

*Фармацевтична ботаніка* – базова дисципліна, яка пов'язана з біологією. Фармакогнозією, мікробіологією, фітотерапією, технологією лікарських засобів, косметологією.

Вона дає знання на практичні навички у пошуку джерел природних біологічно активних речовин, їх біосинтезу, виділення, виготовлення лікарських препаратів, їх застосування.

У цій дисципліні поєднуються як знання класичної ботаніки, так і знання медичної термінології, основних медичних знань, що стосуються лікарських форм та препаратів.

Ботаніка сьогодні – це сукупність цілої низки дисциплін:

- морфологія
- карпология
- фізіологія та біохімія рослин
- ресурсознавство
- таксономія
- фітогеографія тощо.
- органографія
- палінологія

На сьогодні з **400 000** видів рослин у світі використовується як лікарська сировина **10 000** видів рослин.

У флорі України всього налічується **4 500** видів, а разом з культивованими рослинами - **5 100** видів. З них офіційно використовуються у фармакології – біля **1 000** видів.

У світі з існуючих **100 000** лікарських засобів **30 000** виготовляють з рослинної сировини.

Незважаючи на широке поширення штучних хімічних речовин, препарати з рослин користуються значною популярністю. Так, 80% всіх кардіотонічних препаратів виготовляють з використанням глікозидів з рослинної сировини.

# Переваги лікарських засобів з рослинної сировини

- 1 - безпечність та низька токсичність препаратів;
- 2 - широкий терапевтичний спектр дії;
- 3 - оптимізація процесів організму;
- 4 - комплексність впливу на різні механізми хвороботворного процесу;
- 5 - доступність та вартість лікування;
- 6 - відносно рідкісні прояви алергічних реакцій.

# **Основні напрямки, які на сьогодні є актуальними та потребують вивчення та дослідження:**

1. Систематичне ботаніко-морфологічне та фармакогностичне вивчення лікарських рослин вітчизняної флори, звертаючи особливу увагу на різноманітність форм одного рослинного виду чи роду, що передбачає різний вміст діючих речовин.
2. Систематичне вивчення спадково-біологічних питань пов'язаних з лікарськими рослинами, з метою створити такі сорти рослин, які містять максимальну кількість лікарської речовини та можуть бути використані як високоякісна сировина для вітчизняної фармацевтичної промисловості.

3. Проведення систематичного фармаколо-гічного та клінічного вивчення лікарських рослин з флори України, ефективності їх використання самих та в комплексах.

---

4. Виділення чистих діючих речовин з рослинної сировини, їх фармакологічна оцінка та визначення механізмів дії.

5. Виявлення цілющих властивостей рослинної сировини у тих галузях медицини, де відсутні ефективні та безпечні методи медикаментозного лікування (онкологія, інфекції, захворювання крові).

6. Розробка та створення ресурсної бази лікарської рослинної сировини, особливо тих видів, що є під загрозою зникнення чи знаходяться у досить обмеженій кількості на певній території.

На особливу увагу заслуговує новітній напрямок у науці – **біотехнологія**, зокрема:

- виділення та клонування генів, що відповідають за синтез певної діючої речовини;
- вивчення генетики вторинного метаболізму, оскільки культивовані види рослин здатні продукувати за певних технологій у сотні разів більшу кількість речовини;
- розробка та вдосконалення промислових технологій вирощування ізолюваних органів (культура тканин);
- спрямоване підвищення продукції вторинних метаболітів тощо.

Для досягнення всіх цих завдань, необхідними є глибокі знання основи наук про рослини – **ботаніки**.

**Анатомія рослин** – це один з розділів ботанічної науки, який вивчає внутрішню будову рослин, їх клітин, тканин та вегетативних органів, зокрема, закономірності внутрішньої будови, зв'язок внутрішніх структур з їхніми функціями, формування елементів в процесі онтогенезу та еволюції і вплив на них факторів навколишнього середовища.



Основною ознакою рослин є їх **автотрофність** – здатність використовувати енергію світла для отримання органічних речовин з неорганічних - води та вуглекислого газу.

## **Особливості рослин, пов'язані з автотрофністю:**

1. Високе відношення площі поверхні тіла до його об'єму, що є необхідним для поглинання світла та  $\text{CO}_2$  надземною частиною рослин та  $\text{H}_2\text{O}$  та мінеральних речовин – підземною.

Для опори та транспорту речовин існує система механічних та провідних тканин.

2. Необмежений ріст. Це дає можливість постійно збільшувати поверхню тіла і займати нові площі повітряного та кореневого живлення. Для цього в рослин функціонують різні типи твірних тканин.

3. Нездатність до активного пересування. Ведуть переважно прикріплений спосіб життя, що потребує захисних тканин та видозмін видільної системи для захисту від шкідників.

4. Перевага асиміляційних процесів над дисиміляційними. Тобто утворюють запасні поживні речовини та накопичують їх в асимілюючих та запасаючих тканинах та органах.

5. Відсутність видільної системи. Ощадливо використовують енергію та речовини, не виділяють продуктів розпаду. Видільна система видозмінена в секреторну, що спеціалізується на привабленні запилювачів чи захисті.

6. Автотрофність рослин полягає не лише у процесі фотосинтезу, а й у мінеральному живленні. З ґрунту рослини поглинають воду та мінеральні речовини та транспортують їх у листки, назад – продукти фотосинтезу. Для цього у рослин є всмоктувальна, провідна та фотосинтезуюча тканина.

Клітина – елементарна частка всього живого.

Всі компоненти живої клітини (органели) об'єднані у відповідну систему – протопласт. Клітинна оболонка та вакуолі є похідними протопласту.

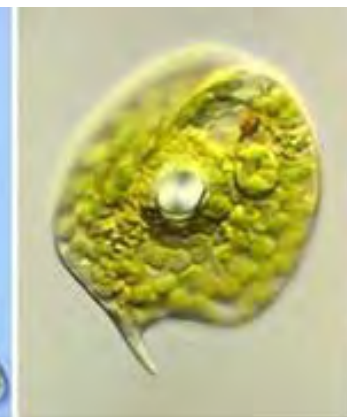
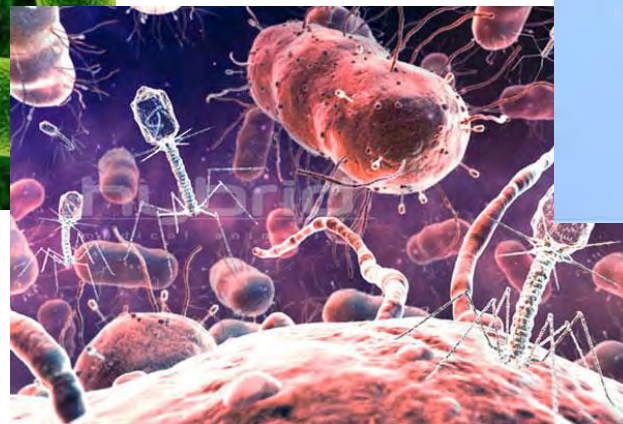
Розмір клітин у рослин різний. Є клітини-гіганти, які можна побачити неозброєним оком – цитрусові, яблука, гарбуз, кавун.



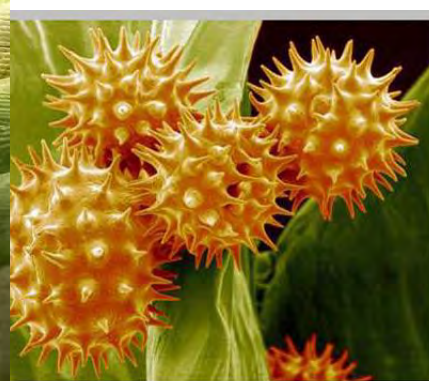
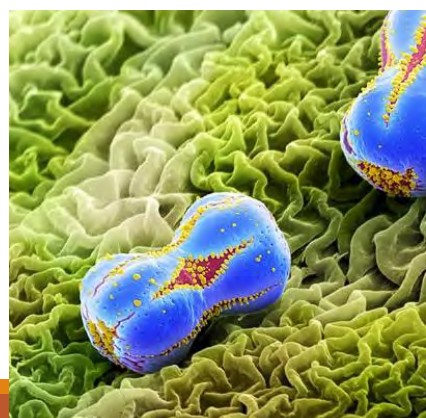
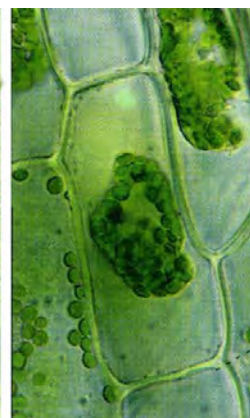
В стеблах льону, конопель, джуту є механічні тканини, довжина клітин яких досягає 40-50 мм. У водоростей (хара), клітини можуть досягати 10-15 см.



Напротивагу, є клітини дуже дрібних розмірів – бактерії (0,5-10 мікрон), водорості (0,1-0,5 мм).



У квіткових рослин величина клітини коливається в межах **10-60 мкм.**



## Форма клітин

Дуже різноманітна. Вільні клітини можуть бути спіральної, яйцеподібною, овальною та інших форм. Це бактерії та одноклітинні водорості.



У багатоклітинних організмів форма клітин – призмоподібна, кубічна, видовжено-прямокутна, циліндрична. Може бути дуже складна (ботридій, каулерпа).



## Склад протопласту

**Протопласт** – це живий вміст клітини. До його складу

входять:

- **цитоплазма** – система органел без ядра

- **ядро** (одне або декілька) – місце зберігання генетичної інформації.

Хімічний склад протопласту – це вода (75-90%), білки, жири, вуглеводи, мінеральні речовини, органічні кислоти тощо.

Всі органели клітини поділяються на *мембранні* та *корпускулярні*.

**Корпускулярні органели** – мають чітку форму – ядро, пластиди, мітохондрії, лізосоми, рибосоми, мікротільця.

**Мембранні органели** – складаються з сукупності мембран та не мають означеної форми – ендоплазматична сітка, плазмалема, тонопласт.

Апарат Гольджі поєднує в собі обидва типи будови.

**Пластиди** – це структури, що характерні виключно рослинним організмам. Їх немає лише в деяких рослин-паразитів, бактерій, грибів, слизовиків.

Тут відбуваються процеси накопичення та збереження енергетичного матеріалу .

За складом пігментів та функціями пластиди поділяються на три типи:

- **Хлоропласти** - зелені пластиди – виконують функцію фотосинтезу;
- **хромопласти** – забарвлені від жовтого до червоного – функція фотосинтезу та генеративних процесів;
- **лейкопласти** – безбарвні пластиди – функція перетворення глюкози на крохмаль.

**Клітинна стінка** - це продукт життєдіяльності протопласту, тверда еластична оболонка.

Функції:

1. Визначає форму клітини.
2. Створення механічної опори клітини.
3. Захисна функція – від механічних пошкоджень, шкідників.
4. Регуляція осмотичного тиску і запобігання розриву клітин.
5. Транспорт води.

### **Зміни клітинної оболонки**

- здерева́ння* – інкрустація лігніном, що надає міцності
- окорковіння* – відкладання жироподібної речовини для захисту від втрат води та проникнення шкідників.
- кутинізація* – відкладання жироподібної речовини кутину для запобігання випаровування та проникнення сторонніх організмів.
- ослизнення* – виділення на поверхню слизу, що сприяє просуванню в ґрунті та всмоктуванню води
- мінералізація* – відкладання мінеральних речовин для надання рослинам жорсткості.



## Чисті целюлозні стінки



## Здерв'яніння



## Окорковіння



## Кутинізація



Ослизнення



Мінералізація

## Рослинні тканини

**Тканина** – це група клітин, що подібні за будовою, походженням та виконують однакові функції.

Тканини діляться на групи за різними ознаками:

- Форма клітини у тканині – паренхімні та прозенхімні.
- Наявність живого вмісту – живі та мертві.
- За щільністю – щільні та пухкі.
- За здатністю до поділу – твірні та постійні.
- За типом клітинної оболонки – целюлозні, здерев'янілі, окорковілі і т.д.

Сучасна класифікація виділяє **9 типів тканин** за подібністю будови, походження та виконуваними функціями:

- твірні
- механічні
- поглинаючі
- провідні
- тканина провітрювання.
- покривні
- асимілюючі
- запасуючі
- видільні

Кожна з тканин має свою класифікацію та ділиться на групи.

# Морфологія рослин

Це наука, яка вивчає зовнішню будову рослин та їх видозміни.

У *нижчих* рослин тіло не диференційоване на листкостеблові пагони і корені, тобто представлене таломом, і не має складної тканинної будови. Це водорості та гриби.

У *вищих* рослин (у більшості мохів, у плаунів, хвоців, папоротеподібних, голонасінних, квіткових) тіло диференційоване на **вегетативні** та **генеративні органи**.

**Вегетативними** називають органи, які виконують основні функції живлення та обміну речовин з навколишнім середовищем, тобто забезпечують індивідуальне існування рослини;

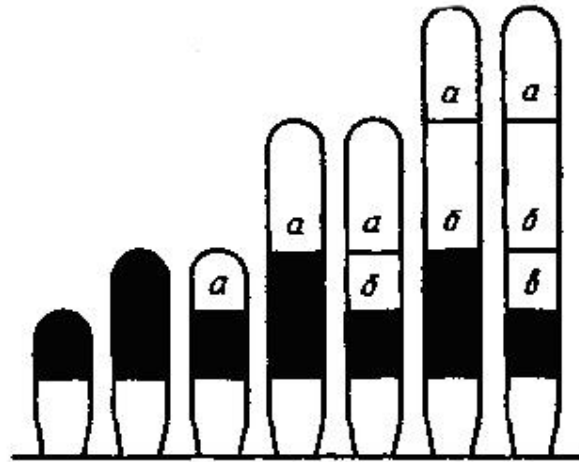
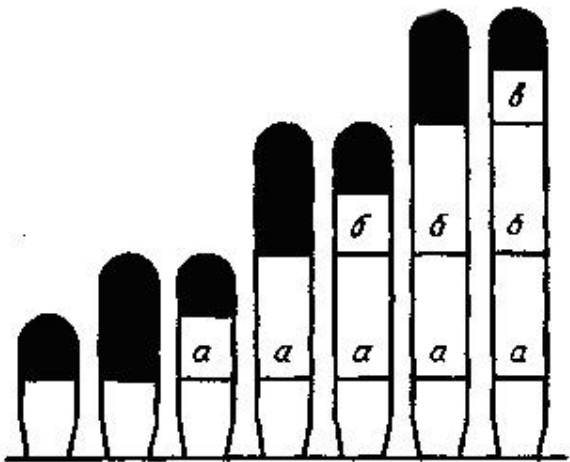
**Генеративними** є органи, які забезпечують статеве розмноження.

У зв'язку з тривалим наростанням у довжину в рослин з'являються клітини, які беруть на себе функцію утворення нових клітин.

Такі твірні клітини розміщують в різних місцях рослини: на верхівках, біля основи, в середній частині рослини.

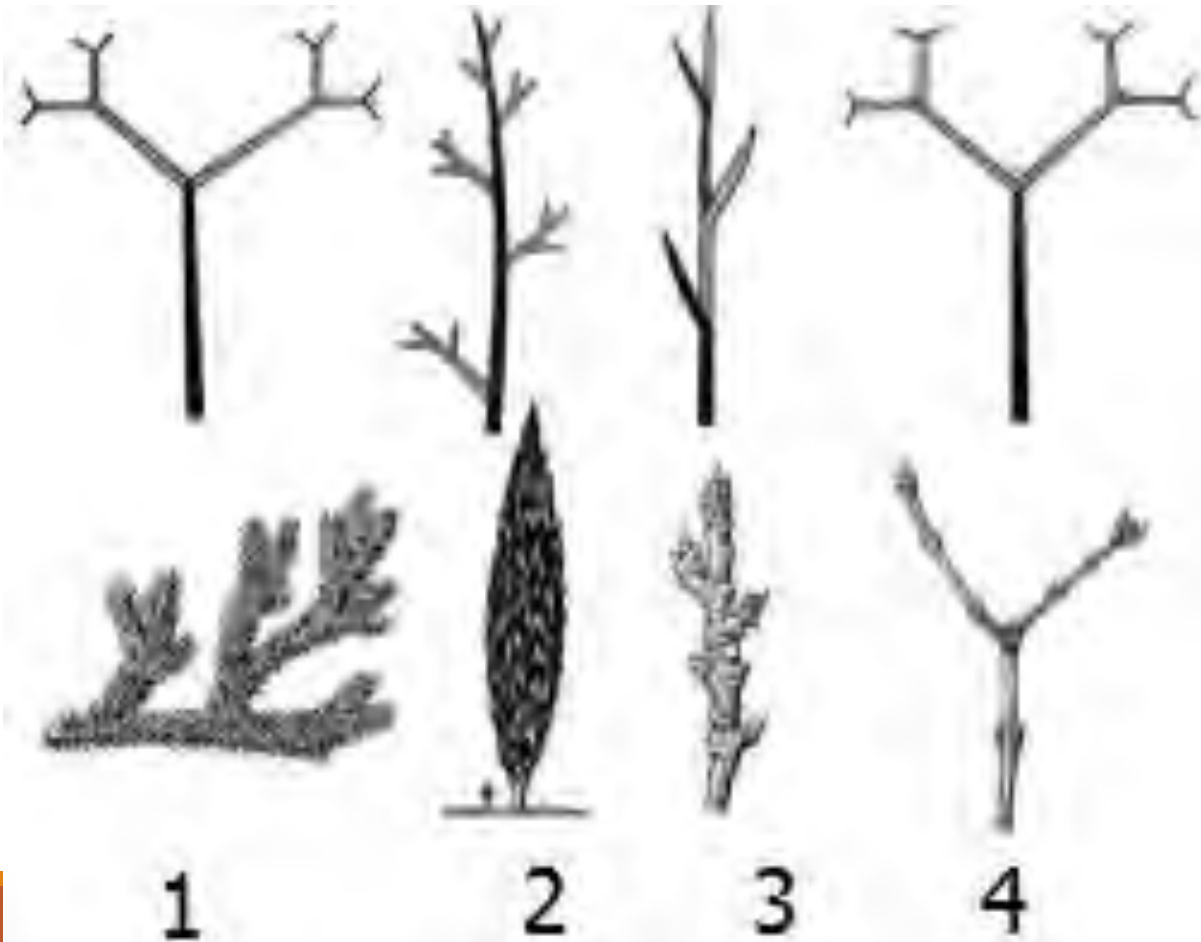
### Типи росту:

- верхівковий (апикальний);
- базальний (основний);
- інтеркалярний (вставний).



За характером галуження пагонів виділяють:

- 1) дихотомічне галуження
  - 2) моноподіальне
  - 3) симподіальне
  - 4) несправжньодихотомічне.
- 



# Вегетативні органи рослин

- стебло
  - листки
  - бруньки
- 
- корінь.

Головна функція пагона – фотосинтез, виконують її листки.

Стебло, як частина пагона, виконує наступні функції:

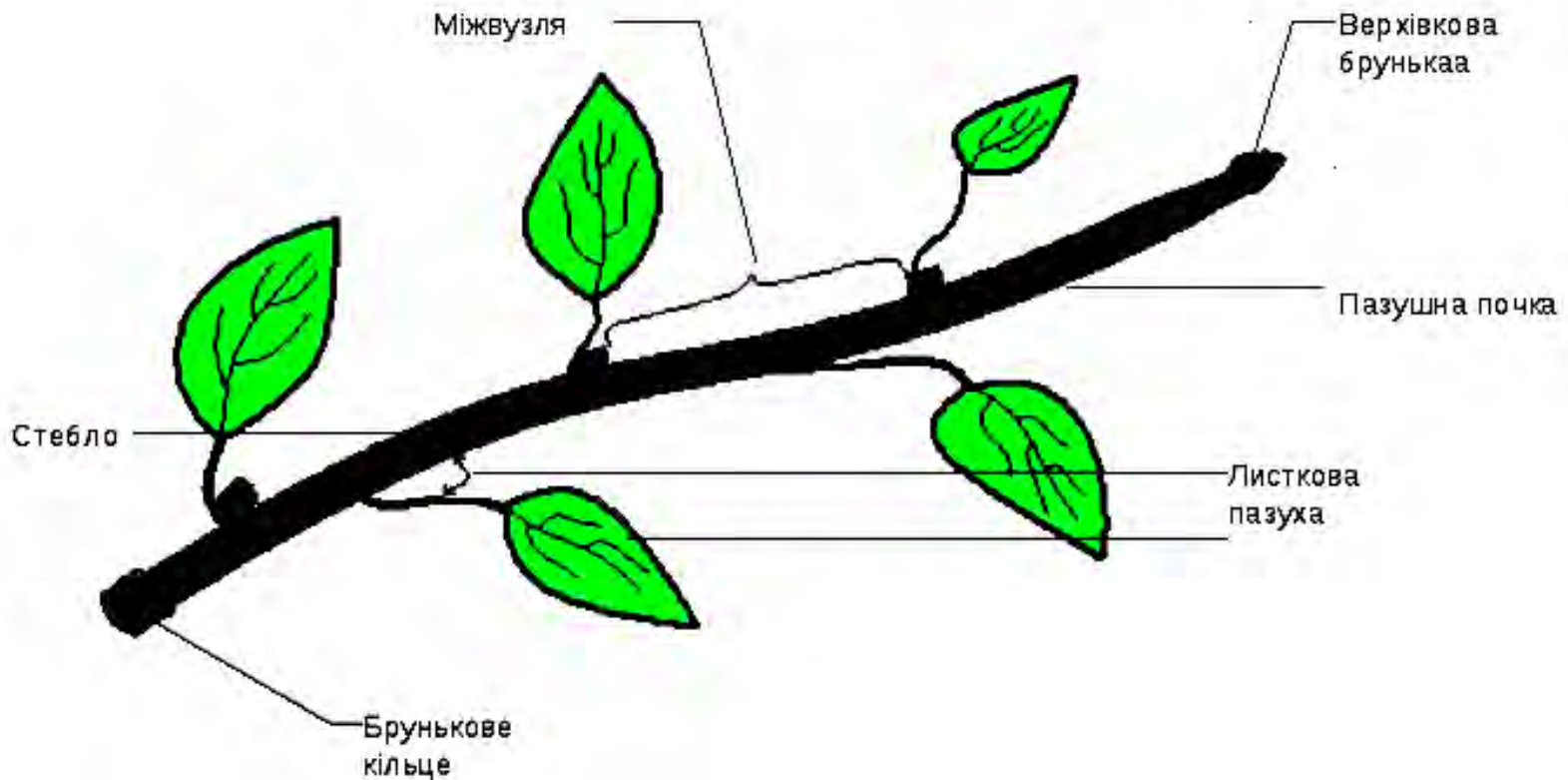
- 1) несучу (виносить на собі інші органи),
- 2) механічну,
- 3) провідну,
- 4) запасаючу.

Найголовніша риса, яка відрізняє пагін від кореня, – наявність на ньому листків.

**Вузлом** прийнято називати ділянку стебла на рівні прикріплення листка чи мутовки листків.

Ділянки стебла між сусідніми вузлами називають **міжвузлями**.

Вузол з міжвузлям формують **метамер**, структуру що періодично повторюється на стеблі.





Пагін здатний наростати в довжину з утворенням нових метамерів за рахунок бруньок.

Бруньки за розташуванням є:

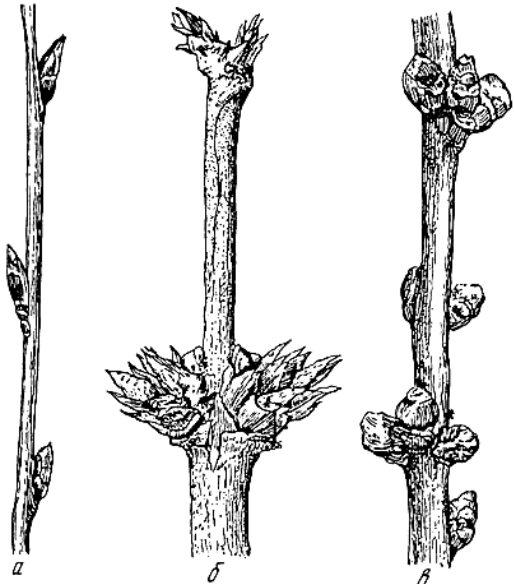
– *верхівкові (апикальні)*

– *бічні (латеральні) бруньки* (чергові (вишня), супротивні (клен, бузок), серіальні (ожина), колатеральні (часник))

– *пазушні*

– *адвентивні (сплячі)* (вишня, бузок)

– *вивідкові* (каланхое).

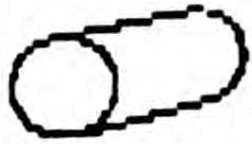


**Стебло** – це вісь пагона, що складається з вузлів та міжвузлів і несе листки та бруньки. Наростання стебла відбувається за рахунок верхівкової і вставної меристем.

Стебло має більш-менш правильну циліндричну форму і радіальну симетрію в розміщенні тканин.

Основні функції стебла – опірна і провідна (транспорт води та поживних речовин), додаткові – участь у фотосинтезі.

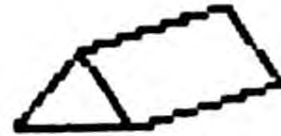
За формою виділяють наступні типи стебла:



округла



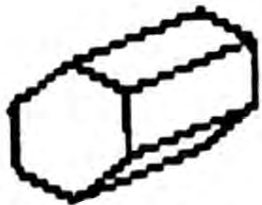
сплюснута



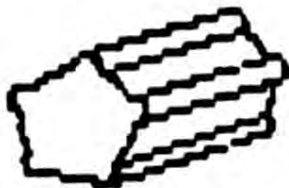
трикутна



чотирикутна



багатогранне



ребристе



борозенчасте



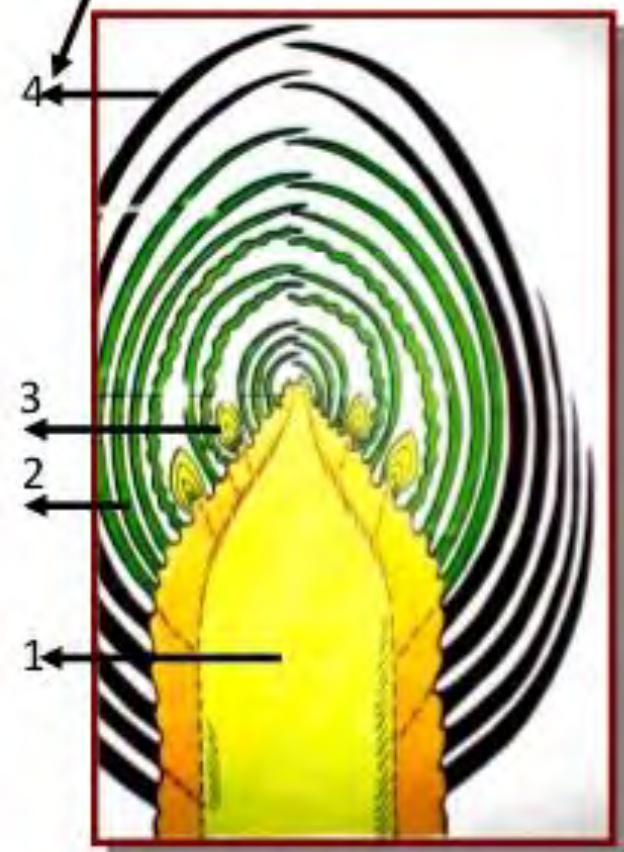
крилата



крилата

# БРУНЬКА

Будова та види бруньок



1. Вегетативна



2. Генеративна



3. Вегетативно-генеративна

# Листок

Це бічний вегетативний орган рослин з двосторонньою симетрією, головними функціями якого є фотосинтез, газообмін та транспірація.

---

Листки поділяються на *прості* та *складні*.

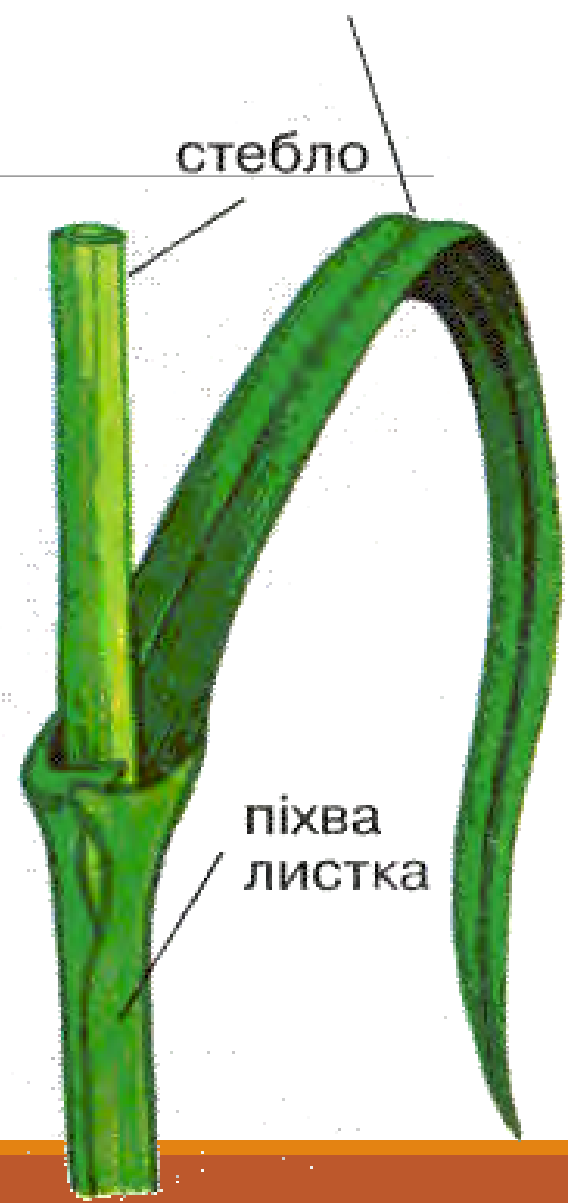
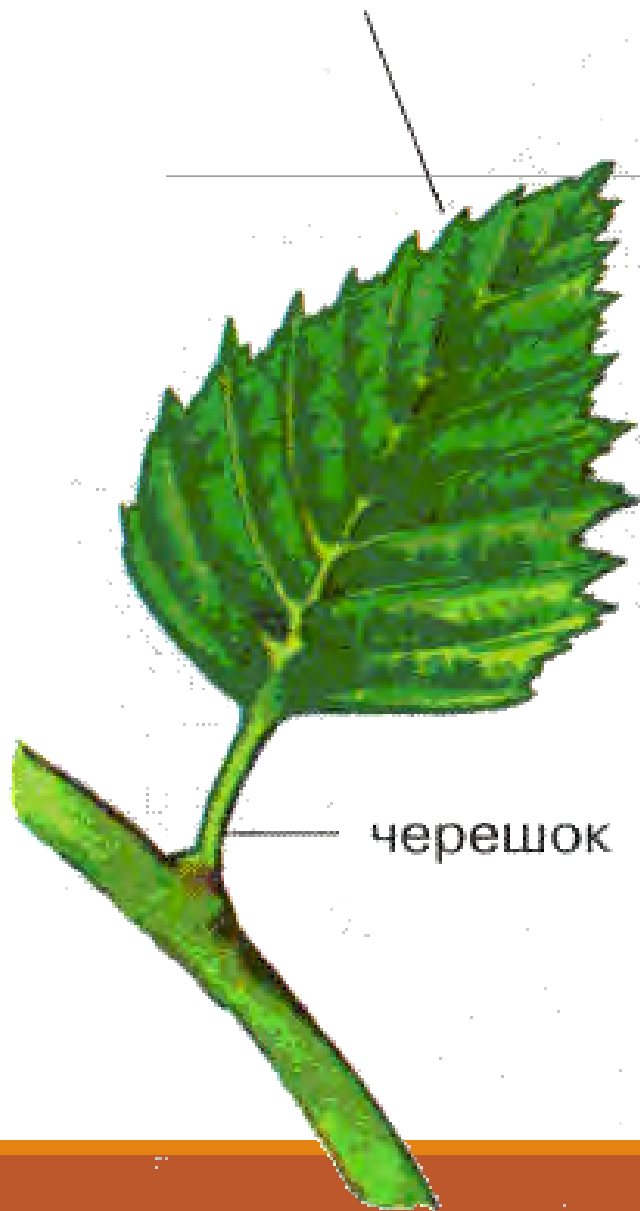


# Зовнішня будова листка

листова пластинка

листова пластинка

листова пластинка



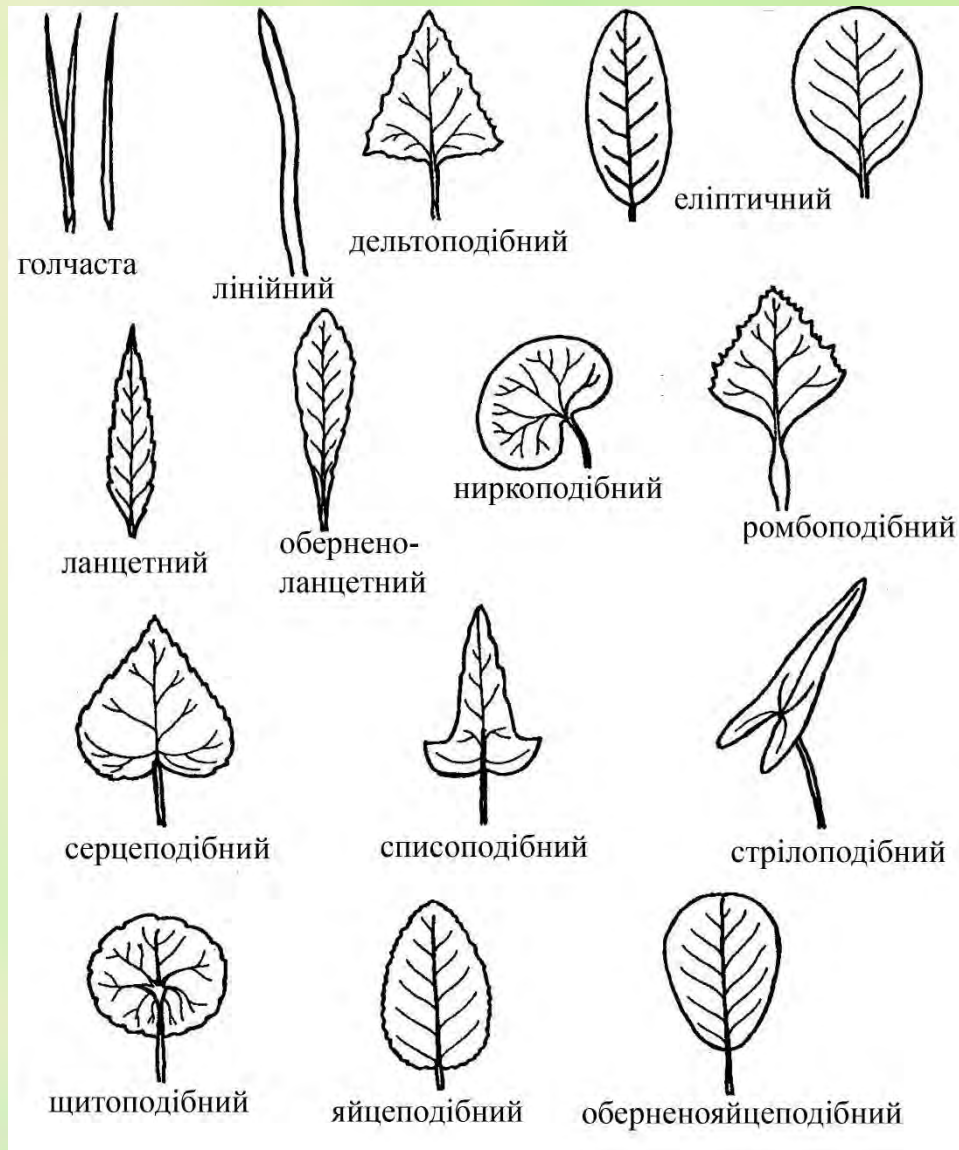
# Розчленування листка

Форми листкової пластинки досить різноманітні.

Важливими морфологічними характеристиками листка є:

- форма листкової пластинки;
- край листкової пластинки;
- розчленованість листкової пластинки;
- основа листка;
- верхівка листка;
- жилкування листка.

# ФОРМА ЛИСТКОВОЇ ПЛАСТИНКИ



# Форма листка



голчаста



лінійний



дельтоподібний



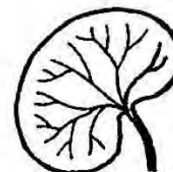
еліптичний



ланцетний



обернено-ланцетний



ниркоподібний



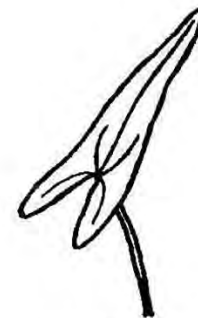
ромбоподібний



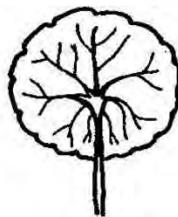
серцеподібний



списоподібний



стрілоподібний



щитоподібний



яйцеподібний



оберненояйцеподібний



# Край та основа листкової пластинки



Війчастий



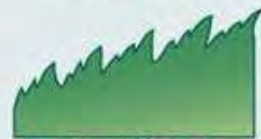
Городчастий



Зубчастий



Дрібнозубчастий



Подвійно-зазубрений



Суцільний



Дольчастий



Зазубрений



Дрібно-зазубрений



Висмчастий



Голчастий



Хвилястий

Форма основания листа



округлая



сердцевидная



стреловидная



копьевидная



клиновидная



неравнобокая

Форма верхушки листа



притуплённая



остистая



заострённая



остроконечная

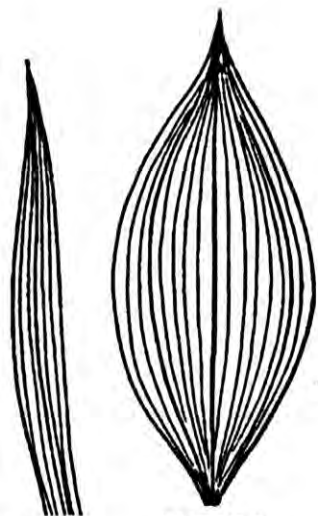


выемчатая



усиковидная

# Жилкування листків

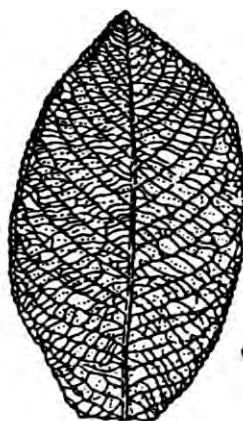


лінійне

дугове



перисте



сітчасте



дихотомічне



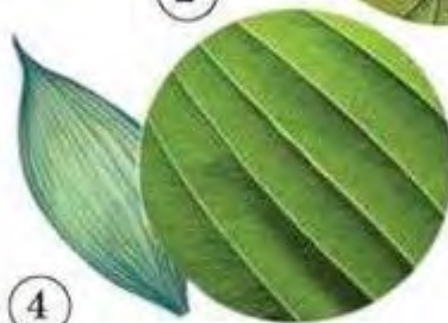
1



2



3



4



5

# Листкорозміщення

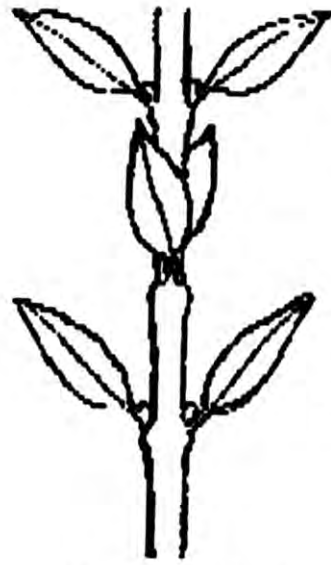
**Філотаксисом** називають порядок розміщення листків на осі пагона.

Виділяють чотири типи листкорозміщення.

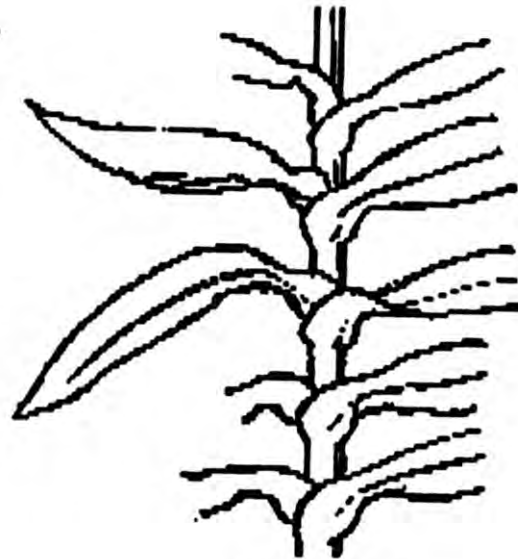
---



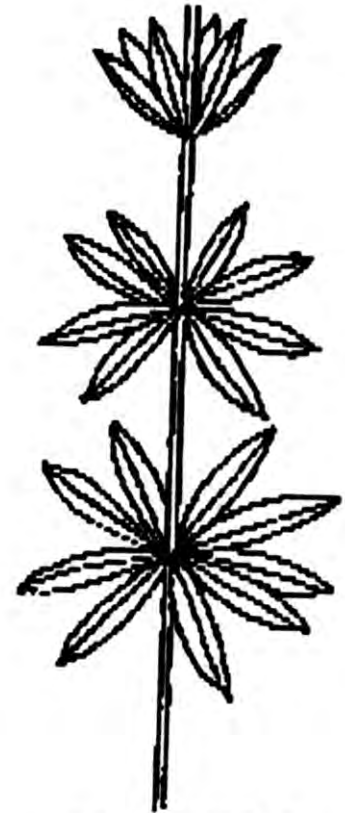
спіральне  
чергове



супротивне



дворядне



мутовчасте

# Метаморфози пагонів

Метаморфози (видозміни) пагона можуть бути *надземними* та *підземними*.

До *підземних* належать:

- 
- кореневище
  - каудекс
  - бульба
  - цибулина
  - бульбоцибулина.

До *надземних* належать:

- філокладії
- кладодії
- філодії
- колючки
- вусики
- листки комахоїдних рослин.

# Підземні видозміни пагона



1



2



3



4

соковиті  
луски



сухі  
луски

бруньки

денце

корені

5



# Надземні видозміни пагона



# Видозміна бруньки



# Корінь

Це осьбовий підземний орган, що виник у рослин як пристосування до життя на суші.

Корінь виконує ряд життєво важливих функцій:

---

- трофічну;
- провідну;
- транспортну;
- механічну (якірну);
- синтезуючу;
- видільну;
- запасуючу.



**ДОДАТКОВІ КОРЕНІ**

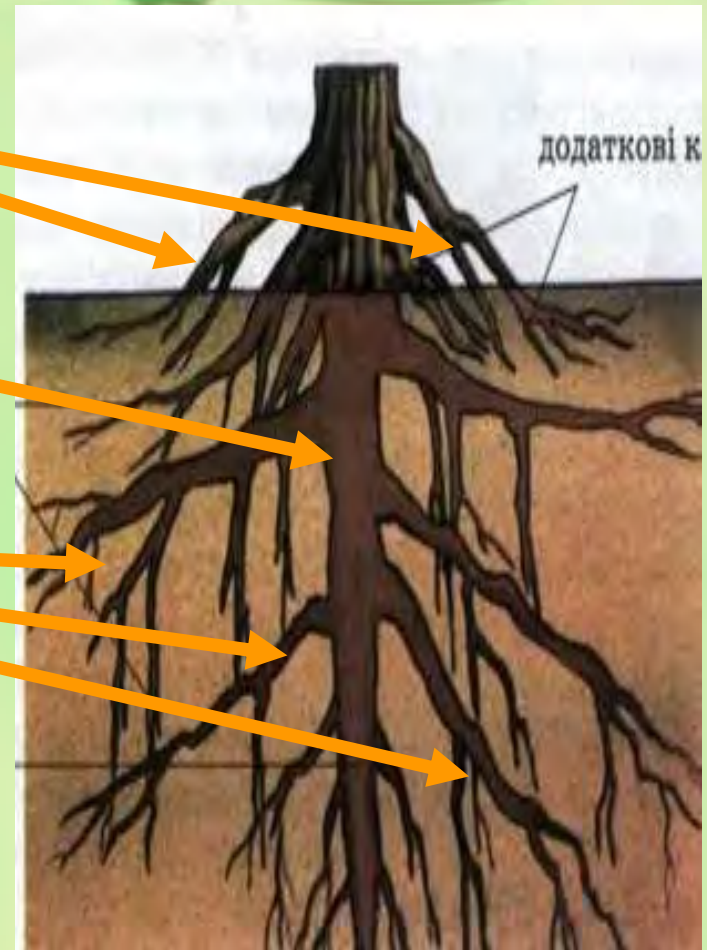
**ГОЛОВНИЙ КОРІНЬ**

**БІЧНІ КОРЕНІ**

**Головним** називають корінь, який розвивається із зародкового корінця під час проростання насіння.

**Бічними** коренями — розгалуження головного кореня та його гілок.

**Додатковими** — корені, які розвиваються на стеблах, листках та старих коренях.



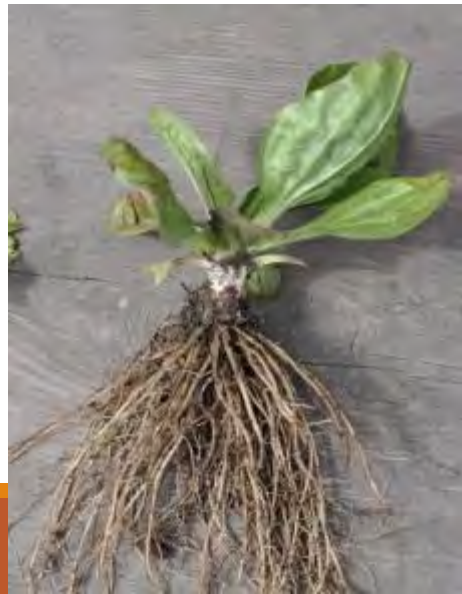
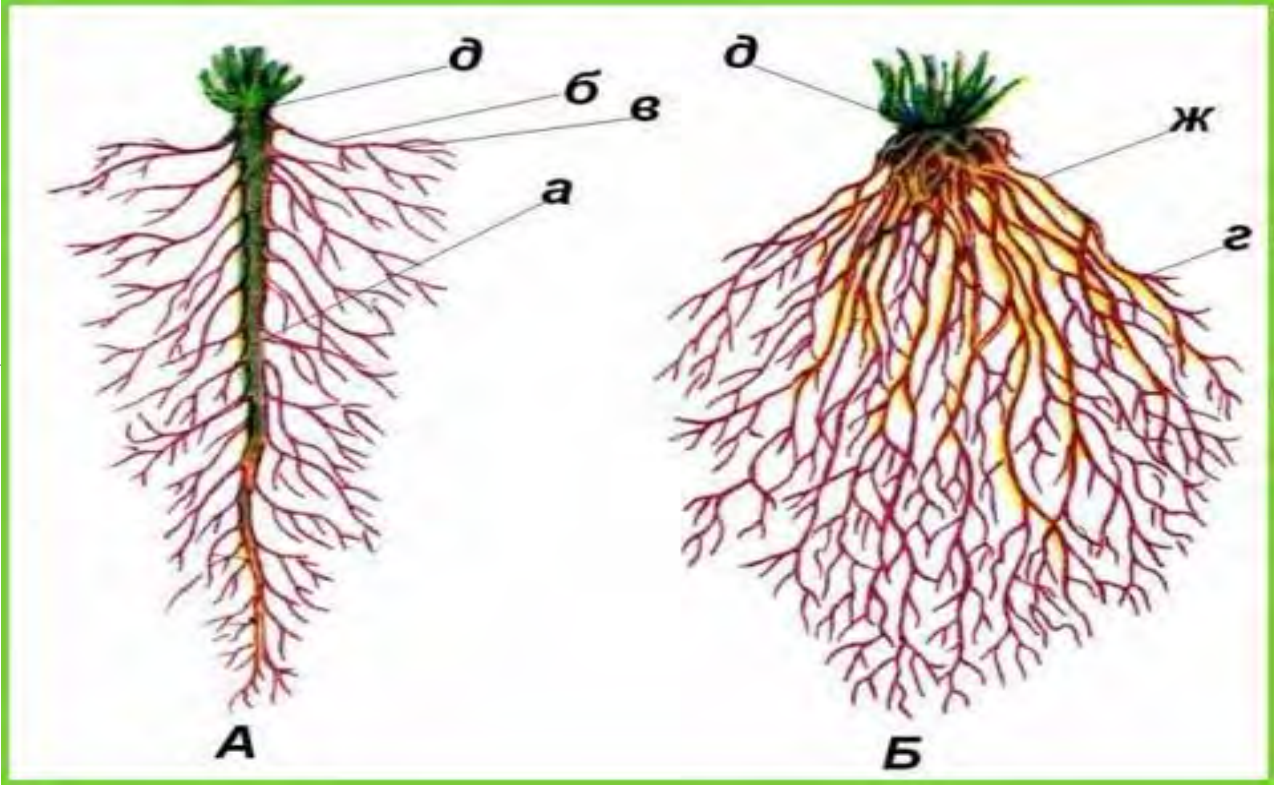
Є два морфологічних типи кореневої системи:

- стрижнева
- мичкувата.

У **стрижневої** кореневої системи добре розвинутий головний корінь, набагато потужніший, ніж бічні та додаткові корені.

Кореневу систему, в якій головний корінь не розвинутий або за діаметром мало відрізняється від бічних і додаткових коренів, називають **мичкуватою**. Всі елементи цієї системи розвинуті більш-менш однаково. Така коренева система притаманна однодольним рослинам.

Різновидністю мичкуватої кореневої системи є **китицевидна** та **бахромчаста**, або **торочкувата**, кореневі системи.



## Видозміни кореня

*Корінь* – багатофункціональний орган рослини.

Тривала спеціалізація спричинила до глибоких, спадково закріплених змін його структури — метаморфозів — видозмін вегетативних органів рослин у процесі еволюції внаслідок пристосування їх до інших функцій.

Найбільш поширеними видозмінами кореня є:

- запасаючі корені (коренеплоди);
- повітряні корені
- скоротливі корені
- ходульні корені
- мікориза
- кореневі бульби
- кореневі шишки
- корені-присоски
- корені-причіпки
- бактеріориза.



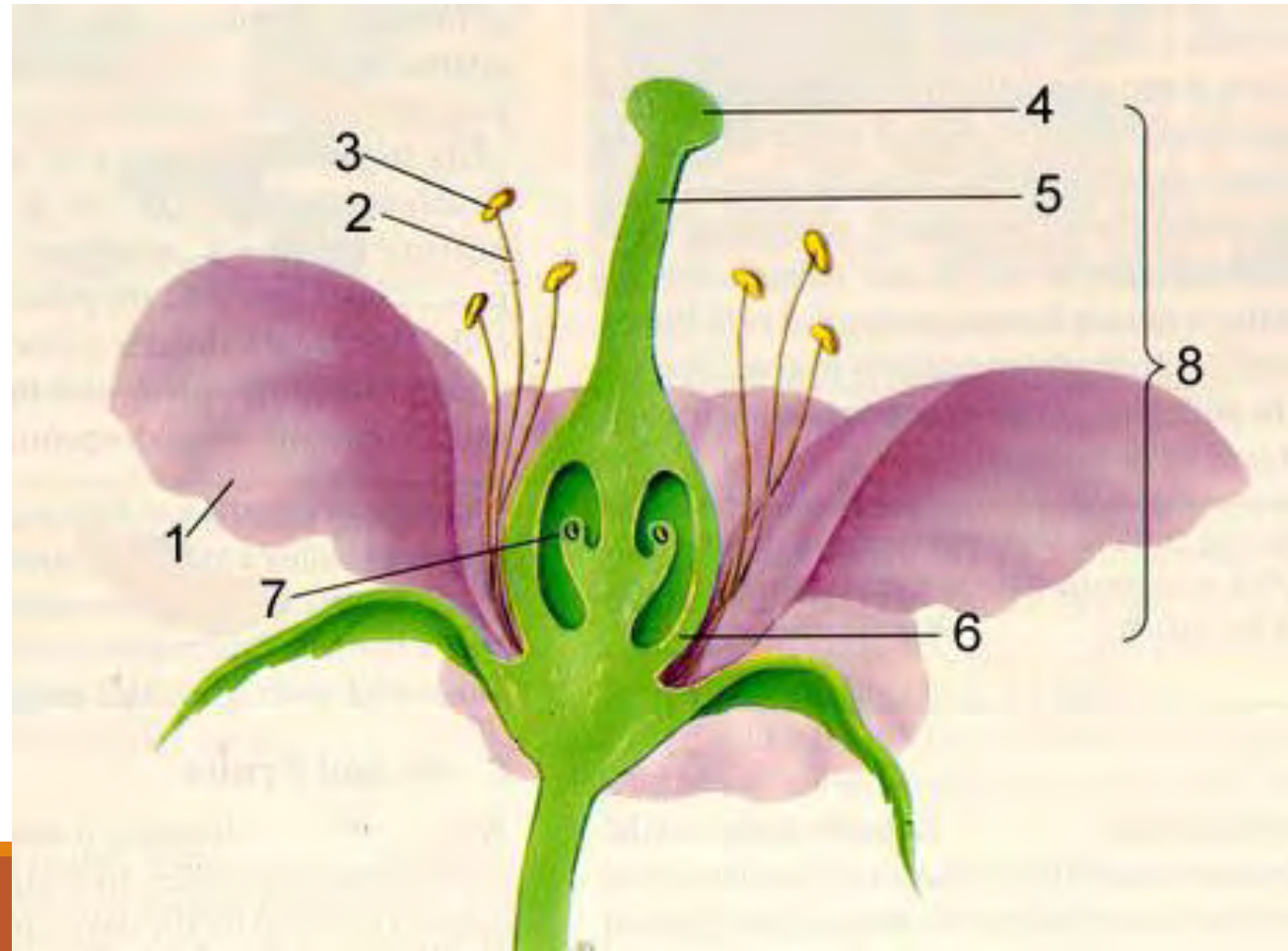


# Квітка

**Квітка** – це репродуктивний орган покритонасінних рослин, що являє собою видозмінений пагін, вкорочений та нерозгалужений, що пристосований до запилення та утворення насіння.



Будь-яка типова квітка має стеблову частину, яка представлена квітконіжною, квітколожем, чашолистиками, пелюстками, тичинками маточками.





Квітка може бути на квітконіжці, або бути сидячою (без квітконіжки, квітконіжка дуже вкорочена).

Квітка, в якій є тичинки і маточки, називається **двостатевою**.

Двостатеві квітки має переважна більшість квіткових рослин.

Деякі квітки мають або тичинки, або маточки, тоді вони називаються одностатевими. Квітки, що несуть лише тичинки називаються **чоловічими**, або **тичинковими**;

Квітки, що несуть лише маточку - **жіночими**, або **маточковими**.

Іноді є **стерильні** квітки, призначення яких — приваблювання комах та захист центральних квіток суцвіття. Стерильні квітки найчастіше розміщуються на периферії спеціалізованих суцвіть (наприклад, у соняшника, калини, моркви).

Рослини з різностатевими квітками на одній і тій же особині називають **однодомними** (кукурудза, осоки, береза, дуб).

Рослини, що мають тичинкові і маточкові квітки на різних особинах, називають **двodomними** (кропива дводомна, тополя, верба, коноплі).



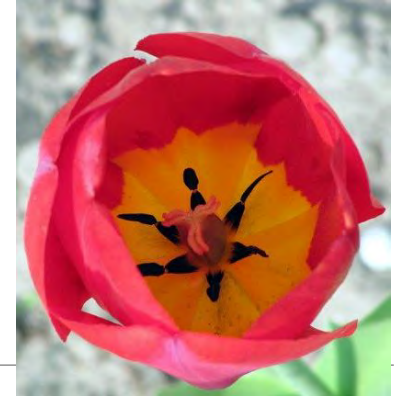
# Симетрія квітки

*актиноморфна*, або *правильна* квітка - через її центр можна провести декілька площин симетрії (троянда, гвоздика, жовтець);

---

*зигоморфна*, або *неправильна* квітка - через її центр можна провести лише одну площину симетрії (шавлія, горох, фіалка);

*асиметрична* квітка - через неї не можна провести жодної площини симетрії (валеріана, канна).



# Суцвіття

Квітки бувають поодинокими та зібраними в суцвіття.  
Суцвіття поділяються на прості та складні.

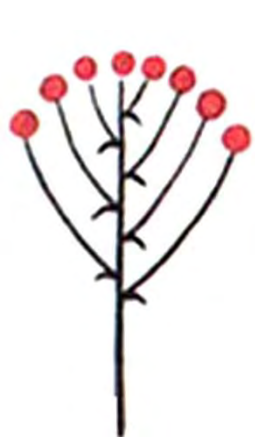
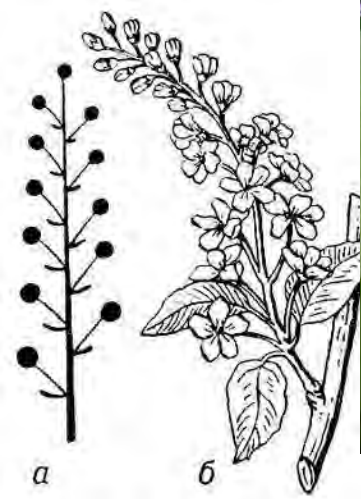
---

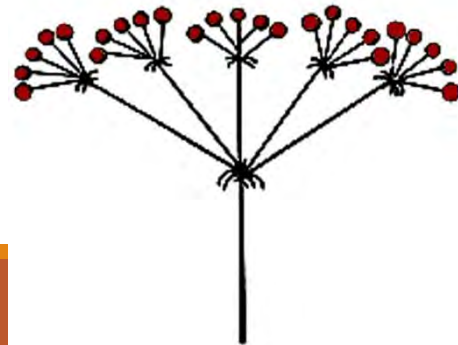
## Прості

КИТИЦЯ  
КОЛОС  
сережка  
початок  
ГОЛОВКА  
ЩИТОК  
КОШИК  
ЗОНТИК

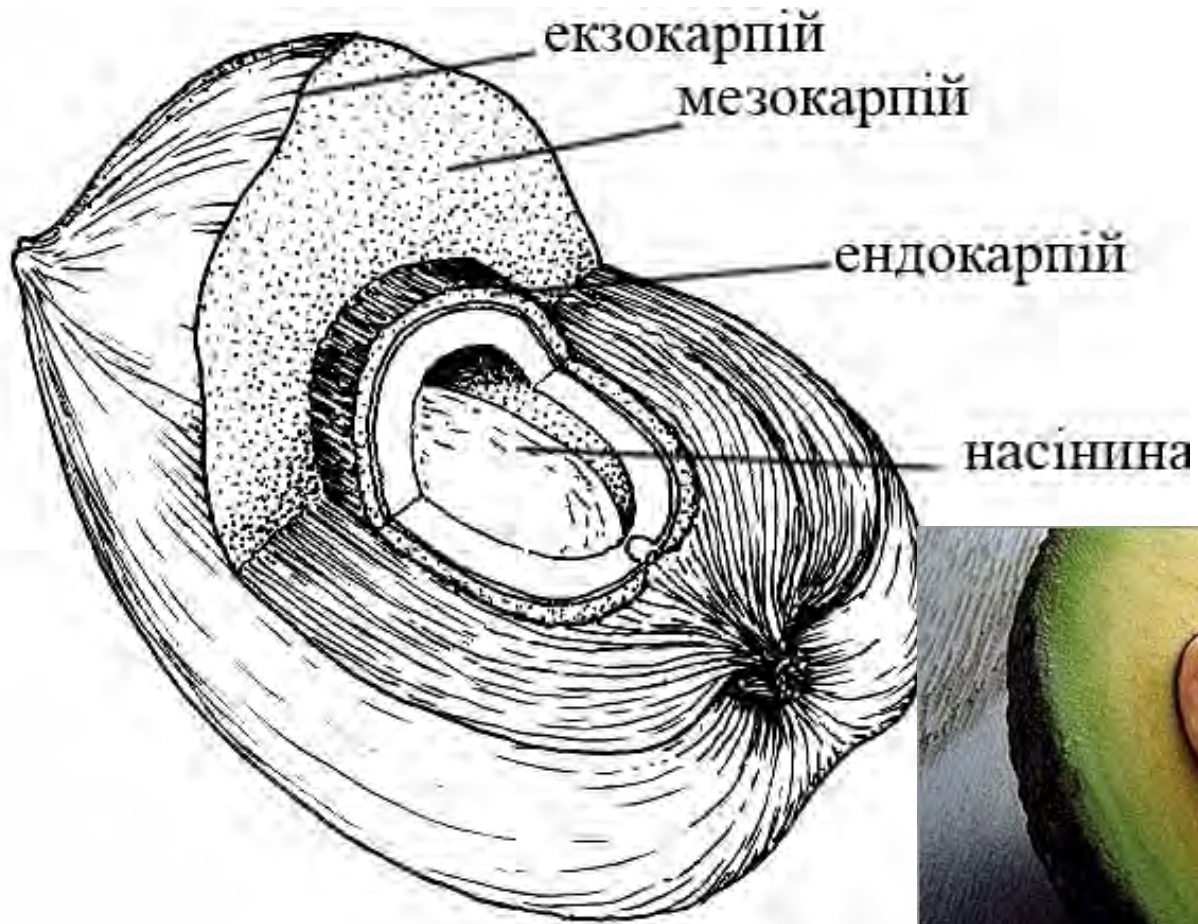
## Складні

складний КОЛОС  
волють, або складна КИТИЦЯ  
складний ЗОНТИК  
складний ЩИТОК





# Будова плоду





# Плоди

Поділяються на групи за різними ознаками:

1) ступінь розкривання плоду:

- розкривні

---

- нерозкривні

2) констистенція оплодня:

- сухі

- соковиті

3) кількість насінин у плоді:

- однонасінні

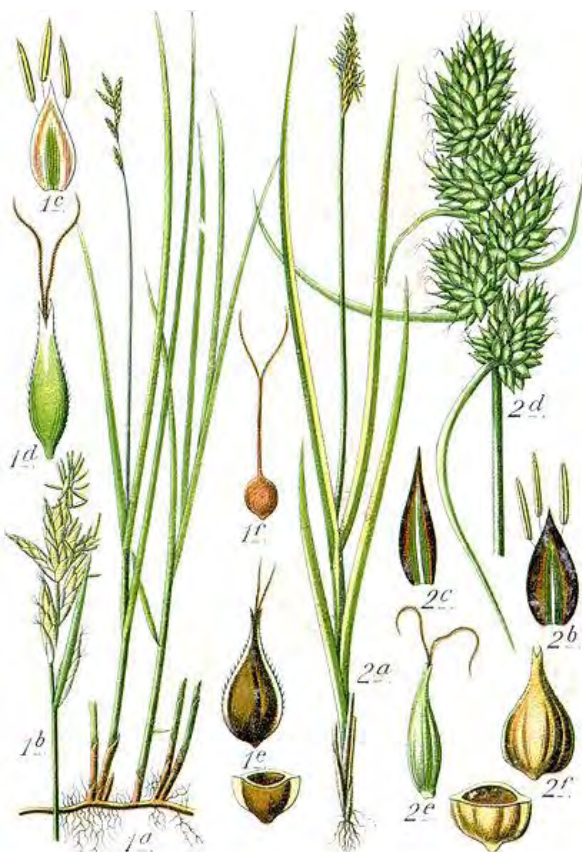
- багатонасінні

# Сухі нерозкриті (однонасінні)



**ГОРІХ**





## ГОРІШОК

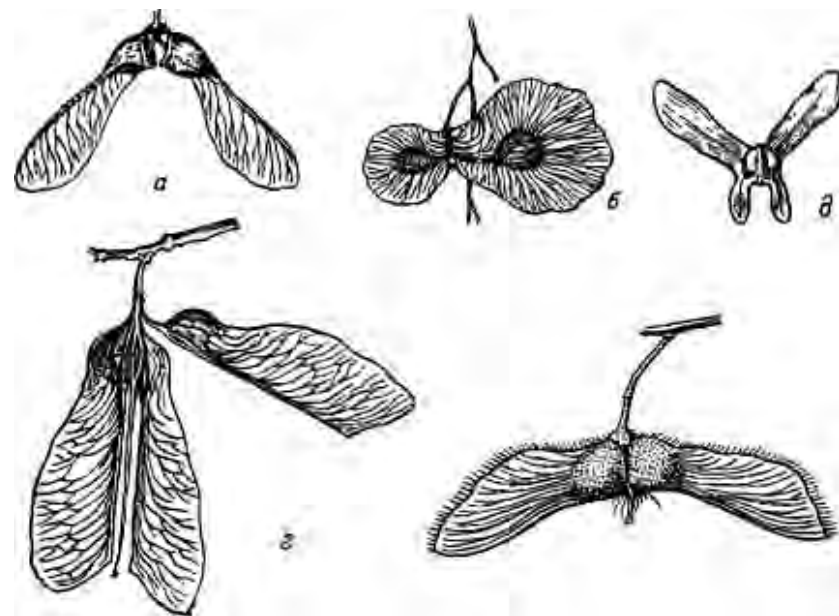


Рутка лікарська  
(*Fumaria officinalis* L.)

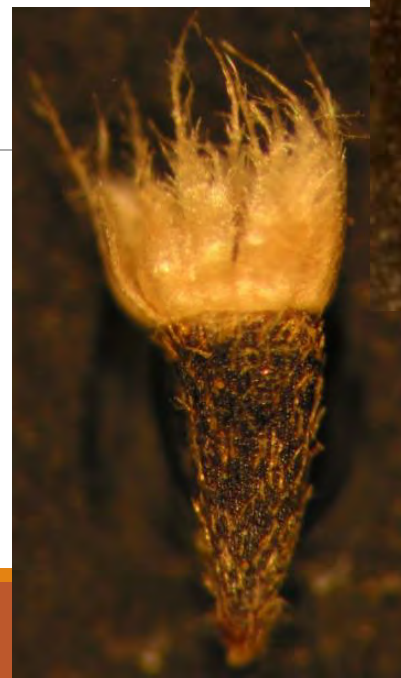


**ЗЕРНІВКА**





**КРИЛАТКА**



**СІМ'ЯНКА**



*Daniel Towsey*



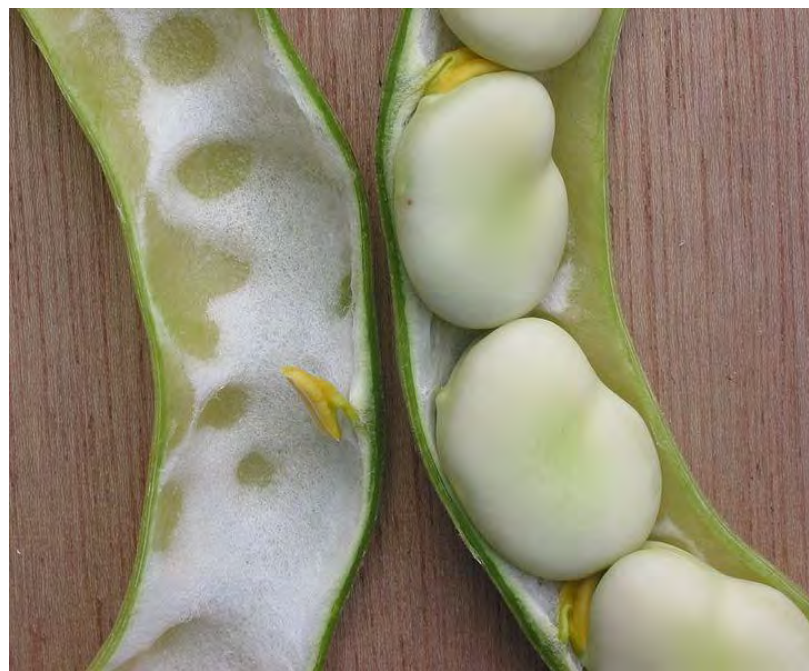
**ЖОЛУДЬ**

# Сухі розкриті плоди (багатонасінні)



**ЛИСТЯНКА**





**БІБ**



**СТРУЧОК**

**СТРУЧЕЧОК**



**КОРОБОЧКА**

# Соковиті однонасінні



**КІСТЯНКА**

**СКЛАДНА  
КІСТЯНКА**

# Соковиті багатонасінні



ЯГОДА



**ЯГОДОПОДІБНІ**



**Насправжній плід яблуко**



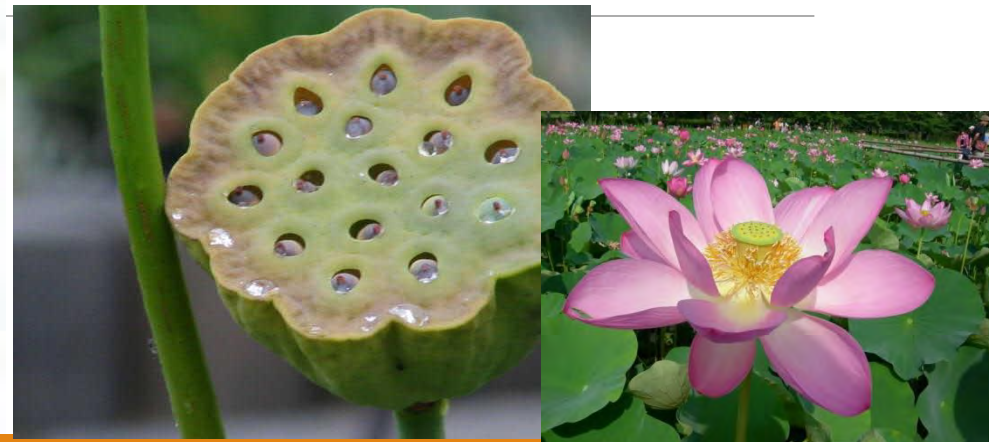
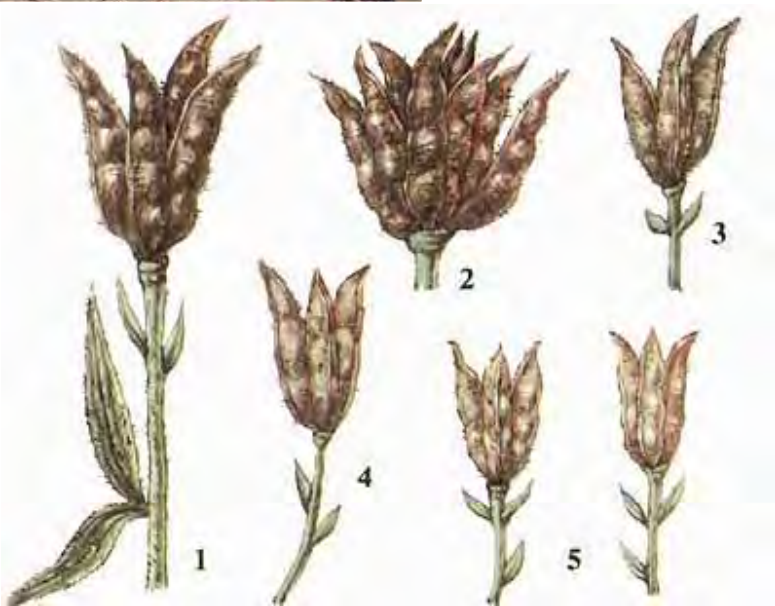
**ПОМАРАНЕЦЬ**



# СУПЛІДНЯ



# Збірні плоди



**БАГАТОЛИСТЯНКА**

**БАГАТОГОРІШОК**