномор'ї. В Україні – 40 родів, 167 видів.

Шоломниця звичайна (Scutellaria galericulata L.). Багаторічна трав'яна рослина, заввишки 10-50 см; улігінозофіт, ентомофіл, барохор. Стебло прямостояче, розгалужене, заввишки 20-50 см, чотиригранне, листкорозміщення супротивне. Листки короткочерешкові, біля основи списоподібні, з одним-двома зубцями, довгасто-яйцеподібні або ланцетні, до верхівки загострені, край листової пластинки зарубчасто-городчастий.

Квітки пазушні, поодинокі або попарні, двостатеві, зигоморфні; віночок голубувато-фіолетовий, із видовженою світлішою трубкою. Чашечка обрубана на верхівці, з лускоподібним порожнистим відростком, майже гола без залозистого опушення. Плід – чотиригорішок. Цвіте в червні-серпні (вересні). Розмножується вегетативно і насінням.

Зростає по берегах водойм, на заплавних луках, у вільшнях, вогких чагарниках майже по всій Україні, в Криму відсутня. Рослина кормова, лікарська. Є кормом для жуків-листоїдів, водоплаваючих птахів, бобрів.

Шоломниця списолиста (Scutellaria hastifolia L.). Багаторічна трав'яна рослина, заввишки 15-40 см. Листки біля основи списоподібні, з одним-двома зубцями, довгасто-яйцеподібні або ланцетні, до верхівки загострені, край листової пластинки городчастий. Квітки по дві у пазухах листків, двостатеві, зигоморфні, обернені в один бік; віночок синьо-фіолетовий, зісподу блідніший. Зростає по берегах водойм, на заплавних луках, у вільшнях, вогких чагарниках майже по всій Україні. Рослина кормова, лікарська.

Вовконіг європейський (Lycopus europaeus L.). Багаторічна трав'яна рослина, 30-12 см заввишки; охтогідрофіт, ентомофіл, барохор, зоохор (рис. 17.65). Коренева система стрижнева.



Стебло прямостояче, розгалужене.

Листки короткочерешкові, супротивні, видовженояйцеподібні, крупнозубчасті, лише нижні біля основи пірчастороздільні, завдовжки 5-8 см і завширшки 1,5-2 см.

Квітки в густих пазушних півкільцях, віддалених одне від одного. Квітки двостатеві, оцвітина подвійна, зигоморфна. Чашечка колючо-зубчаста, її зубці довші, ніж трубочка, віночок двогубий, білий з рожевими вкрапленнями в зіві.

Рис. 17.65. Вовконіг європейський
(*Lycopus europaeus L.*)

Верхня частина трубочки віночка всередині густо вкрита волосками. Тичинок дві (інші дві недорозвинені). Маточка із двороздільною приймочкою. Плід – чотиригорішок. Цвіте в липні-вересні. Розмножується вегетативно (підземними столонами) та насінням.

Зростає на болотах, заплавних луках, по берегах річок, у вільшняках по всій Україні. Рослина медоносна, дубильна, лікарська, фарбувальна (сік рослини дає чорну фарбу). Нею живляться жуки-листоді, мінуючі мухи, бобри.

Вовконіг високий (Lycopus exaltatus L.f.). Багаторічна трав'яна рослина, до 1,5 м заввишки; охтогідрофіт, ентомофіл, барохор. Стебло прямостояче, чотиригранне. Листки супротивні, майже сидячі, широколанцетні, пірчастороздільні або розсічені, завдовжки до 10 см і завширшки 2 см. Стебло й листки коротко опушені.

Квітки в пазушних півкільцях, зубці чашечки такої ж довжини, як і трубочка. Віночок білий, із плямистою нижньою губою. Плід – чотиригорішок. Цвіте в липні-серпні. Розмножується вегетативно і насіннєво.

Цвіте в липні-серпні. Віночок без рожевих вкраплень. Зростає на болотах, заплавних луках, по берегах водойм, у чагарниках, на вологих місцях по всій Україні.

Чистець болотний (Stachys palustris L.). Багаторічна трав'яна, опушена рослина, заввишки 30-150 см (рис. 17.66). Листки видовжено-ланцетні, городчасто-пилчасті, нижні листки короткочерешкові, біля основи округлі або серцеподібні, верхні листки сидячі.

Кільця 4-10-квіткові. Віночок червонувато-ліловий. Рослини з підземними, на кінцях бульбоподібно потовщеними пагонами. Цвіте в червні-серпні.

Зростає на луках, по берегах водойм, болотах, як бур'ян у посівах і городах по всій Україні, рідко в Криму.

Медоносна рослина. Нею живляться фітонематоди, черевоногі молюски (ставковики), коропоподібні риби, водоплавні птахи, бобри, нутрії.



Рис. 17.66. Чистець болотний
(*Stachys palustris* L.)

М'ята водяна (Mentha aquatica L.). Багаторічна трав'яна рослина заввишки 30-100 см. У вегетативному стані представників роду м'ята легко впізнати за характерним приємним запахом. М'ята водяна відрізняється від інших видів роду великими, довгочерешковими яйцеподібними листками, наявністю, крім двох-трьох пазушних, кінцевого суцвіття кулястої форми (рис. 17.67).



Оптимально виражене кореневище з додатковими коренями у вузлах, стебло чотиригранне, волосисте, рідше голе. Часто в пазухах листків розвиваються бічні пагони. Листки яйцеподібні, пилчасті. Квітки рожеві, трубочка віночка всередині волосиста. Цвіте в липні-серпні. Ростає по берегах водойм, у воді на мулистих ґрунтах майже по всій Україні, в Криму трапляється рідко. Різновид культивується як м'ята перцева. Рослина ефіроолійна, лікарська. Вона є кормом для черевоногих молюсків (ставковиків, катушок), бобрів.

Рис. 17.67. М'ята водяна
(*Mentha aquatica L.*)

М'ята польова (Mentha arvensis L.). Багаторічна трав'яна рослина заввишки 15-60 см. Листки яйцеподібні або видовжено-еліптичні. Стебла й листки опушені. Віночок ліловий або рожево-ліловий. Цвіте в червні-серпні. Вид надзвичайно поліморфний, зі складним комплексом форм.

Зростає по берегах водойм, болотах майже по всій Україні, в Криму трапляється рідко (по руслу р. Біюк-Карасу). Лікарська. Вона є кормом для водоплавних птахів, бобрів.

М'ята довголиста (Mentha longifolia (L.) Huds.). Багаторічна трав'яна рослина заввишки 30-100 см. Стебло м'якоповстисте. Листки опушені, видовжені або ланцетні, загострені, пилчасті, майже сидячі. Чашечка опушена, з шилоподібними зубцями. Віночок рожевий або ліловий. Цвіте в липні-серпні. Ефіроолійна, медоносна рослина. Нею живляться нутрії.

Зростає по берегах водойм, на вологих місцях, іноді культивують. Поширений переважно в Карпатах, на Правобережжі; в Криму і на Лівобережжі трапляється рідко.

Родина Вириницеві (Callitrichaceae). Однорічні дрібні водні або болотні рослини з тонкими, здебільшого розгалуженими стеблами. Листки цілісні,

сидячі, з однією-трьома поздовжніми жилками, супротивні, а верхні нерідко зібрані у плаваючу розетку. Квітки дрібні, одностатеві, без оцвітини; біля основи з двома плівчастими приквітками або без них, поодинокі в пазухах листків; нижні квітки маточкові, з сидячою верхньою чотиригніздою зав'яззю і двома стовпчиками; верхні - тичинкові з однією тичинкою на довгій ніжці, двогнізним пиляком. Формула квітки: маточкової – ♀ G(4), тичинкової ♂ A1; Плід сухий, шкірястий.

Родина представлена одним родом з 25 видами, поширених по всій земній кулі, крім Африки. У флорі України – п'ять видів.

Виринниця двостатева (*Callitriche hermaphroditica* L., *C. autumnalis* L.). Однорічна рослина, заввишки 5-30 см, цілком занурена в воду; тенагофіт, гідрофіл, гідрохор (рис. 17.68).



Стебла тонкі, ламкі, біля основи надзвичайно розгалужені, до верхівки густо облиствені. Листки сидячі, супротивні, прозорі, ланцетні, темно-зелені, з однією жилкою, до основи розширені, на верхівці звужені, верхні – ніколи не утворюють розетки, завдовжки 6-15 мм, завширшки – 2 мм. Квітки поодинокі, роздільно- або двостатеві, без приквіток.

Плоди – коробочки, діаметром 1-1,5 (3) мм, майже сидячі, їхні частки облямовані по кілю, ширококрилаті. Цвіте у товщі води в червні-вересні. Розмножується насінням.

Рис. 17.68. *Виринниця двостатева*
(*Callitriche hermaphroditica* L.)

Зростає в озерах, стоячих водоймах і повільно проточних річках, нерідко формує значні підводні зарості. Трапляється спорадично майже по всій Україні, крім Криму.

Виринниця тупоплідна (*Callitriche sorphocarpa* Sendtn., *C. polymorpha* Loennr.). Однорічна рослина, заввишки 5-45 см; тенагофіт, гідрофіл, анемофіл, гідрохор, зоохор. Стебла нитчасті, злегка сплюснуті. Листки світло-зелені, диморфні: нижні (занурені у воду) – лінійні, завдовжки 1-2 см, завширшки 1-3 мм; верхні (плаваючі) – округлояйцеподібні, діаметром до 4 мм, з головною та двома бічними жилками.

Плаваючі листки зібрані в розетку по 10-14. Квітки поодинокі, пазушні, роздільностатеві або двостатеві, з плівчастими приквітками й редукованою оцвітиною. Приквітки серпоподібні на верхівці гачкоподібно зігнуті. Стовпчики товсті, міцні, завдовжки 4-6 мм, залишаються біля плодів. Плід – сплюснуто-округла коробочка, завширшки 1,2-1,5 мм, частки якої без облямівки по кілю. Цвіте у поверхневих шарах води або над її поверхнею у червні-вересні. Розмножується насінням.

Зростає на мілководді малих річок, каналів, заток, по болотах майже по всій Україні, розсіяно. У залежності від умов місцезростання рослини надзвичайно варіюють за формою і розмірами листків, висоти стебла.

Виρινниця гачкувата (Callitriche hamulata Kutz. ex W.D.J. Koch.). Однорічна рослина, заввишки 5-20 см; тенагофіт, гідрофіл, гідрохор. Кореневища нитчасті, прямі. Стебла тонкі, завдовжки 5(20)-50(80) см. Листки диморфні: нижні (занурені, підводні) – напівпрозорі, лінійні, на верхівці глибоко виїмчасті, завдовжки 1-2,5 см, завширшки 0,5-1,2 мм, супротивні; верхні (плаваючі) – округло-яйцеподібні, темно-зелені, зібрані в надводну плаваючу розетку.

Квітки одностатеві, в пазухах листків по одній-дві. Стовпчики тонкі, нитчасті, завдовжки 1-3 мм, відігнуті вниз, після цвітіння швидко опадають. Приквітки серпоподібні, на верхівці гачкувато загнуті. Плоди – коробочки, широкояйцеподібні або сплюснуто-округлі, завширшки 1-2 мм, з широко- або вузькоперетинчастокрилатими частками. Цвіте у поверхневих шарах води в червні-жовтні. Розмножується насінням.

Зростає по берегах з ґрунтовим підтопленням та на прибережних ділянках мілководь, болотах, в озерах, старицях, канавах зрідка на Поліссі і в Лісостепу.

Виρινниця весняна (Callitriche verna L., C. palustris L.). Однорічна рослина заввишки 50-150 см. Стебло висхідне, укорінюється у вузлах, тонке, розгалужене. Листки яскраво-зелені й малопрозорі, диморфні: нижні (занурені) – лінійні, з однією жилкою, верхні (плаваючі) – обернено-яйцеподібні, з трьома поздовжніми жилками, утворюють розетку. Квітки пазушні, роздільно- або двостатеві, зі слабо зігнутими або серпоподібними приквітками, які не мають гачка на верхівці. Стовпчики прямі, опадають задовго до досягання плодів. Плід – коробочка, оберненояйцеподібний, біля основи округлий, з вузькооблямованими частками. Цвіте в червні-жовтні. Розмножується частинами пагонів та насінням.

Рослина надзвичайно мінлива і відома в багатьох формах. Вона є кормом для черевоногих моллюсків з родини міленіїди.

Зростає у канавах, дрібних озерах, ставках, мілких річках, на болотах. Надзвичайно часто трапляється в західних областях України, на Поліссі і в Лісостепу, рідше в Степу, зрідка в Криму.

Виринниця ставкова (Callitriche stagnalis Scop.). Однорічна рослина заввишки 5-50 см; тенагофіт, гідрофіл, анемофіл, гідрохор, зоохор. Стебло тонке, розгалужене. Листки яскраво-зелені, непрозорі, всі оберненояйцеподібні або нижні листки лінійні, з однією жилкою, всі інші – з трьома або більшою кількістю жилок. Верхні листки утворюють плаваючу розетку із п'яти-восьми листків. Квітки поодинокі, сидячі, роздільностатеві, рідше двостатеві. Плоди – коробочки, діаметром 1,5-2 мм, сплюснуто-округлі, з широкоперетинчасто-крилатими частками. Стовпчики деякий час залишаються біля плодів. Цвіте у поверхневих шарах води або над її поверхнею в травні-вересні. Розмножується насінням.

Рослиною живляться деякі ракоподібні (водні ослики), бокоплави.

Росте в стоячих водоймах, у тому числі по гірських лісових озерах, на вологих і заболочених місцях зрідка в Закарпатті, лісових і лісостепових районах, гірському Криму.

Порядок маслиноцвіті. Порядок настільки близький до порядку скручених, або тирличевих, що їх часто об'єднують в один. Відрізняється від нього тим, що лопаті віночка в бутоні не скручені, а черепичасті або складені. Другою характерною рисою маслиноцвітих є наявність тільки двох тичинок. Число членів оцвітини дорівнює 4, рідше 5, віночок зрослий або вільний; маточка складається з 2 плодолистків, зав'язь двогнізда, у кожному гнізді по одному висячому насінному зачатку. До цього порядку входить тільки одна родина маслинові.

Маслина. Родина Маслинові (Oleaceae). Дерева або кущі з супротивними листками. Квітки здебільшого двостатеві, правильні, частіше чотиричленні, з двома тичинками, верхньою зав'яззю; плід – кістянка, ягода, коробочка або крилатка. У складі родини є понад 25 родів і 600 видів, що розповсюджені в помірних і теплих областях. Найціннішими є маслина, різні види ясеня, бирючина, бузок, справжній жасмин (рис. 17.69).

Маслина. Відомо до 20 видів, з яких найбільше економічне значення має маслина європейська, або оливка. Це дерево, 8-10 м висотою, з шкірястими ланцетними листками, що не опадають на зиму, білими квітками і еліптичними або майже круглими темно-синіми кістянками. Батьківщиною маслини, або оливки, є Середземномор'я, де її культивують з давніх часів. Оливкова олія, яку добувають з плодів, є цінним харчовим продуктом. Оливкове дерево з давніх часів вважають символом миру, а гілки оливки – символом добрих і мирних намірів. В Криму до наших днів збереглися старі 500-700-річні дерева.



А



Б



В



Г

Рис. 17.69. Родина Маслинові (Oleaceae):

А – Маслина європейська (*Olea europaea* L.); Б – Ясен звичайний (*Fraxinus excelsior*); В – Бузок звичайний (*Syringa vulgaris* L.); Г – Жасмин лікарський (*Jasminum officinale*)

Ясен об'єднує 60 видів, розповсюджених в областях з помірним кліматом; дерева з непарноперистими листками, дрібними невиразними квітками у волотях і з плодами – крилатками. Ясени – швидкорослі лісові і декоративні дерева з цінною деревиною. У дикому стані в лісах України росте

ясен звичайний (*F. excelsior*), у Криму – ясен гостроплідний (*F. oxusagra*). У культурі в Україні випробувано до 20 видів ясенів.

Бузок. Декоративні кущі з дуже запашними різнозбарвленими квітками у волотях, плід – коробочка, що розкривається двома стулками. Найбільш поширеним у культурі є *бузок звичайний* (*S. vulgaris*) з численними садовими сортами; походить з Балканського півострова. Часто розводять ще *бузок іранський* (*S. persica*), *рідше – бузок угорський* (*S. josikaea*) і *бузок амурський* (*S. amurensis*). Усього відомо до 30 видів.

Бирючина (*Ligustrum*) налічує до 40 видів, розповсюджених в областях з теплим і помірним кліматом; кущі або невеликі деревця, здебільшого з білими квітками у волотях і плодами – ягодами. Майже всі види бирючини є добрим матеріалом для живих огорож і фігурної стрижки. Для цього широко використовують у нас *бирючину звичайну* (*L. vulgare*), що зрідка зустрічається в дикому стані в Україні; у Криму і на Кавказі для живих огорож часто використовують *б. японську* (*L. japonicum*) з великими шкірястими листками, як у бузку.

Жасмин (*Jasminum*) – великий рід, що охоплює до 200 видів, розповсюджених у тропіках і субтропіках; кущі або ліани, часом з дуже запашними білими, рожевими або жовтими квітками. У дикому стані в Криму і на Кавказі поширений *жасмин кущовий* (*J. fruticans*) з жовтими квітками і чорними дрібними ягодами. У культурі тут найчастіше зустрічаються *жасмин лікарський* (*J. officinale*) з білими запашними квітками і *жасмин голоквітковий* (*J. nudiflorum*) з великими жовтими непахучими квітками.

Порядок Синюхоцвіті. Родина березкові. Налічує близько 40 родів і 1100 видів, з числа яких в Україні росте 4 роди і 17 видів (включаючи і рід Березка – *Convolvulus* L.).

Трав'янисті, звичайно виткі рослини з черговими простими листками (відомо до 600 видів). Квітки п'ятірного типу, правильні, з лійковидним або дзвоникуватим зрослопелюстковим віночком. Тичинок п'ять. Маточка одна з верхньою 2-4-гніздовою зав'яззю. Плід – коробочка.

Березка польова (*Convolvulus arvensis* L.). Багаторічна рослина з виткими, 33-75 см завдовжки стеблами. Листки з серцевидностріловидною основою, довгочерешкові. Квітки дзвоникуваті, блідорожеві або білі. Коробочка двостулкова. Цвіте в червні-вересні.

Бур'ян на полях, біля доріг. Поширений по всій території України (рис. 17.70).

Родина налічує близько 40 родів і 1100 видів, з числа яких в Україні росте 4 роди і 17 видів (включаючи і рід Березка – *Convolvulus* L.).

Отруйну дію березки обумовлює гумоподібна, смолиста речовина глюкозидної структури – конвольвулін, яка міститься в траві і особливо в коренях. Отруйність березки встановлена для коней, свиней і в меншій мірі для інших тварин. Отруєння може статись при поїданні твариною великої кількості зеленої маси, яку, помилково вважаючи за неотруйну, іноді спеціально сполюють для годівлі тварин.



Експериментально встановлено, що невеликі кількості коренів і стебел березки подразнюють слизові оболонки травного тракту, а повторне давання навіть невеликих кількостей веде до важких захворювань органів травлення. При отруєннях спостерігалось блювання, посилена перистальтика, пронос, гострий катар шлунка і кишок, виснаження.

І. А. Гусинін описує хід хвороби внаслідок отруєння березкою коня. Тварині протягом трьох днів згодовано 26 кг зеленої березки. В результаті отруєння тварина почала швидко слабнути, температура тіла на п'ятий день упала до 34°; в наступні дні ослаблення прогресувало,

Рис. 17.70. Березка польова

(*Convolvulus arvensis* L) і на сьомий день тварина загинула. Варто відзначити, що велика рогата худоба охоче поїдає досить багато березки без видимої шкоди для себе.

Березка польова є злісним бур'яном посівів. Корінь дорослої рослини заглиблений в землю, сильно розгалужений, дає велику кількість пагонів. Найбільш ефективними засобами боротьби з березкою є: очистка насінного матеріалу, рання глибока оранка, виполявання березки в посівах, а також висівання на забур'янені березкою полях вівсяної сумішки, гречки, суданки (загущені посіви), які затінюють ґрунт і створюють несприятливі умови для розвитку цього бур'яну.

Родина повитицеві. На земній кулі нараховується 274 види повитиць, в Україні присутні 14 видів. В основному це однорічні рослини, що не мають коренів та справжніх листків. Повитиці існують переважно за рахунок інших рослин-живителів, розмножуються насінням та вегетативним шляхом. Паразитує на 630 видах рослин, нерідко викликаючи їх повну загибель. Стебла повитиць тонкі, гіллясті, жовто-коричневі або зелено-жовті, що прикріплюються до інших рослин за допомогою присосків (гаусторій). Квітки рожеві або білуваті на коротких квітконіжках, зібрані по 4-9 у флангові

суцвіття. Плід – коробочка з одним-чотирма кулястими, овальними або трохи видовженими насінинами.

Насіння зберігає схожість до 30 років. В Україні воно найбільш інтенсивно проростає у травні-червні при температурі ґрунту 17-24°C. Сходи повитиці можуть самостійно розвиватись протягом 2-7 тижнів, досягаючи довжини стебла 28-35 см, після цього вони гинуть, якщо біля них немає рослин-живителів.

Повитиці наносять великої шкоди в городництві, садівництві і виноградарстві. Уражені рослини сильно слабнуть, призупиняються в рості і розвитку, поступово гинуть.

Багато повитиць отруйні для тварин. Крім того, повитиці часто є переносниками вірусів та інших хвороб з одних рослин на інші. У зв'язку з такою великою шкодочинністю повитиць висівати заражений посівний матеріал забороняється.

Бур'ян поширений майже в усіх областях Степової та Лісостепової зон України. Поширюється бур'ян з насіннєвим матеріалом сільськогосподарських культур, засміченими відходами, транспортними засобами, талими водами, вітром. Насіння плавуче і може переноситься по річках та зрошувальних каналах.

Карантинні заходи:

- заборона завезення у вільні райони з регіонів розповсюдження бур'яну;
- обов'язковий карантинний огляд та лабораторна експертиза;
- у разі виявлення насіння бур'яну вантаж підлягає поверненню відправникові або очищенню під контролем держінспектора з карантину рослин. При неможливості очищення переведення насіннєвого матеріалу в категорію зернопродуктів і переробка;
- кормові відходи підлягають переробці по технології повної втрати життєздатності насіння бур'яну (розмелення часток не більше 1 мм, запарювання та інше);
- непридатні для корму відходи знищують під контролем держінспектора з карантину рослин.

Для знищення повитиці на необроблюваних землях застосовують контактні гербіциди, а окремі вогнища скошують до цвітіння. Скошену масу висушують і спалюють з дотриманням всіх протипожежних правил.

Родина Шорстколисті (Boraginaceae). Здебільшого трави, рідше кущі або дерева (в тропіках). Стебла ребристі. Листки чергові, прості, цілокраї. Як і стебла, вкриті переважно жорсткими волосками. Квітки в поодиноких завійках, актиноморфні або злегка зигоморфні, п'ятичленні, з п'ятилопатеvim відгином; у зіві віночка часто є лусочки; віночок трубчастий або

колесоподібний, тичинок п'ять; маточка утворена двома плодолистками з верхньою, спочатку дво-, а потім чотиригніздою завяззю, оточеною нектарним диском. Формула квітки – $\uparrow^*K_{(5)}C_{(5)}A_5G_{(2)}$. Плід – чотиригорішок. Майже всі види родини Шорстколистих – комахозапильні рослини, тому вони мають різні пристосування для перехресного запилення (гетеростилія, протерандрія тощо).

Налічує близько 100 родів і 1900 видів, поширених переважно в північній помірній зоні. В Україні – 28 родів, 111 видів.

Незабудка болотна (Myosotis palustris L.) Багаторічна трав'яна рослина, заввишки 15-50 см; улігінозофіт, ентомофіл, барохор, мірмекохор. Стебло висхідне, розгалужене, в нижній частині густо або розсіяно опушене відігнутими волосками, у верхній частині – притиснуто-щетинисті або майже голі. Листки чергові, сидячі, ланцетні, цілокраї, опушені з рідкими, притиснутими догори волосками (рис. 17.71).



Квітки двостатеві, оцвітина актиноморфна, подвійна, п'ятичленна. Чашечка дзвоникоподібна, п'ятизубчаста, опушена притиснутими догори спрямованими волосками; чашолистки задовжки 2-4 мм. Віночок голубий, діаметром 6-9 мм, із короткою, циліндричною трубкою і колесоподібним, п'ятилопатеvim відгином. У зіві віночка п'ять жовтих лусочок. Андроей із п'яти тичинок, стовпчик маточки дорівнює або майже рівний часткам чашолистка. Плід – чотиригорішок. Цвіте в травні-вересні. Розмножується насінням.

Рис. 17.71. Незабудка болотна
(*Myosotis palustris* L.)

Рослина декоративна. Нею живляться черевоногі молюски (ставковики, катушки, молюски-живородки, гідробії).

Зростає по болотах, берегах водойм, на вологих луках. Поширена в Опільських лісах, на Поліссі, в Лісостепу і північній частині Степу. Рідше на півдні Степу.

Рід Живокіст (Symphytum). Великі багаторічні трави, здебільшого жорстко опушені, з широкими, довгочерешковими прикорневими і сидячими, більш-менш збігаючими стебловими листками. Квітки актиноморфні, без

покривних листків, у поодиноких або парних облистнених завійках, іноді зібраних у волотеподібне суцвіття.

Чашечка п'ятироздільна або п'ятизубчаста, з нерівними частками. Віночок правильний, фіолетовий, брудно-пурпуровий або жовтувато-білий, трубчато-дзвоникуватий, з широким і коротким п'ятизубчастим відгином та п'ятьма ланцетно-шилоподібними, загостреними, по краю війчастими лусочками у зіві. Тичинок п'ять, з короткими нитками. Маточка з чотиригніздою, чотирилопатевою зав'яззю, ниткоподібним стовпчиком і маленькою головчастою приймочкою. Формула квітки – $*K_{(5)}C_{(5)}A_5G_{(2)}$. Плід формується з чотирьох косих, яйцеподібних, гладеньких, зморшкуватих, дрібногорбчуватих горішків, з принасінником. В Україні зростає 11 видів живокосту.

Живокіст лікарський (Symphytum officinale L.). Багаторічна трав'яна рослина, заввишки 50-100 см; улігінозофіт, ентомофіл, барохор. Кореневище гіпогеогенне, плагіотропне (рис. 17.72).

Стебло прямостояче, розгалужене, вузькокрилате. Листки низбігають по стеблу, до основи звужені в крилатий черешок, цілокраї, видовжено-яйцеподібні, поступово звужені до верхівки, гострокінцеві, завдовжки 10-20 см і завширшки 3-5 см. Вся рослина опушена жорсткими волосками.

Суцвіття – завійка. Квітки двостатеві, актиноморфні, з подвійною оцвітиною, віночок зрослопелюстковий, фіолетовий, трубчастий, удвічі довший за чашечку, довжина якої до 8 мм. Плід – чотиригорішок, горішки блискучі, гладенькі. Цвіте в травні-липні.



Рис. 17.72. Живокіст лікарський (*Symphytum officinale L.*)

Розмножується кореневищем і насінням.

Рослина кормова, медоносна, лікарська, отруйна. Однак, нею живляться черевоногі молюски (ставковики), вихухолі, бобри.

Зростає по вологих і заболочених луках, берегах річок, у вільшняках у Лісових районах, Лісостепу, Степу.

Живокіст донський (Symphytum tanaicense Stev.). Багаторічна трав'яна рослина, заввишки 60-100 см; улігінозофіт, ентомофіл, барохор. Стебла й листки майже до самого верху голі, блискучі. Листки вузьколанцетні або ланцетно-лінійні, довгозагострені, до основи звужені, нижні на довгих черешках, верхні сидячі, низбіжні.

Суцвіття – завійка. Віночок рожевий або червонувато-рожевий. Плід – чотиригорішок. Цвіте в травні-липні. Розмножується кореневищем і насінням.

Зростає на вологих заболочених і затоплених місцях, по берегах великих річок і їхніх приток по всій Україні, на Закарпатті.

17.2. Питання для контролю та самоперевірки

1. Характерні ознаки класів двосім'ядольних та односім'ядольних рослин.
2. Морфолого-анатомічні ознаки квіткових рослин класу двосім'ядольних.
3. Родина Гречкові (*Polygonaceae*) Морфолого-анатомічні ознаки представників.
4. Родина Капустяні (*Brassicaceae*). Морфолого-анатомічні ознаки представників.
5. Родина Бобові (*Fabaceae*), Морфолого-анатомічні ознаки представників.
6. Родина Селерові або Зонтичні (*Apiaceae*) Морфолого-анатомічні ознаки представників.
7. Родина Розові (*Rosaceae*). Морфолого-анатомічні ознаки представників.

17.3. Завдання для самостійної роботи

1. Відділ покритонасінні. Клас двосім'ядольні. Підклас магноліїди. Вивчити і описати морфологію, латинські назви, розповсюдження в природі рослин: магнолії великоквіткової – родини магнолієві; лавру благородного, камфорного дерева або лавру камфорного – родини лаврові; лимонника китайського – родини лимонникові; глечиків жовтих, латаття білого – родини німфейні.

2. Відділ покритонасінні. Клас двосім'ядольні. Підклас ранункуліди. Вивчити і описати морфологію, латинські назви, розповсюдження в природі рослин: аконіту джунгарського, аконіту каракольського, аконіту білоустого; соню (прострілу) великого та рутвиці малої, чорнушки дамаської, дельфінію сплутаного – родини жовтецеві.

3. Відділ покритонасінні. Клас двосім'ядольні. Підклас каріюфіліди. Вивчити і описати морфологію, латинські назви, розповсюдження в природі рослин: остудника голого і шорсткого – родини гвоздикові.

4. Відділ покритонасінні. Клас двосім'ядольні. Підклас гамамелідиди. Вивчити і описати морфологію, латинські назви, розповсюдження в природі рослин: горіху грецького – родини горіхові.

5. Відділ покритонасінні. Клас двосім'ядольні. Підклас діленіїди. Вивчити і описати морфологію, латинські назви, розповсюдження в природі рослин: чаю китайського – родини чайні; фіалки триколірної, фіалки польової, фіалки запашної – родини фіалкові; хмелю звичайного – родини коноплеві.

6. Відділ покритонасінні. Клас двосім'ядольні. Підклас діленіїди. Вивчити і описати морфологію, латинські назви, розповсюдження в природі рослин: півонії незвичайної – родини півонієві; верби білої, тополі чорної, осики – родини вербові; первоцвіту весняного – родини первоцвіті; рицини звичайної, секурінеги куцистої, молочаю смолоносного – родини молочайні; шоколадного дерева – родини стеркулієві.

7. Відділ покритонасінні. Клас двосім'ядольні. Підклас розіди. Вивчити і описати морфологію, латинські назви, розповсюдження в природі рослин: яблуні домашньої, гравілату міського приворотню, лавровишні лікарської, терену колючого, гадючника шестипелюсткового, г. в'язолистого – родини розових.

8. Відділ покритонасінні. Клас двосім'ядольні. Підклас розіди. Вивчити і описати морфологію, латинські назви, розповсюдження в природі рослин: бадану товстолистого – родини ломикаменеві; родіоли рожевої, каланхое перистого, очитка великого – родини товстолисті; смородини чорної і червоної – родини агрусові; росички круглолистої – родини росичкові.

9. Відділ покритонасінні. Клас двосім'ядольні. Підклас розіди. Вивчити і описати морфологію, латинські назви, розповсюдження в природі рослин: гіркокаштану звичайного – родини гіркокаштанові; винограду культурного – родини виноградові; обліпихи крушиновидної та маслинки вузьколистої – родини маслинкові; жень-шеню, аралії маньчжурської, елеутерококу колючого, заманихи високої – родини аралієві.

10. Відділ покритонасінні. Клас двосім'ядольні. Підклас розіди. Вивчити і описати морфологію, латинські назви, розповсюдження в природі рослин: сої

щетинистої, арахісу підземного, видів леспедеци: леспедеци головчастої, л. двоколірної, л. копіїчної; козлятника лікарського, солодушки альпійської і жовтіючої – родини бобові.

11. Відділ покритонасінні. Клас двосім'ядольні. Підклас ламіїди. Вивчити і описати морфологію, латинські назви, розповсюдження в природі рослин: хінного дерева червонокіркового, кавового дерева аравійського, марени красильної, підмаренника справжнього – родини маренові; якірців сланких – родини паролістові; льонка звичайного – родини ранникові; розмарину справжнього, шавлії мускатної – родини ясноткові.

17.4. Тестові завдання

1. Після екскурсії до ботанічного саду студенти визначили зібрані рослини. Вкажіть, яка з них відноситься до родини гречкових:

а) горобина чорноплідна; б) чистотіл звичайний; в) щавель кінський; г) буркун жовтий; д) дягель лікарський.

2. Виберіть ознаки, які не характеризують рослини класу двосім'ядольні:

а) прості і складні листки; б) судинно-волокнисті пучки відкриті; в) коренева система – стрижнева; г) оцвітина подвійна; д) немає камбію.

3. Виберіть характерну ознаку рослин класу двосім'ядольні:

а) прості листки; б) судинно-волокнисті пучки закритого типу; в) коренева система – мичкувата; г) оцвітина подвійна; д) немає камбію.

4. Вибрати твердження, що характеризують родину гречкові:

а) листки перистоскладні; б) плід листянка; в) є прилистки, які зростаються у трубку; г) належить рід *Rapaver*; д) оцвітина подвійна.

5. Діагностичною ознакою рослин родини айстрові є наявність такого типу плоду:

а) зернівка; б) стручок; в) горіх; г) сім'янка; д) гесперидій.

6. Суцвіття типу кошик є діагностичною ознакою рослин такої родини:

а) капустяні (хрестоцвіті); б) ясноткові (губоцвіті); в) селерові (зонтичні); г) айстрові (складноцвіті); д) жодної із родин.

7. У представників родини селерових (кріп, морква, фенхель) формується плід типу:

а) ягода; б) двокрилатка; в) вислоплідник; г) ценобій; д) стручок.

8. Вкажіть, до якої родини відносяться рослини, які мають формулу квітки $P_5A_8G_{(3)}$, а плід – псевдомонокарпний тригранний горішок:

а) макові; б) жовтецеві; в) гречкові; г) капустяні; д) пасльонові.

9. Андроей в квітці представників родини капустяні має таку специфічну структуру:

а) 2 тичинки; б) 3 тичинки; в) 4 довших, 2 коротших тичинки; г) 2 довших, 4 коротших тичинки; д) 10 однакових тичинок.

10. Для квіток комахохапильних рослин з родини капустяні характерні такі секреторні структури:

а) сочевички; б) гідатоци; в) продиhi; г) шипи; д) нектарники.

11. Морфологічний аналіз рослин з родини капустяні показав, що здебільшого їх дрібні квітки зібрані в суцвіття:

а) китиця, волоть; б) щиток, зонтик; в) головка, кошик; г) качан, колос; д) складний зонтик, складний щиток.

12. Вид родини бобові характеризуються наявністю такого типу андроцею і кількості тичинок в квітці:

а) тичинок багато, всі вільні; б) тичинок 6, андроцей двосильний; в) тичинок 6, андроцей чотирисильний; г) тичинок 10, андроцей двобратній; д) тичинок 5, андроцей однобратній.

13. Вкажіть, який тип андроцею у представників родини розові:

а) багатобратній; б) двобратній; в) однобратній; г) двосильний; д) чотирисильний.

14. Для всіх рослин родини бобові характерно:

а) квітки тільки актиноморфні; б) гінецей ценокарпний; в) плід стручок; г) маточка одна, утворена одним плодолистком; д) оцвітина тільки п'ятичленна.

15. З досліджених рослин родини розові плід яблуко має:

а) горобина звичайна; б) слива звичайна; в) мигдаль звичайний; г) шипшина травнева; д) черемха звичайна.

16. Із давніх-давен люди помітили, що бобові підвищують урожайність ґрунту. Вкажіть, чим це можна пояснити:

а) Корені бобових багаті на білок; б) корені бобових легко відмирають і мінералізуються; в) на коренях бобових утворюються багаті на вуглеводи бульбочки; г) на коренях бобових утворюється бактеріориза; д) на коренях бобових поселяються фотосинтезуючі бактерії.

17. Насіння бобових рослин без ендосперму і перисперму. Назвіть, де нагромаджуються поживні речовини:

а) в зародковому корінці; б) в сім'ядолях зародка; в) у зародковому стебельці; г) в зародковій брунечці; д) в шкірці насінини.

18. Спільною діагностичною ознакою квіток розоцвітих підродини яблуневі визначена наявність розрослої частини, з якої утворюється плід, а саме:

а) приймочки; б) привіночка; в) гіпантія; г) квітконіжки; д) віночка.

19. Вкажіть, що з нижче названого характерне для рослин родини бобові:

а) листки прості, без прилистків; б) гінецей ценокарпний; в) листки переважно складні з прилистками; г) квітки одностатеві; д) плід горішок.

20. Назвіть симбіотичні утвори на коренях бобових рослин, які здатні засвоювати атмосферний азот повітря:

а) гаусторії; б) бактеріюріза; в) мікориза; г) кореневі бульби; д) повітряні корені.

21. Вкажіть плід, характерний для рослин родини бобових:

а) стручок; б) стручечок; в) біб; г) коробочка; д) горішок.

22. Діагностичними ознаки плодів зонтичних (селерових) використовується сукупність ознак: характер поверхні, кількість і вираженість ребер, борозенок, а також наявність:

а) ефіроолійних каналців; б) смоляних ходів; в) членистих молочних судин; г) нечленистих молочних судин; д) воскових ділянок з продихами.

23. На поперечному перерізі стебел рослин студенти визначили, що у селерових воно:

а) округле; б) тригранне; в) сплюснуте; г) ребристе; д) чотиригранне.

24. Вкажіть, скільки тичинок входить до складу андроцея селерових (зонтичних):

а) чотири; б) п'ять; в) шість; г) десять; д) багато.

25. У представників родини селерові формується такий тип гінецея:

а) монокарпний, зав'язь верхня; б) апокарпний, зав'язь нижня; в) ценокарпний 2-плодолистковий, зав'язь нижня; г) ценокарпний 3-плодолистковий, зав'язь нижня; д) ценокарпний багатоплодолистковий, зав'язь верхня.

26. Виберіть характерну ознаку андроцея у квітках представників родини пасльонові:

а) тичинок 2, рідше 4-6; б) тичинок 3, рідше 6, 9; в) тичинок 5, рідше 2-4; г) тичинок 5, рідше 8-10; д) тичинок 6, рідше 10-15.

27. Виберіть характерну ознаку гінецея у квітці представників родини пасльонові (дурману, блекоти):

а) зав'язь нижня, 1-гнізда; б) зав'язь нижня, 2-гнізда; в) зав'язь верхня, 1-3-гнізда; г) зав'язь верхня, 2-4-гнізда; д) зав'язь верхня, 5-6-гнізда.

28. Ідентифікуйте характерні ознаки вегетативних органів представників родини пасльонові:

а) листки прості, з прилистками; б) листки складні, з прилистками; в) листки складні, без прилистків; г) листки прості, без прилистків; д) листки прості; прилистки у вигляді розтрубів.

29. Мікроскопічними дослідженнями епідерми листків лікарських рослин з родини пасльонові (дурман, беладонна) встановлено, що продих оточує 3 побічні клітини різного розміру – отже, цей продиховий апарат:

а) діацитний; б) парацитний; в) анізоцитний; г) тетрацитний; д) аномоцитний.

30. Спільною ознакою беладонни звичайної та картоплі є наявність такого типу плоду:

а) ягода; б) кістянка; в) коробочка; г) ценобій; д) гесперидій.

31. Назвіть ознаку, яка характеризує рослини з родини губоцвіті (ясноткові):

а) переважно дерева; б) квітки зигоморфні; в) андроцей однобратній; г) плід коробочка; д) всі рослини отруйні.

32. Аналіз андроцея трубчастих квіток представників родини складноцвітих (айстрових) дозволив встановити загальну для всіх рослин родини ознаку: нитки п'яти тичинок приросли до трубки віночка, а пиляки:

а) багатобратні; б) спаяні в трубку; в) вільні; г) з виростами; д) з клапанами.

33. Будова квіток є важливою діагностичною ознакою певних різних систематичних груп рослин – класів, родин тощо. У квітці айстрових гінецей має такі діагностичні ознаки:

а) маточка одна 2-плодолисткова, зав'язь верхня; б) маточка одна 1-плодолисткова, зав'язь нижня; в) маточка одна 2-плодолисткова, зав'язь нижня; г) маточок 2-3, зав'язь верхня; д) маточок 5, зав'язь верхня.

34. Вкажіть, до якої ботанічної родин належить описана рослина: "Багаторічна трав'яниста рослина із м'ясистим коренем і перистороздільними листками, які зібрані в прикореневу розетку. Суцвіття – поодинокі кошики до 3 см в діаметрі, утворені язичковими жовтими квітками. Плоди сім'янки мають чубчик-парашутик з волосків":

а) ясноткові (губоцвіті); б) бобові (метеликові); в) злакові (тонконогові); г) селерові (зонтичні); д) айстрові (складноцвіті).

35. Основним запасним вуглеводом, що відкладається в різних органах представників родини айстрові, є:

а) крохмаль; б) інулін; в) сахароза; г) фруктоза; д) рибоза.

Тема 18. КЛАС ОДНОСІМ'ЯДОЛЬНІ

18.1. Теоретична частина

18.1.1. Характеристика основних рослин класу односім'ядольних

Підклас Алісмаїду (Alismatidae)

Водні або болотні рослини з черговими, супротивними або кільчасто розташованими піхвовими листками. Квітки актиноморфні або зигоморфні,

зібрані у різноманітні суцвіття, двостатеві або роздільностатеві. Плоди різних типів.

Цей підклас один з найпримітивніших і древніх груп односім'ядольних, включає 11 порядків, 18 родин, 490 видів. В Україні зростає 44 види, що належать до 10 родин.

Порядок Частухоцвіті (Alismatales). Багаторічні, рідше однорічні водні або болотні рослини. Листки чергові або більш менш скупчені на верхівці кореневища чи столона, піхвові. Жилкування паралельне або дугове. Суцвіття різноманітні, квітки актиноморфні, роздільностатеві. Тичинок багато або 6-9 (3), гінецей з 3, 6, (15-20) плодолистків. Плоди – збірні листянки або збірні горішки, рідко кістянокоподібні.

Родина Сусакові (Butomaceae). Багаторічні болотні або прибережні рослини. Стебло безлисте, листки зібрані у розетку. В Україні є тільки один рід з одним видом – сусаком зонтичним.

Сусак зонтичний (Butomus umbellatus L.). Багаторічна трав'яниста рослина, кореневище діаметром 1,5-2 см з рясними додатковими коренями завдовжки 12-15 см, на кореневищі розташована розетка довгих лінійних листків, біля основи їх є піхва, а в пазухах – безбарвні лусочки. Суцвіття зонтикоподібне, квітконос (рис. 18.1).



Рис. 18.1. Сусак зонтичний
(*Butomus umbellatus*)

До цвітіння безлистий, циліндричний. суцвіття оточене приквітками, які пізніше відгинаються вниз. У суцвітті 10-30 квіток. Вони двостатеві діаметром до 25 мм, рожеві з темнішою смужкою на пелюстках. Тичинок 6-9, гінецей апокарпний, складається з 6 зрослих біля основи плодолистків. Формула квітки: $\ast_{P3+3} A_6-9 G_{(6)}$. Цвіте протягом травня-серпня. Плід – збірна листянка, насіння дрібне, безбілкове.

Поширений по всій Україні, зростає вздовж берегів річок, озер, на заболочених луках, заливних ділянках з товщею води 0-80 (200) см.

Невибагливий до родючості ґрунтів, зростає на кислих і лужних субстратах, задовільно росте у водоймах, де

спостерігаються процеси антропоізації, а також у місцях, де скидаються стічні води. При пересиханні або значному обводненні зберігається у стані кореневищ. Є індикатором слабокислих і слабкомінералізованих ґрунтів, збільшення площ розповсюдження сусака зонтичного вказує на коливання рівня ґрунтових вод і процеси антропоізації.

В кореневищах міститься до 60% крохмалю, 13,5% білків, жири, безазотисті екстрактивні речовини, клітковина, мінеральні солі, а в листках - аскорбінова кислота.

Харчова, лікарська, декоративна, медоносна і фітомеліоративна рослина. Висушені кореневища розмелюють, з борошна випікають хліб, готують каші, киселі, сурогат кави. З одного кілограма сухих кореневищ можна отримати 250 г борошна.

У народній медицині кореневища застосовують як сечогінний, відкашлювальний, послаблюювальний і протизапальний засоби. Сусак зонтичний цінний поживний корм для представників родини коропових, окуневих, водних гризунів - нутрій, ондатр, десятиногих раків, гусей і качок, на листках відкладають яйця представники деяких водних двокрилих та прямокрилих.

Рослина придатна для декорування водойм, створення водних композицій у приміщеннях. Масовий розвиток сусака зонтичного в літоральній екофазі сприяє накопиченню поживних речовин у ґрунті, а також замуленню каналів і обмежує течію. Він є піонером заростання мілководь.

Родина Частухові (Alismataceae). Багаторічні водні чи болотні рослини. Кореневище завдовжки 1060 см. Листки зібрані розеткою, овальні або яйцеподібні, цілокраї з виразними дугоподібними жилками. Рослини мають водні й наземні форми. У водних – листки сидячі, лінійні. Підводні листки завдовжки до 1 м, завширшки 3-15 мм надводні листки мають розширену пластинку, що клиноподібно переходить у довгий черешок. У наземних форм листки довгасто-еліптичні, або лінійно-ланцетні з добре диференційованою пластинкою. Суцвіття – рідкувата кільчасто розгалужена волоть, у кожному кільці є по 10-12 гілочок. Пелюстки рожеві, у півтора рази довші за чашолистки. Тичинок і маточок по шість. Плід - збірна листянка або сім'янка. Формула квітки $*P_{3+3} A_{3+3} G_{3+3}$.

Родина налічує 13 родів і 90 видів, поширених по всій земній кулі. У флорі України – чотири роди і сім видів. *Центральним родом є рід частуха (Alisma), який включає в Україні три види, найпоширенішою є частуха подорожникові.*

Частуха подорожникова (A. plantago-aquatica L.). Багаторічна рослина з бульбоподібним кореневищем і додатковими коренями завдовжки до 25 см.



Нижні листки сидячі, широколінійні, підводні. Надводні листки на довгих черешках, пластинки яйцеподібні з серцеподібною основою. Суцвіття волотисте, пірамідальне, з 5-6(10) кілець і 6-9 гілочками у кожному кільці. Квітконіжки довгі, тонкі, квітки двостатеві, чашолистків три, зелених, пелюсток три білих або блідо-рожевих. Тичинок шість, гінецей з шести плодолистків. Цвіте в червні-липні (рис. 18.2).

Плід – збірна сім'янка, сім'янки не щільно прилягають одна до одної, розповсюджуються вітром. Зростає по берегах водойм, канавах, на заболочених луках і болотах по всій Україні. Рослина з широкою екологічною амплітудою, добре розростається на глибині водного горизонту 5-30 см, індикатор відносно багатих ділянок водойм, витримує помірне антропогенне навантаження, зникає при регулярному викошуванні травостою.

Менш поширеними є *частуха ланцетна (A. lanceolatum With.)*, що відрізняється лінійними або ланцетними листками і *частуха злакоподібна (A. gramineum Ley.)*, у квітках якої стовпчик маточки гачкоподібно зігнутий.

Рис. 18.2. Частуха подорожникова

(Alisma plantago)

Цвіте в червні-липні. Господарське

значення має тільки частуха подорожникова.

Кормова, харчова, декоративна, фітомеліоративна, лікарська рослина. Кореневі бульби містять крохмаль, цукри, ефірні олії, смоли, алкалоїди, сапоніни. У народній медицині висушені кореневища застосовують як сечогінний, протизапальний, антитоксичний засоби. Висушені й розтерті в порошок кореневища вживають у разі ниркових набряків, ниркових каменів, геморою, як жарознижувальний засіб, відвари коренів – як засіб від укусів скажених тварин або для зменшення лактації, відвари листків – при жовтусі, а свіжі листки прикладають до чиряків.

У Західній Європі рекомендують для лікування діабету, а в США – рослина визнана офіційною медициною, як діуретичний засіб. При лікуванні

слід бути обережним, тому що свіжа рослина отруйна, але при висиханні алкалоїди розпадаються і тому печені корені можна вживати в їжу. Частуха добрий корм для домашніх свиней, нею живляться ондатри, нутрії, качки та інші птахи, коропи, карасі, раки. Рослина придатна для укріплення глинистих берегів водойм, для декорування водойм і басейнів, висушені суцвіття - для створення зимових букетів. Масове розмноження сприяє замуленню водойм і є бур'яном рисових полів.

Рід Стрілолист (Sagittaria). Листки черешкові із стрілоподібною пластинкою. Суцвіття китицеподібне, квітки роздільностатеві, тричленні, зібрані кільцями по три, у тичинкових квіток квітконіжки довші. Плоди – крилаті сім'янки, зібрані у кулясті головки. В Україні росте два види, один з яких адвентивний.

Стрілолист стрілолистий (Sagittaria sagittifolia L.). Багаторічна рослина з безлистим тригранним квітконосом 10-80 см завдовжки. Кореневища завдовжки 25-40 см з бульбоподібними потовщеннями на кінцях. Листки у прикореневій розетці, плаваючі і надводні стрілоподібні, рідше листки ланцетні або довгастоланцетні. Суцвіття китицеподібне, з тричленними кільцями (рис. 18.3). Квітки одностатеві, одне-два нижніх кільця – маточкові, інші – тичинкові. Чашолистки зеленуваті, залишаються біля плодів, пелюстки довші за чашечку, білі, біля основи рожеві або темно-фіолетові, завдовжки до 1,5 см. Пиляки темнофіолетові. Цвіте в червні-липні. Сім'янки завдовжки до 5 мм. Вирізняється внутрішньовидовою мінливістю, особливо мінливі за формою пластинки, якщо рослини постійно знаходяться у воді. Росте по берегах водойм, у мало проточних водоймах, в заплавах, канавах по всій Україні. Розмножується частіше вегетативно – столонами і бульбами. Потерпає від засолення, невибагливий до родючості ґрунту, у разі пересихання водойм зберігається у вигляді бульб, випадає при забрудненні водойми або після чищення дна. Індикатор водойм із замуленим або глинистим субстратом, кислою або нейтральною реакцією середовища.



Рис. 18.3. Стрілолист стрілолистий
(*Sagittaria sagittifolia*)

У наземній масі містяться протеїни (до 22%), клітковина (до 37%), небагато жирів, безазотисті екстрактивні речовини. У бульбах – до 35% крохмалю, що у півтора рази більше, ніж у бульбах картоплі, 10,5 % білків, цукри, ліпіди, макро- і мікроелементи, таніди. Бульби вживають у їжу свіжими, сушеними і печеними. Варені – за смаком нагадують каштани, а свіжі – горіхи. У Китаї і Японії культивують, розводять на рисових полях, одержуючи до 2 кг бульб з одного квадратного метра, у Північній Америці різні види стрілолиста називали білою картоплею індіанців, У Франції з бульб готують вишукані страви. Сухі корені перемелюють на борошно, що має різноманітне застосування, з нього печуть оладки, готують киселі, креми, желе.

Пагонами стрілолиста живиться водна фауна: коропи, карасі, сазани, ондатри, нутрії, водоплавні птахи, листки об'їдають личинки (гусінь) метеликів, в заростях нереститься риба.

Придатний для декорування водойм, басейнів, розводиться в акваріумах.

Інший вид – *стрілолист широколистий* (*Sagittaria platyphylla* (Engelm.) J.G. Smith.) – адвентивна рослина, походить з Північної Америки.

Зростає на болотах, в озерах, знайдена у водоймах поблизу Ялти, відрізняється еліптичними або широколінійними надводними листками, має властивості, подібні до попереднього виду.

Рід *Кальдезія* (*Caldesia*), в Україні трапляється лише один вид – *кальдезія білозорлиста* (*C. parnassifolia* (L.) Pari.).

Багаторічник, з коротким кореневищем, заввишки 10-50 см, листки черешкові, яйцеподібно-серцеподібні або яйцеподібні, завдовжки до 4 см, суцвіття зонтикоподібне або китицеподібне. Квітки двостатеві, чашечка зеленкувата, пелюстки темні, тичинок шість, плодолистиків шість-десять. Цвіте в липні-вересні.

Плід – кістянкоподібний, з губчастим мезокарпом і здерев'янілим ендокарпом, в умовах України плодоносить рідко, тому розмножується зимуючими бруньками. Трапляється зрідка на Поліссі і в Північному Лісостепу, росте по берегах водойм, на мілководдях, на піщаних заплавах рік. Потребує охорони, занесена до Червоної книги. На поширення кальдезії впливає осушення боліт, забруднення водойм, вона потребує кришталево чистої води. Є водні форми з плаваючими листками, подібними до листків щавлю кислого і дрібніші наземні форми. Її поїдають ондатри.

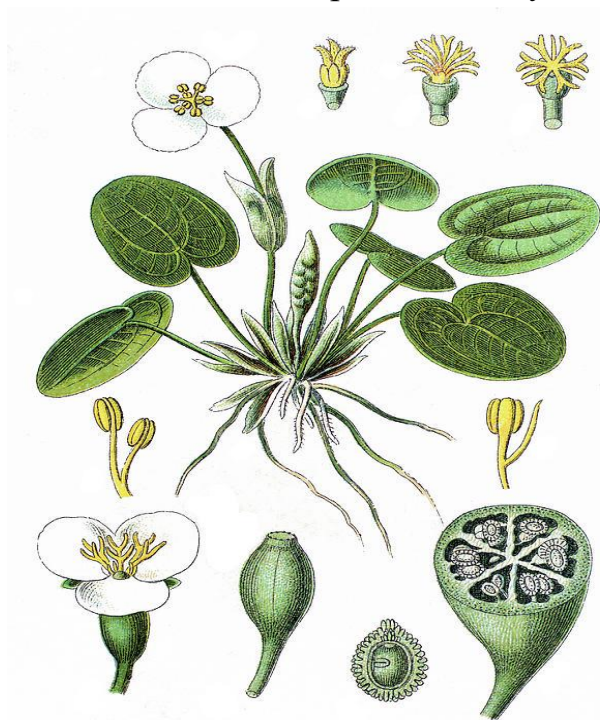
Рід *Зіркоплідник* (*Damasonium*). В Україні зрідка зустрічається лише один вид – *зіркоплідник білолистий* (*D. alisma* Mill.) Багаторічна рослина заввишки 10-30 см. Листки довгасто-яйцеподібні, черешкові. Суцвіття зонтикоподібне або китицеподібне, квітки двостатеві, зовнішні листочки

оцвітини зеленуваті, внутрішні – білі. Тичинок шість, гінецей складається з шести-восьми плодолистків. Цвіте в травні-червні.

Плід – збірна листянка. Трапляється тільки у південних областях України, дуже рідко у Луганській, Запорізькій і Херсонській областях, занесена до Червоної книги України, потребує охорони.

Родина Жабурникові (Hydrochariaceae). Плаваючі або занурені у воду рослини, листки прикореневі або стеблові, різноманітної форми і розмірів. Суцвіття зонтикоподібне, або ж квітки поодинокі, здебільшого актиноморфні, двостатеві або роздільностатеві, і тоді рослина дводомна, тичинок три або багато, гінецей з трьох-шести плодолистків, рідше їх від 2 до 15. Зав'язь нижня. Формула квітки – $* P_{3+3} A_{3,20} G_{3-6(15)}$. Плід ягодоподібний. У флорі України є чотири види, що належать до чотирьох родів.

Жабурник звичайний (Hydrocharis morsus-ranae L.). Багаторічна плаваюча рослина, стебла ниткоподібні, занурені, з бічними пагонами, на верхівках яких утворюються зимуючі бруньки. Вони вкриті слизом і легко прилипають до лапок птахів і ними розповсюджуються (рис. 18.4).



Листки округлі або яйцеподібні з виразними жилками і двома великими пливчастими прилистками, черешкові, зібрані розеткою. Квітки роздільностатеві, внутрішні листочки оцвітини білі, зовнішні зелені, тичинкові квітки зібрані по декілька в одному покривальці, тичинок 12, зрослих біля основи. Маточкові квітки поодинокі, на довгих ніжках, приймочок шість. Цвіте в травні-липні.

Поширений по всій Україні у повільно текучих водах, ставках, канавах, озерах, заплавах.

Рис. 18.4. Жабурник звичайний

(*Hydrocharis morsus-ranae L.*)

Декоративна, кормова, лікарська рослина. Хімічний склад листків не вивчений. Але у народній медицині листки застосовують як заспокійливий при хворобливому статевому потязі і як протизапальний засіб.

Не рекомендують вживати у разі проносів і гіпотонії. Заготовляють в екологічно чистих місцях, бо рослина накопичує радіонукліди.

Поживний корм для білого амура, коропа. Придатний для розведення в акваріумах, штучних водоймах.

Водяний різак алоєвидний (Statotes aloides L). Багаторічна підводна рослина з укороченим стеблом і листками 15-45 см завдовжки, що підносяться над водою і зібрані розеткою. Листки тригранно-мечовидні, по краю шипувато-пилчасті. Суцвіття пазушні, квітконоси довгі, сплюснуті, покривало дволисте. Рослини дводомні. Внутрішні листочки оцвітини білі. Тичинкові квітки розташовані по декілька в одному покривалі, тичинок 10-15 з розвиненими пиляками і численними, ниткоподібними стамінодіями. Маточкові квітки сидячі, по одній-дві, приймочок шість. Цвіте в травні-серпні.

Росте у заводях, озерах, ставках розсіяно по всій Україні. Декоративна, кормова рослина. Придатна для розведення в акваріумах, декорування штучних водойм. Накопичує значну біомасу, застосовують як корм для свиней і добриво. У водоймах ним живляться черевоногі та двостулкові молюски, коропа, личинки двокрилих.

Елодея канадська (Elodea canadensis Michx.) Водна багаторічна рослина, стебла завдовжки до 30 см, розгалужені, занурені у воду, листки дрібні, довгасті або довгасто-яйцеподібні завдовжки до 10 мм, по краю дрібно-пилчасті, розміщені кільцями, з лускоподібними прилистками. Рослини дводомні, тичинкові рослини в Україні відсутні, маточкові квітки поодинокі, розташовані на довгих ніжках у пазухах листків, покриті дволопатеvim покривальцем, досягають поверхні води. Оцвітина біла, приймочок три.

Спорадично зустрічається по всій Україні, за винятком Карпат, Прикарпаття і Криму. Кормова, декоративна рослина. Занесена, походить з Північної Америки. Швидко розмножується вегетативно. Придатна для розведення в акваріумах, сприяє очищенню води, добрий корм для коропа, лина, вобли, свиней та інших тварин, ракоподібних, черевоногих та двостулкових молюсків, листками живляться личинки водних двокрилих, рівнокрилих, жуків, прямокрилих, метеликів, на них оселяються попелиці. В затоках, де є зарості елодеї канадської, гніздяться лебеді і чорні крячки. Прекрасний матеріал для лабораторних досліджень хлоропластів та руху цитоплазми у клітині. Не виносить засолення води та надлишку в ній солей заліза. У разі масового розмноження засмічує водойми, перешкоджаючи судноплавству, рибальству.

Валіснерія спіральна (Vallisneria spiralis L.). Занурена у воду дводомна рослина, з повзучим кореневищем, вкороченим стеблом і розеткою довгих 25-75 см лінійних листків. Тичинкові квітки численні, дрібні, скупчені на верхівці квітконосного стебла кулястою головкою і вкриті однолистим покривальцем.

Тичинок дві, одна з них – стамінодій. Під час запилення квітки відриваються і плавають на поверхні води. Маточкові квітки поодинокі, на довгих, пізніше спірально закручених ніжках, які досягають поверхні води. Листочків оцвітини три. Цвіте в червні-липні (рис. 18.5).



Рис. 18.5. Родина жабурникові (Hydrochariaceae):

А – Водяний різак алоєвидний (*Statoties aloides* L); Б – Елодея канадська (*Elodea canadensis* Michx.); В – Валіснерія спіральна (*Vallisneria spiralis* L.)

Трапляється у Південному Лісостепу, Степу в ріках Дніпро, Південний Буг, Дністер.

Валіснерія спіральна є однією із найпопулярніших акваріумних рослин, придатна для очистки міських стоків, її листками живляться карасі.

Порядок Наядоцвіті (Najadales). Водні однорічні або багаторічні рослини з тонкими стеблами. Листки майже супротивні, лінійні. Квітки дрібні. Включає одну родину.

Родина Рдесникові (Potamogetonaceae). Багаторічні трав'яні рослини, цілком або частково занурені у воду. Листки чергові, з піхвами або пазушними прилистками. Квітки невиразні, двостатеві або роздільностатеві, зібрані у колосоподібні суцвіття або поодинокі, оцвітина проста, чотиричленна, іноді відсутня, тичинок і маточок по чотири, рідше маточка одна, гінецей апокарпний. Формула квітки – $* P_{2+2} A_{2+2} G_{4(1)}$. Плід кістянкоподібний або горішкоподібний.

У родині налічується два роди і близько 100 видів, поширених по всій земній кулі, в Україні трапляється один рід і 18 видів.

Рдесник гребінчастий (Potamogeton pectinatus L.). Рослина з ниткоподібним, дуже розгалуженим стеблом, завдовжки 20-15 (200) см, кореневище горизонтальне, розгалужене, з бульбоподібними потовщеннями, завдовжки 10-30 см, корені тоненькі. Листки вузьколінійні, нитчасті, завдовжки 2-15 см і завширшки до 2 мм, з трьома жилками. Прилистки зростаються з нижньою частиною пластинки, утворюючи трубкоподібні піхви завдовжки до 2,5 см. Суцвіття колосоподібне, квітконіжки довгі, ниткоподібні, кільця квіток під час цвітіння розташовані на поверхні води. Квітки двостатеві, чотиричленні. Цвіте в червні-серпні. Плід складається з одного-чотирьох кістянкоподібних однонасінних плодиків.

Поліморфний вид, утворює багато екологічних форм. Зростає у прісних водоймах по всій Україні. Не уникає водойм, забруднених стічними водами.

Кормова, декоративна, технічна рослина, перспективна для впровадження в культуру. У його заростях концентруються водоплавні птахи, нерестяться риби, листками живляться сазани, вусачі, коропи, плотва, амур білий, вобла, лящі, лини, язі, але при масовому розмноженні може сприяти загибелі мальків риб. Рослина придатна для компостування і отримання добрива. Збагачує водойми киснем, є окрасою водойм, його застосовують для їх декорування.

Рдесник стиснутий (P. compressus L.). Рослина з дуже стиснутим стеблом до 2 м завдовжки, з видовженими міжвузлями завдовжки (3-20 см). Листки видовжені, чергові, цілокраї, сидячі, завдовжки 5-20 см, завширшки 2-4 мм, з 5 головними жилками.

Прилистки довгі, завдовжки до 3 см, білуваті, загострені на верхівці. Суцвіття – густий циліндричний колос, квітки двостатеві, оцвітина відсутня, тичинок – чотири, маточок – чотири. Цвіте в травні-липні. Плід – кістянка, завдовжки до 2 мм, ниркоподібної форми.

Кормова, декоративна, водоохоронна рослина. У наземній частині є білки, вуглеводи, безазотисті екстрактивні речовини, різноманітні макро - і мікроелементи. Якісний корм для більшості представників водної фауни, придатний для декорування водойм (рис. 18.6).

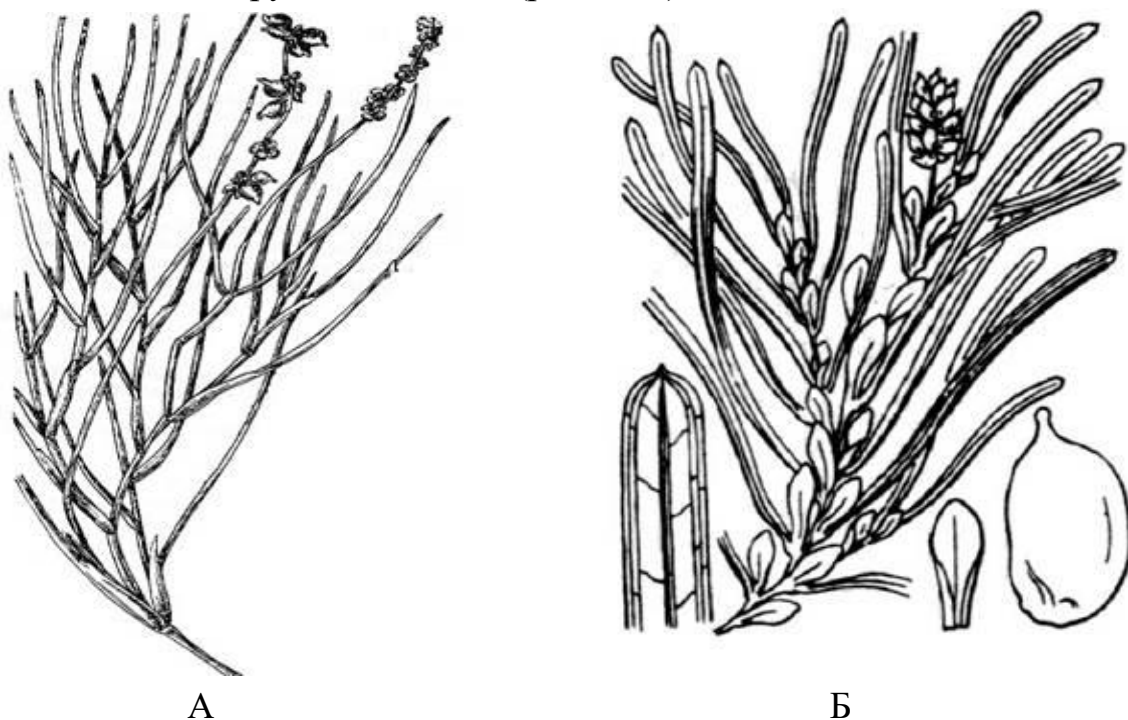


Рис. 18.6. Родина Рдесникові (*Potamogetonaceae*):

А – Рдесник гребінчастий (*Potamogeton pectinatus* L.); Б – Рдесник стиснутий (*Potamogeton compressus* L.)

Трапляється в мезоевтрофних проточних і замкнутих водоймах з товщею води 20-150 см, старицях, озерах, водосховищах, на прибережних ділянках русел рік, поверхні боліт. Поширений на Поліссі, спорадично – в Лісостепу, Степу, Карпатах і Прикарпатті.

Рдесник туполистий (*P. obtusifolius* Mert. et Koch). Відрізняється квітконосами, що мають однакову довжину з суцвіттями, рідко вони коротші за них. Суцвіття густе, коротке, циліндричне, шести- восьмиквіткове. Квітки двостатеві, цвіте в червні-серпні, плід – горішкоподібний, завдовжки 2-3 мм, горбчуватий, з носиком.

Трапляється на Поліссі, спорадично – у Лісостепу, Степу (гирла великих рік), у Карпатах - від низинного до передгірного поясів. Зростає на озерах, у заплавах, каналах, на мілководдях штучних водосховищ. Не витримує промерзання дна, у забруднених непрозорих водоймах не утворює квіток.

Кормова, водоохоронна рослина, піонер заростання аллювіальних ділянок водойм. Занесений у Зелену книгу України.

Рдесник Фріса (P. friesii Rupr.). Квітконоси у два-шість разів довші за суцвіття, які містять 3-4 (10) квіток, листки лінійні, прилистки на верхівці двічі розщеплені. Цвіте в червні-серпні. Плід – горішкоподібний, косо- еліптичний завдовжки до 3 мм, з коротким, прямим або відігнутих носиком.

Поширений спорадично на Поліссі і в Лісостепу в озерах, старицях рік, каналах, ставках, мілководдях водосховищ.

Рдесник волосовидний (P. trichoides Cham. et Schlecht.) Рослина з вузькими, щетинкоподібними листками, центральна жилка випнута. Стебло ниткоподібне, розгалужене. Квітконоси у двічі-тричі довші за суцвіття. Цвіте в червні-серпні. Плодики завдовжки 2-3 мм, з коротким прямим або зігнутим носиком. Трапляється рідко в невеликих стоячих водоймах у Закарпатті, на Поліссі, в Лісостепу.

Рдесник червонуватий (P. rutilus Wolfg.). Рослини з тонким стеблом, завтовжки 0,5-2 мм, листки з червонуватим відтінком, вузьколінійні, з довгою загостреною верхівкою, завдовжки до 7,7 см. Прилистки зрослись краями, утворюючи розтруб. Квітконоси у чотири-шість разів довші за рідкі суцвіття. Цвіте в червні-серпні. Плодики завдовжки до 2 мм, напівкулясті, із зігнутим носиком.

Зрідка трапляється на півночі Полісся та Лісостепу. Занесений у Зелену книгу України.

Рдесник гостролистий (P. acutifolius Link). Рослина з плоским стеблом і зближеними гілками. Стебла й листки майже однакові за шириною (до 4 мм). Листки лінійні, тонко загострені, біля основи з червонуватими горбочками. Квітконоси дорівнюють або трохи коротші за суцвіття, що складається із чотирьох-восьми квіток. Цвіте в червні-серпні. Плодики завдовжки до 3 мм, з горбочком біля основи і зігнутим носиком.

Зростає в стоячих і тихоплинних водах по всій Україні, у Закарпатті - рідко, спорадично на Поліссі, в Лісостепу і Степу.

Рдесник маленький (P. pusillus L.) Стебло циліндричне або трохи сплюснуте, галузисте, завдовжки 15-70 см, кореневище тонке, галузисте, завдовжки до 30 см. Листки лінійні, ниткоподібні, без піхви, прилисток один, перетинчастий, жилок три. Квітконоси завдовжки 1-3 см, у двічі- чотири рази довші за колосоподібне суцвіття з трьома-шістьма зближеними триквітковими кільцями. Квітки двостатеві з чотиричленною простою оцвітиною. Цвіте в червні-серпні. Плід – кістянкоподібний, завдовжки до 2,5 мм, еліптичний, з коротким носиком.

Відзначається різноманітністю екологічних форм. Поширений у Закарпатті, на Поліссі, в Лісостепу – часто, у Степу – спорадично, Криму –

рідко. Зростає у мезоевтрофних водоймах з помірною течією і рівнем води до 2,5 метрів.

Кормова, технічна рослина, перспективна як органічне добриво.

Рдесник Берхтольда (P. berchtoldii Fieb.) Відрізняється від попередніх видів вільними прилистками, стебло завдовжки 15-70 см, плоске. Цвіте в червні-серпні. Плодики опуклі з черевного боку. Трапляється у озерах, ставках, заплавах рік, на болотах майже по всій Україні, за винятком Карпат і Криму.

Рдесник сарматський (P. sarmaticus Maemetas). Рослина з циліндричним галузистим стеблом, завдовжки 15-60 см, міжвузля у середній частині стебла завдовжки 3-4 см, у верхній – до 10 см. Листки непрозорі, тьмяні, майже сидячі, завдовжки до 10 см і завширшки до 3 см. Середня й бічні жилки занурених у воду листків, мають світлу смужку. Цією ознакою вид відрізняється від інших видів. Плаваючі листки майже сидячі, розеткоподібно зближені. Квітконоси товщі за стебло, на верхівці потовщені. Квітки двостатеві. Цвіте в червні-серпні. Плід – горішкоподібний, завдовжки до 3 мм. Зрідка трапляється у прісноводних або трохи солонуватих водоймах у Лісостепу і Степу. Декоративна, кормова, водоохоронна рослина.

Рдесник вузлуватий (P. nodosus Poir). Рослина з товстим, циліндричним, дуже галузистим стеблом. Занурені листки завдовжки 10-30 см, ланцетні, на верхівці притуплені, з семи жилками, черешкові, під час цвітіння відмирають. Плаваючі листки шкірясті, еліптичні, завдовжки 2-12 см, загострені. Прилистки до 10 см завдовжки, буруваті, рано опадають. Квітконоси довші за суцвіття, вони завдовжки 2-6 см, щільні, багатоквіткові. Цвіте в червні-серпні. Плід – горішкоподібний, завдовжки 2-3,5 мм з коротким носиком.

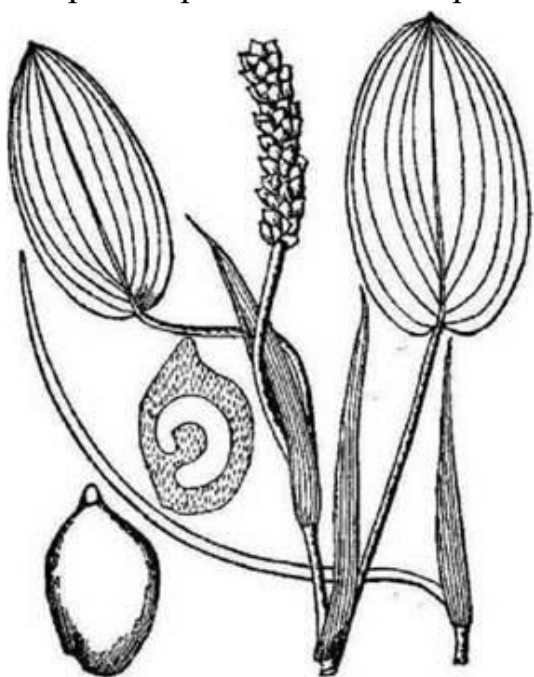
Поширений у проточних, рідше замкнутих прісних або слабо солоних водоймах з мулистим дном, на глибині 100-150 см. в Лісостепу і Степу. Наземна маса містить вуглеводи, білки (21,55 %), клітковину (27,45%), каротиноїди, мікро- й макроелементи. Декоративна, кормова, водоохоронна рослина. Акумулює радіонукліди.

Рдесник злаколистий (P. gramineus L.). Рослина з галузистим стеблом завдовжки від 30 до 150 (300) см. Листки двох типів – підводні й надводні. Підводні листки сидячі, загострені, ланцетні, плоскі або складені двічі, серповидно зігнуті. Надводні – еліптичні, рідше ланцетні, біля основи округлі, прилистки невеликі, черешкові, черешки втричі довші за пластинки. Суцвіття колосоподібне, завдовжки 2-3 см і завширшки до 0,4 мм. Квітки двостатеві. Цвіте в травні-серпні. Плід – збірний, кістянкоподібний, складається з одного-чотирьох плодиків. Поліморфний вид, вирізняється значною кількістю форм і екотипів. Зростає в озерах, ставках, каналах, майже по всій Україні, за

винятком Криму та як бур'ян рисових полів. У разі антропоізації, забруднення водойми і евтрофізації поступово випадає.

Біомаса містить білки (21,5%), клітковину (26,3%), мікро- і макроелементи. Кормова, фітомеліоративна, декоративна, водоохоронна рослина. Біомаса – прекрасний корм для риби, укріплює береги.

Рдесник плаваючий (*P. natans* L.) Рослина із слабо галузистим циліндричним стеблом, завдовжки 100-200 см (рис. 182). Листки чергові, надводні – на довгих до 12 см черешках, овально-серцеподібні або широко-ланцетні, шкірясті, підводні – вузьколінійні, напівциліндричні, завдовжки до 50 см, їхня вегетація триває 25-30 днів (рис. 18.7). Суцвіття колосоподібне, завдовжки 4-5 см, на довгих квітконосах. Квітки жовтуваті, двостатеві. Цвіте в червні-серпні. Плоди – збірна кістянка з одного-чотирьох плодиків.



Поширений майже по всій Україні, в Криму і Степу - рідко. Virізняється поліморфізмом, утворює гібриди з рдесником злакоподібним і блискучим. Зростає на мілководдях, слабо проточних і проточних водоймах, в озерах, ставках, руслах рік, заводях, затоплених кар'єрах, канавах, каналах, струмках. Утворює щільні зарості в невеликих водоймах.

У листках і стеблах містяться органічні й неорганічні сполуки, аскорбінова кислота (50 мг/100 г), особливо вони багаті на марганець. У кореневищах є білок (до 14%), жири (до 2,4%).

Рис. 18.7. Рдесник плаваючий

(*Potamogeton natans* L.)

Водоохоронна, цінна кормова, харчова, лікарська, рибогосподарська, декоративна і рослина. З лікарською метою використовують листки, настій вживають у разі висипів на шкірі, сверблячок, як протизапальний і заспокійливий засіб, промивають рани й виразки.

Рдесник альпійський (*P. alpinus* Balb.). Стебло циліндричне, просте, вгорі червонувате. Надводні листки шкірясті, оберненояйцеподібні, сидячі або на коротких черешках. Занурені листки сидячі, ланцетні, на верхівці тупуваті, цілокраї. Цвіте в червні-серпні. Плоди завдовжки до 3 мм, з прямим або трохи зігнутим носиком. Зростає в гірських озерах, ставках, канавах, витримує пересихання водойм. Трапляється на Закарпатті, в Карпатах і на Поліссі. Індикатор чистих водойм, потребує охорони.

Рдесник блискучий (P. lucens L.). Рослини з циліндричним галузистим стеблом, завдовжки 20-200 (250) см, листки чергові. Усі листки підводні, пливчасті, прозорі, з коротким черешком, довгасто-ланцетні або еліптичні, яскраво-зелені, блискучі. Іноді пластинка недорозвинена і представлена лише центральною жилкою. Квітконоси завдовжки 10-15 см, суцвіття густе, завдовжки до 6 см. Квітки двостатеві. Цвіте в червні-серпні. Плід складається з одного-чотирьох кістянкоподібних плодиків. Вони майже кулясті, діаметром близько 4 мм.

Трапляються надземні тимчасові форми з короткими малорозвиненими листками. Поліморфний вид. Поширений по всій Україні, у Степу і Карпатах – спорадично, в передгірному поясі Криму – рідко. Зростає в озерах, річках з повільною течією, старицях, ставках, як бур'ян на рисових полях. Часто трапляється в системі зрошувальних каналів, на окремих озерах формує густі підводні луки, площею у кілька гектар. Біомаса містить протеїни до 17,4%, цукри – 1,1%, клітковину – до 30%, мікро- і макроелементи.

Цінна кормова, технічна (як добриво), водоохоронна і декоративна рослина. Зарості є місцем нересту цінних видів риби.

Рдесник пронизанolistий (P. perfoliatus L.). Рослина з галузистим стеблом завдовжки до 150 см. Має тільки занурені у воду листки. Вони широкояйцеподібні або довгастояйцеподібні із стеблообгортною основою і дрібнозубчастим краєм. Прилистки рано опадають. Квітконоси в два-два з половиною рази довші за густе колосоподібне суцвіття. Квітки двостатеві. Цвіте в липні-серпні. Плід складається з одного-чотирьох кістянкоподібних плодиків.

Поліморфний вид, що має багато внутрішньовидових таксонів, як екологічних, так і онтогенетичних. Іноді в умовах проточного режиму утворює бордюрні зарості.

Поширений по всій Україні, в Криму – рідко. Зростає в ріках, озерах, ставках, старицях, каналах, мілководдях водосховищ.

Рослина накопичує мікро- і макроелементи, білки (16,6%), жири (до 1%), клітковину (33,6%).

Кормова, декоративна, рибогосподарська, технічна (як добриво), водоохоронна рослина. Індикатор евтрофних і замкнених мезотрофних водойм та забруднення води солями важких металів. Піонер заростання мілководь, бур'ян рисових полів. Рослина перспективна для уведення в культуру рибних і мисливських господарств. В її заростях спостерігається масова концентрація водоплавної птиці, риби, інших водних тварин. Перспективна як біофільтр і активний акумулятор біогенних елементів.

Рдесник довгий (P. praelongus Wulf.). Стебло циліндричне, завдовжки до 300 см, міжвузля звивисті. Листки сидячі, 10-15 см завдовжки, довгасто-ланцетні, цілокраї. Прилистки 1,5-6 см завдовжки, жовтуваті. Квітконоси завдовжки 15-20 см, суцвіття завдовжки 3-6 см, щільне, багатоквіткове. Квітки двостатеві. Цвіте в червні-серпні. Плоди горішкоподібні, завдовжки 4-5 мм.

Зростає в евтрофних прісних водоймах: ставках, озерах, старицях, рідше в руслах рік в Карпатах, на Поліссі і в Лісостепу. Кормова, технічна водоохоронна рослина.

Рдесник кучерявий (P. crispus L.). Стебло сплюснуте, чотиригранне, завдовжки 30-50 (200) см. Листки тільки занурені, ланцетні або широколінійні, завдовжки 4-9 см, зубчасті по краю. Квітконоси завдовжки 2-3 см, червонувато-бурі, суцвіття колосоподібні, завдовжки 1,5-2 см. Квітки двостатеві, цвіте в червні-серпні, плодики завдовжки до 2,0 мм, з довгим серпоподібним носиком.

Росте в озерах, річках, водоймах, що утворились на місці кар'єрів, ставках, канавах по всій Україна, в Криму – рідко. Навіть при значному забрудненні водойм стічними водами, посиленні процесів антропоїзації, життєвість рослин не знижується, часом спостерігається розширення площ зростання. Коливання рівня води спричиняє зміну морфологічних ознак листків.

Кормова, водоохоронна, рибогосподарська рослина. Є індикатором евтрофних, багатих кальцієм водойм. Розростається в ставках з інтенсивним риборозведенням.

Підклас лілійди (Liliidae)

Один з найбільших підкласів Односім'ядольних, охоплює 21 порядок рослин, що поширені по всій земній кулі.

Порядок Лілієцвіті (Liliales). Багаторічні, іноді однорічні трави, рідко дерева або кущі. Більшість представників має підземні органи у вигляді кореневищ, бульб бульбоцибулин, цибулин. Листки прості, піхвові. Квітки тричленні, зібрані у різноманітні суцвіття або поодинокі. Плоди – збірні листянки або коробочки.

Родина Лілійні. Оцвітина в лілійних проста, складається з 6 листочків у двох колах. Листочки або вільні (тюльпан), або зрослі (конвалія), часто яскраво забарвлені або білі. Тичинок також 6 у двох колах. Маточка 1. Зав'язь верхня. Плід – коробочка (цибуля, тюльпан, лілія) або ягода (конвалія, купина). Суцвіття різноманітні, іноді квітки взагалі поодинокі (вороняче око, тюльпан).

Лілійні – трави з суцільнокраїми листками. Характерне дугове жилкування. Багато представників – цибулинні або бульбоцибулинні (лілія) рослини, інші мають кореневища, часто дуже товсті (купина).

Лілійні нараховують 220 родів і 3500 видів (рис. 18.8). Особливо поширені на земній кулі, їх мало у тайговій і тундровій зонах. Багато лілійних помірної зони цвітуть навесні або на початку літа. В Україні найбільш багаті видами роди цибуля, гусяча цибуля, лілія.

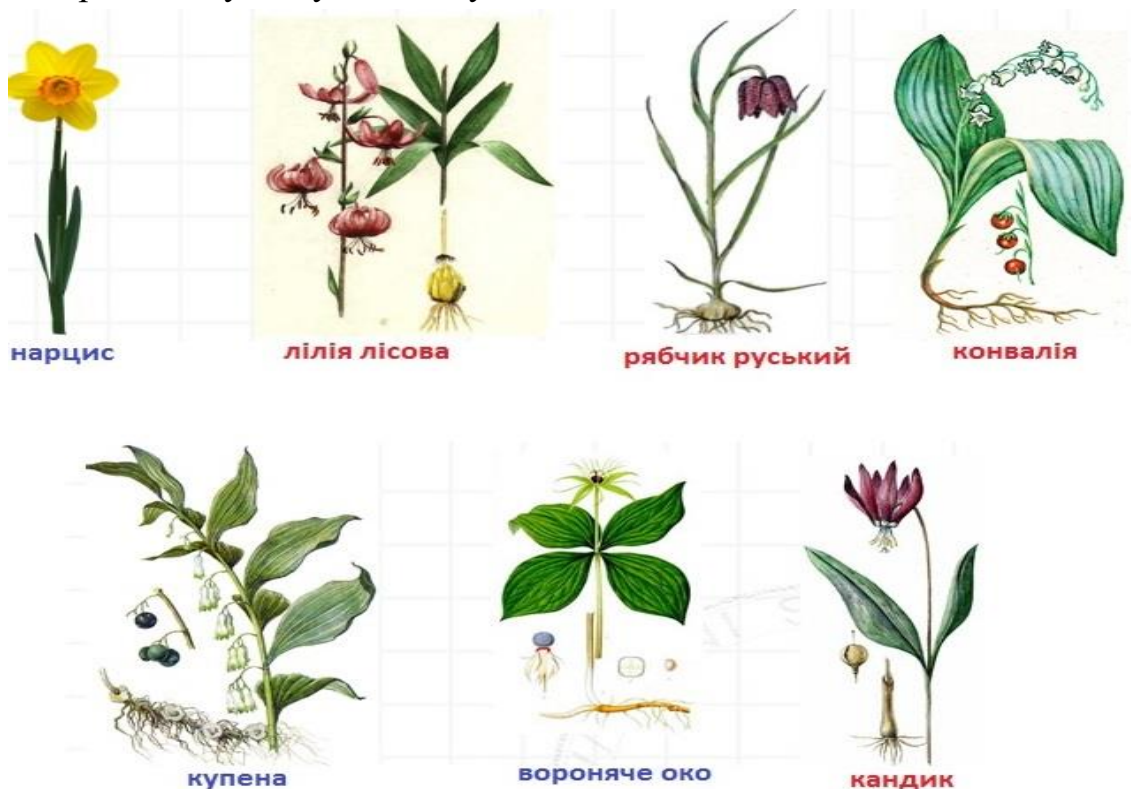


Рис. 18.8. Різноманітність Лілійних (Liliaceae)

Харчові рослини. Насамперед до них відносяться цибуля ріпчаста і часник (обоє належать до роду цибуля). Цибулини і листки містять багато вітаміну С і фітонциди – леткі речовини, що вбивають бактерії.

Декоративні рослини. Поряд зі складноцвітими лілійні – найважливіша родина для квітникарства. Насамперед назвемо тюльпани. В дикому вигляді вони зустрічаються головним чином на півдні України (Асканія Нова). До сьогодні виведено 4000 сортів. Не менш гарні лілії. На відміну від тюльпанів у багатьох лілій квіти мають сильні запахи. Дуже декоративні і духмяні гіацинти. Багато з лілійних – улюблені рослини кімнатного квітникарства, наприклад, алое (столітник), рускус (іглиця), аспарагус.

Лікарські рослини. Конвалія звичайна – рослина зони лісів і лісостепу. Широко застосовується для лікування серцевих захворювань. Алое деревовидне – кімнатна рослина, використовується для загоєння ран.

Родина Цибулеві (*Alliaceae*). Представники родини відрізняються від лілійних наявністю зонтикоподібних чи головчастих верхівкових суцвіть, іноді оточених півчастим покривалом, на верхівці безлистого пагона. Є види зі зрослими і роздільними частинами простої 6-членної оцвітини. Зав'язь верхня, з кількома чи багатьма насіннєвими зародками. Плід – коробочка. Насіння дрібне, з великим ендоспермом і маленьким зародком. Для цибулевих характерне живородіння. Усі представники родини – цибульні чи кореневищні – трав'янисті рослини. Листки переважно сидячі, листові пластинки лінійні, ниткоподібні, дудчасті чи трубчасті. Листорозміщення по черговому, часто дворядне (рис. 18.9).



Рис. 18.9. Представники Родини Цибулеві (*Alliaceae*)

Для цибулевих властиві контрактильні корені, суцвіття зазвичай розміщене на верхівці квітконосного пагона (стрілки), який іноді виглядає як стебло завдяки глибоким піхвам листків. У природі цибулини часто розміщені по кілька на короткому кореневищі, у культурі ця ознака втрачається.

Рід цибуля – багаторічні трав'янисті рослини з трубчастими чи пласкими листками. У більшості видів – цибулини, утворені стовщеними піхвами листків. Сюди належать цибуля городня (*Allium cepa*), цибулина якої сформована м'ясистими піхвами листків; часник (*Allium sativum*), який має пласкі лінійні листки, цибулина збірна з багатьох цибулинок – зубків. Цибуля ведмежа (*Allium ursinum*) має просту півчасту цибулину, майже тригранне стебло і 2 прикореневих еліптично-овальних листки. Цибуля переможна

(*Allium victorale*) – з численними дрібними цибулинами на вертикальному кореневищі, з двома широкоеліптичними довгочерешковими листками.

Усі представники роду містять ефірні олії, вітаміни Вр С, каротиноїди, цукри (фруктоза, сахароза, мальтоза), флавоноїди, сірчанисті сполуки, йод. Дія – антимікробна, вітамінна, фітонцидна.

До Червоної книги України занесені: цибуля білувата (*Allium albidum*), поширена в Гірському Криму; цибуля коса (*Allium obliquum*), окремі місцезнаходження якої виявлені в Хмельницькій області; цибуля ведмежа, (*Allium ursinum*), поширена в Карпатах та лісостеповій зоні України.

Родина амарилісові. Складається за різними даними з 60-80 родів і більше однієї-двох тисяч видів, включає однодольні рослини: трав'янисті цибулинні, кореневищні та бульбові багаторічники. Не ростуть амарилісові тільки в Антарктиді, але найбільше видове різноманіття цих рослин спостерігається в Капській області на півдні Африки, а також у Південній і Центральній Америці. У висоту амарилісові можуть рости від декількох сантиметрів до двох метрів. Листя у рослин родини зібране в прикореневу розетку, а стеблові листя, якщо воно є, розташоване в черговому або дворядно-черговому порядку. Іноді воно вкрите густим опушенням або сизим нальотом. Квітки переважно складають суцвіття – головчасті, зонтикоподібні чи гроноподібні, але деякі рослини формують одиночні квітки. Плід у амарилісових зазвичай у вигляді коробочки, але іноді зустрічаються і ягоди. Серед культурних представників амарилісових багато декоративних рослин, як садових, так і кімнатних, а цибуля – поширена й дуже популярна по всьому світу вітамінна харчова культура. Однак у деяких рослин цибулини отруйні, оскільки містять алкалоїди.

Частіше за інших амарилісових вирощують *клівію*, *ворслею*, *амариліс*, *кринум*, *цїртантус*, *пролісок*, *гиппеаструм*, *гіменокаліс*, *нарцис*, *неріне* та *зефірантес*.

Порядок Півникоцвіті. Родина Півникові (Iridaceae). Багаторічні, сухопутні або болотні рослини. Підземні органи – кореневища, бульбоцибулини, рідко цибулини. Листки мечоподібні, або лінійно-ланцетні. Квітки у верхівкових суцвіттах або поодинокі, актиноморфні чи зигоморфні, оцвітина шестичленна, тичинок три, зав'язь нижня. Формула квітки * $P_{3+3} A_3 G_3$. Плід – коробочка.

Родина включає близько 1800 видів, поширених у субтропіках, тропіках і помірних областях, видова різноманітність зосереджена у Південній Африці, Східній і Західній Азії, Центральній та Південній Америці. В Україні 25 видів, поширених у природній флорі, також чимало культивованих декоративних та

пряних рослин. На болотах і надмірно зволжених місцях поширені два види – півники болотні і півники сибірські.

Півники болотні (Iris pseudoacorus L.). Рослина з прямим, галузистим у верхній частині стеблом, заввишки до 150 см. Кореневище товсте, діаметром до 20 мм, бульбоподібно потовщене, з довгими коренями. Листки лінійно-



мечоподібні, зелені, завширшки 1-2 см, з добре помітною центральною жилкою (рис. 18.10). Квітки двостатеві, зібрані групами на розгалужених стеблах. Оцвітина віночкоподібна, пелюстки світло-жовті з пурпуровими жилками, внутрішні лопаті оцвітини помітно коротші за зовнішні. Тичинок три, прикріплених до основи пелюсток. Зав'язь тригнізда, цвіте в травні-червні, плід – коробочка, з коротким носиком на верхівці.

Зростає на мезо- і евтрофних болотах, по берегах водойм, стариць, заплавах річок по всій Україні. Декоративна, лікарська, танідоносна, кормова рослина. Кореневища часом поїдають коропи, підгризають бобри, жуки водолюби, листки – гусінь деяких метеликів. Перспективна для уведення в культуру. В садово-парковому господарстві півниками декорують зволожені місця, оформляють водойми. Півники болотні легко розмножується кореневищами, стійкі протихвороб, витримують затоплення. У кореневищах містяться ефірні олії (до 0,09%), дубильні речовини, слиз, віск, фурфурол, феноли, органічні кислоти, глікозид іридин.

Рис. 18.10. Півники болотні

(Iris pseudoacorus L.) Під назвою «фіалковий корінь» у народній медицині застосовують кореневища. Його відвари вживають як відкашлювальний, сечогінний, болетамувальний засоби. Примочки з відвару кореневищ застосовують при ракових захворюваннях молочної залози. Витяжку з коренів використовують у парфюмерії.

На сирих місцях заплавних лісів, по берегах річок, окраїнах боліт трапляються *півники сибірські (I. sibirica L.)*, поширені на Поліссі, в Карпатах, Лісостепу. Має сині пелюстки, декоративна рослина.

Порядок Зозулинцевіті (Orchidales). Характерною ознакою прядку є редукція кількості тичинок до двох або однієї, нитками вони зростаються із стовпчиком, утворюючи колонку (гімностемій). Квітки зигоморфні, яскраво

забарвлені, пилок розсіюється грудочкою (полінієм). Насіння надзвичайно дрібне. На підземних органах розвивається мікориза. Включає родину зозулинцевих.

Родина Зозулинцеві (Orchidaceae). Багаторічні рослини, в тропіках часто епіфіти, підземні органи – кореневища, бульби. Листки чергові, рідше супротивні або кільчасті, піхвові або стеблообгортні, цілісні. Квітки пазушні, здебільшого двостатеві, ентомофільні із складними пристосуваннями до перехресного запилення. Зібрані у колоски, китиці, волоті або ж поодинокі. Оцвітина віночкоподібна, з двох тричленних кіл, один з листочків оцвітини внутрішнього кола майже завжди відрізняється від інших за формою, розмірами і забарвленням і утворює губу, що часто має шпорку. Тичинки редуковані до однієї, рідше до двох, зростаються із стовпчиком, маточка утворена трьома зрослими плодолистиками, зав'язь нижня, одногнізда, плід - коробочка, насіння дрібне, численне. Родина налічує близько 25000 видів, поширених переважно у вологих областях тропіків і субтропіків. У природній флорі України є 28 родів і 66 видів, більшість з яких занесені до Червоної книги України. На торфових болотах зростає більша кількість видів, з яких найпоширенішими є види з родів зозулинець, пальчатокорінник, жировик, зозулині сльози, коручка.

Рід Зозулинець (Orchis L.). Налічує в Україні 26 видів, поширених переважно по всій Україні і в горах Карпат (рис. 18.11). Багаторічні рослини з двома пальчасто-лопатевими або цілісними яйцеподібними бульбами. Листки чергові, нерідко плямисті. Квітки зібрані в більш-менш густі китиці, невеликі, рожеві, фіолетові (різних відтінків), білі або жовті. Два внутрішні і один або всі зовнішні листочки оцвітини сходяться верхівками, утворюючи шолом. Губа три- або чотирироздільна або цілісна, біля основи має шпорку. Тичинка одна, полінії на довгих ніжках. Зав'язь сидяча, скручена. Всі види, що ростуть в Україні, занесені до Червоної книги. Чисельність зозулинців скорочується у зв'язку із заготівлею їх як лікарської сировини, для букетів як надзвичайно декоративних рослин, осушенням територій, тощо. Висушені бульби, під назвою „салеп» здавна застосовувались як загально зміцнювальний засіб, у разі інсультів у відновлювальний період, герпесних висипів, для лікування виразок, що довго не гояться.

Зозулинець жилкуватий (Orchis nervulosa Sakalo). Приквітки нижніх квіток у суцвітті з дрібнозубчастими краями, з трьома темними жилками. Квітки коричнево-пурпурові із запахом ванілі. Губа трилопатева, із видовженою середньою лопаттю. Цвіте в травні-червні. Зростає на заплавних луках, зрідка трапляється у Чернігівській і Черкаській областях, у долинах Дніпра.

Зозулинець блощичний (O. coriophora L.). Рослина заввишки 15-35 см. Шпорка завдовжки 4-6 мм, удвічі коротший зав'язі, середня лопать губи на верхівці тупувата. Квітки коричнево-пурпурові, з характерним запахом. Бульби еліптичні. Цвіте в червні-липні. Зростає на заболочених луках у Карпатах, Росточчі-Опіллі, Поліссі, в Лісостепу, рідко в Степу.

Зозулинець болотний (O. palustris L.). Рослина заввишки 18-80 см, губа неглибокотрилопатева, середня лопать її широка, трохи довша за бічні, на верхівці дволопатева, шпорка майже пряма. Зростає на сирих солонцюватих луках, на болотах у Закарпатті, Криму, Лісостепу.

Зозулинець шоломоносний (O. militaris L.). Рослина заввишки 10-40 см. Приквітки рожево-фіолетові, губа завдовжки 10-14 мм, глибокотрироздільна, дорівнює шолому, середня частина губи блідо-рожева з пурпуровими ворсинками в середній частині, на верхівці розділена на дві лопаті з шилоподібним зубчиком у виїмці між ними. Шпорка 6 мм, вузько-циліндрична. Зростає на вологих луках, між кущами, на лісових вологих полянах. Поширений переважно у Правобережному Лісостепу і в Поліссі, в Степу – рідко. Цвіте в квітні-червні. Більшість зозулинців є цінними лікарськими рослинами, використовуються сушені бульби, які в старовину мали назву «салеп». Їх застосовували у народній медицині у вигляді порошку, що вживався для приготування відварів при отруєннях, як зміцнювальний засіб після перенесення тяжких хвороб. У бульбах зозулинців міститься до 50% слизу, 27% крохмалю, 5% білкових речовин, 1% вуглеводів, мінеральні сполуки, щавлево-кислий кальцій. Більшість представників родини зозулинцевих віднесені до рідкісних видів і занесені у Червону книгу України.

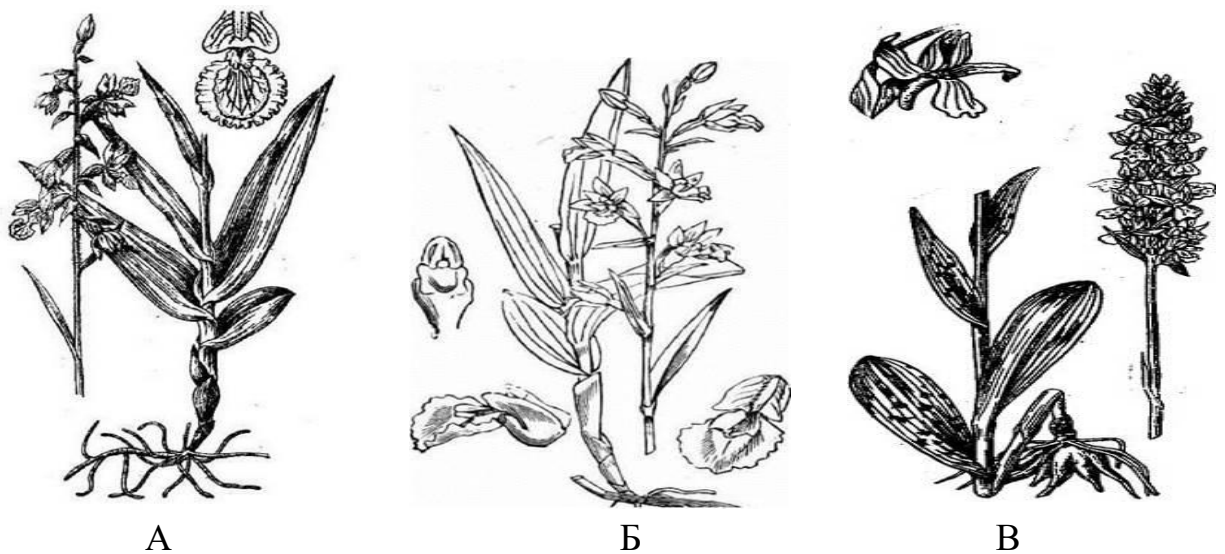


Рис. 18.11. Під Зозулинець (*Orchis L.*):

А - Зозулинець болотний (*Orchis palustris L.*); Б – Коручка болотна (*Epipactis palustris (L.) Crantz.*); В – Пальчатокорінник плямистий (*Dactylorhiza maculate (L.) Soo.*)

Хамарбія болотна (Hammarbya paludosa (L.) O. Kuntze). Рослина заввишки 6-20 см, з потовщеним біля основи стеблом, листків три-чотири, яйцеподібних або видовжених, розташованих у нижній частині. Квітки дрібні, жовтувато-зелені, зібрані в густу китицю. Цвіте в липні-серпні. Зростає на торфових болотах і вологих луках. Трапляється дуже рідко в Карпатах, Прикарпатті, Лісостепу, на Поліссі

Жировик Лезеля (Lyparis loeselii (L.) Rich.) Рослина заввишки 10-20 см, кореневище коротке, стебло біля основи здуте, нижні три листки піхвові, верхні розвинені, довгасті, переходять у крилоподібний черешок, майже супротивні. Китиця негуста, квітки дрібні, жовтувато-зелені. Цвіте в червні-липні. Зростає на торфових болотах і болотистих луках. Рідко трапляється в Карпатах, Прикарпатті, Лісостепу, Степу, на Поліссі.

Коручка болотна (Epipactis palustris (L.) Crantz.). Стебло заввишки 20-50(70) см, знизу голе, у верхній частині злегка опушене. Листки довгасті або довгасто-ланцетні, голі, завдовжки 8-15 см, верхні листки дрібніші, ланцетні і подібні до приквіток. Китиця завдовжки 6-15(20) см, рідко-квіткова, приквітки ланцетні, коротші за квітки.

Пелюстки оцвітини зеленуваті, зісподу з нечіткими брудно-фіолетовими смужками, губа перевищує зовнішні листочки оцвітини, задня частка губи трохи ввігнута з двома трикутними боковими лопатями, передня частка губи біла, трохи виїмчаста з хвилястими краями. Колонка завдовжки 4-5 мм, опушена. Цвіте в червні-серпні.

Зростає на сирих заболочених луках, торфових болотах, трапляється в Карпатах, Поліссі, Лісостепу, в Степу (в долинах Дніпра і Сівер.Донця), в Криму.

Пальчатокорінник Траунштейнера (Dactylorhiza traunsteineri (Saut.) Soo). Стебло заввишки 20-35 (50) см, пряме або трохи звивисте, бульби два - три лопатеві з довгими коренеподібними кінцями на лопатях, листків три-п'ять, вони плямисті, часто складені вздовж центральної жилки, дугоподібно зігнуті, рідко прямі, лінійні, завдовжки 6-14 см, верхні коротші.

Колос короткоциліндричний або майже яйцеподібний, густий, завдовжки 3-6 (9) см, приквітки ланцетні, нижні трохи довші за квітку або дорівнюють їй.

Квітки фіолетово-пурпурові, губа з темнішим ромбічним малюнком із суцільних або переривчастих ліній, зовнішні листочки оцвітини ланцетні з трьома-чотирма жилками, губа зовні вкрита дрібними сосочками, оберненояйцеподібна або широкоромбічна, шпорка циліндрично-конічна, пряма, звужена на кінці.

Цвіте в травні-серпні. Зростає на болотах, на Поліссі, в околицях м. Львова, Житомира, Києва.

Пальчатокорінник плямистий (D. maculate (L.) Soo). Відрізняється короткотрилопатевою губою, з маленькою часто зубчастою середньою лопаттю. Зростає на болотах і заболочених луках, лісових галявинах. Трапляється в Закарпатті, Карпатах, Розточчі-Опіллі.

На сирих луках зрідка росте *пальчатокорінник травневий (D. majalis (Reichenb.) P. F. Hunt et Summerhayes)*.

Порядок Ситникоцвіті (Juncales). Багаторічні, рідше однорічні рослини. Листки чергові, прості, лінійні або циліндричні, з незамкненою або закритою піхвою, іноді листки редуковані до піхв.

Оцвітина невиразна, плівчаста, тричленна. Тичинок три, гінецей з трьох зрослих плодолистків, зав'язь верхня.

Плід – коробочка з трьома насінинами. До порядку належить дві родини і понад 400 видів. В Україні є тільки одна родина – ситникові.

Родина Ситникові (Juncaceae). Багаторічники, рідше однорічники, листки лінійні або циліндричні, піхвові. Суцвіття – щиток, волоть, головка або напівзонтик. Оцвітина шестичленна, плівчаста або шкіряста. Тичинок шість або три, гінецей з одного або трьох плодолистків, зав'язь верхня. Формула квітки: $*P_{3+3}A_{3+3(3)}G_{10}$. Плід – коробочка.

У флорі України є два роди, з яких на болотах трапляється тільки один рід – ситник (*Juncus*).

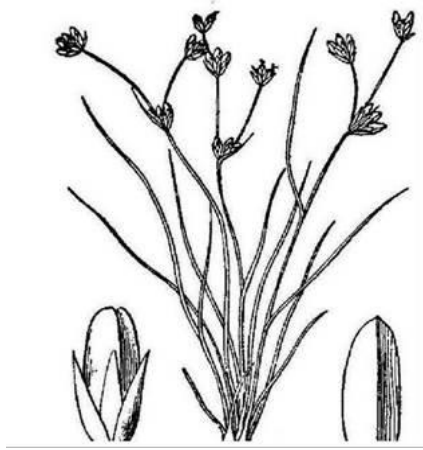
Ситник (Juncus) – найчисленніший рід, на земній кулі, трапляється понад 250 видів, а в Україні – 27 видів.

Ситники, переважно, багаторічники, з потовщеними, циліндричними, плоскими або шилоподібними листками. Листки з відкритими піхвами. Суцвіття верхівкове, китицеподібне або напівзонтичне.

Плід – тригранна, багатонасінна коробочка. Ситники здебільшого ростуть на заплавах і гірських луках, болотах, по берегах водойм, а деякі – на солончаках і солонцях.

Місцями вони формують зарості, але практичне значення має тільки ситник бульбистий.

Ситник бульбистий (J. bulbosus L.). Рослина з прямостоячим або висхідним стеблом, у верхній частині галузистим, заввишки 2-15 (40) см, біля основи бульбоподібно потовщеним, утворює дрібні кущисті дернинки (рис. 18.12).



Листки циліндричні, прикореневі коротші за стеблові, завдовжки 3-11 см. Верхні листки з тонкою пластинкою, завширшки 0,5 мм. Піхвові листки з довгими тупими вушками. Стеблових листків один-два, вони коротші за суцвіття. Квітки скупчені на гілочках суцвіття, двостатеві, листочки оцвітини світло-бурі або зеленкуваті. Тичинок три. Приквітки плівчасті, трохи довші за оцвітину, цвіте в травні-червні. Плід – довгаста коробочка, з коротким носиком.

Рис. 18.12. Ситник бульбистий
(*J. bulbosus* L.)

Зростає на лісових болотах, на болотистих луках, у канавах, невеликих ставках. Чутливий до пересихання. Поширений спорадично на Поліссі, зрідка в Закарпатті. Занесений до Червоної книги України.

Декоративна, кормова, берегозахисна рослина. Усі ситники низької кормової якості для водної фауни, за відсутності інших кормових рослин можуть поїдатись під час затоплення боліт деякими рибами, зокрема білим амуром.

З інших видів на Україні поширені малоцінні в господарському відношенні види ситників: *ситник членистий* (*J. jamprocarpus* Ehrh. et Hoffm), що відрізняється блискучими горішками, циліндричними, стебловими і прикореневими листками; *ситник стиснутий* (*J. compressus* Jacq), що має рідке зонтикоподібне суцвіття; *ситник скупчений* (*J. conglomeratus* L) висока рослина з головчастим суцвіттям; *ситник пониклий* (*J. inflexus* L) із борознистим стеблом, що легко здавлюється, *ситник розлогий* (*J. Effuses* L.) з безлистими, гладенькими, м'якими іноді полеглими стеблами; *ситник прирічковий* (*J. tenageia* Ehrh. et L) що має піхвові листки з двома вушками біля основи, листові пластинки жолобчасті, лінійно-шилоподібні; *ситник темноцвітний* (*J. aratus* Krock) з чорно-бурими, блискучими листочками оцвітини.

Порядок Осокоцвіті (Cyperales). Багаторічні, рідко однорічні трави, стебла переважно тригранні. Листки чергові, часто трирядні, лінійні, піхвові, піхва замкнута. Квітки дрібні, часто позбавлені оцвітини, зібрані в складні суцвіття, елементарне суцвіття – простий колос. Квітки здебільшого роздільностатеві, рідше двостатеві, тичинок три, гінецей складається з трьох зрослих плодолистків. Плід – горішок, рідко кістянкоподібний.

До порядку належить лише одна родина – Осокові.

Родина Осокові (Cyperaceae). Велика родина, яка включає понад 5600 видів, поширених майже по всій земній кулі. В Україні росте 140 видів. Багаторічні, рідше однорічні трав'яні рослини з довгими або короткими кореневищами. Стебла тригранні, виповнені паренхімою. Листки лінійні, трирядні, піхвові; піхви замкнені. Суцвіття складні, квітки дрібні, двостатеві, або тичинкові і маточкові, рослини однодомні, рідше дводомні. Оцвітина редукована, часто має вигляд щетинок або плівочок. Тичинок три, рідше дві, маточка одна з одним стовпчиком і двома-трьома приймочками. Запилюються вітром. Зав'язь верхня. Плід – горішок.

В Україні є 14 родів, з яких найважливішими в господарському значенні є 8 родів.

Рід Смикавець (Cyperus). Однорічні та багаторічні рослини. Стебла з численними листками, розміщеними в нижній частині листка. Суцвіття складається з декількох пучків колосків, які сидять на ніжках різної довжини. Квітки двостатеві. В Україні росте 7 видів, з них – шість – це види природної флори, що зростають по берегах водойм. Практичне значення мають два види.

Смикавець різнорідний (C. difformis L.). Адвентивна рослина з прямими, гостро-тригранними стеблами (рис. 18.13).



Листки коротші за стебло, завширшки 2-4 мм, загострені. Суцвіття зонтикоподібне, складається з 312 променів, які несуть головчасті колоски завдовжки 2-8 мм. Приквіткові листки (два- три) нерівні, один з них довгий, іноді завдовжки до 20 см. Покривні луски червонувато-бурі, із зеленим кілем. Квітки двостатеві, тичинок – одна-дві, цвіте в липні- серпні, плід – горішок. Трапляється в степових районах України, на мілководних ділянках прісних або слабосолоних водойм з товщею води до 25 см.

*Рис. 18.13. Смикавець різнорідний
(Cyperus difformis L.)*

Кормова, декоративна, технічна, берегозахисна рослина, бур'ян рисових полів.

У південних областях України *культивують смикавець їстівний або чуфу (C. esculentus L.),* як харчову рослину. Підземні бульби і кореневища багаті на крохмаль, за смаком нагадують лісові горіхи. Їх вживають у їжу, це прекрасна вітамінна добавка до кормів домашніх тварин, риби.

Ситовник жовтуватий (Pycnus flavescens (L.) Reichenb). Однорічна рослина, стебла тупотригранні, заввишки 5-40 см. Листки завширшки 1-5 мм.

Суцвіття зонтикоподібне, з нерівними короткими променями. Колоски завдовжки 5-12 мм, жовтуваті, або жовтувато-бурі. Тичинок три, маточка з двома приймочками. Цвіте в червні-серпні. Плід – плоский горішок, звернутий гострим краєм до осі колоска. Бур'ян рисових полів. Рoste вздовж берегів рік, озер, на болотистих луках. Поширений у Закарпатті, на Поліссі, в Лісостепу звичайно, в Степу тільки на піщаних терасах рік.

Пухівка вузьколиста (Eriophorum angustifolium Honck). Багаторічна рослина з довгими повзучими пагонами, що відходять від кореневища та кількома прямостоячими стеблами, заввишки 20-70 см, циліндричними вгорі, внизу – слабо тригранні (рис. 18.14). Листки коротші за стебло, лінійні, завширшки 3-5 мм, тонко борознисті, загострені на верхівці. Піхви довгі, нижні у кінці вегетації стають сітчасто-волокнистими. Суцвіття зонтикоподібне, з довгим приквітковим листком, складається з трьох-десяти простих колосків, які мають квітконоси різної довжини. Волоски оцвітини білі, м'які, з нерозгалуженими кінчиками, до 3 см завдовжки. Цвіте в травні- червні, плід – тригранний, загострений догори горішок, завдовжки 1-2,5 мм.



Зростає на трав'яно-мохових болотах в Карпатах, на Поліссі, спорадично в Лісостепу.

Рис. 18.14. *Пухівка вузьколиста (Eriophorum angustifolium Honck)*

На сфагнових оліготрофних і мезотрофних болотах в Карпатах, на Поліссі і в північній частині Лісостепу зрідка трапляється *пухівка піхвова (E. vaginatum L.)*, яка вирізняється поодинокими колосками, що не мають покривного листочка. У північних районах Лісостепу, в Карпатах, Прикарпатті і на Поліссі трапляються *пухівка струнка (E. gracile W. D. J. Koch)* і *пухівка широколиста (E. latifolium Horpe)*, які часто утворюють мальовничі куртини на заболочених луках і осоково-мохових болотах.

Всі пухівки декоративні під час плодоношення, завдяки сніжно-білим пухівкам, придатні для декорування берегів водойм, зимових букетів. Відіграють велику роль в утворенні так званого пухівкового торфу. Колись їх використовували для виготовлення паперу, додавали до овечої вовни, бавовнику, шовку. Стебла молодих пухівок добрий весняний корм для оленів і водоплавної птиці. Водний відвар стебел пухівки широколистої використовують у народній медицині у лікуванні невралгій, міозитів, простуд.

Комиш лісовий (Scirpus sylvaticus L.). Багаторічна рослина заввишки 40-100 см (рис. 18.15).



Стебла вкриті плоскими листками з добре помітною жилкою. Суцвіття зонтикоподібне, з трьома-чотирма покривними листками, колоски дрібні. Оцвітина редукована, у вигляді шести щетинок. Тичинок три, маточка з трьох плодолистків, приймочок три, цвіте в травні-червні. Плід – тригранний горішок. Зростає в заболочених лісах, на низинних евтрофних болотах, по берегах озер, ставків.

Рис. 18.15. *Комиш лісовий (Scirpus sylvaticus L.)*

Під час весняних повеней молодими листками і стеблами живиться білий амур, короп.

Комиш укорінливий (S. radicans Schcuhr). Відрізняється від попереднього виду загостреними чорнуватими ланцетними колосками, завдовжки 5-8 мм, що сидять по одному на кінцях гладеньких гілочок розсунутого волотистого суцвіття. Цвіте в червні-серпні. Навесні рослина має червонувато-бурий колір, потім світло-зелений. Бічні гілочки, що нахилені до води, здатні укорінюватись верхівкою і утворювати на воді нові рослини. Поширений переважно у Поліссі, спорадично трапляється в басейні Сіверського Дінця. Ростає по берегах водойм, річок, озер, на заболочених луках.

Декоративна, фітомеліоративна рослина, придатна для озеленення великих водойм. Підземні органи містять кумарини й флавоноїди, в народній медицині рекомендують як снодійний, седативний, протиепілептичний засіб.

Комиш озерний ((S. lacustris L., Schjnoplectus lacustris (L.) Pala). Багаторічна рослина, з горизонтальним кореневищем і безлистим стеблом, стебла заввишки 100-250(400) см, завтовшки 2-3 см, біля основи з ланцетними піхвами, всередині стебла багато повітряних комірок (аеренхіми). Суцвіття зонтикоподібне, осі закінчуються групами колосків, Колоски бурі, завдовжки 8-12 мм. Оцвітина редукована і має вигляд щетинок, цвіте в травні-червні. Плід – тригранний горішок, завдовжки близько 3 мм, з довгим носиком.

Ростає по берегах водойм, на мілководдях, у воді звичайно по всій Україні.

Фітомеліоративна, технічна, декоративна рослина. З пресованих стебел виготовляють будівельний матеріал, конопатять діжки, стебла придатні для

грубого плетіння. Часом ондатри перегризують стебло і тримають його в зубах для того, щоб довше плавати. Торфоутворювач.

На солончакуватих луках і болотах, по берегах водойм в Лісостепу і Степу, трапляється *комиш Табернемонтана* ((*S. tabernaemontani* Gmel.), що відрізняється щитковидно-волотистим, компактнішим суцвіттям, дрібнішими колосками і горішками. Має таке ж значення, як і попередній вид. У Закарпатті, на заболочених луках і по берегах річок трапляється *комиш американський* (*S. americanus* (Pers.) Volkart.)

Ситняг болотний (*Eleocharis palustris* (L.) Roem.). Багаторічна рослина, стебло циліндричне, заввишки 10-60 см, діаметром 0,1-0,8 мм. Листки редуковані до буро-червоних піхв. Суцвіття – верхівковий колос, завдовжки до 2 см (рис. 18.16). Квітки двостатеві, розташовані спіралью, квіткові луски бурі або червонувато-коричневі із зеленою або безбарвною смужкою посередині.

Колоски дрібні, багатоквіткові. Оцвітина редукована до щетинок, їх чотири, зубчастих по краю. Цвіте в травні-червні. Плід – горішок, завдовжки до 1,5 мм, щетинки оцвітини коротші від горішка.

Росте по берегах прісних або солонуватих водойм, прибережних мілководдях, вологих луках по всій Україні.

Кормова, берегозахисна, водоохоронна рослина, бур'ян рисових полів. Створює щільні зарості, піонер заростання нових територій.

Індикатор місцезростань з різким коливанням рівня ґрунтових вод, ділянок з порушеною поверхнею субстрату, а також незабруднених водойм.

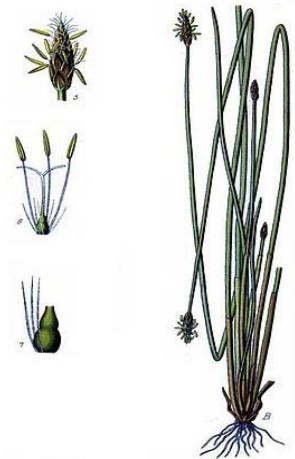


Рис. 18.16. *Ситняг болотний* (*Eleocharis palustris* L.)

Ситняг голчастий (*E. acicularis* (L.) Roem. et Schult.) На тонких розгалужених кореневищах формуються стебла заввишки 3-12 см, які формують щільну дернину. Листки редуковані, піхви півчасті, бурувато-червоні. Суцвіття – колос завдовжки до 3(7) мм, біля його основи відсутні стерильні луски. Квітки двостатеві, оцвітина у вигляді трьох-чотирьох щетинок, завдовжки до 1,2 мм, цвіте в травні-липні. Плід – довгастий ребристий горішок, завдовжки до 1,2 мм.

Рослина відзначається внутрішньовидовою різноманітністю, утворюючи наземні і плаваючі форми. Зростає по берегах прісних водойм, на мілководдях, прибережних територіях, заплавах, старицях, на рисових полях. Поширений по всій Україні.

Кормова, берегозахисна, фітомеліоративна, рибогосподарська рослина. Її стебла поїдають коропи, карасі, ракоподібні, молюски. Перспективна у боротьбі з розвитком бур'янів у магістральних каналах. Піонер заростання новоутворених водойм, але при масовому розростанні популяції може негативно впливати на газовий стан водойм. Індикатор порушених субстратів, збіднених сполуками кальцію, а також процесів заболочування (тоді вегетує рясніше).

Ситняг однолусковий (E. uniglumis (Link) Schult.). Кореневищна рослина, стебла численні, заввишки 10-30 см, слабо борозенчасті, прямостоячі, порожнисті. Листки редуковані, піхви листків пурпурові. Колос кінцевий, циліндричний, завдовжки 5-15 мм. Покривна луска одна, яка охоплює його майже повністю. Оцвітина складається з чотирьох щетинок, приймочок дві. Анемофільна рослина, цвіте в травні-червні, плід дрібний оберненояйцеподібний, двоопуклий горішок.

Зростає по берегах водойм, низинних болотах, мокрих луках. Поширена переважно у Лісостепу. Господарське значення таке ж, як і попереднього виду.

Ситняг п'ятиквітковий (E. quinqueflora (Hartm.) O. Schwazz.). Дерниста рослина, що має стебла заввишки 5-25 см, піхви коричневі, зрідка зелені. Колос яйцеподібний або округлий, дво-, семиквітковий, завдовжки 3-6 мм. Покривні луски яйцеподібні, кілюваті, чорно-бурі, по краю білі. Оцвітина з шести щетинок, приймочок три, цвіте в червні-липні, плід оберненояйцеподібний, тригранний горішок сірого кольору, завдовжки до 2,5 мм. Зростає на низинних болотах, мокрих луках, по берегах водойм, поширений дуже рідко в басейні річки Ворскла, Полтавська область.

Бульбокомиш приморський (Bulboschoenus maritimus (L.) Pala). Багаторічна рослина заввишки до 100 см. Кореневище повзуче, з чорними бульбоподібними потовщеннями, які довго не втрачають здатності утворювати пагони у разі пересихання водойм (рис. 18.17).



Стебло тригранне, листки лінійні, пластинки завдовжки до 40 см. Суцвіття волотисте, із кількох зближених колосків, що сидять на видовжених ніжках. Колоски багатоквіткові, завдовжки 1-1,5 (3-4) см, темно-коричневі, з довгими приквітками. Квітки двостатеві, оцвітина у вигляді однієї-шести зазубрених щетинок, тичинок три, маточка з двох або трьох плодолистків, приймочок дві-три, цвіте в травні-червні. Плід – горішок, близько завдовжки 3 мм.

Рис. 18.17. Бульбокомиш приморський
(*Bulboschoenus maritimus* L.)

Рослина має екологічні форми, що варіюють за формою суцвіття, кольором колосків.

Зростає на вогких луках, в оліго- або мезотрофних водоймах, по берегах озер, мокрих солончаках, в каналах, струмках, на рисових полях майже по всій Україні, на Поліссі – рідко.

Кормова, харчова, берегозахисна, декоративна рослина, бур'ян рисових полів. У разі масового розростання погіршує кисневий баланс водойми. Зарості виконують фільтруючі функції.

Кореневища і бульби містять білки (до 8,5%), жири (до 2,55%), крохмаль (до 70%), каротин (10 мг/кг), мікро- і макроелементи. Придатні в їжу у сирому і висушеному стані. З висушених бульб виготовляють борошно, яке додають у хліб, печуть оладки. З 1 га можна зібрати до 15-18 ц бульб.

Меч-трава болотна (Cladium mariscus (L.) Pohl). Багаторічна рослина, стебло заввишки 100-150 см, листки широколінійні, гострокілюваті, шершаві від шипиків по краю і кілю (рис. 18.18).



Суцвіття – кінцева складна волоть з багатьма бічними волотями в пазухах листків. Колоски зібрані пучками, бурі, завширшки 4-6 мм, завдовжки 2,5-5 мм, цвіте в червні-липні. Плід – яйцеподібний горішок. Зростає на болотах, по берегах річок і морів. Поширений на Західному Поліссі, у Західному Лісостепу, дельті Дунаю, Криму.

Декоративна рослина, придатна для декорування басейнів, ставків. Занесена до Червоної книги України. Охороняється у Джарилгацькому заказнику державного значення.

Рис. 18.18. Меч-трава болотна
(*Cladium mariscus* L.)

Потребує репатріації і збереження існуючих популяцій. У східній кухні листки використовують як прянощі.

Рід Осока (Carex). Це найбільший рід не тільки в родині, а й серед покритонасінних, налічує до 2500 видів, поширених переважно в помірних областях північної півкулі.

В Україні росте 92 види.

Це багаторічні трав'яні рослини, стебла тригранні, вузли не виражені. Листки лінійні, піхвові, трирядні. Квітки в колосках, що зібрані у волотисті, китицеподібні або колосоподібні суцвіття. Квітки роздільностатеві, тичинкові й маточкові квітки розміщуються або в різних колосках, або в одному суцвітті.

Тичинкові квітки голі, мають три тичинки, маточкові квітки – з однієї маточки, замкнутої в мішечок, що являє собою зрослий краями приквіток.

Мішечок вгорі звужений у носик, з якого висувається стовпчик з двома або трьома приймочками.

Плід – тригранний дрібний горішок.

Деякі високорослі осоки використовують для грубого плетива, а також як декоративні й фітомеліоративні рослини.

Майже всі осоки мають певне кормове значення, їх роль в пасовищному господарстві чимала, бо вони займають близько 5% травостою заплавних лук і пасовищ.

У свіжому стані осоки поїдаються тваринами погано, тому що їх клітини просякнуті солями і дуже жорсткі. Але, якщо вони скошені у молодому стані, то придатні для силосування, особливо у посушливі роки, коли цінніші кормові рослини страждають від посухи.

За хімічним складом вони не дуже поступаються злакам і містять протеїни (до 13%), жири (3,5%), вуглеводи (28-30%), мікро- і макроелементи. Поїдають осоки білий амур, а також переважно велика рогата худоба, вівці, коні.

Не рекомендується згодовувати їх молодим тваринам, тому що недостача кальцію в них може спричиняти рахіт.

Осока богемська (C. bohemica Schreb.). Багаторічник, стебла 15-20 см заввишки, листки завширшки 2-3 мм. Суцвіття округле або довгасте, із кількох, тісно зближених колосів, що мають вигляд кінцевої головки. Покривні листки колосків довгі, перевищують у кілька разів суцвіття.

Лусочки ланцетні, загострені, зелені або жовто-зелені. Мішечки плоскі, завдовжки 7-9 мм, з довгим двозубим носиком.

Цвіте в червні-липні.

Зростає на піщаних слабо зарослих берегах рік і озер.

Поширена спорадично, в околицях м. Києва, Яворова (Львівська обл.), в заплавах Дніпра і його притоків. Занесена в Червону книгу України, потребує охорони.

Осока гостра (C. acuta L., C. gracilis Curtis). Рослина з гостро тригранним стеблом, заввишки 50- 120 (150) см, біля основи з червонувато-бурими піхвами (рис. 18.19).

Кореневище повзуче, товсте. Листки яскраво-зелені, плоскі, завширшки 5-8 мм, дорівнюють стеблу. Суцвіття довге, складається з трьох-чотирьох зближених тичинкових і двох-шести розсунутих маточкових колосків. Маточкові колоски циліндричні, завдовжки до 10 см, на довгих ніжках, пониклі, рідше прямостоячі. Нижній приквітковий листок перевищує суцвіття або дорівнює йому. Покривні луски гострі, чорно-бурі, з білою смужкою посередині. Мішечки оберненояйцеподібні, двоопуклі, іржаво-бурі, завдовжки 3 мм. Цвіте в травні-червні. Плід – горішок. Рослина поліморфна, має кілька підвидів і форм.

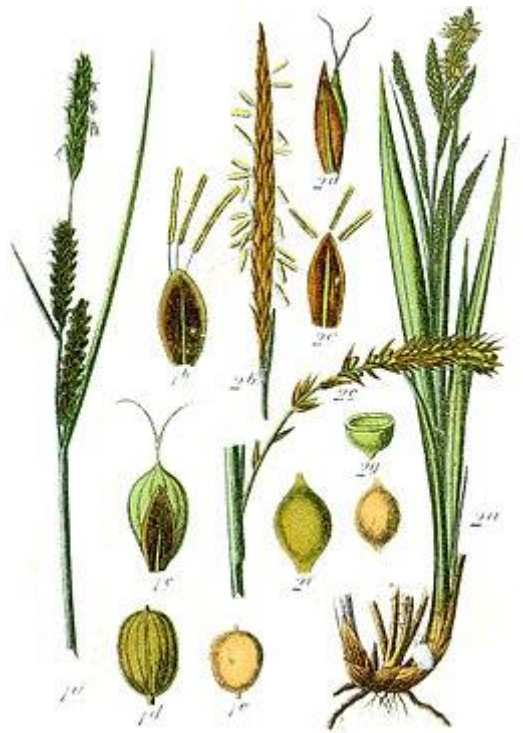


Рис. 18.19. Осока гостра
(*Carex acuta*)

Зростає по берегах водойм, на евтрофних болотах, вологих луках, в озерах, старицях, у заплавах лісах, вільшнях на Поліссі, в Лісостепу, Прикарпатті, спорадично у Степу, рідко в Карпатах.

Кормова, декоративна, водоохоронна, берегозахисна, технічна рослина (як підстилка для худоби). Зелена маса містить протеїн (22,3%), білки (15,5%), жири (3%), мікро- і макроелементи. Придатна для декорування берегів водойм, басейнів, добре росте у воді.

Осока гостровидна (C. acutiformis Ehrh.). Рослина з прямостоячим, гостротригранним стеблом заввишки 50-120 см, біля основи з червонувато-бурими розщепленими піхвами. Листки плоскі, зісподу кілюваті завширшки 3-8 мм. Суцвіття – китиця з чотирьох-семи простих колосків, верхні колоски тичинкові, нижній маточковий колосок на ніжці завдовжки до 1 см. Покривні луски з однією жилкою. Мішечки завдовжки до 4 мм, сірувато-зелені або оливково-зелені, цвіте в травні-червні. Носик короткий виїмчасто-двозубий. Зростає по берегах мезо-, евтрофних водойм, на болотах, заболочених луках, у ставках, вільшнях, заплавах лісах, канавах. Поширена по всій Україні, у Степу – тільки в долинах рік.

Кормова, декоративна, лікарська, берегозахисна рослина. Наземна маса містить білки (11,5%), жири (до 5,3%), неорганічні сполуки.

Осока зближена (C. appropinquata Schum.). Багаторічна рослина, що утворює щільні дернини заввишки до 80 см. Суцвіття завдовжки 4-10 см, волотеподібне, тичинкові колоски численні, дрібні, жіночі – з матовими

яйцеподібними мішечками, що різко звужуються у видовжений розщеплений носик. Цвіте в травні-червні. Зростає на осокових та мохових болотах, на заболочених берегах озер, у вільшаниках, чагарниках на Поліссі, Прикарпатті, в Лісостепу.

Осока чорна (C.nigra (L.) Reichard). Стебла тонкі, заввишки 10-50 см, стеблові листки вузьколінійні, сизувато-зелені, листки, що розташовані біля основи стебла червонувато-бурі, блискучі. Верхні один-два колоски у суцвітті тичинкові, нижні маточкові, нижній покривний листок перевищує суцвіття або дорівнює йому. Мішечки яйцеподібні, завдовжки 2,5-3 мм, на короткій ніжці, без носика або з дуже коротким округлим носиком. Цвіте в травні-червні.

Зростає на сирих луках, окраїнах боліт, по берегах водойм, у придорожніх канавах на Поліссі і в Лісостепу звичайно, у Степу – зрідка.

Осока двотичинкова. Стебла заввишки 40-80 см, корені тонкі. Листки жолобоподібні або вздовж складені, лускоподібні листки чорні або чорно-бурі, вузькі завширшки до 5 мм, не розпадаються на волокна. Мішечки яйцеподібні, завдовжки 2,5-3 мм, після дозрівання каштанові, блискучі, поступово звужені в носик. Цвіте в травні-червні.

Зростає на осоково-мохових болотах, болотистих луках, заболочених берегах водойм, у вільшняках на Поліссі, у Лісостепу зрідка.

Осока здута (C. diandra Shcrank). Багаторічна рослина заввишки 50-100 см. Стебла тупотригранні, оточені бурими або червонувато- бурими сітчастоволокнистими піхвами. Листки сірувато-зелені, завширшки 2-4 мм, трохи загорнуті. Суцвіття складається з двох-трьох тичинкових і двох-трьох маточкових колосків. Маточкові колоски циліндричні, завдовжки 4-10 см, на ніжках, завдовжки до 3 см. Тичинкові колоски лінійні завдовжки 3-6 см. Нижній приквітковий листок довший за суцвіття.

Мішечки з коротким двозубим носиком, завдовжки 5-5,5 мм, кулясті, цвіте в травні-червні. Плід – горішок. Рослина вирізняється значною морфологічною мінливістю, що пов'язана із зміною водного режиму.

Зростає по берегах мезо-евтрофних водойм, у заболочених лісах, мілководдях з товщею води до 0,6 м, канавах, на вироблених торфовищах на Поліссі, в Лісостепу, Прикарпатті. При підвищеній антропоізації водойми площі популяції поступово скорочуються.

Кормова, декоративна, фітомеліоративна, берегозахисна рослина. Надземна маса містить білки (9,3%), жири (3,5%), клітковину (24,8%), мікро- і макроеlementи.

Осока лисяча (C. vulpina L.). Рослина з потовщеним, прямим, гостротригранним, шорстким стеблом, заввишки 50-100 см. Біля основи пагонів є чорно-бурі розщеплені піхви (рис. 18.20).



Рис. 18.20. *Осока лисяча (Sagex vulpina)*: 1 — загальний вигляд; 2 — суцвіття; 3 — тичинкова квітка; 4 — маточкова квітка; 5 — плід горішок у мішечку

Утворює дернини. Листки лінійні, завширшки 4-10 мм. Суцвіття колосовидно-волотисте, густе, завдовжки 3-8 см. Покривні луски овальні, з шорстким остюком, іржаво-бурі, з зеленим кілем, коротші за мішечки або дорівнюють їм.

Кожен колосок несе вгорі тичинкові, а внизу маточкові квітки. Мішечки яйцеподібні, шкірясті, двозубчасті, цвіте в травні-червні. Плід — горішок. Зростає по берегах евтрофних водойм, на болотистих луках, трав'яно-осокових болотах, в канавах по всій Україні, рідко в Карпатах і в Криму. Кормова, декоративна, берегозахисна рослина.

Осока побережна (S. riparia Curt.). Рослина з прямим, гостротригранним стеблом, заввишки 60-150 см, біля основи з буруватими або червоно-бурими нерозщепленими піхвами. Листки лінійні жорсткі, завширшки 5-15 мм, дорівнюють стеблу, або довші за нього. Суцвіття з 3-6 зближених тичинкових і 2-4 маточкових колосків. Тичинкові колоски циліндричні, завдовжки 2-6 см, з ланцетними і гострими лусками. Маточкові верхні колоски циліндричні завдовжки, 2-10 см, завтовшки 1 см, густі, прямостоячі, а нижні - на потовщеній і гладенькій ніжці, іноді звисаючі. Нижній приквітковий листок довший за стебло. Покривні луски з трьома жилками, мішечки 5-6 мм завдовжки, двозубчасті, цвіте в травні-червні. Зростає по берегах мезо- і евтрофних водойм, на мілководдях, болотах,

болотистих луках по всій Україні, спорадично – в Карпатах і рідко в Криму. Популяції переносять, як затоплення навесні, так і пересихання влітку.

Кормова, берегозахисна, декоративна, водоохоронна, технічна рослина. Зелена маса містить протеїн (9,5%), клітковину (32,5%), мінеральні речовини.

Осока несправжньоосмикавцева (C. pseudocyperus L.). Рослина з гостротригранним стеблом, заввишки 40-80 см, яке оточене світло-бурими, частково безлистими піхвами. Листки шорсткі, перегородчасті, завширшки 5-10 мм.

Суцвіття однобоке, в ньому один тичинковий і два-шість маточкових, зближених колосків, які розташовані на тоненьких, завдовжки до 5 см, ніжках. Нижній приквітковий листок майже без піхви, довший за суцвіття в багато разів. Покривні луски ланцетно-шилоподібні, з довгим шорстким остюком, зелені, з трьома жилками. Мішечки спрямовані до осі під прямим кутом, довгасто-ланцетні, завдовжки 4,5-5,5 мм, зеленувато-жовті, блискучі, з довгим двозубим носиком. Цвіте в травні-червні.

Зростає по берегах і прибережних ділянках оліго - мезотрофних водойм, на трав'яних та вільхових болотах, заплавах Дніпра. Трапляється по всій Україні. Декоративна, кормова, водоохоронна, берегозахисна рослина.

Осока пухирчаста (C. vesicaria L.). Рослина з прямостоячим, гостротригранним, догори дуже шорстким стеблом, заввишки 30-100 см. Листки лінійні, завширшки 3-6 мм, зелені, шорсткуваті, дорівнюють стеблу. Суцвіття з одного-трьох тичинкових, більш-менш зближених і двох-трьох маточкових колосків. Тичинкові колоски лінійні, завдовжки 4-7 мм, з іржастими, ланцетними лусками. Маточкові колоски з косо вгору спрямованими мішечками, циліндричні, завдовжки 4-7 мм, на коротких ніжках, пониклі. Мішечки яйцеподібні завдовжки 7-8 мм, носик гостродвозубчастий. Цвіте в травні-червні.

Зростає по берегах і мілководдях заболочених мезоевтрофних водойм, на болотах, сирих луках, ставках, канавах, вільшняках. Поширена по всій Україні, у Степу – спорадично, рідко у Гірському Криму.

Кормова, берегозахисна, водоохоронна, технічна рослина. У наземній масі містяться білки (8,2%), протеїни (8,4%), жири (4,3%), клітковина (35,22%), мінеральні речовини, каротин (10,7 мг/кг).

Осока чорноколоса (C. melanostachia Bieb.ex Willd.). Рослина з тонким, шорстким у верхній частині стеблом, заввишки 15-60 см, з червоно-бурими розщепленими піхвами біля основи. Листки шорсткі, жолобчасті, із загорнутим всередину краєм, розташовані переважно біля основи, завширшки 2-4 мм, майже дорівнюють стеблу. Суцвіття – складний колос, з трьох-семи колосків, верхні, зближені, тичинкові, видовжено- булавоподібні, завдовжки

1,5-3 см, інші – маточкові, багатоквіткові, густі, довгасті, сидячі або на коротких ніжках. Нижній приквітковий листок довший за суцвіття, без піхви або з коротенькою, до 5 мм піхвою. Покривні луски з коротким вістрям. Мішечки округлі, овальні, шкірясті, завдовжки 5-6 мм, коротко-двозубчасті. Цвіте в травні-червні.

Зростає на сирих, переважно солонцюватих берегах водойм, зволжених западинах, в Степу, рідше - в Лісостепу.

Кормова, декоративна, берегозахисна рослина.

З інших видів осок на болотах, мокрих луках рідко трапляються такі види, як *осока остюкова* (*C. atherodes Spreng.*), *осока Буксбаума* (*C. buxbaumii Wahlenb.*), *осока дерниста* (*C. caespitosa L.*), *осока тонкокореневищна* (*C. hordorrhiza Ehrh.*), *осока Двелла* (*C. davalliana Smith*), *осока дводомна* (*C. dioica L.*), *осока їжакова* (*C. echinata Murray*), *осока Гартмана* (*C. hartmanii Cajand.*), *осока ситничкова* (*C. juncella (Fr.) Nh. Fr.*). їх не поширення обмежується окремими регіонами Полісся і Лісостепу.

Торулініум родючий (*Torulinium ferax (Rich.) Urb.*). Рослина з тригранним стеблом, заввишки 10-120 см, листки прикореневі, ланцетоподібні, з плівчастими, білуватими біля основи піхвами, пластинка завширшки 0,5-10 мм. Суцвіття – багатоколоскова волоть з чотирьма-вісьмома приквітковими, горизонтально, відігнутими листочками, довшими за суцвіття. Колоскові луски не опадають, плівчасті, завдовжки 1,5(2)—1,7(2) мм і завширшки до 1 мм, з зеленою жилкою посередині.

Квітки двостатеві, верхня квітка недорозвинено. Вісь колоска члениста. Тичинок три, маточка з трьома приймочками. Цвіте в травні-червні. Плід – тригранний, світло-бурий горішок.

Зростає на прибережних мілководдях у перезволожених ділянках прісноводних водойм, в озерах, старицях, лиманах, заплавах, меліоративних каналах, в посівах рису, як бур'ян. Часто утворює зарості. Поширений тільки у долині Дунаю.

Декоративна, кормова рослина, піонер новоутворених субстратів.

Порядок Злаоцвіті або Тонконогоцвіті (Poales). Багаторічні, рідше одно- або дворічні трави або вторинно деревоподібні рослини, позбавлені камбію. Стебла звичайно у міжвузлях порожністі.

Листки чергові, диференційовані на довгу піхву і пластинку.

Суцвіття волоть, складний колос. Елементарне суцвіття – простий колос. Квітки двостатеві, рідше одностатеві невиразні, з редукованою плівчастою оцвітиною. Плід – зернівка. Включає одну родину – злакові.

Родина Злакові, Тонконогові (Poaceae). У світовій флорі налічують 900 родів і близько 11000 видів, у флорі України – 331 вид і 90 родів.

Рослини мають ряд специфічних ознак: стебла порожнисті, зрідка виповнені паренхімою, на відміну від осокових мають чітко виражені вузли і міжвузля, біля основи вузлів є інтеркалярна (вставна) меристема – зона утворення додаткових коренів і закладання пазушних бруньок.

Листки чергові, розташовані дворядно, нижня частина листка – відкрита піхва, у місці переходу у листову пластинку є плівочка – язичок, а по боках пластинки – є два вушка, що охоплюють стебло і утримують біля нього листок. Листки лінійні, різної ширини – від широколінійних до щетинкоподібних, жилкування паралельне.

Квітки дрібні, двостатеві, за винятком кукурудзи, що має тичинкові й маточкові квітки, зібрані на одній рослині.

Суцвіття – волоть, або складний колос. Елементарним суцвіттям є простий колос, який має дві, рідше одну колоскові луски. Квітки з редукованою плівчастою оцвітиною, вітрозапильні. Кожна квітка має нижню квіткову луску (фактично приквіток), часто з остюком і верхню квіткову луску, яка утворилась від зростання двох плівочок і всередині є дві лодикули, що прикривають зав'язь.

Тичинок здебільшого три, з тичинковими нитками, спрямованими донизу. Маточка з двох-трьох плодолистків, у деяких – з двох або одного, приймочок – дві-три, здебільшого пірчастих.

Формула квітки для більшості злаків – $\uparrow P_{(2)}G_{(3)}$.

Плід – зернівка. Зародок слабо диференційований, його частини конусоподібно налягають одна на одну, прилягає збоку до ендосперму.

Злакові мають надзвичайно велике значення у біосфері і в господарстві. Вони є домінантами рослинних угруповань лук, степів, прерій, пампасів та саван. Разом з бобовими травами, вони є головними компонентами сіножатей і пасовищ, прекрасним кормом для тварин.

До них належать основні продовольчі культури – роди пшениця, рис, кукурудза, сорго, просо, ячмінь, овес.

Багато дикорослих злаків уведено в культуру, мають сортову базу і вирощують як кормові рослини.

Серед них чимало водних рослин, це важлива основа кормів водної фауни (рис. 18.21).

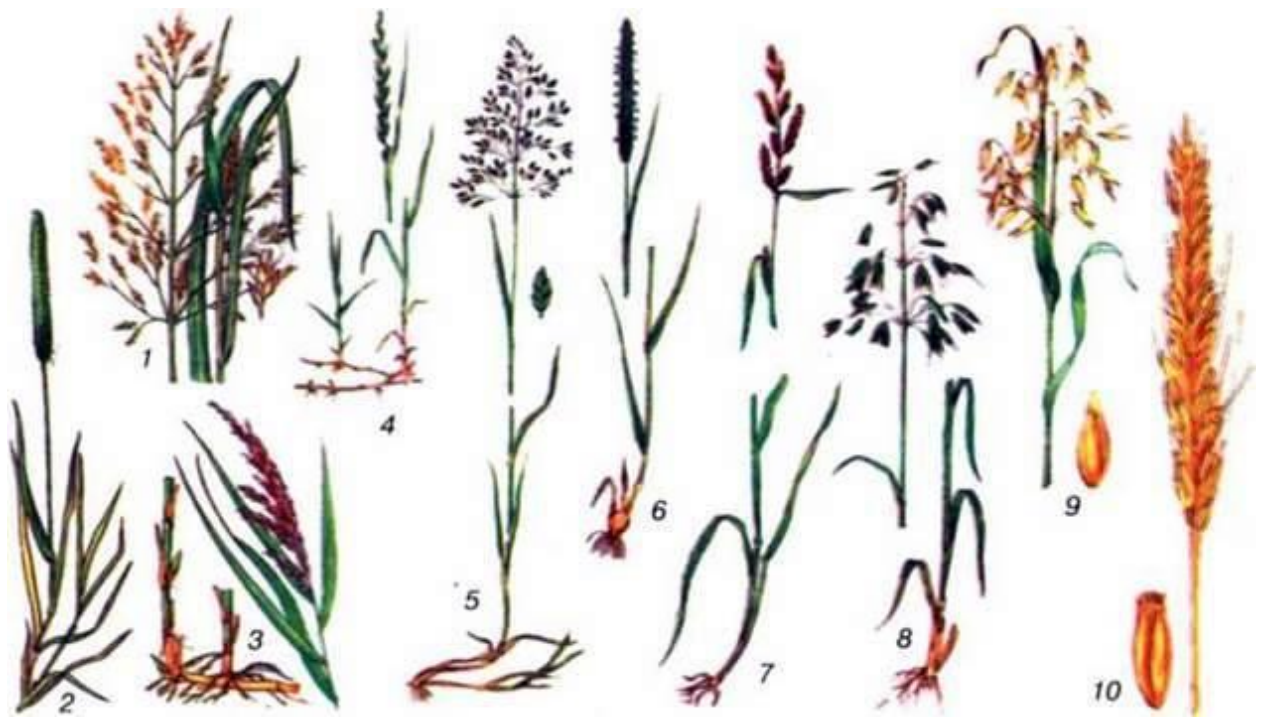


Рис. 18.21. Різноманітність злакових:

1 – сорго алепське, або гумай; 2 – гребінник звичайний; 3 – очерет південний; 4 – пирій повзучий; 5 – тонконіг лучний; 6 – тимофіївка лучна; 7 – плоскуха півняче просо; 8 – вівсюг звичайний; 9 – овес посівний; 10 – жито культурне

Родину поділяють на дві підродини – бамбуковидні (*Bambusoideae*) і тонконоговидні (*Pooideae*).

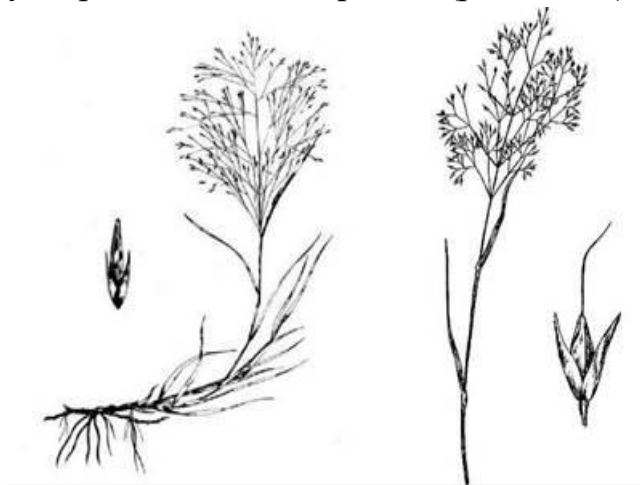
Підродина Бамбуковидні (Bambusoideae). Переважно деревні рослини або трави. В Україні вирощуються в оранжерейній культурі, як декоративні рослини.

Підродина Тонконоговидні (Pooideae). Колоскових лусок дві, рідко одна. Колоски одно-, багатоквіткові. Суцвіття – складаний колос, волоть.

Мітлиця повзуча, польовиця (Agrostis stolonifera L.). Багаторічна рослина, стебло заввишки до 70 см. Стебла і надводні пагони в нижній частині на значному протязі лежачі, вкорінюються у вузлах, вище-підведені. Листки лінійно-ланцетні, завдовжки 2-7 см, ніжно-зелені, язичок півчастий, завдовжки 1-3,5 мм. Суцвіття – волоть, завдовжки 5,5-9 см. Колоски сірувато-фіолетові, одноквіткові, дрібні, стиснуті з боків. Колоскові луски загострені, довші за квіткові, нижня – довша за верхню. Нижня квіткова луска півчаста з добре помітними жилками, без остюка, або з коротким остюком. Верхня квіткова луска значно коротша за нижню або недорозвинена, цвіте в травні-червні. Зростає на заболочених луках, лісових болотах, прирічних і приморських пісках, іноді вздовж берегів озер і річок, на Поліссі, в Лісостепу, Карпатах, в Степу, Криму – рідко.

Декоративна рослина, один з найкращих видів газонних трав, прекрасний сидерат, її охоче поїдають водоплавні птахами – гуси та качки.

Мітлиця собача (*A. canina* L.). Багаторічна кореневищна рослина, яка утворює нещільні дернини (рис. 18.22).



Стебла заввишки 15-40 см, здатні укорінюватись у вузлах. Листки з довгими гладенькими або трохи шорсткими піхвами. Суцвіття волоть, завдовжки до 15 см, її гілочки тоненькі і шорсткі. Колоски одноквіткові, дрібні. Колоскові луски рівні, квіткова луска одна, з колінчасто зігнутим остюком, рідше безоста. Цвіте в червні-липні.

Рис. 18.22. *Мітлиця собача*
(*Agrostis canina* L.)

Зростає на заболочених луках, болотах на Поліссі і в Карпатах, зазвичай, у Лісостепу і Степу, рідко. Рекомендується для створення газонів усіх типів.

Китник рівний, лисохвіст (*Alopecurus aequalis* Sobol.). Однорічна рослина, заввишки 20-45 см. Стебла колінчасто-висхідні, або майже лежачі, рідко прямі (рис. 18.23).

Листки коротко-лінійні, завдовжки до 10 см, сизувато-зелені. Суцвіття – надзвичайно стиснута волоть, завдовжки 2-6 см і до 5 мм завширшки. Колоски розташовані по 4-5 на тоненьких гілочках, завдовжки 2,5 мм, овальні.

Остюк короткий, майже не виступає із колоска. Квіткова луска звужена до верхівки, косо зрізана. Пиляки до 1 мм завдовжки, жовтогарячі. Цвіте в травні-червні. Зернівки дрібні. Зростає на болотах, вологих і сирих луках, по берегах водойм і канав. Поширена по всій Україні, на півдні – рідко.



Рис. 18.23. *Китник рівний, лисохвіст*
(*Alopecurus aequalis*)

З інших видів на вогких луках і по берегах водойм спорадично по всій Україні трапляється *китник тростиновий* (*A. arundinaceus* Poir.), рослина з довгим, повзучим кореневищем і стеблом заввишки 50-150 см, а також *китник колінчастий* (*A. geniculatus* L.) – однорічна рослина з колінчасто-зігнутими стеблами.

Всі лисохвости – декоративні й кормові рослини різної якості, швидко розростаються, довговічні.

Бекманія звичайна (*Beckmania eruciformis* (L.) Host.). Багаторічна рослина, кореневище довге, стебло заввишки 50-150 см, біля основи бульбоподібно потовщене (рис. 18.24).



Листки завширшки 3-7 мм, жорсткі язичок завдовжки до 6 мм. Суцвіття складається із колосоподібних гілочок, притиснутих до головної осі. Колоски двоквіткові оберненояцеподібні, стиснуті з боків, 2,5 мм завдовжки, розташовані в два ряди з одного боку гілок. Колоскові луски здуті, човникоподібні. Нижні квіткові луски ланцетні, на спинці трохи опушені.

Зростає на вологих і заболочених луках, мілководдях з ґрунтовим і поверхневим підтопленням. Поширена по всій Україні. Цінна кормова, декоративна, харчова рослина. У зеленій масі містяться протеїни (до 11%), жири (3,7%), клітковина (34,3%).

Рис. 18.24. Бекманія звичайна (*Beckmania eruciformis* L.)

Куничник сіруватий (*Calamagrostis canescens* (Weber) Roth). Кореневищна рослина, стебла прямостоячі, заввишки 50- 100(130) см, розгалужені у нижніх вузлах. Листки сіро-зелені, лінійні, завширшки 4 мм, з виступаючою середньою жилкою. Піхви листків довгі, гладенькі або вгорі шорсткі. Язичок тупий, розщеплений. Суцвіття волоть, завдовжки 12-16 см, із слабо шорсткими гілочками в розсунутих пучках. Колоски зелені або фіолетові, завдовжки до 6 мм. Колоскові луски гострі, довші за квіткові. Нижня квіткова луска тупа, зубчаста, з коротким остюком. Цвіте в травні-липні. Зростає на болотах, заболочених луках, заболочених зріджених лісах по всій Україні, за винятком Криму, в Степу зрідка.

З інших видів зрідка у верхів'ях та середній течії Південного Бугу, верхів'ї Росі, Лівобережному Придніпров'ї трапляється *куничник стиснутий* (*C. stricta* (Timm) Koeler), що відрізняється коротшою волоттю завдовжки (7-10) см і прямим остюком, що відходить від основи нижньої квіткової луски.

Є вказівки відносно використання коренів куничника, як сечогінного засобу. В давні часи стебла куничників застосовували для покрівлі дахів, плели циновки, мати, міцні вірьовки. У насінні містяться жири, протеїни, кальцій, фосфор, магній.

Катаброза водяна (Catabrosa aquatica (L.) P. Beauv.). Багаторічна рослина. Стебла заввишки 20-70 см, з лежачої основи висхідні, часто вкорінюються біля основи (рис. 18.25).



Листки лінійні, завширшки 2-9 мм. Суцвіття – розлога волоть, завдовжки 10-20 см, з довгими гладенькими гілками. Колоски одно-, дво-, рідше триквіткові, завдовжки 2,5-3 мм. Колоскові луски нерівні, значно коротші за квіткові, тупі, нижня квіткова луска на верхівці широка, перетинчаста, з трьома виразними жилками. Цвіте в травні-червні.

Зростає на заболочених берегах річок, водойм, струмках, часто у воді по всій Україні, рідко на півдні Степу. Індикатор ділянок з ґрунтовим підтопленням, місць виходу ґрунтових вод, новоутворених ділянок мілководь з поступовим зниженням рівня води.

Рис. 18.25. Катаброза водяна

(*Catabrosa aquatica* L.) Кормова, берегозахисна, декоративна рослина.

Щучник дернистий (Deschampsia caespitosa (L.) P. Beauv.). Багаторічна рослина, стебла заввишки 70-150 см, утворює купини. Листки жорсткі з верхнього боку, язичок плівчастий, завдовжки до 8 мм (рис. 18.26).

Суцвіття розкидиста, багатоколоскова волоть, з довгими гілочками. Колоски дво-триквіткові, завдовжки 3,5-5 мм, світло-фіолетові або білі чи золотисті. Колоскові луски нерівні. Цвіте в червні-липні.

Зростає на вологих луках, болотах, у вільшняках по всій Україні і тільки зрідка трапляється у північній частині Лівобережного Лісостепу. Декоративна, лікарська рослина. Придатна для декорування водойм.

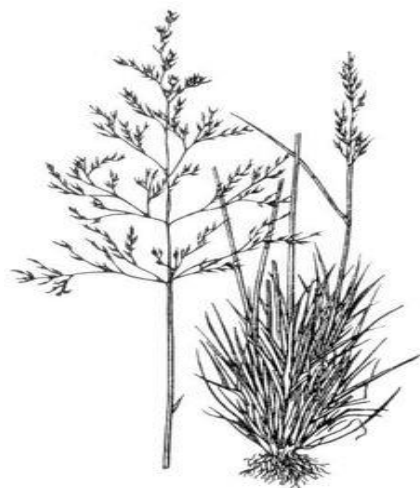


Рис. 18.26. Щучник дернистий
(*Deschampsia caespitosa* L.)

Із з листків щучки і куничника наземного виділені флавоноїдні глікозиди, що увійшли до складу противірусного препарату «протекфлосид», який застосовують для лікування герпесних інфекцій, змішаних бактеріально-вірусних інфекцій, хронічних вірусних гепатитів.

Лепешняк великий (*Glyceria maxima* (C. Hartm.) Holmberg). Багаторічна рослина, стебло високе, заввишки 100-200 см, товсте, біля основи діаметром до 1 см, прямостояче. Листки завширшки 10-20 мм, лінійні, кілюваті, коротко загострені, вкриті розсіяними шипиками (рис. 18.27).



Суцвіття – густа волоть, завдовжки 20-40 см, колоски численні, багатоквіткові, зелені або більш-менш фіолетові, завдовжки до 8 мм. Нижні квіткові луски завдовжки 3-4 мм, тупі, з різко випнутими жилками і відносно крупними шипиками. Нижня колоскова луска завдовжки 2-3 мм, а верхня \$ 3-4 мм. Цвіте в травні-червні.

Зростає на заболочених місцях, в озерах, старицях, заболочених луках, в прибережних водах, часто утворює зарості. В умовах значного обводнення утворює не квітучі форми з плаваючими і витягнутими листками. Поширений по всій Україні, за винятком Криму.

Рис. 18.27. Лепешняк великий
(*Glyceria maxima*)

Лепешняк складчастий (*G. notata* Chevall). Багаторічна рослина, від попереднього виду відрізняється густішою волоттю, внизу має по три-п'ять гілочок, з яких найкоротша несе два-чотири колоски, колоски завдовжки до 25 мм. Зростає в тих же умовах, що і попередній вид.

Лепешняк плавучий (*G. fluitans* (L.) R. Br). Має вузьку, майже однобічну волоть, в нижній частині несе 2 гілочки, з яких коротша несе лише один колосок.

Лепешняк тростиновий (*Glyceria arundinaceae* Kunth). Волоть з тригранною віссю і здебільшого шорсткими гілочками. Піхви замкнені по всій довжині. Листки завширшки 5-12 мм, з добре виявленими поперечними анастомозами. Колоски 2-6 квіткові, завдовжки до 5 мм. Зростає по берегах річок, озер і ставків. Поширений зрідка в Лісостепу і Степу.

Усі лепешняки кормові, водоохоронні, берегозахисні, харчові, декоративні рослини, придатні для декорування водойм і басейнів. Мають здатність поглинати хімічні сполуки і очищати воду. Молоді пагони лепешняків містять протеїн (11,4%), жири (1,8%), клітковину (31%), мікро- і макроелементи. В зернівках міститься крохмаль і цукри (75%), білки (9,7%),

жири (0,47%). їх поїдають білий амур, краснопірка. Влітку ними підживлюються бобри. Недоліком лепешняків є здатність виділяти фітонциди, які негативно впливають на зародки водного зоопланктону.

Леерсія рисоподібна, дикий рис (Leersia orizoides (L.) Sw.) Багаторічна рослина з повзучими кореневищами. Стебло заввишки 50-150 см. Листки лінійні, завширшки до 10 мм, як і піхви, жорсткі.

Язичок короткий. Суцвіття – рідка волоть з тонкими звивистими гілочками. Колоски одноквіткові, дуже стиснуті з боків, завдовжки 4-6 мм, колоскові луски відсутні. Квіткові луски шкірясті, нижня – з п'ятьма жилками і шипувато-війчастим кілем. Тичинок три, рідше одна-шість. Цвіте в травні-червні (рис. 18.28).

Плід – зернівка. Зростає на болотах, берегах річок, струмків, підтоплених місцях, часто утворює зарості.

Поширена по всій Україні, часто в Поліссі і Лісостепу, рідше в Карпатах і на півдні, відсутня в Криму.



Рис. 18.28. *Леерсія рисоподібна, дикий рис (Leersia orizoides L.)*

Берегозахисна рослина, придатна для декорування букетів.

Молінія голуба (Molinia caerulea (L.) Moench). Багаторічник, стебла заввишки 40- 150 см, часто утворюють досить пухкі дернинки, кореневища короткі, повзучі. Стебла прямостоячі, позбавлені вузлів, листові пластинки лінійні, завширшки 3-8 мм, плоскі, жорсткі, з випнутими жилками; язички листків від основи переходять у густо розташовані гнучкі, довгі волоски. Суцвіття – вузька, стиснута після цвітіння волоть, завдовжки 8-25 см, колоски дрібні, завдовжки 3-4 мм, дво-п'ятиквіткові, як правило фіолетові, нижні квіткові луски завдовжки 3-6 мм, довші колоскових, ланцетні, безості. Цвіте в червні-серпні.

Зростає на болотах, заболочених торфових луках, сирих лісах, по берегах, притерасних і центральних частинах заплав річок. Поширена на Поліссі, спорадично у Лівобережному Лісостепу, рідко у Правобережному Лісостепу.

Декоративна рослина, зелена маса низької кормової якості, придатна, як корм тільки у молодому стані.

Вона містить білки (15,6%), жири (2,2%), клітковину (до 31%), безазотисті екстрактивні речовини (47%). Отруйна рослина, різні частини

пагонів і особливо волоті, під час цвітіння містять синильну кислоту, яка відсутня у молодих рослинах. Придатна для декорування берегів водойм, заслуговує на уведення в культуру, особливо на заболочених ділянках.

Очеретянка звичайна (Phalaroides arundinaceae (L.) Rausch.).
Багаторічна рослина, стебло заввишки 50-200 см (18.29).



Листки широколінійні завширшки, до 20 мм, язичок завдовжки до 6 мм. Суцвіття – густа, більш-менш лопатева волоть, завдовжки 8-20 см. Колоски лінійні, завдовжки 6 мм, одноквіткові. Колоскових лусок чотири, дві зовнішні довгастоланцетні, без крила по кілю, дорівнюють колоску, дві внутрішні – лінійні, завдовжки до 1 мм, волосисті. Квіткові луски шкірясті, блискучі, завдовжки до 3 мм. Зростає по берегах річок, джерел, піщаних кар'єрів, канав, на заболочених луках. Нерідко утворює зарості. Поширена по всій Україні, за винятком південного Криму.

Рис. 18.29. Очеретянка звичайна

(*Phalaroides arundinaceae* L.)

Декоративна, водоохоронна, берегоукріплююча, перспективна кормова рослина. Є декоративна форма із смугастими листками, яку культивують у садах і парках під назвою „шовкова трава». У фазі вегетації зелена маса містить протеїн (до 8%), білки (6,8%), жири (2%), клітковину (24,4%), мікро- і макроелементи, каротин (33,3 мг/кг)

Очерет звичайний (Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud.).
Багаторічна кореневищна рослина, стебло заввишки 80-500 см, звичайний листки широколінійні, завширшки 10-50 мм, жорсткі, по краю гострошершаві, з піхвою, що здатна обертатися навколо стебла і залежно від напрямку вітру, листову пластинку звернена в один бік, за що рослина дістала назву «флюгера». Суцвіття – волоть, забарвлення якої залежить від стадії цвітіння: від світло-коричневого до темнокоричневого, стиснута волоть значно темніша, ніж розлога. Генеративні пагони після цвітіння відмирають. Колоски завдовжки 6-17 мм, темнофіолетові. Колоскові луски півчасті, загострені, нерівні, нижня колоскова луска завдовжки 2,55 мм, верхня колоскова луска завдовжки до 39 мм, шилоподібно загострена, з вістрям, що в 23 рази

перевищує саму луску. Цвіте в травні-червні. Зернівки залишаються у волоті тривалий час після дозрівання (рис. 18.30).

Зростає по берегах річок, озер, на болотах, у плавнях, утворюючи значні зарості. Поширений по всій Україні.

Технічна, харчова, лікарська, фітомеліоративна, кормова рослина. Стебла очерету використовують як будівельний і покрівельний матеріал і паливо, для побудови парканів, дрібно посічені стебла додають до саману, пресовані – замінюють корок, як ізоляційний матеріал, з них виготовляють сувенірні речі: люльки, мундштуки, плетуть циновки, кошики та інші побутові речі. Стебла придатні для виготовлення паперу. Молоді листки й пагони містять 3000-5000 мг вітаміну С, їх можна використовувати на салати.

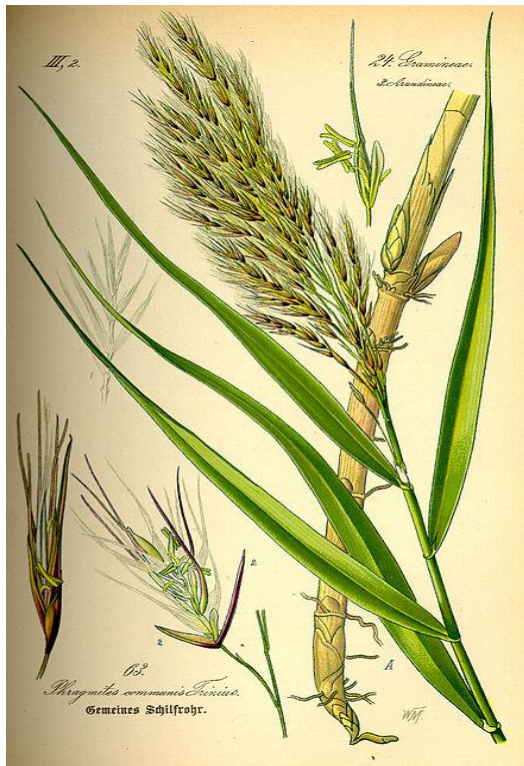
Рис. 18.30. Очерет звичайний (*Phragmites australis*)

Висушені кореневища перемелюють на борошно, а смажені - вживають як сурогат кави. У народній медицині настій з листків і стебел рекомендують як сечогінний й потогінний засоби. На корм, використовують стебла тільки до початку цвітіння, з 1 га заростей отримують 8-9 т зеленої маси. Їх їдять на початку літа коропи, білий амур, окуні, рослина придатна для силосування. Вона має важливе екологічне значення, її зарості випаровують багато води і сприяють осушенню заболочених територій. А при неглибокому заляганні ґрунтових вод можна застосовувати для закріплення пісків.

Тонконіг болотний (Poa palustris L.). Багаторічна рослина, стебла заввишки 30-120 см. Листки вузьколінійні, язички верхніх стеблових листків тупо-трикутні (рис. 18.31).

Суцвіття – волоть, колоски багатоквіткові, завдовжки 4 мм, вісь колоска гладенька.

Нижня квіткова луска по крайових жилках коротко-опушена, 2-3 мм завдовжки, з тупою або заокругленою верхівкою, зелена, без помітних середніх жилок. Цвіте в травні-червні.





Зростає на заплавлених луках і болотах по всій Україні.

Усі тонконоги – цінні кормові й декоративні рослини. Придатні для створення звичайних газонів в умовах підвищеної вологості.

В аналогічних умовах в Україні поширений *тонконіг звичайний* (*P. trivialis* L.), який вирізняється тим, що стебла під суцвіттям шорсткі, а язички листків загострені.

Рослину поїдають білий амур, краснопірка.

Рис. 18.31. Тонконіг болотний (*Poa palustris* L.).

Підклас Арециди, або пальміди (*Arecidae, Palmidae*)

Цей підклас є найдавнішою лінією еволюції односім'ядольних, яка вирізняється великою морфологічною і екологічною різноманітністю. Серед них є як деревоподібні, так і численні трави, ліани, епіфіти, водні рослини. Цей підклас об'єднує п'ять порядків, сім родин і понад 6500 видів, поширених переважно в тропіках і субтропіках. У флорі України в природному стані трапляються представники двох порядків – ароїдноцвітих та роговоцвітих.

*Порядок Арецидні або Пальмоцвіті (*Arecales, Palmales*)*. Монотипний порядок.

*Родина Пальми (*Arecaceae* або *Palmae*)*. Нараховує 240 родів, 3400 видів. Належать тропічні і субтропічні деревовидні форми однодольних, що мають стовбур, який не галузиться (рис. 18.32).

Однак серед пальм є види з підземними або сланкими стеблами, інколи майже без стеблові, або ж ліани 150 м довжиною. Листки пальм великі, жорсткі, віялоподібні або перисті на довгих жорстких черешках, розміщені по чергову. На поверхні листків нерідко виділяються товстий шар воску, або вони покриті кутикулою, або ж вкриті волосками чи лусочками. Більшість пальм цвітуть багато разів і тому вважаються полікарпними, але деякі види цвітуть один раз в 40-70 років і після цвітіння гинуть, тобто є монокарпними.



Рис. 18.32. Кокосова пальма (*Cocos nucifera* L.)

Квіти пальм завжди зібрані в суцвіття, що несуть декілька покривних листків і один базальний передлист, які закривають молоде суцвіття. Суцвіття великі, сильно розгалуженні з колосовидними, серповидними або початковидними гілками, інколи досягають колосальних розмірів (3-5м, навіть 9м у висоту). Квіти пальм, як правило, дрібні і досить непоказні, за виключенням сейшельської пальми та фітелафаса(10см). У більш примітивних видів квіти двостатеві, у більш просунених різностатеві, рослини при цьому можуть бути одно і дводольні. Квіти як правило актиноморфні, з подвійною оцвітиною, чашолистків частіше три, або 2-7, пелюсток стільки ж, забарвлених в білий, жовтий, оранжевий чи червоний колір. Андроцей складається з шести тичинок, розміщених в два кола, іноді тичинок три або багато(до 950). Гінецей складається з трьох плодолистків (синкарпний) або рідше з одним плодолистків(апокарпний). Плоди сухі або м'ясисті кістянки, дуже різноманітні за формою і розміром. Найбільший плід у сейшельської пальми 0,5м. Плоди пальм поїдаються різними тваринами, навіть крабами – краб пальмовий злодій – лазить за кокосовими горіхами на пальму. Для людей, що живуть в тропіках, пальми мають величезне значення.. З деревини пальм виготовляють різні вироби, з гілок і листя плетуть різні вироби, покривають ними дахи. В їжу використовують молоде листя, у деяких пальм стовбур містить багато крохмалю, з якого виготовляють натуральне скло. Різноманітним способом використовують плоди пальм. У фінікової пальми вони солодкі. Так звана африканська олійна пальма дає технічне масло із м'якоті плодів і харчове із насіння. У деяких пальм їстівним є весь плід (наприклад, у персикової пальми) або тільки насіння у кокосової пальми маса плода кокоса 8кг, з одного дерева – 60плодів. Із стовбурів і молодих суцвіть багатьох видів пальм добувають цукристу рідину, що йде на виготовлення вина, оцту, цукру. Пальми вирощують як красиві декоративні рослини на Чорноморському узбережжі на Кавказі, дещо рідше в Криму. У відкритому ґрунті на Кавказі 20 видів пальм, у закритому ґрунті пальми вирощують в оранжереях, а також у кімнатах, озеленяють приміщення в установах.

Порядок Ароїдноцвіті (Arales). Переважно трави, іноді ліани та епіфіти, рідше водні рослини. Листки прикореневі або стеблові, чергові, спіральні, рідко дворядні, здебільшого черешкові. Жилкування листків перисте або сітчасте. Квіти дрібні, зібрані в початок, з більш менш розвиненим покривалом, двостатеві або роздільностатеві, оцвітина з шести або чотирьох сегментів, вільних або зрослих, тичинок шість або чотири, гінецей утворений двома-трьома зрослими плодолистками. Зав'язь вільна або занурена у вісь суцвіття, одногнізда, рідко три-, багатогнізда, плоди ягодоподібні, рідше сухі. Представлений у флорі України двома родинami – ароїдними та рясковими.

Родина Ароїдні (Araceae). Багаторічні трави з повзучими кореневищами або бульбоподібно потовщеними коренями. Листки звичайно прикореневі, серцеподібні, стрілоподібні, цілісні або розсічені, найчастіше на довгих черешках, біля основи розширені у великі піхви, часто з сітчастим жилкуванням. Суцвіття – м'ясистий початок з великим, здебільшого яскраво забарвленим покривалом біля основи. Квітки різноманітної будови, роздільностатеві, рідше двостатеві, дрібні. Оцвітина шестичленна, іноді відсутня. Тичинок від шести до однієї. Маточка утворена з трьох або одного плодолистків, плід ягода, насінина з ендоспермом.

Ароїдні налічують 110 родів і близько 2500 видів, поширених переважно в тропіках і субтропіках. У флорі України є шість видів, що належать до трьох родів, з яких до водних рослин належать два види.



Лепеха звичайна, айр тростиновий, татарське зілля (Acorus calamus L.). Багаторічник, з товстим повзучим кореневищем, у якому багато повітряних каналів (рис. 18.33). Листки довгі, мечоподібні, завдовжки до 60 см, яскраво-зелені з паралельним жилкуванням. Квітконосне стебло сплюснуте, жолобкувате з одного боку і гостроребристе – з іншого. Суцвіття – початок, завдовжки 4-12 см, жовтуватозелене, з листкоподібним, довгим покривалом, яке ніби продовжує стебло. Квітки двостатеві, оцвітина з шести зеленуватих плівчастих листочків.

Рис. 18.33. Лепеха звичайна, айр тростиновий, татарське зілля (Acorus calamus L.)

Тичинок шість, маточка дво- тригнізда. Цвіте в червні. Плід сухий, з шкірястим оплоднем.

Зростає по болотистих луках, вздовж річок і струмків, окраїнах ставків, заводей. Поширений по всій Україні. Батьківщиною рослини є Північна Індія. У Європу була завезена у 1576 році до Віденського ботанічного саду і звідти швидко поширилась по всій території.

Берегозахисна рослина, придатна для декорування водойм, басейнів, лікарська, декоративна, ритуальна рослина. З лікарською метою використовують кореневища. В кореневищах міститься до 20% крохмалю, 2-6% ефірної олії, камфара, глікозид акорин, аскорбінова кислота терпенальдегіди, дубильні речовини, смоли. В офіційній медицині входить до

складу препаратів «Вікалін» і «Вікаїр», шлункового збору; в народній медицині настій кореневищ вживають, як жовчогінний, сечогінний засоби, при печінкових коликах, проносів, запалення гортані. З кореневищ добувають ефірну олію, яку застосовують у харчовій промисловості і парфумерії.

В Україні є обов'язковою ритуальною рослиною, що входить до складу букетів, які висвячують на свято «Трійці».

Образки болотні (Calla palustris L.). Рослина до 20-30 см заввишки, з довгим і товстим членистим кореневищем.

Листки довгочерешкові, серцеподібні, загострені, блискучі. Квітконоси за довжиною майже дорівнюють листку (рис. 18.34). Покривало плоске, із загостреною верхівкою, однобічне, під час цвітіння зсередини білосніжне. Квітки двостатеві, лише на верхівці початку можуть бути одностатеві, без оцвітини, дрібні, Тичинок шість, зав'язь одногнізда, приймочка сидяча. Цвіте в травні-червні. Плід – червона ягода, заповнена слизом, що оточує насіння. Зростає по берегах заболочених водойм, на болотах, по берегах річок у лісових районах Полісся і Лісостепу.



Рис. 18.34. Образки болотні
(*Calla palustris L.*)

Декоративна, лікарська, кормова рослина. Придатна для декорування штучних водойм, морозостійка, невибаглива, декоративна не тільки під час цвітіння, але й під час дозрівання, яскравих ягід. У свіжому стані рослина отруйна через наявність сапонінів. Під час висихання або теплової обробки, сапоніни руйнуються і рослина придатна для вживання як лікарська.

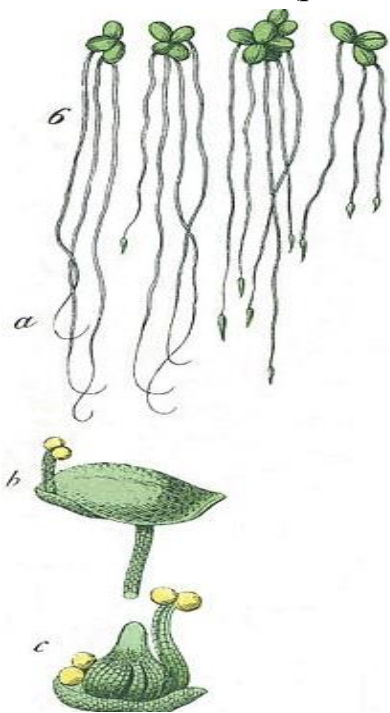
Висушені листки і кореневища у народній медицині використовують як сечогінний засіб у разі водянки і набряків, болезаспокійливий – при ревматизмі. Ягоди рекомендують як послаблювальний засіб, а розпарені у молоці листки прикладають до панариція і укусів змій. Насінням живиться водоплавна птиця.

Родина Ряскові (Lemnaceae). Водні, плаваючі або занурені у воду, дуже дрібні рослини, що мають вигляд зеленої пластинки або лусочки, стеблового походження. Корені ниткоподібні, іноді відсутні. Квітки й суцвіття дуже

редуковані. Рослини рідко цвітуть, розмножуються здебільшого вегетативно, за допомогою бічних пагонів, які утворюються у невеликих заглибинах пластинки. Квітки роздільностатеві, розташовані у заглибинах листка по дві-три, біля основи оточені спільним плівчастим покривальцем. Маточкові квітки одноматочкові, тичинкові – однотичинкові. Плід – нерозкривний, з однією-шістьма насінинами.

В Україні три роди і чотири види, з яких найпоширенішими є ряска мала, спіродела багатокоренева, вольфія безкоренева.

Ряска мала (Lemna minor L.). Рослина з плаваючими, округлими, еліптичними або неправильно ланцетними непрозорими пластинками, з однією-трьома жилками, завдовжки 2-4 мм і завширшки 2-3 мм, з коренем завдовжки 1-4 см (рис. 18.35).



Довжина кореня залежить від вмісту поживних речовин у воді. Квітки одностатеві, у суцвітті – дві тичинкові і одна маточкова квітки, рослини однодомні. Цвіте рідко, у червні-липні, стимулює цвітіння висока літня температура, коли падає рівень води у водоймі. Плід – дрібна, безкрила сім'янка з одним ребром. Розмноження вегетативне, насінням – рідко.

Зростає в озерах, старицях, стоячих природних і штучних водоймах, ставках, старих меліоративних каналах, може опускатись на глибину води 30-100 см. Формує зарості і, вкриваючи всю поверхню води, впливає на розселення інших водних рослин. Часто ці зарості обмежують розселення безхребетних тварин.

Рис. 18.35. Ряска мала

(*Lemna minor L.*)

Поширена по всій Україні. Крім цього виду надзвичайно поширеними є *ряска триборозенчаста (L. trisulca L.)*, яка відрізняється прозорими ланцетними пластинками, завдовжки 5-9 мм, часто зубчастими по краю, а також *ряска горбата (L. gibba L.)*, що має зелені, плоскі, або трохи опуклі пластинки, завдовжки 7 мм і завширшки 5-7 мм.

Кормові, водоохоронні (природний біофільтр), декоративні, харчові, лікарські рослини. Піонери заростання новоутворених мілководь. Зелена маса рясок містить протеїн (21,2 -38%), жири (3,7-4,7%), клітковину (до 28%), мікро- і макроелементи, вітаміни А, групи В, С, флавоноїди, тритерпени. Продуктивність - 0,14-1,0 кг/м . Прекрасний корм для риб, нею живляться близько 40 видів риб, а також молюски, ракоподібні, ногохвостики, поденки,

личинки веснянок. Зарості захищають рибу від прямих сонячних променів, очищують водойму від вуглекислого газу і збагачують киснем.

У народній медицині ряску малу вживають як протизапальний, протиалергічний, антиканцерогенний, антимікробний засоби. Спиртову настоянку використовують у разі набряків різного походження, нейродерміту, ревматизму, жовтухи, подагри, глаукоми, диспепсії, запалення слизових оболонок верхніх дихальних шляхів, ларингіту, фарингіту, хронічного нежитю. Водним розчином промивають виразки, прикладають до фурункулів. Зелену масу збирають на салати, з нею варять супи, подрібнюють з маслом і вживають у вигляді бутербродів. Використовувати з харчовою і лікарською метою можна ряску, зібрану тільки в екологічно чистих водоймах.

Спіродела багатокоренева (*Spirodela polyrrhiza* (L.) Schleid.). Рослина з плоскими яйцеподібними або обернено-яйцеподібними, іноді ниркоподібними листками (фрондами) стеблового походження, завдовжки 3-10 мм, завширшки 1,2-8,0 мм, зеленими, зісподу червонуватими або червонувато-фіолетовими. На пластинках 5-11(15) пар жилок, зісподу до них прикріплюються корені, завдовжки 1-10 см (рис. 18.36). Квітки роздільностатеві, рослини однодомні. Суцвіття складається з двох трьох тичинкових і однієї маточкової квіток, оточене рудиментарним плівчастим покривалом, що утворює мішечок. Цвіте рідко, розмножується вегетативно – бруньками. Плід мішечкоподібний, з однією-двома насінинами.

Вирізняється значною морфологічною пластичністю по відношенню до температури, утворюючи фенотипи, специфічні за розмірами і формою пластинки. Іноді пластинки укорочуються до 2 мм. Швидко розростається, утворюючи суцільні зарості. Зростає в мезо-, евтрофних замкнених, рідко слабо проточних прісних або солонуватих водоймах з високим вмістом азотистих сполук, а також в озерах, старицях, водосховищах, водоймах боліт, канавах, каналах, рисових чеках, ставках.

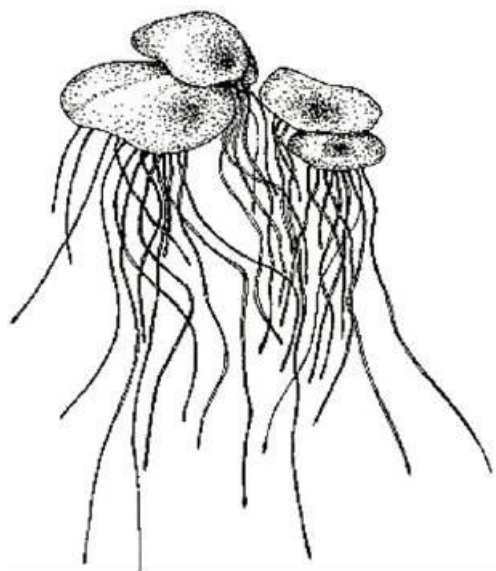


Рис. 18.36. *Спіродела багатокоренева* (*Spirodela polyrrhiza* (L.)

Індикатор антропогенно порушених водойм. В Україні поширена повсюдно, в Криму – спорадично.

Кормова, лікарська, декоративна, водоохоронна, водоочисна рослина. Зелена маса містить протеїн (до 21%), жири (до 2,7%), клітковину (26,6%),

мікро- і макроелементи. Прекрасний корм для риб, ракоподібних, черевоногих моллюсків. Перспективна для селекції швидкорослих форм, продуктивність 0,13 кг/м. У народній медицині висушені і розтерті в порошок рослини застосовують як жарознижуючий, потогінний, сечогінний засоби.

Піонер заростання новоутворених водойм, але при масовому розростанні погіршує газовий баланс водойми і обмежує розвиток водних геліофітів.

Вольфія безкоренева (Wolfia arrhiza (L.) Yorkel ex Wimm.). Найменша квіткова рослина з еліптичними пластинками (фрондами), завдовжки 0,51,2 мм, завширшки 0,4-1 мм, зісподу трохи здутими, поодинокими або з'єднаними попарно. Біля основи фронди є бічна кишенька, з якої розвивається молода рослина. Корені нерозвинені. Суцвіття містить одну маточкову й одну тичинкову квітку без покривальця. Оцвітина відсутня. Цвіте в травні-червні. Плодик дрібний, кулястий, діаметром до 1 мм. В Європі цвіте дуже рідко.

Зростає в евтрофних прісних водоймах, теплолюбна рослина, взимку опускається на дно водойми і зимує у вигляді бруньок. В Україні трапляється на Поліссі, в Лісостепу і Степу – спорадично.

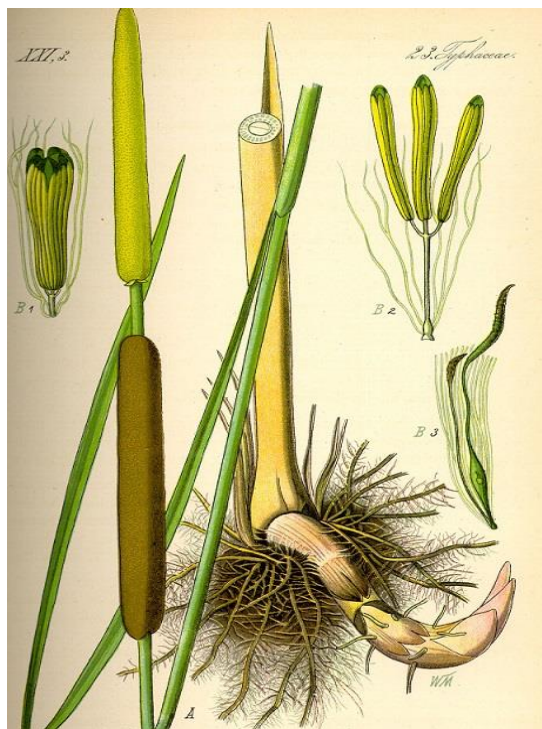
Кормова рослина, перспективна для введення в культуру, швидко розмножується, її охоче поїдають риби й моллюски, дрібні рачки. Зелена маса містить крохмаль (до 60%), білки (до 10%), жири (до 20%), вітаміни А, В₆, В₁₂, С, РР. Придатна для розведення в акваріумах.

Порядок Рогозоцвіті (Typhales). Багаторічні кореневищні трави. Листки чергові, дворядні, біля основи піхвові, пластинки лінійні. Квітки дрібні, роздільностатеві, зібрані в густі колоски, початки або кулясті головки. Плоди кістянокоподібні, по мірі висихання стають горіхоподібними, з губчастим мезокарпієм і твердим ендокарпієм. До складу порядку входять дві родини – Рогозові і їжачоголівкові.

Родина Рогозові (Typhaceae). Багаторічні трави з товстими повзучими кореневищами і нерозгалуженими стеблами. Листки дворядні, лінійні. Квітки роздільностатеві, зібрані в щільні циліндричні початки, у верхній частині яких розташовані тичинкові, а в нижній – маточкові квітки. Біля основи кожної частини суцвіть є один-два великих покривних листки, які швидко опадають. Оцвітина редукована до волосоподібних утворів. Тичинок здебільшого три. Маточка одна, на довгій ніжці, зав'язь одногнізда, з одним насінним зачатком. Плід – горішок з довгим стовпчиком і пучками волосків біля основи.

Невелика монотипна родина з одним родом, що налічує біля 30 видів, поширених у північній півкулі, з них в Україні є 13 видів. Найпоширенішими видами рогозу в Україні є два – рогіз вузьколистий і рогіз широколистий.

Рогоз вузьколистий (*Typha angustifolia* L.). Рослина з циліндричним стеблом, заввишки 100-200(300-400) см (рис. 18.37). Кореневище потовщене, діаметром до 4 см, галузисте, вкрите дворядними лускоподібними листками, що швидко опадають.



Корені двох типів: одні тонкі й галузисті, розташовані у воді, інші – товсті, завдовжки до 30 см, знаходяться у ґрунті.

Листки вузько-лінійні, цілісні, плоскі, зелені, пластинка завдовжки до 2,5 м і завширшки до 14 мм. Початок циліндричний, маточкова частина завдовжки 1-20 см, тичинкова – відокремлена проміжком завдовжки 1-10 см. Квітки дрібні, маточкові квітки трьох типів: одні утворюють плодики – завдовжки 3-9 мм; інші – з недорозвиненим насінним зачатком і, нарешті – стерильні. Квітки завдовжки до 10 мм, біля основи з загостреними темно-бурими приквітками.

Рис. 18.37. *Рогоз вузьколистий* (*Typha angustifolia* L.).

Вісь тичинкової частини суцвіття з довгими волосками. Цвіте в червні-серпні. Плід – горішок, з летючкою, що розташована на довгій ніжці. Часто утворює гібриди з рогозом широколистим. Розмножується як вегетативно, так і насінням.

Зростає по берегах водойм, в озерах, рукавах, заплавах, старицях, ставках, меліоративних каналах, затоплених кар'єрах, рисових полях по всій Україні, в Криму – рідко. Стійкий проти забруднення. Широка екологічна амплітуда виду визначила багатоманітність його місцезростань. Виділяють заплавні, дельтові, прибережні, куртинні, плесові місцезростання. Рослина є піонером прибережних мілководь, ям, каналів.

Кормова, берегозахисна, водоохоронна, технічна, лікарська, харчова, декоративна рослина.

У кореневищах містяться протеїни (до 10%), жири (5,1%), клітковина (до 40%), вуглеводи (7,6%), солі щавлевої кислоти, слиз, таніди, мікро- і макроелементи. У листках є аскорбінова кислота, протеїн (7,3%), жири, клітковина, мікро- і макроелементи. У пилку є жири і вуглеводи. У різних органах рогозу виявлено 34 мікро- і ультрамікроелементів. На початку літа молоді пагони поїдають карасі, білий амур, краснопівка, окуні, коропи, гусінь

метеликів. У пазухах листків райдужники відкладають яйця, а трипси – смокчуть листки.

Стебла й листки придатні для виготовлення паперу, декоративних виробів, будівельних матеріалів, штучного шовку, одержання целюлози, використовують як альтернативне джерело енергії. Плоди застосовують як ізоляційний матеріал. Листки можуть замінити луб у щепленні. Сухі кореневища придатні для виробництва спирту. У народній медицині препарати з рогозу вживають як протизапальний, пом'якшувальний, протицинготний, кровоспинний засоби. Лікують гастрити, ентерити, дизентерію. Препарати з пилку зупиняють маткові кровотечі під час пологів, відвар листків вживають при діабеті. Пух прикладають до опіків і обморожень. Свіжі кореневища придатні в їжу як компонент салатів, приправа до м'ясних і рибних страв, висушені кореневища можуть бути замінником кави. З 1 га заростей можна зібрати 60-100 т сирої маси.

Рогіз широколистий (T. latifolia L.). Рослина з товстим, циліндричним стеблом заввишки 100-200(300) см (рис. 210). Листки широколінійні, до 20 мм завширшки. Маточковий початок циліндричний, завдовжки 10-32 см, бурий, не відділений від тичинкового. Тичинкове суцвіття трохи коротше або дорівнює маточковому. Цвіте в червні-серпні. Плід – горішок з летючкою.

Зростає по берегах водойм з поверхневим і ґрунтовим підтопленням, на прибережних мілководдях, в озерах, ставках, штучних водосховищах, меліоративних каналах по всій Україні звичайно, в Степу – спорадично.

Кормова, технічна, харчова, пергоносна, водоохоронна, берегозахисна рослина. Використовують так само, як і попередній вид.

У Лісостепу і Степу часто трапляється *рогіз Лаксмана (T. laxmannii Leresch.)*, що відрізняється коротко-циліндричним маточковим суцвіттям, тичинкове суцвіття вузько-циліндричне, розташоване на відстані близько 5 см вище маточкового. Екологія і практичне використання таке ж, як і у попередніх видів.

По берегах гірських річок, струмків, у Криму і в Карпатах зростає *рогіз сибірський (T. sibirica A. Krasnova)*, у Закарпатті – *рогіз Шутлевортів (T. schuttleworthii Koch et Sond.)*, на півдні України – *рогіз південний (T. australis Schum.et Thonn.)*, в плавнях та по берегах річок на півдні Одеської та Миколаївської областей трапляється *рогіз Зерова (T. zerovii Klok.)*, на засолених берегах лиманів на півдні Степу, Сиваші і в Криму – *рогіз понтійський (T. pontica Klok.)*, у Кілійській дельті Дунаю – *рогіз малий (T. minima Funk.)* та *рогіз Гросгейма (T. grossheimii Pobed.)*

18.2. Питання для контролю та самоперевірки

1. Проаналізувати значення класу односім'ядольних рослин.
2. Особливості морфології однодольних рослин.
3. Родина Злакові. Характеристика, представники, значення.
4. Родина Осокові. Характеристика, представники, значення.
5. Родина Лілійні. Характеристика, представники, значення.
6. Родина Зозулинцеві. Характеристика, представники, значення.

18.3. Завдання для самостійної роботи

1. Відділ покритонасінні. Клас односім'ядольні (ліліопсиди). Підклас ліліїди. Вивчити і описати морфологію, латинські назви, розповсюдження в природі рослин: роду лілія, роду рябчик, роду тюльпан – родини лілійні; луківки надморської, гіацинту – родини гіацинтові; діоскореї ніпонської, діоскореї кавказької, діоскореї багатокитицевої – родини діоскореїні.

2. Відділ покритонасінні. Клас односім'ядольні (ліліопсиди). Підклас ліліїди. Вивчити і описати морфологію, латинські назви, розповсюдження в природі рослин: алое деревовидного – родини асфodelеві; півників германських, півників жовтих – родини півникові; зозулинця чоловічого та шоломоносного, любки дволистої – родини зозулинцеві.

3. Відділ покритонасінні. Клас односім'ядольні (ліліопсиди). Підклас ліліїди. Вивчити і описати морфологію, латинські назви, розповсюдження в природі рослин: ананасу посівного – родини бромелієві; банану загостреного – родини бананові; осоки парвської – родини осокові; тростини цукрової – родини тонконогі (злакові); ситника стиснутого – родини ситникові.

4. Відділ покритонасінні. Клас односім'ядольні (ліліопсиди). Підклас арециди. Вивчити і описати морфологію, латинські назви, розповсюдження в природі рослин: кокосової, фінікової та олійної пальм – родини пальмові; лепехи звичайної (аїру тростинного) – родини ароїдні.

5. Відділ покритонасінні. Клас односім'ядольні (ліліопсиди). Підклас алісматиди. Вивчити і описати морфологію, латинські назви, розповсюдження в природі рослин: сусаку зонтичного – родини сусакові; стрілолисту звичайного (стрілолистого), частухи подорожникової – родини частухові.

18.4. Тестові завдання

1. У односім'ядольних рослин переважно:

а) одна сім'ядоля в насініні, мичкувата коренева система, листки з паралельним жилкуванням; б) дві сім'ядолі в насініні, стрижнева коренева система, листки з сітчастим жилкуванням; в) одна сім'ядоля в насініні, стрижнева коренева система, листки з сітчастим жилкуванням; г) дві сім'ядолі в насініні, мичкувата коренева система, листки з паралельним жилкуванням.

2. Виберіть ознаки, що характеризують рослини родини злакових:

а) квітки дрібні, зібрані в суцвіття китиці, зонтики, щитки; б) квітки дрібні, зібрані в суцвіття колоски, які в свою чергу утворюють складні суцвіття; в) плід – горішок; г) плід – зернівка; д) листки з паралельним жилкуванням і довгими трубчастими піхвами; е) стебло тригранне або ребристе.

3. Для усіх зон кореня однодольних рослин притаманний пучок:

а) радіальний; б) центрофлоемний; в) центроксилемний; г) біколатеральний; д) колатеральний.

4. Вкажіть, яка життєва форма у лікарських рослин з родини злакові – кукурудзи звичайної та вівса посівного:

а) багаторічна трав'яниста рослина; б) дворічна трав'яниста рослина; в) однорічна трав'яниста рослина; г) трав'яниста ліана; д) напівкущ.

5. Вкажіть, яка з перерахованих морфологічних ознак характерна для рослин з класу однодольні:

а) наявність кількох сім'ядоль; б) центроксилемні провідні пучки; в) прості листки з паралельним жилкуванням; г) квітки з подвійною оцвітиною; д) складні листки з сітчастим жилкуванням.

6. У однодольної рослини з зонтиковидним суцвіттям при основі квітконіжок утворюються повітряні цибулинки, що забезпечують вегетативне розмноження. Таку ознаку має:

а) конвалія звичайна; б) пирій повзучий; в) часник; г) лепеха звичайна; д) овес посівний.

7. Представники класу однодольні мають такі характерні анатомічні ознаки:

а) вторинну будову кореня; б) центроксилемні провідні пучки; в) відкриті колатеральні провідні пучки; г) закриті колатеральні провідні пучки; д) стебла містять камбій.

8. Псевдомонокарпний плід кукурудзи і жита з тонким, плівчастим оплоднем, що зростається з шкіркою насінини – це:

а) сім'янка; б) стручок; в) зернівка; г) горіх; д) калачики.

9. Спільною ознакою рослин класу однодольні є те, що їх листки прості, суцільні:

а) зрідка піхвові, жилкуються перисто або пальчасто; б) завжди без піхв, жилкуються тільки пальчасто; в) завжди черешкові, жилкуються тільки дуговидно; г) дебільшого піхвові, жилкуються дуговидно або паралельно; д) завжди сидячі, жилкуються тільки перистосітчасто.

10. Заготовлена лікарська рослина має мичкувату кореневу систему, стебло соломину, лінійні почергові листки з піхвою, складний колос та плід зернівку, то вона належить до родини:

а) ясноткові (губоцвіті); б) бобові (метеликові); в) злакові (тонконогові); г) селерові (зонтичні); д) айстрові (складноцвіті).

11. Виберіть групи квіткових рослин, які за особливостями будови зародка насінини належать до класу однодольні:

а) цибуля, кукурудза; б) квасоля, горох; в) яблуна, вишня; г) гарбуз, огірок; д) сосна, ялина.

12. Виберіть тип суцвіття, яке формується у вівса і рису:

а) дихазій; б) китиця; в) кошик; г) волоть; д) сережка.

13. Укажіть суцвіття, які характерні для представників родини злакові:

а) кошик і волоть; б) початок і волоть; в) колос і зонтик; г) китиця і зонтик.

14. Розрізняти злакові у природі можна:

а) по будові стебла; б) за жилкуванням листка; в) по розміщенню листків.

15. Наявність переважно тричленної квітки у злакових вказує на:

а) риси однодольних рослин; б) запилення комахами; в) риси дводольних рослин.

16. Злісні бур'яни родини злакові – це:

а) мишій сизий, кропива; б) пирій повзучий, вівсюг звичайний, мишій сизий.

17. Пагін лілійних видозмінюється у:

а) кореневище; б) цибулину; в) кореневище, цибулину.

18. Тичинкове суцвіття кукурудзи:

а) волоть; б) початок.

19. До однодольних рослин належать:

а) пшениця, цукрова тростина; б) пшениця; в) цибуля, цукровий буряк, фінікова пальма.

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

а) епідерми; б) камбію; в) стовпчатої паренхіми; г) кори.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Барна М. М. Ботаніка. Практикум з анатомії та морфології рослин. Тернопіль: ТзОВ «Терно-граф», 2014. 304 с.; іл.
2. Верхогляд І.М., Алейніков І.М., Б.Є.Якубенко. Курс лекцій з цитології рослин. К.: Фітосоціоцентр, 2010. 179 с.
3. Володимирець В.О. Ботаніка. Інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення. Рівне: НУВГП, 2009. 209 с.
4. Гончаренко І.В. Будова рослинного організму: Навчальний посібник. Суми: ВТД "Університетська книга", 2004. 200 с.
5. Григора І.М., Шабарова С.І., Алейніков І.М. Ботаніка: Навчальний посібник для аграрних університетів. К.: Фітосоціоцентр, 2000. 196 с.
6. Григора І.М., Верхогляд І.М., Шабарова С.І. Морфологія рослин. К.: «Фітосоціоцентр», 2004. 142 с.
7. Григора І.М., Шабарова С.І. Ботаніка: підручник для студентів вузів. К.: Фітосоціоцентр, 2004. 476 с.
8. Гродзинський Д.М. Чотиримовний словник назв рослин (українсько-російсько-англійсько-латинський). К.: Фітосоціоцентр, 2001. 312 с.
9. Гроховська Ю.Р., Кононцев С.В. Ботаніка з основами гідроботаніки: навчальний посібник. Рівне: НУВГП, 2010. 341 с.
10. I. Didur, M. Bakhmat, O. Chynchyk, H. Pantsyreva, N. Telekalo, O. Tkachuk. Substantiation of agroecological factors on soybean agrophytocenoses by analysis of variance of the Right-Bank ForestSteppe in Ukraine. *Ukrainian Journal of Ecology*, 2020. 10(5). 54-61. doi: 10.15421/2020_206.
11. Киричук Г.Є., Корнійчук Н.М., Шелюкт Ю.С. Ботаніка (морфологія рослин) в таблицях та схемах: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. Житомир, 2012. 242 с.; іл.
12. Коваль Т.В., Овчарук О.В. Загальна біологія. Навчальний посібник. м. Кам'янець-Подільський, ПП Мошак М.І., 2017. 192 с.
13. Костіков І.Ю., Джаган В.В., Демченко Е.М., Бойко О.А. Ботаніка. Водорості та гриби. К.: Арістей, 2007. 476 с.
14. Красільнікова Л.О., Садовниченко Ю.О. Анатомія рослин: рослинна клітина, тканини, вегетативні органи. Навчальний посібник. Х., 2004. 237 с.
15. Лушпа В.І., Алейніков І.М., Григора І.М., Шабарова С.І. Систематика квіткових рослин. Двосім'ядольні. К.: Вид-во НАУ, 2002. 191 с.
16. Лушпа В.І., Алейніков І.М., Григора І.М., Шабарова С.І. Систематика квіткових рослин. Односім'ядольні. К.: Вид-во НАУ, 2002. 31 с.

17. Машковська С.П., Якубенко Б.Є., Меженська Л.О. Тестові завдання з анатомії та морфології рослин для самостійної роботи студентів. К.: Фітосоціоцентр, 2013 62 с.
18. Морозюк С.С. Систематика вищих рослин. Лабораторні заняття. К.: Фітосоціоцентр, 2001. 124 с.
19. Неведомська Є.О., Маруненко І.М., Омері І.Д. Ботаніка. Навчальний посібник. К.: ЦУЛ, 2012. 218 с.
20. Нечитайло В.А., Кучерява Л.Ф. Ботаніка. Вищі рослини. К.: Фітосоціоцентр, 2000. 432 с.
21. Оляницька Л.Г., Турубара О.В. Нижчі рослини. К.: Фітосоціоцентр, 2006. 154 с.
22. Oksana Yeremenko, Svitlana Kalenska, Serhii Kiurchev, Anatolii Rud, Oleksandr Chynchyk, Oleksandr Semenov. Sunflower (*Helianthus annuus* L.) productivity under the effect of plant growth regulator in the conditions of insufficient moisture. Scientific achievements in agricultural engineering, agronomy and veterinary medicine, Polish – Ukrainian Cooperation. Scientific monograph, Vol. II, Krakow, 2017. С. 196-217.
23. Oleksandr Chynchyk, Anton Matsak, Kateryna Tsytlshvili, Olga Rybalova, Sergey Artemiev, Andrey Romin. Method of agricultural sewage water purification at troughs and a biosorption bioreactor. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. Vol 5. № 10 (95). (2018). Ecology. p. 15-24.
24. Oleksandr Chynchyk, Oleksii Shestopalov, Nadegda Rykusova, Oksana Hetta, Valeriia Ananieva. Revealing patterns in the aggregation and deposition kinetics of the solid phase in drilling wastewater. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. Vol 1, № 10 (97). (2019). Ecology. p. 50-58.
25. Панюта О.О., Ольхович О.П. Анатомія рослин. К.: Рода, 2009. 272 с.
26. Перфільєва Л.П., Перфільєва М.В. Ботаніка. Лабораторні роботи. К.: Центр учбової літератури, 2008. 208 с.
27. Світельський М.М., Ішук М.І., Федючка С.І., Матковська С.І. Ботаніка з основами екології: навчальний посібник. Херсон: Олді-плюс, 2019. 540 с.
28. Сербін А.Г., Сіра Л.М., Слободянюк Т.О. Фармацевтична ботаніка: підручник для вузів. Вінниця Нова Книга, 2015. 488 с.
29. Сокур Л.М. Ботаніка. Курс лекцій. К.: Фітосоціоцентр, 2001. 288 с.
30. Ткаченко Н.М., Сербін А.Г. Ботаніка: підручник. Х.: Основа, 1997. 432 с.
31. Ходаківська В.П., Бобкова І.А., Варлахова Л.В. Ботаніка: навчально-методичний посібник. К.: Медицина, 2017. 49 с.

32. Чинчик О.С. Фотосинтетична діяльність та урожайність сортів сої залежно від удобрення. Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва / Редкол.: О.О. Непочатенко (відп. ред.) та ін. Умань: Редакційно-видавничий відділ Уманського НУС, 2017. Вип. 90. Ч.1: Сільськогосподарські науки. С. 246-255.

33. Чинчик О.С. Ефективність симбіотичної азотфіксації в агроценозах сортів сої при різних рівнях мінерального живлення. Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка / Зб. наук. пр. Подільського ДАТУ. Кам'янець-Подільський, 2017. Вип. 26, ч. 1: С. г. науки. С. 202-209.

34. Чинчик О.С., Оліфірович В.О., Вишневська Л.В., Кравченко В.С. Підвищення ефективності використання симбіотичного азоту при вирощуванні багаторічних бобово-злакових травосумішок на схилах. Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва / Редкол.: О.О. Непочатенко (відп. ред.) та ін. Київ: Видавництво «Основа», 2018. Вип. 92. Ч.1: Сільськогосподарські науки. С. 184-191.

35. Чинчик О.С., Оліфірович С.Й., Оліфірович В.О., Третьякова С.О. Перспективи біологізації вирощування зернобобових культур в Україні. Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва / Редкол.: О.О. Непочатенко (відп. ред.) та ін. Умань: Видавець «Сочінський М.М.», 2019. Вип.94. Ч.1: Сільськогосподарські науки. С.198-207.

36. Чинчик О.С., Оліфірович В.О., Кравченко В.С., Кононенко Л.М. Ботанічний склад та урожайність бобово-злакового травостою залежно від строків сівби. Вісник Уманського національного університету садівництва. Науково-виробничий журнал. Умань, 2019. Вип.1. Агрономія. С. 59-64.

37. Шевчук О.А. Ботаніка. Морфологія рослин. Вінниця, 2006. 164 с.

38. Якубенко Б.Є., Алейніков І.М., Шабарова С.І., Царенко П.М. Ботаніка. К.: Фітосоціоцентр, 2012. 232 с.

39. Якубенко Б.С., Григора І.М. Екологія рослин і фітоценозу. К.: Вид. НАУ, 2001. 35 с.

40. Якубенко Б.Є., Григора І.М., Царенко П.М. та ін. Програма з навчальної практики з ботаніки. К.: НАУ, 2004. 137 с.

41. Якубенко Б.Є. Польовий практикум з ботаніки. Навчальний посібник. К.: Фітосоціоцентр, 2012 400 с.

СЛОВНИК БОТАНІЧНИХ ТЕРМІНІВ

Автотрофи – біонти з таким способом асиміляції, який дозволяє засвоювати мінеральні речовини. Автотрофний спосіб живлення існує у вигляді фотосинтезу і хемосинтезу.

Автохори – рослини, які поширюють плоди та насіння за допомогою специфічних пристосувань без діяння зовнішніх агентів.

Аероби – організми, для життєдіяльності яких потрібен вільний кисень повітря.

Аeropоніка – вирощування рослин без ґрунту, корені містяться в повітрі, їх періодично обприскують дрібними крапельками поживного розчину.

Активний транспорт – такий спосіб транспорту речовин через плазматичну мембрану клітини, який пов'язаний із витратами енергії, оскільки не залежить від концентрації речовин, що мають потрапити в клітину або вийти з неї.

Актиноміцети – порядок бактерій (Actinomycetales), які, поруч з типовими ознаками прокаріот, мають ознаки, характерні скоріше для грибів, тобто клітини або гіфи з розвиненим розгалуженням хоча б на окремих стадіях розвитку.

Альгологія – розділ ботаніки, що вивчає водорості.

Амітоз – прямий поділ клітини.

Анаболізм, або **асиміляція** – сукупність процесів поглинання з довкілля, засвоєння і накопичення речовин, які використовуються для синтезу необхідних для клітини (організму) сполук.

Андроцей – сукупність тичинок у квітці.

Анемофілія – пристосованість рослин до перехресного запилення за допомогою вітру (береза, тополя, дуб).

Анемохори – рослини, плоди та насіння яких розповсюджуються за допомогою вітру.

Анізогамія – чоловічі й жіночі гамети відрізняються одна від одної за формою і рухливістю (деякі водорості).

Антикодон – триплет нуклеотидів, розташований на верхівці молекули тРНК; визначає амінокислоту, яку транспортує дана молекула тРНК, і впізнає комплементарну йому ділянку з трьох нуклеотидів (кодон) молекули іРНК.

Ареал – зона поширення, в межах якої природно зустрічається конкретний вид рослини.

Асиміляція – одна зі сторін обміну речовин; процес синтезу складних органічних речовин з більш простих компонентів, що надходять у клітину

ззовні, з використанням внутрішньої енергії клітини. У залежності від речовин, що надходять, існує автотрофна і гетеротрофна асиміляція.

Асиміляційна тканина – основна фотосинтезуюча тканина, розташована в листках між верхньою та нижньою епідермою і молодих стеблах у первинній корі.

Асиміляційні корені – надземні корені, які виконують функцію фотосинтезу (водяний горіх, тропічні орхідеї-епіфіти).

Бактерії – біонти, що мають, як і ціанобактерії, одноклітинну (рідше – колоніальну) прокаріотну форму організації, але, на відміну від останніх, ще не мають хлорофілу.

Бактеріофаги – віруси, що викликають розчинення оболонки деяких бактерій (бактеріоліз) з метою їх подальшого використання для розвитку і розмноження.

Багатоклітинні організми – організми, тіло яких складається з багатьох клітин, що відрізняються за будовою та функціями й здатні утворювати тканини і органи.

Базальна клітина – одна з двох клітин, що утворилася після першого поділу зиготи покритонасінних рослин і розміщена ближче до мікропіле.

Барохори – рослини, плоди та насіння яких опадають під впливом сили тяжіння.

Бентос – сукупність організмів, які ведуть придонний спосіб життя.

Білки, або протеїни – високомолекулярні біополімери, мономерами яких є залишки амінокислот.

Бінарний поділ – поділ клітини, результатом якого є утворення з однієї материнської клітини двох дочірніх. Бінарному поділу передують реплікація ДНК.

Біогеохімічний колообіг речовин – обмін хімічними елементами і сполуками між різними компонентами біосфери внаслідок життєдіяльності різноманітних організмів, що має циклічний характер.

Біологічна система – біологічні об'єкти різної складності (клітини і тканини, органи, системи органів і організми, екосистеми, біосфера), які мають зазвичай декілька рівнів структурно-функціональної організації.

Біонти – живі організми (у функціональному, а не морфологічному змісті) різного ступеня складності.

Біополімери – такі високомолекулярні органічні сполуки, молекули яких складаються з великої кількості однакових чи різних за хімічною будовою ланок, що повторюються.

Біосферний рівень організації живої матерії характеризується біологічним власним колообігом речовин і єдиним потоком енергії, які забезпечують функціонування біосфери як цілісної системи.

Біомаса – маса особин у перерахунку на одиницю площі або об'єму.

Біоценоз – історично складена сукупність рослин, тварин, грибів і мікроорганізмів, що населяють певну ділянку суходолу або водойми з відносно однорідними умовами існування.

Ботаніка – наука про рослини, їхню зовнішню та внутрішню будову, розвиток, життєдіяльність, еволюцію, систематику, поширення, екологію та охорону.

Бріологія – розділ ботаніки, що вивчає будову, систематику, походження та географічне поширення мохів.

Брунька – зачатковий пагін з дуже вкороченими міжвузлями.

Брунькування – один із способів вегетативного розмноження, яке здійснюється шляхом відокремлення від материнського організму одного або кількох багатоклітинних утворів – бруньок, що згодом розвиваються в самостійні організми.

Бульба – верхівкове потовщення підземного пагона (столона), у якому відкладається великий запас органічних речовин (картопля).

Бульбокорені – потовщені бічні корені, в яких відкладаються поживні речовини (жоржина, пшінка, любка).

Вакуолі – порожнини у цитоплазмі, заповнені рідиною та оточені мембраною.

Вегетативне розмноження рослин – це утворення нової особини з частини рослини: пагона, кореня, листка або групи соматичних клітин цих органів.

Вегетативні органи – органи, які функціонально підтримують індивідуальне життя рослини; до них належать корінь і пагін та їх метаморфози.

Вентиляційна тканина, або аеренхіма – тканина, що складається з дрібних клітин, розділених добре розвиненою системою великих міжклітинників, що поєднуються в єдину вентиляційну мережу і сприяють газообміну.

Вид – одна з основних таксономічних категорій, що об'єднує особини, які характеризуються низкою спільних морфофізіологічних ознак, здатних схрещуватися між собою, і які сукупно займають суцільний або частково розірваний ареал.

Видове багатство – кількість видів, що складають фітоценоз.

Відділ – одна з основних таксономічних категорій, що займає в царстві рослин найвище положення.

Віночок – сукупність пелюсток квітки.

Віруси – дрібні біонти неклітинної організації, що, як правило, проходять через бактеріальні фільтри, і нерозрізнені у світловий мікроскоп. Розвиваються тільки в клітинах хазяїв, поза клітинами кристалізуються, як неживі хімічні сполуки. Являють собою ділянки молекули нуклеїнової кислоти (ДНК або РНК), оточені білковою оболонкою.

Вищі рослини – автотрофні біонти багатоклітинного двошарового рівня організації (включають мохи і справжні судинні рослини).

Водорості – група переважно водних організмів, виділена на підставі спільності методики збору і вивчення; фактично поєднує біонтів різних структурних рівнів організації, що використовують фотоавтотрофний спосіб асиміляції (деякі – міксотрофи), крім судинних рослин.

Вторинна структура білка - закручений у спіраль поліпептидний ланцюг.

Вторинні меристеми – меристеми, що утворюються з первинних меристем або інших спеціалізованих тканин.

Вузол – місце прикріплення листків до стебла.

Вусики – довгі тонкі видозмінені пагони з редукованими листками (виноград, огірок, гарбуз, суниці, жовтець повзучий).

Галуження – утворення на материнській осі осей підлеглих порядків.
Гаметогенез – розвиток статевих клітин (гамет).

Гаплоїдний набір хромосом – одинарний набір хромосом (n), який виникає внаслідок мейозу з диплоїдних ($2n$) клітин.

Гаусторії, або корені-присоски – одноклітинні або багатоклітинні утвори, за допомогою яких рослини-паразити всмоктують поживні речовини з рослини-хазяїна (вовчок, дзвінець, повитиця, омела).

Геліотропізм, або фототропізм – тропізм, що викликає направлений вигин рослини до джерела світла (сонця).

Генеративні органи – органи, пов'язані з функцією статевого розмноження у рослин.

Геном – сукупність генів гаплоїдного набору хромосом організмів певного виду.

Геотропізм – здатність органів рослин рости у певному напрямку, спричиненому односторонньою дією сили земного тяжіння.

Гетеротрофи – біонти з таким способом асиміляції, що дозволяє засвоювати готові органічні речовини. Підготовча стадія асиміляції –

травлення – може в них як бути присутня (наприклад, у тварин), так і відсутня (наприклад, у грибів).

Гетерофілія, або **різнолистковість** – істотна відмінність за формою, розмірами, будовою між листками серединної формації.

Гідропоніка – вирощування рослин на водних поживних сумішах, що містять усі елементи, необхідні для живлення організму.

Гідрофілія – запилення деяких водяних рослин за допомогою води. Гідрофілія може бути надводною (наприклад, у валіснерії) і підводною (наприклад, у різухи).

Гідрохори – рослини, плоди та насіння яких розповсюджуються за допомогою води.

Гінецей – сукупність плодолистків, що, зростаючись, утворюють одну або кілька маточок.

Гіпокотиль – частина головної осі зародка насінини від сім ядолей до кореневої шийки.

Гліколіз – розщеплення молекул глюкози – найважливішого джерела енергії для клітин.

Голонасінні – відділ насінних рослин, характерними ознаками яких є: різноспоровість, формування окремо чоловічого і жіночого гаметофітів; насінні зачатки розвиваються відкрито на спорофілах; процес запліднення і розвиток зародка відбувається всередині насінного зачатка; утворення насіння; переважання спорофіту над гаметофітом.

Гутація – виділення назовні надлишку води через спеціалізовані отвори – гідатоди.

Грунт – верхній родючий шар землі, з якого рослина одержує воду та елементи живлення.

Дводомні рослини – рослини, в яких тичинкові та маточкові квітки розташовані на різних особинах одного і того ж виду (верба, тополя, конопля).

Дерева – багаторічні рослини з надземними частинами, що дерев'яніють, яскраво вираженим одним стовбуром заввишки не нижче 2 м.

Диплоїдний набір хромосом – парний набір хромосом ($2n$) у соматичних клітинах.

Дисиміляція – одна зі сторін обміну речовин; процес розпаду складних органічних речовин самої клітини до більш простих компонентів з виділенням енергії. В залежності від кінцевих продуктів, існує у вигляді бродіння й у вигляді дихання.

Диференціація – виникнення відмінностей у будові та функціях клітин, тканин під час індивідуального розвитку.

Дифузія – переміщення молекул однієї речовини в іншій за їх безпосереднього контакту або крізь пори мембран, обумовлене тепловим рухом молекул.

Дихальні корені, або пневматофори – корені, що ростуть вгору від кореневища чи підземного кореня і забезпечують газообмін (болотяний кипарис, авіценія).

Дихання – сукупність фізіологічних процесів, що забезпечують надходження в організм кисню і виділення вуглекислого газу й води.

Домінанти – види рослин, які кількісно і за вегетативною масою переважають в угрупованні над іншими.

Друзи – кристали зіркоподібної форми, що утворюються внаслідок зростання основами поодиноких кристалів (утворюються, наприклад, у клітинах черешка бегонії, у корі дуба, верби, липи).

Едафобіоти – організми, які мешкають у поверхневих шарах ґрунту.

Екзопаразити – зовнішні паразити, які постійно живуть на поверхні хазяїна.

Ектоплазма – зовнішній шар цитоплазми.

Ендоплазма – внутрішній шар цитоплазми.

Ендоплазматична сітка (ЕПС), або ретикулум – система мембран, що утворюють велику кількість каналів, трубочок, цистерн, завдяки чому значно збільшується внутрішня поверхня клітини і поділяється клітина на велику кількість комірок, що відіграє важливу роль у регуляції внутрішньоклітинних ферментних систем, транспорті речовин та перебігу процесів обміну.

Ендосперм – особлива тканина в насінні голонасінних і покритонасінних рослин, в якій відкладаються запасні поживні речовини, необхідні для розвитку зародка.

Ендоцитоз – мембранний транспорт у клітину.

Ентомофілія – пристосованість рослин до перехресного запилення за допомогою комах.

Епикотиль – частина головної осі зародка насінини над сім'ядолями.

Епідерма, або шкірка – одношарова тканина, яка вкриває молоді органи рослин, і виконує бар'єрну, захисну, транспіраційну (випаровування води), газообмінну, сисну (кореневі волоски) та секреторну (волоски, залозки) функції.

Епіфіти – рослини, що живуть на інших рослинах, використовуючи їх лише як місце для прикріплення.

Етіопласт – пластида, яка утворюється у рослин, що ростуть в темряві, і містить проламелярне тільце.

Еукаріоти – біоти, що мають сформоване клітинне ядро.

Живі системи – відкриті системи, що знаходяться в динамічному стаціонарному стані, через які проходять потоки речовини й енергії і які відмежовані від зовнішнього середовища структурами, що служать для підтримки просторової єдності систем, ускладнюють обмін речовинами і тим самим зводять втрати речовин до мінімуму.

Живлення – процес поглинання і засвоєння організмом з навколишнього середовища речовин, необхідних для підтримання його життєдіяльності.

Жилка листка – система судинно-волокнистих пучків, що надають листові міцності та поєднують у єдине ціле мезофіл листка.

Жилкування листка – порядок розташування жилок у листовій пластинці.

Жири – сполуки, які складаються із залишків гліцеролу (спирту, що має три гідроксильні групи) та трьох жирних кислот.

Життєва форма (біоморфа) – зовнішній вигляд (габітус) рослин, що сформувався історично під впливом екологічних факторів і спадково закріпився.

Життєвий цикл, або цикл розвитку – сукупність усіх фаз розвитку організмів певного виду.

Жолудь – сухий не розкритий однонасінний плід із шкірястим оплоднем і чашоподібним утворенням, що охоплює оплодень (утворюється у видів роду дуб).

Запасаюча тканина – пухка тканина, побудована з живих безбарвних клітин з тонкими клітинними стінками і великими вакуолями, в яких накопичуються різні необхідні для рослин сполуки (вуглеводи, білки, ліпіди, вітаміни, вода, органічні кислоти).

Запилення – перенесення пилових зерен на приймочку маточки.

Запліднення – процес злиття двох статевих клітин (гамет) з утворенням заплідненої яйцеклітини (зиготи).

Зигота – диплоїдна клітина, що утворюється внаслідок злиття чоловічої й жіночої статевих клітин (гамет).

Зооспора – спора з джгутиками, за допомогою яких вона активно пересувається у водному середовищі (утворюється у багатьох водоростей).

Зоохори – рослини, плоди та насіння яких розповсюджуються за допомогою тварин.

Ізогамія – примітивний тип статевого процесу, коли обидві гамети однакові за формою і рухливістю.

Інтегументи – покриви насінного зачатка, що відходять від халази і охоплюють нуцелус, але не зростаються, утворюючи пилковхід (мікропіле). З інтегументів після запліднення утворюється насінна шкірка.

Інтерфаза – період між двома послідовними поділами клітини.

Калюс – новоутворення з групи паренхімних клітин, яке виникає в місцях розривів, надрізів, тріщин та сприяє загоюванню ран; утворюється також на кінцях живців, у місцях щеплення рослин.

Кальоза – аморфна безбарвна сполука полісахаридної природи, що за своїми властивостями подібна до целюлози.

Камбій – вторинна латеральна твірна тканина голонасінних і дводольних рослин.

Каріоплазма – прозоре напіврідке внутрішнє середовище ядра, оточене ядерною оболонкою, в якому проходять усі реакції

Каріотип – це сукупність ознак хромосомного набору (кількість хромосом, їхня форма і розміри).

Карпогон – жіночий статевий орган деяких водоростей, що складається з розширеної черевної частини з хлоропластом і ядром та довгої ниткоподібної частини – трихогін, заповненої безбарвною цитоплазмою; в кожному карпогоні розвивається по одній яйцеклітині.

Квітка – видозмінений вкорочений, обмежений у рості пагін, що забезпечує насінневе розмноження у покритонасінних (квіткових) рослин.

Квітколоже – укорочена вісь квітки, на якій розташовані видозмінені листки (квітколистки): чашолистки, пелюстки, тичинки, маточки.

Квітконіжка – безлиста частина стебла під квіткою.

Клас – одна з основних таксономічних категорій, що об'єднує близькоспоріднені порядки у систематиці рослин.

Класифікація – розбивка будь-якої множини на ряд підмножин, що не перекриваються, за якою-небудь ознакою або набором ознак.

Клітина – основна структурна і функціональна одиниця всіх живих організмів, елементарна біологічна система.

Клітинний рівень організації живої матерії визначає будову і властивості більшості живих організмів (крім вірусів), оскільки клітина є головною морфофункціональною одиницею організації.

Клітинний центр, або цитоцентр – немембранна органела, характерна для більшості еукаріот, що складається з двох центріолей; бере участь у формуванні веретена поділу.

Клітинний цикл – період існування клітини від початку останнього поділу до наступного або ж від початку останнього поділу клітини до її загибелі.

Кодон – триплет нуклеотидів, одиниця генетичного коду в молекулі нуклеїнової кислоти, яка кодує певну амінокислоту. Послідовність кодонів у гені визначає послідовність введення амінокислотних залишків у синтезовану молекулу білка.

Коленхіма – сукупність живих округлих (паренхімних) клітин з нерівномірно потовщеними стінками, яка розташована в зонах первинного росту стебла, первинній корі, черешках, вздовж серединної жилки листків.

Колеоптіль – перший зародковий листок бруньки проростків злаків.

Колеориза – багатошарова тканина, що оточує зародковий корінець в насінні і виконує захисну функцію.

Колючки – дерев'янисті на кінцях загострені пагони без листків (глід, дика яблуня).

Комплекс (апарат) Гольджі – система плоских цистерн в клітині, обмежених гладенькими мембранами; поруч із цистернами розташовані пухирці та каналці.

Коренева система – сукупність усіх коренів однієї рослини.

Коренева шийка – місце переходу стебла в корінь; виділяється потовщенням та темнішим забарвленням кори.

Кореневий тиск – всмоктувальна сила всіх корневих волосків, яка спричинює в рослині односторонній потік води з розчиненими речовинами незалежно від транспірації.

Кореневище – пагін, на якому розміщуються бруньки, додаткові корені, а інколи й редуковані листки (пирій, осока, півники, щавель).

Коренеплід – видозмінений стовщений головний корінь, який виконує функцію накопичення запасних поживних речовин (буряк, морква, ріпа, петрушка, редька).

Корені-причіпки – видозмінені додаткові корені, за допомогою яких рослини-ліани прикріплюються до інших рослин або штучних опор і піднімаються до джерела світла (плющ звичайний).

Корінь – підземний осьовий радіально-симетричний вегетативний орган з необмеженим ростом, який закріплює рослину в субстраті (ґрунті).

Корок, або фелема – вторинна багатошарова мертва покривна тканина, клітинні стінки якої просочені суберином.

Крилатка – синкарпний сухий нерозкривний плід, в якого оплодень розрісся у крилоподібний шкірястий або перетинчастий виріст. Розрізняють: однокрилатку (наприклад, у ясена) та двокрилатку (наприклад, у клена, явора).

Крона – сукупність усіх надземних пагонів дерева, розміщених вище від початку розгалуження стовбура.

Кросинговер – взаємний обмін гомологічними ділянками між гомологічними хромосомами під час їхньої кон'югації в профазі першого поділу мейозу; забезпечує мінливість організмів.

Ксилема – комплексна тканина (провідна, основна, механічна), яка виконує головну роль у висхідному транспорті, і, крім того, забезпечує механічну міцність органам рослин.

Кущ – багаторічна рослина, в якій галуження стебла починається біля самої поверхні ґрунту.

Ламели – мембранні структури всередині строми хлоропласта.

Лейкопласти – безбарвні пластиди, у матриксі яких містяться ДНК, рибосоми, а також ферменти, які забезпечують синтез і розщеплення запасних речовин (крохмалю, білків).

Ліани – рослини, які не здатні підтримувати вертикальний напрям стебла без інших рослин або штучних опор; поділяють на *виткі* (стебла яких обвиваються навколо іншої рослини або штучної опори (наприклад, хміль, березка польова, деякі сорти квасолі та ін.)) та *лазячі* (стебла яких піднімаються вгору за допомогою додаткових коренів (плющ), вусиків (виноград), гачків (підмаренник)).

Лізосоми – органели, які містять різноманітні гідролітичні ферменти (гідролази), здатні розщеплювати органічні сполуки (білки, нуклеїнові кислоти, полісахариди, ліпіди), що надходять у клітину.

Ліпіди – сполуки високомолекулярних жирних кислот і трьохатомного спирту гліцерину.

Ліхенологія – наука, яка вивчає морфологію, систематику, закономірності розвитку, географічне поширення лишайників, значення їх у природі та житті людини.

Листкова пазуха – кут між листком і стеблом.

Листкорозташування – порядок розташування листків на стеблі, який відображає радіальну симетрію пагона.

Листопад – опадання листків у дерев і чагарників у зв'язку з їх старінням, чому передують біохімічні зміни у клітинах та утворення при основі листків (черешка) відокремлюючого шару.

Макромолекули – молекули, які мають велику молекулярну масу.

Маточка – жіночий генеративний орган квітки, який складається з видозміненого плодолистка – мегаспорофіла з розташованими на ньому насінними зачатками.

Мегаспора – велика спора у різноспорових рослин.

Мегаспорангій – орган різноспорових рослин, в якому розвиваються мегаспори. У насінних рослин мегаспорангій – це насінний зачаток.

Мегаспорофіли – видозмінені листки, на яких розвиваються мегаспорангії. У хвойних мегаспорофіли – насінні луски, у покритонасінних – плодолистки.

Мейоз – поділ ядра, при якому відбувається зменшення кількості хромосом удвічі, причому з однієї диплоїдної клітини утворюються чотири гаплоїдні.

Меристема – сукупність клітин з незавершеною диференціацією, внаслідок поділу яких утворюються всі постійні тканини рослинного організму.

Меристематичні, або твірні тканини – такі тканини, які забезпечують утворення інших тканин та ріст рослин у висоту і товщину.

Метаболізм, або обмін речовин – сукупність процесів, пов'язаних із надходженням з довкілля поживних речовин, їхнього перетворення та виведенням продуктів життєдіяльності.

Метаморфоз – зміна форми й будови органів рослин, які виникли у процесі історичного розвитку (філогенезу) в зв'язку із зміною функцій або середовища функціонування і які передаються спадково.

Механічна тканина – опорна тканина, яка забезпечує рослині міцність.

Міжвузля – відстань між сусідніми вузлами.

Мікориза – співжиття міцелію гриба з коренями деяких вищих рослин.

Мікропіле – отвір в насінному зачатку, що утворюється внаслідок незмикання його покривів, через який у квіткових рослин проходить пилкова трубка.

Мікроспора – чоловіча спора у рослин, з якої розвивається чоловічий заросток. У голонасінних і покритонасінних рослин мікроспора – це пилкове зерно.

Мікроспорангій – спорангій, в якому розвиваються мікроспори.

Мікроспорогенез – процес утворення мікроспор у різноспорових вищих рослин.

Мікроспорофіл – видозмінений листок, на якому розвиваються мікроспорангії. У квіткових рослин тичинкова нитка гомологічна мікроспорофілу.

Мікростробіли – стробіли, які складаються лише з мікроспорофілів.

Міксотрофи – біонти, здатні в залежності від умов використовувати як автот-рофний, так і гетеротрофний способи асиміляції.

Мітоз (непрямий поділ) – поділ ядра, що забезпечує тотожний розподіл генетичного матеріалу між дочірніми клітинами і спадкоємність хромосом у ряду клітинних поколінь.

Мітохондрії – органели двомембранної будови, основна функція яких полягає у виробленні майже всієї енергії клітини (синтез АТФ).

Молекулярний рівень організації живої матерії – специфічні для живих організмів види органічних сполук (білки, вуглеводи, ліпіди, нуклеїнові кислоти тощо), їх взаємодія між собою і з неорганічними компонентами та біологічна роль в обміні речовин та енергії в організмі, а також у збереженні та реалізації спадкової інформації, закодованої у молекулах нуклеїнових кислот.

Монохазій – тип суцвіття з однією квіткою на верхівці головної осі, нижче якої на бічній осі, що переростає головну вісь, розвивається ще одна квітка (інколи кілька), яка зацвітає пізніше.

Мохоподібні – відділ вищих рослин, в яких дорослі рослини перебувають на гаплоїдній фазі розвитку; вегетативне тіло має вигляд слані або листкостеблової рослини.

Мутації – стійкі зміни генотипу, які виникають раптово і призводять до зміни тих чи інших спадкових ознак організму.

Напівчагарники (напівкущі) – багаторічні рослини заввишки більше 1 м із здерев'янілими нижніми та трав'янистими верхніми пагонами, які щорічно відмирають (наприклад, деякі види ефедри, астрагалу, полину та ін.).

Насінина – орган розмноження та поширення насінних рослин, що утворюється після запліднення із насінного зачатку.

Національні природні парки – природоохоронні установи, призначені зберігати цінні природні, історико-культурні комплекси та об'єкти.

Нектар – солодка рідина, що її виділяють нектарники багатьох рослин. Нектар містить цукри, азотисті та ароматичні речовини, органічні кислоти, мінеральні солі, ферменти, ефірні олії тощо.

Нектарники – спеціалізовані тканини або залозки у комахозапильованих рослин, що виділяють нектар. Нектарники утворюються на різних частинах квітки (флоральні нектарники) або поза квітками (екстрафлоральні нектарники).

Нижчі рослини – автотрофні біонти багатоклітинного одношарового й одноклітинного еукаріотного рівнів організації (тобто практично є синонімом водоростей; донедавна в цю групу відносили також ціанобактерії, гриби, лишайники; також синонім: талломні рослини).

Нуклеїнові кислоти – біополімери, мономерами яких є нуклеотиди.

Нуклеотид – мономер нуклеїнових кислот, що складається із залишків нітратної основи, моносахариду (пентози) та фосфорної кислоти).

Нуцелус – центральна багатоклітинна частина насінного зачатка, оточена одним або двома інтегументами.

Обмін речовин, або метаболізм – сукупність процесів, пов'язаних із надходженням в організм поживних речовин, їхнього перетворення та виведенням продуктів життєдіяльності.

Одногнізда зав'язь – зав'язь, утворена одним або кількома плодолистками, які, зростаючись краями, формують одне гніздо.

Однодомні рослини – рослини, в яких тичинкові та маточкові квітки утворюються на одній і тій же особині (дуб, бук, ліщина, кукурудза).

Онтогенез – індивідуальний розвиток організмів, що відбувається згідно успадкованої програми.

Оплодень, або перикарпій – частина плоду в покритонасінних рослин, що утворюється із стінок зав'язі і оточує насінину.

Орган – частина організму, що складається з комплексу тканин, має певну форму, будову, місце розташування та виконує одну або кілька функцій.

Органели – постійні структурні компоненти клітини, що виконують життєво необхідні функції.

Органографія – розділ морфології рослин, що вивчає й описує вегетативні та генеративні органи.

Орнітофілія – один із способів перехресного запилення квіток деяких рослин, що відбувається за допомогою птахів (колібри, нектарниці, медососи).

Основні тканини рослин – такі тканини, що розташовуються під покривними тканинами, заповнюють внутрішній вміст усіх органів, складаються з живих клітин з порівняно тонкими клітинними стінками.

Оцвітина – сукупність видозмінених листочків у квітці, які оточують тичинки й маточки.

Пагін – осьовий орган вищих рослин, що складається зі стебла, листків та бруньок і здатний до верхівкового росту.

Папоротеподібні – відділ вищих спорових рослин, що об'єднує дерев'янисті та трав'янисті рослини, поширені по всій земній кулі; характерними ознаками є: корені додаткові, молоді листки равликоподібні, дорослі пірчасті, рідше цілісні або пальчасті, переважання спорофіту в життєвому циклі.

Паразити – організми, які живуть на поверхні або всередині іншого організму (хазяїна), живляться за рахунок його поживних речовин, завдаючи йому певної шкоди.

Паренхіма – пухка сполучна тканина.

Пелюстки – листочки квітки, яскраво забарвлені або білі.

Первинна будова кореня – будова кореня, при якій функціонують первинні меристеми.

Первинні меристеми – тканини, внаслідок діяльності яких утворюються постійні тканини.

Перехресне запилення – процес перенесення пилку квітки однієї особини на приймочку квітки іншої особини.

Перидерма – вторинна багат шарова покривна тканина рослинного організму.

Перикарпій – частина плоду в покритонасінних рослин, що утворюється із стінок зав'язі і оточує насінину.

Перисперм – запасна тканина у стиглій насініні деяких рослин (лободові, гвоздичні, лататтєві), що утворюється з нуцелуса і використовується зародком під час проростання.

Пилкова трубка – трубка, що утворюється з внутрішньої оболонки (інтини) пилкового зерна і служить для проходження спермій до яйцеклітини.

Пилковий мішок (тека) – половина пиляка, в якій утворюється пилос.

Пилос – сукупність пилкових зерен у насінних рослин.

Пиляк – верхня частина тичинки, в якій утворюється пилос.

Підживлення – внесення добрив під час росту рослин.

Піноцитоз – процес поглинання клітиною рідини разом із розчиненими у ній сполуками.

Піреноїд – щільне безбарвне білкове тілце в хлоропласті або на ньому, навколо якого відкладається крохмаль.

Плазмалема (мембрана плазматична) – оболонка, яка обмежує внутрішнє середовище клітини і виконує різноманітні функції: бар'єрну, обмін речовин, сприймає подразнення, бере участь у формуванні захисних реакцій (імунітету), забезпечує взаємодію між клітинами багатоклітинних організмів.

Пластиди – двомембранні органели, властиві тільки рослинній клітині.

Пластичний обмін – сукупність реакцій синтезу, які забезпечують розвиток клітин та організмів, поновлення їхнього хімічного складу з використанням певної кількості енергії.

Плауноподібні – відділ вищих спорових рослин, характерними ознаками яких є: дихотомічне галуження надземних та підземних органів, рівно- та різноспоровість.

Плейохазій – один із типів цимозних суцвіть, коли на головній осі є одна верхівкова квітка, з-під неї відходить кілька осей другого порядку, що переростають головну вісь і закінчуються квітками.

Плід – орган, призначений для захисту насіння, а часто і для його поширення.

Плодолисток – репродуктивна структура квітки покритонасінних рослин, що несе насінні зачатки. Один або сукупність плодолистків утворюють маточку.

Плюмула – перша брунечка зародкового пагона зародка насінини.

Пневматофори, або **дихальні корені** – корені, що ростуть вгору від кореневища чи підземного кореня і забезпечують газообмін (болотяний кипарис, авіценія).

Поверхневий апарат – структурне утворення на поверхні клітини, що відокремлює її від довкілля і забезпечує рух клітини, обмін речовинами, енергією та інформацією з середовищем.

Повітряні корені – надземні додаткові корені, які зростають на стовбурах інших дерев та адсорбують атмосферну вологу (тропічні епіфіти з родин Орхідні, Ароїдні, Бромелієві).

Подвійна оцвітина – оцвітина, що складається з чашечки і віночка.

Подвійне запліднення – статевий процес у покритонасінних рослин, що полягає у злитті одного спермія з яйцеклітиною, а другого – з ядром центральної клітини, або вторинне ядро зародкового мішка.

Покритонасінні – відділ вищих насінних рослин, характерними ознаками яких є: насінні зачатки розвиваються в середині зав'язі маточки, утвореної зростанням плодолистків; домінування спорофіта; редукція гаметофіта; наявність подвійного запліднення, внаслідок якого утворюються зародок і ендосперм та особливий орган – плід, що розвивається з квітки.

Порожнини тіла – простір між стінками тіла і внутрішніх органів тварин. Один по одному виникнення у філогенезі й онтогенезі розрізняють первинну, вторинну і змішану порожнини.

Порядок – одна з основних таксономічних категорій, що об'єднує споріднені родини.

Примордій – зачаток того чи іншого органу рослини без морфологічних ознак диференціації.

Провідні тканини – сукупність високоспеціалізованих клітин, які пристосовані до транспорту неорганічних та органічних речовин і є основними компонентами провідних пучків.

Продуценти – організми, які утворюють органічні сполуки з неорганічних.

Прокаріоти – біонти, що не мають сформованого клітинного ядра.

Проста оцвітина – оцвітина, що складається лише з чашолистків, або пелюсток.

Рекомбінація – явище перерозподілу генетичного матеріалу батьків у генотипі нащадків.

Реплікація (редуплікація) – процес подвоєння молекули ДНК.

Рибосоми – невеликі сферичні тільця, які лежать вільно або на мембранах ендоплазматичної сітки і здійснюють біосинтез білків, властивих певному організмові.

Ризодерма – жива покривна тканина, яка складається з одного шару живих клітин з довгими тонкими виростами – кореневими волосками.

Ризоїди – коренеподібні утвори, за допомогою яких рослина прикріплюється до субстрату й поглинає з нього воду та поживні речовини.

Рід – одна з основних таксономічних категорій, що об'єднує споріднені види.

Різносторонність, або гетеросторонність – істотна відмінність за формою, розмірами, будовою між листками серединної формації.

Ріст – збільшення маси і розмірів організму або окремих його частин і органів унаслідок збільшення кількості клітин шляхом поділу, їх лінійного розтягування та внутрішньої диференціації.

Родина – одна з основних таксономічних категорій, що об'єднує споріднені роди.

Розвиток – сукупність якісних морфологічних та фізіологічних змін рослини на окремих етапах її життєвого циклу.

Розетка – сукупність листків, розташованих при основі дуже вкороченого вертикального стебла.

Розмноження – притаманна всім живим істотам властивість відтворення собі подібних, завдяки чому забезпечуються безперервність і спадковість життя.

Розмноження нестатеве (безстатеве) – процес відтворення нових особин за допомогою окремих нестатевих клітин або за рахунок утворення спор.

Розмноження статеве – процес, при якому нові особини розвиваються із зиготи, що утворюється в результаті злиття (запліднення) статевих клітин (гамет).

Рослинне угруповання, або фітоценоз – відносно стійка сукупність рослинних організмів, що населяють певну територію з однотипними ґрунтово-кліматичними умовами.

Ростові рухи – зміни положення органів рослин у просторі внаслідок нерівномірних ростових процесів.

Ряд – одна з основних таксономічних категорій, що об'єднує споріднені родини.

Самозапилення – процес перенесення пилку двостатевої квітки на приймочку тієї самої квітки.

Симбіоз – співжиття двох організмів різних видів, з якого вони мають взаємну вигоду.

Симподій, або **симподіальне галуження** – верхівкова брунька материнської осі відмирає або дуже відстає у рості, а з бічної бруньки, що міститься безпосередньо під нею або нижче неї, розвивається пагін.

Синергіди – дві гаплоїдні клітини грушоподібної форми, які разом з яйцеклітиною утворюють у зародковому мішку квіткових рослин єдиний комплекс – яйцевий апарат.

Система – сукупність однорідних або різнорідних відокремлених частин, що знаходяться в більш міцних, ніж із навколишнім середовищем, стосунках і зв'язках один з одним, і тому утворюють певну цілісність, єдність.

Систематика – розділ біології, задачами якого є опис і позначення всіх існуючих і вимерлих організмів, а також їх класифікація за таксонами різного рангу.

Систематика – наука, що вивчає різноманітність живих організмів, встановлює філогенетичні зв'язки між ними та іншими таксономічними категоріями органічного світу і розробляє природну класифікацію.

Ситоподібні трубки – живі (але без ядра) видовжені клітини, послідовно розташовані одна над одною у вигляді ланцюжка; поперечні стінки цих клітин мають численні дрібні отвори, які нагадують сито (звідки і походить їхня назва).

Сім'ядолі – зародкові листки, які розвиваються в насінні.

Скарифікація – штучне механічне ушкодження твердої шкірки насіння для прискорення його проростання.

Склереїди – мертві поодинокі клітини з рівномірно і дуже потовщеними здерев'янілими клітинними стінками, що трапляються в плодах (кам'янисті клітини), листках (опорні клітини) і надають органам додаткової міцності.

Склеренхіма – мертві видовжені (прозенхімні) клітини з рівномірно потовщеними здерев'янілими клітинними стінками.

Соруси – скупчення спор або органів розмноження – спорангіїв.

Спермії – чоловічі статеві клітини (гамети), які утворюються внаслідок поділу генеративної клітини пилкового зерна.

Спеціалізація – набуття клітинами спеціальних ознак для виконання певних функцій.

Спорангій – одноклітинний або багатоклітинний орган нестатевого розмноження рослин, в якому утворюються спори. Спорангій у нижчих рослин одноклітинний, а у вищих – багатоклітинний.

Спори – спеціалізовані клітини, які відокремлюються від материнського організму і служать для нестатевого розмноження рослин. Сформовані спори

– переважно одноклітинні, рідше двоклітинні або багатоклітинні утвори кулястої або еліпсоподібної форми.

Стебло – осьова частина пагона.

Стигма – світлочутлива органела, що являє собою місце скопичення зерен каротиноїдного пігменту на передньому кінці тіла деяких водоростей і орієнтує їх у напрямку до світла (властива, наприклад, евгленовим водоростям).

Стратифікація – передпосівна обробка насіння для прискорення його проростання, що полягає у витримуванні його у вологому піску чи подрібненому торфі при низькій температурі.

Субстрат – основа, до якої прикріплені нерухомі живі організми.

Судини – послідовно з'єднані відмерлі клітини, поперечні стінки між якими зникли; забезпечують висхідний потік води з мінеральними солями від підземної частини рослини до наземної.

Судинні рослини – автотрофні біонти багатоклітинного двошарового рівня організації, тіло яких має листо-стеблову будову і справжні судинні тканини, клітинами яких є трахеїди, членики судин (ксилема) і ситоподібні елементи (флоема) (фактично, синонім поняття "вищі рослини"). Поєднують відділи плауноподібних, хвощеподібних, папоротеподібних, голонасінних і покритонасінних.

Сукуленти – багаторічні рослини із соковитими стеблами й листками, що містять запас води; залежно від того, де нагромаджується вода, розрізняють: листові (алое, молодило, очиток, агава та ін.); *стеблові* (молочай, опунції та ін.).

Супліддя – сукупність плодів, що утворилися від зростання між собою окремих плодиків, кожний з яких розвивається з окремої квітки щільного суцвіття.

Суцвіття – система видозмінених пагонів, які несуть квітки.

Таксон – група організмів, зв'язаних тим чи іншим ступенем споріднення, і тих, що утворюють досить відособлену групу, щоб їй можна було присвоїти певну таксономічну категорію того чи іншого рангу.

Таксономічна ієрархія – супідрядність таксономічних категорій.

Таксономічна категорія – супідрядна група організмів, що відрізняються різним ступенем споріднення (вид, рід, родина і т.д.) Таксономічна категорія присвоюється конкретним таксонам.

Таксономія – теорія і практика класифікації організмів.

Таллом (чи слань) – вегетативне тіло нижчих рослин, не диференційоване на органи.

Твірні, або меристематичні тканини – такі тканини, які забезпечують утворення інших тканин та ріст рослин у висоту і товщину.

Термінальна клітина – нижня клітина, що утворилася після першого поділу зиготи покритонасінних рослин.

Термінальні органи – органи, що розташовуються на верхівках пагонів (наприклад, верхівкові бруньки, квітки тощо).

Тичинка – чоловічий генеративний орган квітки, що являє собою видозмінений листок – мікроспорофіл, на якому розвиваються мікроспорангії.

Тканина – система клітин та міжклітинної речовини, об'єднаних спільною функцією, будовою та походженням.

Траспірація – фізіологічний процес виділення живими рослинами води у газоподібному стані.

Трахеїди – мертві веретеноподібні подовжені (прозенхімні) клітини з товстими, як правило, здерев'янілими стінками.

Тургор – пружність рослинних клітин (тканин).

Фелема – вторинна багат шарова меристема покривна тканина, клітинні стінки якої просочені суберином.

Фелоген – вторинна латеральна меристема, внаслідок поділу клітин пери-циклу утворюється корок (фелема).

Фертильність у рослин – здатність рослинних організмів запліднюватись та давати життєздатних нащадків.

Фібрили – ниткоподібні структури цитоплазми, які виконують в клітині рухову або скелетну функції.

Фізіологічні системи органів – органи, які в організмі виконують спільні функції.

Філогенез – еволюційний розвиток таксонів.

Філокладії – плоскі листкоподібні пагони, розташовані у пазухах редукованих листків (рускус, філантус, аспарагус).

Фітогормони – фізіологічно активні речовини, що виробляються протопластом рослинних клітин і впливають на ростові та формотворні процеси.

Фітопланктон – сукупність рослин, що вільно плавають у завислому стані в товщі прісних або морських водойм.

Фітоценоз – відносно стійка сукупність рослинних організмів, що населяють певну територію з однотипними ґрунтово-кліматичними умовами.

Фітоценологія – наука, що вивчає закономірності формування рослинних угруповань.

Флоема – комплексна тканина (провідна, основна, механічна), яка виконує головну роль у низхідному транспорті, і, крім того, забезпечує механічну міцність органам рослин.

Формула квітки – умовне позначення будови квітки знаками, літерами та цифрами.

Фотоавтотрофи – автотрофні живі організми, які для побудови свого тіла використовують енергію сонячного світла.

Фотосинтез – процес утворення органічних молекул з неорганічних за рахунок енергії сонця.

Фототропізм – тропізм, що викликає направлений вигин рослини до джерела світла (сонця).

Фунікулус – частина насінного зачатка, за допомогою якої він прикріплюється до стінки зав'язі маточки.

Халаза – протилежна до мікропіле частина насінного зачатка, в якій об'єднуються основи нуцелуса, інтегументів і фунікулус.

Хвощеподібні – відділ вищих спорових рослин, характерними ознаками яких є: наявність пагонів, складених з чітко виражених членників (міжвузлів) і вузлів з кільчасто розміщеними листками; стебла двох типів: безхлорофільні спороносні і зелені вегетативні; рівноспоровість; переважання в життєвому циклі спорофіту.

Хлоренхіма – основна фотосинтезуюча тканина, розташована в листках між верхньою та нижньою епідермою і молодих стеблах у первинній корі.

Хлоропласти – зелені пластиди, в яких відбувається фотосинтез.

Ходульні корені – надземна потужна частина кореневої системи, що утримує над рівнем води стовбур дерев або закріплює рослину у мулистому ґрунті узбережжя (мангрова рослинність, фікус-баньян, кукурудза).

Хромoplastи – жовті, оранжеві або червоні пластиди, які за рахунок пігментів (переважно каротиноїдів) зумовлюють відповідне забарвлення пелюсток квіток, плодів тощо.

Хроматида – одна з двох поздовжніх структурних одиниць хромосоми.

Хромосоми – найважливіші структури ядра клітини, що забезпечують передачу спадкової інформації від клітини до клітини та від покоління до покоління, а також реалізацію цієї інформації в процесі індивідуального розвитку в організмі.

Царство – вища таксономічна категорія в системі організмів.

Центріолі – складові клітинного центра, які мають вигляд порожнього циліндра, що складається з мікротрубочок.

Центромера – пластинчастий утвір у вигляді диска у ділянці перевинної перетяжки хромосоми, що ділить її на два плеча; місце прикріплення до хромосоми ниток веретена поділу.

Цибулина – пагін з дуже коротким стеблом (денцем) і видозміненим листям – сухими або соковитими лусками (цибуля, тюльпан, часник, гіацинт).

Цитологія – наука про будову, функціонування та еволюцію клітин різних організмів.

Цитоплазма – неоднорідний колоїдний вміст клітини.

Ціанобактерії – група фотоавтотрофних прокаріот, що традиційно називаються "синьо-зеленими водоростями".

Чагарники – багаторічні рослини з надземними частинами, що дерев'яніють. На відміну від дерев не мають яскраво вираженого одного стовбура; гілкування починається від самої землі, тому утворюється кілька рівноцінних стовбурів.

Чашечка – сукупність чашолистків квітки.

Чашолистки – невеликі зелені листочки квітки.

Чергування поколінь – послідовна зміна стадій статевого і безстатевого розмноження в онтогенезі.

Ядерний матрикс – ниткоподібні опорні структури, які забезпечують упорядковане розташування хромосом, а також сполучають між собою ядерця, нитки хроматину, ядерні пори тощо.

Ядро – складова частина живої клітини, яка зберігає спадкову інформацію, передає її дочірнім клітинам під час поділу і керує життєвими процесами.

Яйцеклітина – жіноча гамета організму, з якої внаслідок запліднення розвивається зародок.

ПРЕДМЕТНИЙ ПОКАЖЧИК

А

Аблакування, 128
Автотрофи, 10
Автотрофні бактерії, 147
Агросові, 320
Аеренхіма, 43
Аероби, 147
Актиноміцети, 148
Алейронові зерна, 25
Амітоз, 26
Анаероби, 147
Анатомія рослин, 5
Анафаза, 28
Анемохорія, 273
Анізогамія, 32
Антеридій, 131
Антибіотики, 25
Антропохорія, 274
Апекс, 38
Апланоспори, 130
Апотецій, 173
Архегоній, 131
Асиміляційні корені, 68
Аски, 157
Аскоспори, 157, 172

Б

Базидіоспори, 157
Бактерії, 146
Бактерії-паразити, 147
Бактерії-сапрофіти, 148
Бактеріориза, 69
Бактеріофаги, 143
Барбарисові, 287
Бінарна номенклатура, 138
Бічне галуження, 80

Бічні корені, 59
Бічні бруньки, 77
Бобові, 334
Ботаніка, 5
Бріологія, 222
Бродіння, 148
Брунька, 74
Бруньки відновлення, 78
Бруньки збагачення, 78
Брунькування, 31
Букові, 293
Бульби, 83
Бульбоцибулина, 84
Бурі водорості, 192

В

Вегетативне розмноження, 126
Вегетативні органи, 58
Веламен, 40
Вербові, 313
Верхівкове галуження, 79
Верхівковий (апікальний) ріст, 79
Вивідкові тільця, 224
Вивідкові бруньки, 78
Вид, 137
Видільні тканини, 50
Видозмінені (метаморфізовані) органи, 59
Виноградові, 349
Вищі рослини, 139
Вищі спорові рослини, 221
Відділ, 138
Віріон, 143
Віруси, 141
Вітаміни, 25
Водорості, 183
Водяні корені, 68

Волоски, 40
Вольвокс, 203
Вставний (інтеркалярний) ріст, 79
Вторинна оболонка, 20
Вторинна кора, 96
Вторинна покривна тканина, 42
Вторинні меристеми, 39
Втягуючі корені, 67
Вуглеводи, 24
Вузол, 74
Вусики, 85

Г

Галуження, 79
Гаметангіогамія, 157
Гамети, 130
Гаметофіт, 133
Гапlobіонт, 131
Гарбузові, 308
Гаусторії, 178
Генеративні (репродуктивні)
 органи, 59
Генетичний апарат, 141
Геном, 142
Географія рослин, 6
Гетерофілія, 115
Гідатоди, 51
Гідрохорія, 274
Гінецей, 258
Гіподерма, 40
Гіфи, 153
Глечикові, 286
Глікоген, 24
Гниття, 148
Головний корінь, 60
Голонасінні, 252
Горіхові, 296
Грани, 22
Гречкові, 302

Гриби, 153
Грибниця, 153
Губоцвіті, 373

Д

Двodomні рослини, 259
Двосім'ядольні, 282
Дерево, 91
Джгутик, 199
Дзвоникові, 352
Динофлагеляти, 187
Дипlobіонт, 132
Дихотомічне, або вилчасте
 галуження, 79
Діатомові водорості, 190
Додаткові корені, 59
Дріжджі, 174
Дроб'янки, 146
Друзи, 100

Е

Евглена зелена, 199
Екзодерма, 40
Екзоспори, 130
Екологія рослин, 5
Ембріональний ріст, 124
Емергенці, 41
Ендоплазматичний ретикулум, 15
Ендосперм, 266
Ендоспори, 130
Епіблема, 40
Епідерма, 40
Еукаріоти, 9
Ецидіоспори, 178

Ж

Живець, 127
Живцювання, 128
Жилки, 112

Жири, 25
Життєвий цикл, 132
Жовтецеві, 286

З

Зав'язь, 258
Закритий провідний пучок, 103
Замикаючі клітини, 40
Запилення, 264
Зелені водорості, 201
Зигоспора, 170
Зигота, 32, 130
Злакові, 427
Змішана коренева система, 60
Золотисті водорості, 189
Зона всмоктування, 62
Зона галуження кореня, 62
Зона росту, 62
Зони кореня, 61
Зонтичні, 339
Зооспори, 130
Зоохорія, 274

І

Ізидії, 215
Ізогамія, 31
Інтегумент, 245
Інтерфаза, 27
Інулін, 24

К

Камбій, 39
Камедевиділення, 22
Капіліцій, 158
Капустяні, 310
Каріокінез, 26
Карпогон, 186
Карпоспори, 186
Каудекс, 83

Качан, 86
Квітка, 257
Квітколоже, 257
Квітконіжка, 257
Кірка, 43
Кладодії, 85
Клас, 138
Клейстотецій, 173
Клітина, 9
Клітинна оболонка, 20
Клітинний центр, 17
Клітинний цикл, 27
Коленхіма, 44
Колючки, 85
Комплекс Гольджі, 17
Конідієносець, 156
Конідії, 155
Коноплеві, 288
Конус наростання, 61
Кон'югації, 30
Копулювання, 128
Копуляція, 31
Кореневий чохлик, 61
Кореневище, 83
Кореневі волоски, 62
Кореневі бульби, 67
Коренеплід, 67
Корені-гаусторії, 69
Корені-підпорки, 68
Корінь, 59
Корок, 42
Крона, 79
Кропивові, 288
Крохмаль, 24
Ксилема, 49
Кутин, 21
Кутова коленхіма, 45
Кущ, 91
Кущіння, 81

Л

Ламели, 22
Ламінарія, 195
Лататтєві, 285
Лейкопласти, 22
Листкова пластинка, 111
Листкова мозаїка, 82
Листкова пазуха, 74
Листкорозміщення (філотаксис), 81
Листкорозташування, 115
Листок, 109
Листопад, 115
Лишайники, 211
Лібриформ, 46
Лігнін, 45
Лізосоми, 17
Лілійні, 406
Лободові, 300
Луб, 50
Луб'яні волокна, 46

М

Магнолієві, 284
Макові, 287
Макроспорангій, 131
Маточка, 257
Мацерація, 22
Мезодерма, 63
Мейоз, 29
Мембрани, 19
Меристеми, 37
Метамери, 75
Метафаза, 28
Механічні тканини, 44
Мичкувата коренева система, 60
Міжвузля, 74
Міжклітинники, 53
Міжпучковий камбій, 66

Мікобійнти, 211
Мікоплазми, 148
Мікориза, 67
Мікропіле, 263
Мікроспорангій, 131
Мікротрубочки, 15
Міксобактерії, 148
Мітоз, 27
Мітохондрії, 16
Молочні судини, 52
Моноподіальне галуження, 80
Морфологія рослин, 5
Мохоподібні, 222
Мукор, 171

Н

Надземні бульби, 86
Надземні столони, 85
Напівкущі, 91
Насінина, 266
Насіннева шкірка, 266
Насінний зачаток, 131
Насіння, 244
Нектарники, 52
Несправжні тканини, 37
Нестатеве розмноження, 129
Нижчі рослини, 139
Номенклатура, 137
Нуклеїнові кислоти, 142
Нуцелус, 245

О

Однодомні рослини, 259
Односім'ядольні, 282
Оїдії, 155
Окулірування, 129
Онагрові, 328
Онтогенез, 39
Оогамія, 156, 164

Оплодень, 270
Опорні корені, 68
Орляк звичайний, 238
Ортостиха, 82
Осмофори, 52
Основна тканина, 43
Осокові, 415
Оцвітина, 258

П

Пагін, 74
Папоротеподібні, 237
Паренхіма, 43
Пасльонові, 362
Пелюстки, 257
Первинні меристеми, 37
Первинна оболонка, 20
Первоцвіті, 315
Перидерма, 42
Перидій, 158
Перитецій, 173
Перицикл, 38
Печіночники, 224
Півникові, 409
Підземні столони, 84
Підземні корені, 67
Пікноспори, 178
Пінулярії, 191
Піреноїди, 23
Плавун булавовидний, 231
Плавуноподібні, 229
Плазмодій, 158
Плазмоліз, 23
Пластиди, 10
Пластинчаста коленхіма, 45
Платанові, 292
Плеврокок, 203
Плектенхима, 153
Плеоморфізм, 157

Плід, 269
Пневмофори, 68
Повітряні корені, 68
Подвійне запліднення, 265
Покривні тканини, 40
Політрих, 225
Поліфілія, 153
Пори, 47
Порядок, 138
Постембріональний розвиток, 125
Приймочки, 258
Прилистки, 110
Пріони, 145
Провідні тканини, 48
Продихи, 40
Продихова щілина, 40
Продихові клітини, 40
Прокамбій, 38
Прокаріоти, 19
Простий життєвий цикл, 132
Прості листки, 111
Прості віруси, 141
Прості суцвіття, 261
Протонема, 222
Профаза, 28
Пухка коленхіма, 45

Р

Радіальний закритий провідний пучок, 64
Рибосоми, 15
Ризоміцелій, 153
Ризоморфи, 154
Рід, 138
Різносторові, 245
Ріст, 78
Річні кільця, 96
Родина, 138
Розмноження рослин, 125

Розоцвіті, 324

С

Самозапильні рослини, 264

Саргасові водорості, 197

Серцевинний промінь, 102

Симподіальне галуження, 80

Систематика, 137

Систематика рослин, 5

Ситовидні клітини, 50

Ситовидні трубки, 49

Сім'ядоля, 267

Складний життєвий цикл, 132

Складні віруси, 141

Складні суцвіття, 262

Складний листок, 111

Складноцвіті, 353

Склереїди, 47

Склеренхіма, 45

Склероції, 154

Слань, 213

Смоляні ходи, 52

Соковиті плоди, 272

Соредії, 215

Сосна, 246

Сочевички, 42

Спірогіра, 206

Спірохети, 148

Спіруліна, 150

Сплячі бруньки, 78

Спори, 130

Спорогон, 222

Спорофіт, 132

Справжні тканини, 37

Статеве розмноження, 130

Статеві органи рослин, 131

Стебло, 89

Стигма, 184

Стовпчик, 258

Стрижнева система, 60

Суберин, 21

Судини, 49

Сухі плоди, 271

Суцвіття, 261

Сфагнум, 226

Сферосоми, 17

Сховища виділень, 53

Т

Таксони, 137

Таксономічні категорії, 137

Таксономія, 137

Таллом, 140, 186

Твірна тканина, 37

Телейтоспори, 179

Телофаза, 28

Типи жилкування, 113

Тичинки, 257

Тканини, 36

Тонопласт, 23

Точка росту, 90

Трави, 91

Трахеїди, 49

Третинна покривна тканина, 43

Трихоми, 41

У

Улотрикс, 205

Уредоспори, 179

Ф

Фелоген, 39

Ферменти, 25

Фіалкові, 307

Фізіологія рослин, 5

Фікобійнти, 211

Філогенетика, 137

Філодії, 85, 119

Філокладії, 84
Фітогормони, 25
Фітонциди, 26
Фітоценологія, 6
Флоема, 49
Формації листків, 115
Формула квітки, 259
Фотосинтез, 10

Х

Халаза, 263
Хара, 207
Хвощеподібні, 234
Хемосинтетики, 147
Хламідомонада, 201
Хлорела, 204
Хлоренхіма, 43
Хлоропласти, 22
Ходульні корені, 68
Хроматин, 18
Хроматофори, 22
Хромопласти, 22
Хромосоми, 28

Ц

Центральний осьовий циліндр
(стела), 64
Центросома, 18

Цибулеві, 407
Цибулина, 84
Цистоліт, 25
Цитокінез, 26
Цитоплазма, 14
Ціанобактерії, 149

Ч

Чашечка, 257
Чашолистки, 257
Червоні водорості, 186
Чергування поколінь, 132
Черешок, 111

Ш

Шипи, 41

Щ

Щеплення, 128
Щитник чоловічий, 238

Я

Ядерний сік (каріоплазма), 18
Ядерця, 19
Ядро, 18
Ялина, 251
Ялиця, 251

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
НАЙЧАСТІШЕ ВЖИВАНІ СКОРОЧЕННЯ.....	4
Тема 1. ПРЕДМЕТ І ЗАВДАННЯ БОТАНІКИ.....	5
1.1. Теоретична частина.....	5
1.1.1. Визначення ботаніки як науки про рослини.....	5
1.1.2. Історія виникнення та розвитку ботаніки. Роль вітчизняних учених у розвитку ботанічної науки.....	6
1.1.3. Методи вивчення рослинних організмів.....	9
1.1.4. Загальні особливості рослин. Роль рослин у природі та житті людини.....	9
1.2. Питання для контролю та самоперевірки.....	12
1.3. Завдання для самостійної роботи.....	12
1.4. Тестові завдання.....	13
Тема 2. БУДОВА РОСЛИННОЇ КЛІТИНИ.....	13
2.1. Теоретична частина.....	13
2.1.1. Органели еукаріотичної клітини.....	13
2.1.2. Будова та функції клітинної мембрани. Хімічні видозміни клітинної оболонки.....	19
2.1.3. Відмінність рослинної клітини від тваринної.....	21
2.1.4. Клітинні включення. Фізіологічно активні речовини клітини.....	23
2.1.5. Поділ ядра і клітини.....	25
2.2. Питання для контролю та самоперевірки.....	32
2.3. Завдання для самостійної роботи.....	32
2.4. Тестові завдання.....	32
Тема 3. РОСЛИННІ ТКАНИНИ.....	35
3.1. Теоретична частина.....	35
3.1.1. Визначення поняття «тканини». Справжні і несправжні тканини. Класифікація тканин.....	35
3.1.2. Твірні тканини.....	36
3.1.3. Покривні тканини.....	39
3.1.4. Основні тканини.....	42
3.1.5. Механічні тканини.....	43

3.1.6. Провідні тканини.....	47
3.1.7. Видільні тканини.....	49
3.2. Питання для контролю та самоперевірки.....	51
3.3. Завдання для самостійної роботи.....	52
3.4. Тестові завдання.....	52
Тема 4. ВЕГЕТАТИВНІ ОРГАНИ РОСЛИН. КОРИНЬ.....	56
4.1. Теоретична частина.....	56
4.1.1. Поняття про вегетативні органи рослин. Функції кореня. Типи коренів. Коренева система	56
4.1.2. Анатомічна будова кореня. Зони кореня. Первинна та вторинна будова кореня	59
4.1.3. Метаморфози (видозміни) коренів. Мікориза і бактеріориза	64
4.2. Питання для контролю та самоперевірки.....	67
4.3. Завдання для самостійної роботи.....	67
4.4. Тестові завдання.....	67
Тема 5. ВЕГЕТАТИВНІ ОРГАНИ РОСЛИН. ПАГІН.....	71
5.1. Теоретична частина.....	71
5.1.1. Поняття про пагін, його функції та компоненти. Типи пагонів.....	71
5.1.2. Поняття про пагін, його функції та компоненти. Типи пагонів....	73
5.1.3. Ріст пагона. Галуження пагонів. Куціння злаків	75
5.1.4. Закономірності розміщення листків. Листкова мозаїка.....	77
5.1.5. Метаморфози пагонів	79
5.2. Питання для контролю та самоперевірки.....	82
5.3. Завдання для самостійної роботи.....	83
5.4. Тестові завдання.....	83
Тема 6. ВЕГЕТАТИВНІ ОРГАНИ РОСЛИН. СТЕБЛО.....	85
6.1. Теоретична частина.....	85
6.1.1. Визначення поняття і функцій стебла. Ріст стебла. Морфологічна класифікація стебел	85
6.1.2. Первинна будова стебла	88
6.1.3. Вторинна будова стебла. Будова стебла дерев'янистих рослин	90
6.1.4. Будова стебла односім'ядольних рослин	98

6.1.5. Особливості будови стебла голонасінних рослин. Використання лубу і деревини.....	99
6.2. Питання для контролю та самоперевірки.....	102
6.3. Завдання для самостійної роботи.....	102
6.4. Тестові завдання.....	102
Тема 7. ВЕГЕТАТИВНІ ОРГАНИ РОСЛИН. ЛИСТОК.....	105
7.1. Теоретична частина.....	105
7.1.1. Поняття та функції листка. Морфологічна будова листка. Типи листків. Жилкування листків.....	105
7.1.2. Розвиток листка. Листопад.....	109
7.1.3. Листкорозташування. Формації листків. Гетерофілія.....	111
7.1.4. Анатомічна будова листка. Метаморфози листка.....	112
7.2. Питання для контролю та самоперевірки.....	116
7.3. Завдання для самостійної роботи.....	116
7.4. Тестові завдання.....	116
Тема 8. РОЗМНОЖЕННЯ РОСЛИН.....	120
8.1. Теоретична частина.....	120
8.1.1. Поняття про ріст, розвиток і розмноження рослин.....	120
8.1.2. Вегетативне розмноження рослин, його особливості і загальна характеристика. Способи природного і штучного вегетативного розмноження.....	121
8.1.3. Безстатеве розмноження, загальна характеристика. Спори – клітини безстатевого розмноження, способи утворення і типи спор.....	125
8.1.4. Статеве розмноження у рослин. Поняття про гамети і зиготу. Основні типи статевого розмноження. Статеві органи вищих рослин....	126
8.1.5. Чергування ядерних фаз у життєвому циклі. Поняття про спорофіт та гаметофіт.....	128
8.2. Питання для контролю та самоперевірки.....	129
8.3. Завдання для самостійної роботи.....	129
8.4. Тестові завдання.....	130
Тема 9. СИСТЕМАТИКА РОСЛИН.....	132
9.1. Теоретична частина.....	132
9.1.1. Зміст і завдання систематики рослин. Розділи систематики. Основні поняття систематики.....	132

9.1.2. Бінарна номенклатура К.Ліннея.....	134
9.1.3. Поняття про вищі та нижчі рослини.....	135
9.2. Питання для контролю та самоперевірки.....	136
9.3. Завдання для самостійної роботи.....	136
9.4. Тестові завдання.....	136
Тема 10. НИЖЧІ РОСЛИНИ. ПРОКАРІОТИ. ВІРУСИ І ФАГИ.....	137
10.1. Теоретична частина.....	137
10.1.1. Неклітинні доядерні організми. Відділ віруси і фаги.....	137
10.1.2. Клітинні доядерні організми. Царство дроб'янки.....	141
10.2. Питання для контролю та самоперевірки.....	145
10.3. Завдання для самостійної роботи.....	145
10.4. Тестові завдання.....	146
Тема 11. НИЖЧІ РОСЛИНИ. ЕУКАРІОТИ. ЦАРСТВО ГРИБИ.....	148
11.1. Теоретична частина.....	148
11.1.1. Загальна характеристика, особливості будови вегетативного тіла грибів. Способи живлення. Екологічні групи грибів. Класифікація грибів	148
11.1.2. Відділи міксоміцети, ооміцети. Характеристика окремих представників.....	153
11.1.3. Відділ справжні гриби. Характеристика класів.....	164
11.2. Питання для контролю та самоперевірки.....	174
11.3. Завдання для самостійної роботи.....	174
11.4. Тестові завдання.....	175
Тема 12. ЦАРСТВО РОСЛИНИ. ВОДОРОСТІ.....	177
12.1. Теоретична частина.....	177
12.1.1. Загальна характеристика водоростей, особливості будови та розмноження. Значення водоростей у природі та житті людини.....	177
12.1.2. Підцарство Червоні водорості (багрянки). Особливості будови, розмноження, окремі представники.....	180
12.1.3. Підцарство Справжні водорості. Основні відділи водоростей. Особливості будови, розмноження, окремі представники.....	181
12.2. Питання для контролю та самоперевірки.....	201
12.3. Завдання для самостійної роботи.....	201

12.4. Тестові завдання	202
Тема 13. ВІДДІЛ ЛИШАЙНИКИ	203
13.1. Теоретична частина	203
13.1.1. Загальна характеристика лишайників	203
13.1.2. Морфологія і анатомічна будова лишайників. Розмноження лишайників	205
13.1.3. Екологічні групи та значення лишайників	208
13.2. Питання для контролю та самоперевірки	210
13.3. Завдання для самостійної роботи	210
13.4. Тестові завдання	210
Тема 14. ВИЩІ РОСЛИНИ. ВІДДІЛ МОХОПОДІБНІ	212
14.1. Теоретична частина	212
14.1.1. Загальна характеристика вищих рослин. Вищі спорові рослини: особливості поширення, будови, процесів життєдіяльності	212
14.1.2. Загальна характеристика будови й життєдіяльності представників відділу Мохоподібні. Значення мохоподібних у природі та житті людини	215
14.1.3. Відділ Ринієфіти, Ринієподібні (Rhyniophyta): загальна характеристика	221
14.1.3. Відділ Ринієфіти, Ринієподібні (Rhyniophyta): загальна характеристика	222
14.1.5. Відділ хвощеподібні: характерні риси будови та розвитку, особливості поширення та різноманітність, значення в природі та житті людини	226
14.1.6. Відділ папоротеподібні: характерні риси будови та розвитку, особливості поширення та різноманітність, значення в природі та житті людини	229
14.2. Питання для контролю та самоперевірки	232
14.3. Завдання для самостійної роботи	233
14.4. Тестові завдання	233
Тема 15. ПІДЦАРСТВО НАСІННІ РОСЛИНИ.	236
ВІДДІЛ ГОЛОНАСІННІ	236
15.1. Теоретична частина	236
15.1.1. Загальна характеристика насінних рослин	236

15.1.2. Загальна характеристика відділу Голонасінні (Pinophyta). Особливості розмноження голонасінних	237
15.1.3. Класи Голонасінних Основні представники. Значення голонасінних в природі та житті людини	240
15.2. Питання для контролю та самоперевірки.....	245
15.3. Завдання для самостійної роботи.....	246
15.4. Тестові завдання.....	246
Тема 16. ВІДДІЛ ПОКРИТОНАСІННІ	248
16.1. Теоретична частина.....	248
16.1.1. Загальна характеристика покритонасінних рослин.....	248
16.1.2. Генеративні органи. Квітка: загальна будова. Формула і діаграма квітки.....	249
16.1.3. Суцвіття: будова, типи суцвіть, значення	253
16.1.4. Утворення квітки.....	255
16.1.5. Запилення і запліднення.....	255
16.1.6. Насінина: будова, утворення, типи насінин.....	258
16.1.7. Плід: будова, різноманітність, значення	261
16.1.8. Значення насіння та плодів у природі та житті людини	267
16.2. Питання для контролю та самоперевірки.....	268
16.3. Завдання для самостійної роботи.....	268
16.4. Тестові завдання.....	269
Тема 17. КЛАС ДВОСІМ'ЯДОЛЬНІ.....	274
17.1. Теоретична частина.....	274
17.1.1. Порівняльна характеристика одно- і двосім'ядольних рослин....	274
17.1.2. Характеристика основних рослин класу двосім'ядольних.....	275
17.2. Питання для контролю та самоперевірки.....	377
17.3. Завдання для самостійної роботи.....	377
17.4. Тестові завдання.....	379
Тема 18. КЛАС ОДНОСІМ'ЯДОЛЬНІ.....	382
18.1. Теоретична частина.....	382
18.1.1. Характеристика основних рослин класу односім'ядольних	382
18.2. Питання для контролю та самоперевірки.....	437
18.3. Завдання для самостійної роботи.....	437

18.4. Тестові завдання.....	437
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	440
СЛОВНИК БОТАНІЧНИХ ТЕРМІНІВ.....	443
ПРЕДМЕТНИЙ ПОКАЖЧИК.....	464