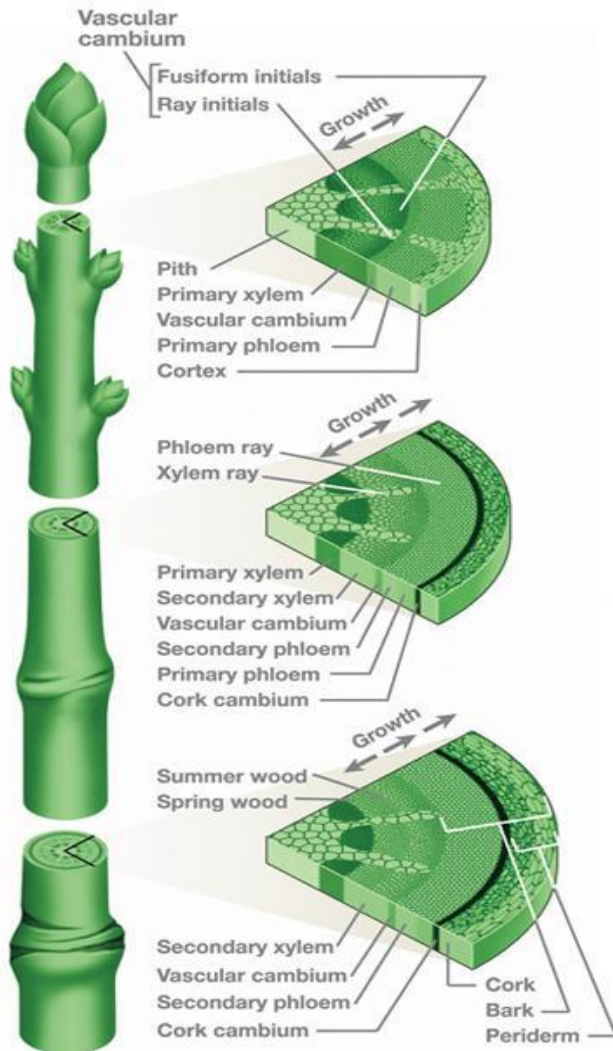


# Вегетативні органи



# Терміни (стебло)

- Метамер
- Міжвузлля, вузел
- Туніка
- Корпус
- Стела
- Первинна кора
- Перицикл
- Крохмаленосний шар
- Ендодерма
- Заболонь
- Ядро
- Лібриформ
- Серцевинні промені
- Соломина
- Столон
- Тіли
- Твердий та м'який луб
- Річні кільця
- Дендрохронологія

Органом називають частину рослини, яка має певну будову і виконує певну функцію

➤ **Вегетативні:**

- Пагін

(стебло + листок)

- Корінь

- Осьові – стебло, корінь

➤ **Генеративні**

(репродуктивні):

- Насіння

- Квітка

- Плід

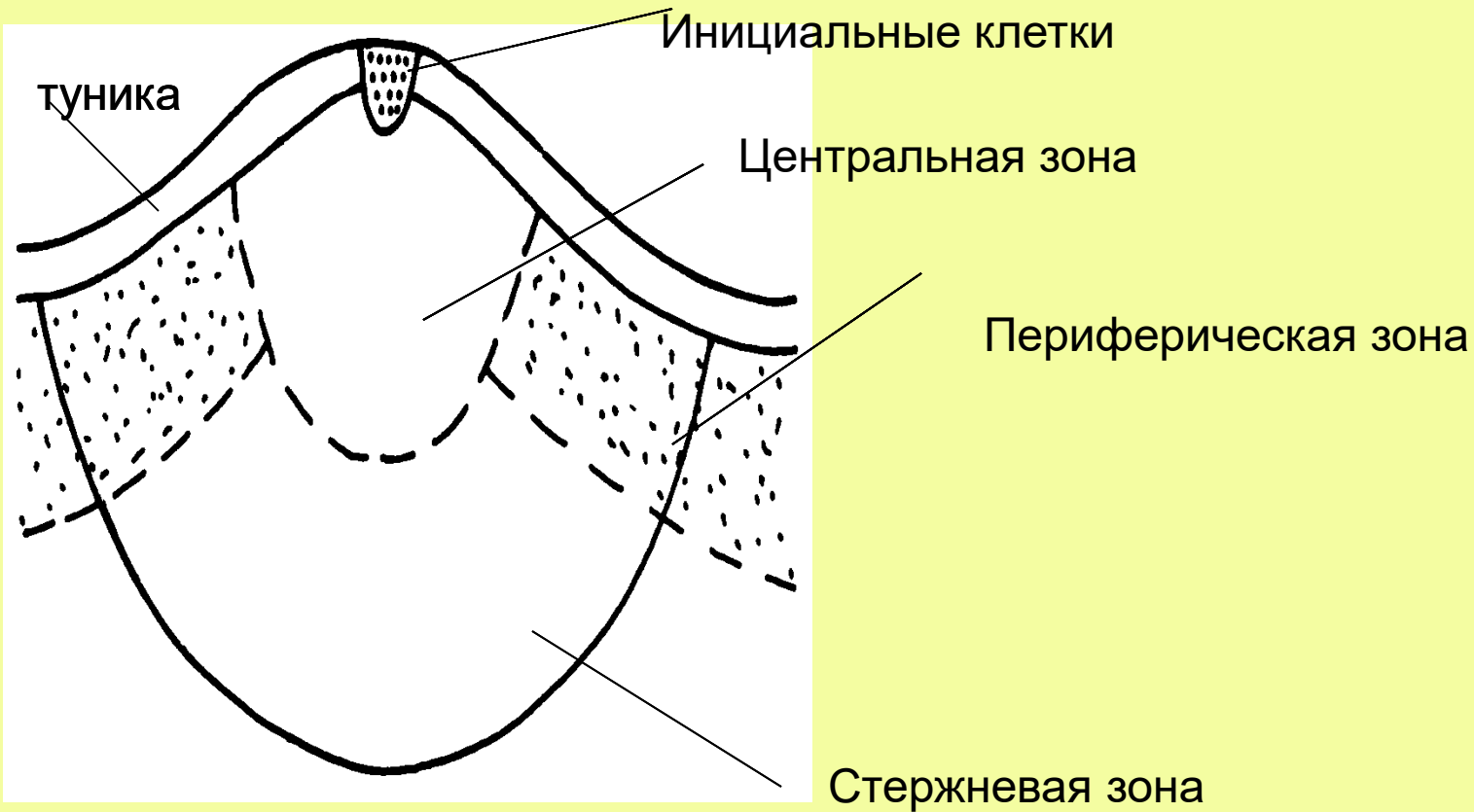
# Особливості (характеристики) стебла

- Необмежений ріст
- Разом з листям становить єдину систему - пагін
- Утворює квітки, потім насіння і плоди
- Має радіальну будову
- Галузиться екзогенно
- Має метамерну будову (складається з вузлів і міжвузль)

# Функції стебла

- Провідна (пов'язує дві площі живлення)
- Опорна - виносить листя до світла і орієнтує їх у просторі
- Фотосинтезуюча
- Запасна
- Орган вегетативного розмноження

# Розвиток стебла



# Первинна будова стебла

- Три основні зони:
- Епідерміс
- Первинна кора: багат шарова паренхіма, коленхіма, склеренхіма (тяжі або кільце), молочні судини, смоляні ходи, вмістища, ендодерма (крохмалоносний шар)
- Центральний циліндр (стела): перицикл, СВТ, паренхіма, серцевина, елементи видільної системи

# Первинна будова стебла одно- і дводольних рослин

## □ Дводольні

- Відкриті СВТТ
- Розташування впорядковане (кільце)
- Коленхіма
- Первинна будова замінюється вторинною

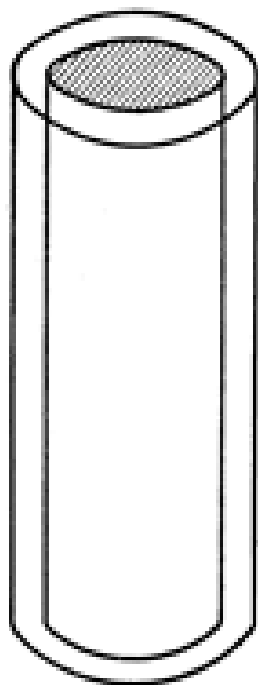
## □ Однодольні

- Закриті СВТТ
- Пальмовий тип розташування СВТТ
- Немає поділу на ПК і ЦЦ
- Відсутня коленхіма
- Соломина (порожнина)
- Первинна будова - все життя

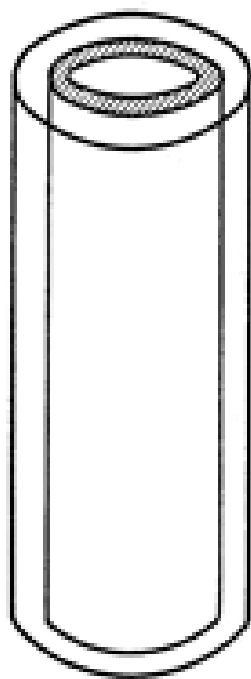


# Стелярна теорія

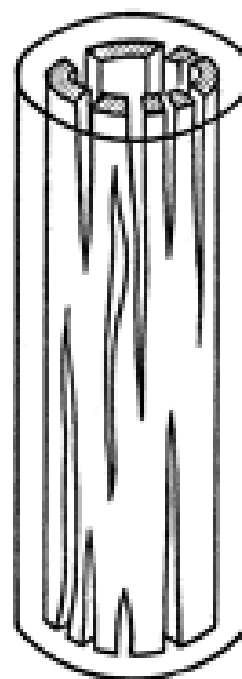
- Протостела - ксилема оточена флоемой (паренхіма відсутня)
- Сифностела - в центрі серцевини суцільне кільце ксилеми
- Діктіостела - окремі провідні пучки
- Еустела (голонасінні та покритонасінні - відкриті СВТТ + серцевинні промені)
- Атактостела (квіткові - однодольні закриті СВТТ)



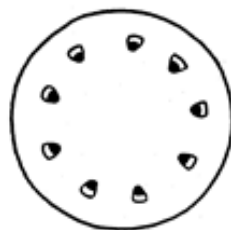
протостела



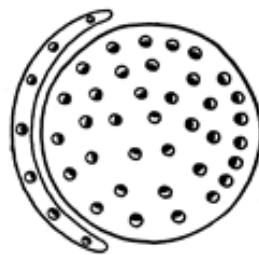
сіфоностела



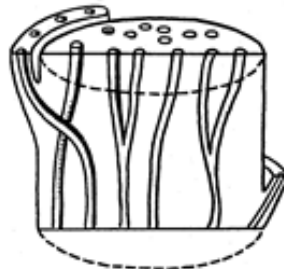
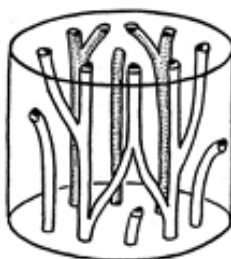
діктиостела



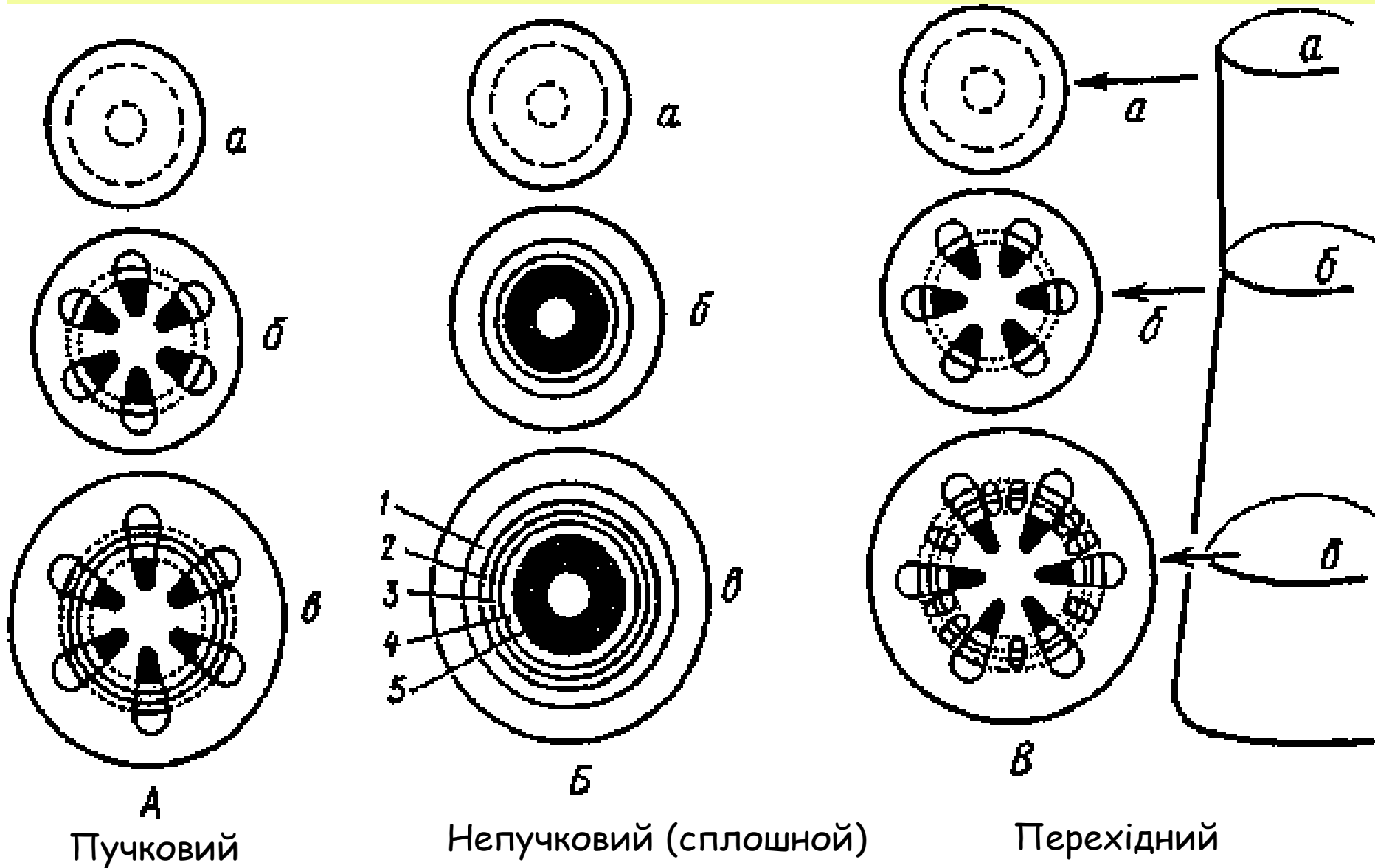
еустела



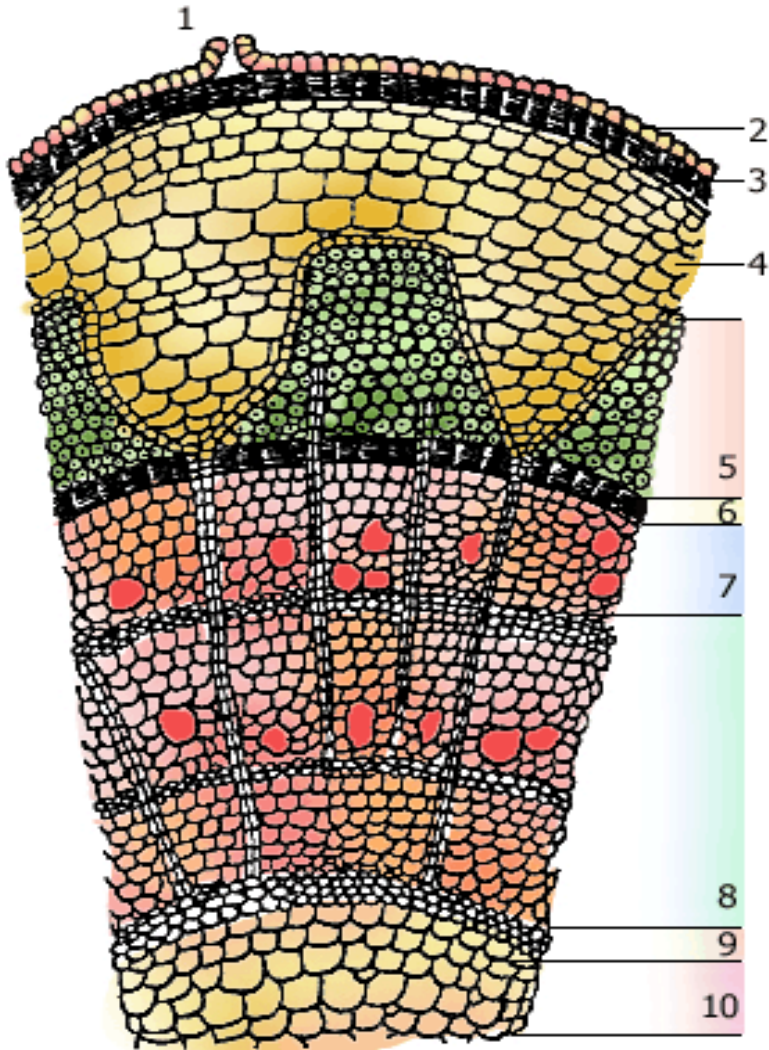
атактостела



# Вторинна будова стебла ДВОДОЛЬНИХ



# Будова стебла деревних рослин



- Камбій працює все життя
- Лігніфікації
- До 90% стебла - деревина
- Покривна тканина - перидерма, кірка
- ПК - запасна ф-ція
- Вторинний луб + вторинна деревина

# Вікові зміни

Луб (вторинна кора) -  
3 групи елементів:

Провідні - сітовідні  
трубки - м'який луб

Механічні - луб'яні  
волокна (твердий  
луб)

Паренхімні - тяжова  
(крохмальовмісна,  
кристаловмісна);  
променева  
(серцевинні промені  
- стояча і лежача  
паренхіма)

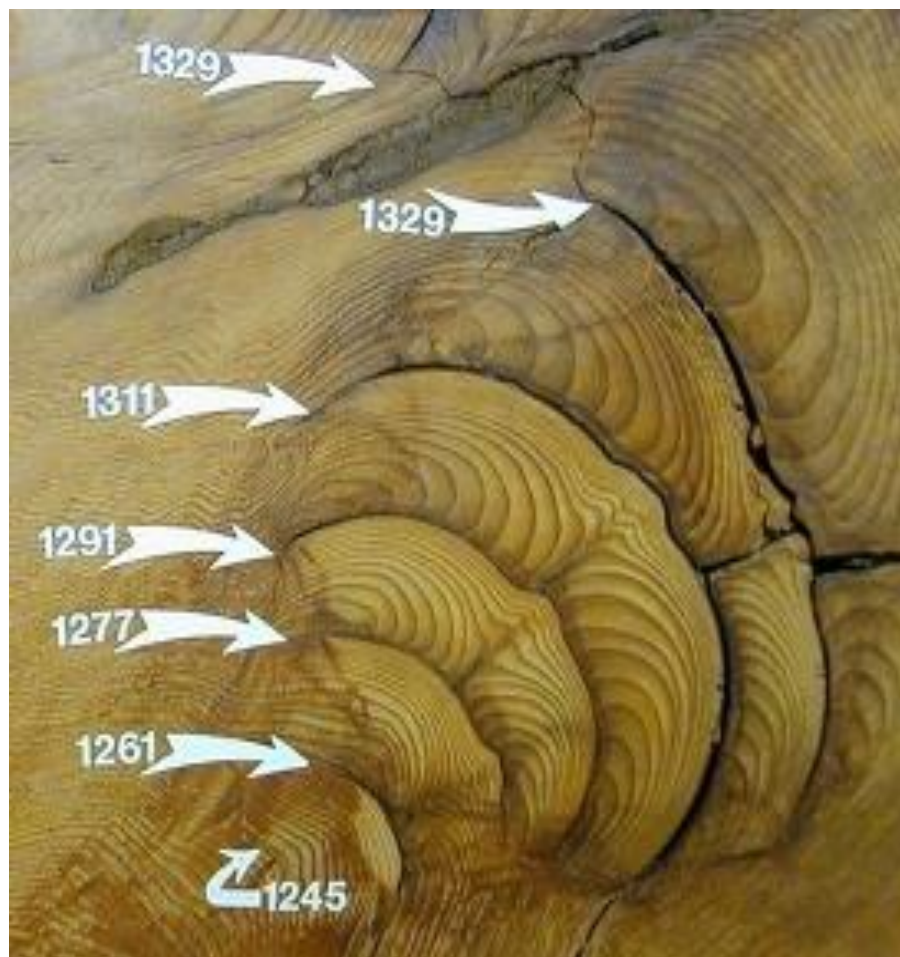
• Деревина (вторинна  
деревина) - 3 групи  
елементів:

• Провідні - трахеї +  
трахеїди

• Механічні -  
склеренхіма  
(лібриформ)

• Паренхімні - тяжова  
(крохмальовмісна);  
променева (серцевинні  
промені - стояча і  
лежача паренхіма)

# Сезонні зміни в деревині



# Сезонні і вікові зміни в деревині

- Річні кільця
- (Для дерев помірного клімату)
- Весна - шірокопросвітні судини
- Літо - механічна тканина
- Осінь - діяльність камбію припиняється
- Кільце-судинна і розсіянно-судинна деревина
- Тили - вирости живих клітин, що проникають у судини
- псевдотканина
- Деревина багаторічних дерев поділяється на:
  - **заболонь** (функціонуюча, світла частина)
  - **ядро** (темне забарвлення, провідна ф-ція втрачена)





# Видозміни (метаморфози) стебел і пагонів

- Функції відозмінених пагонів:
- Запасаюча
- Орган вегетативного розмноження
- Теренесення несприятливих умов довкілля



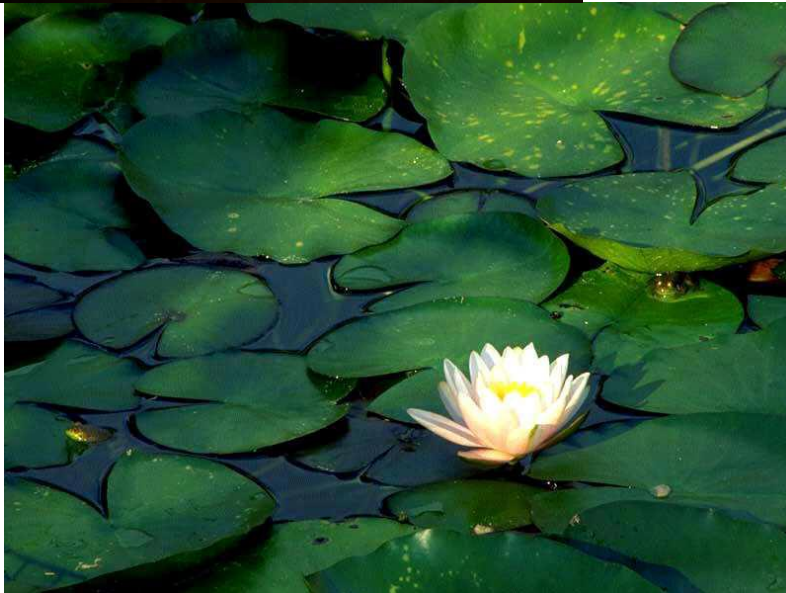
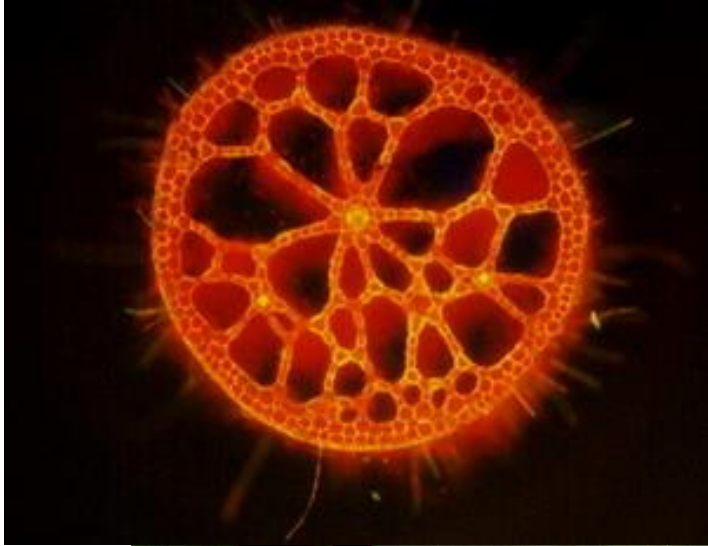
- **Кореневище:**
- Більш потужна первинна кора
- Запасаюча паренхіма
- Ендодерма з пасками Каспарі
- СВТТ - колатеральні та концентричні

# Видозміни (метаморфози) стебел і пагонів

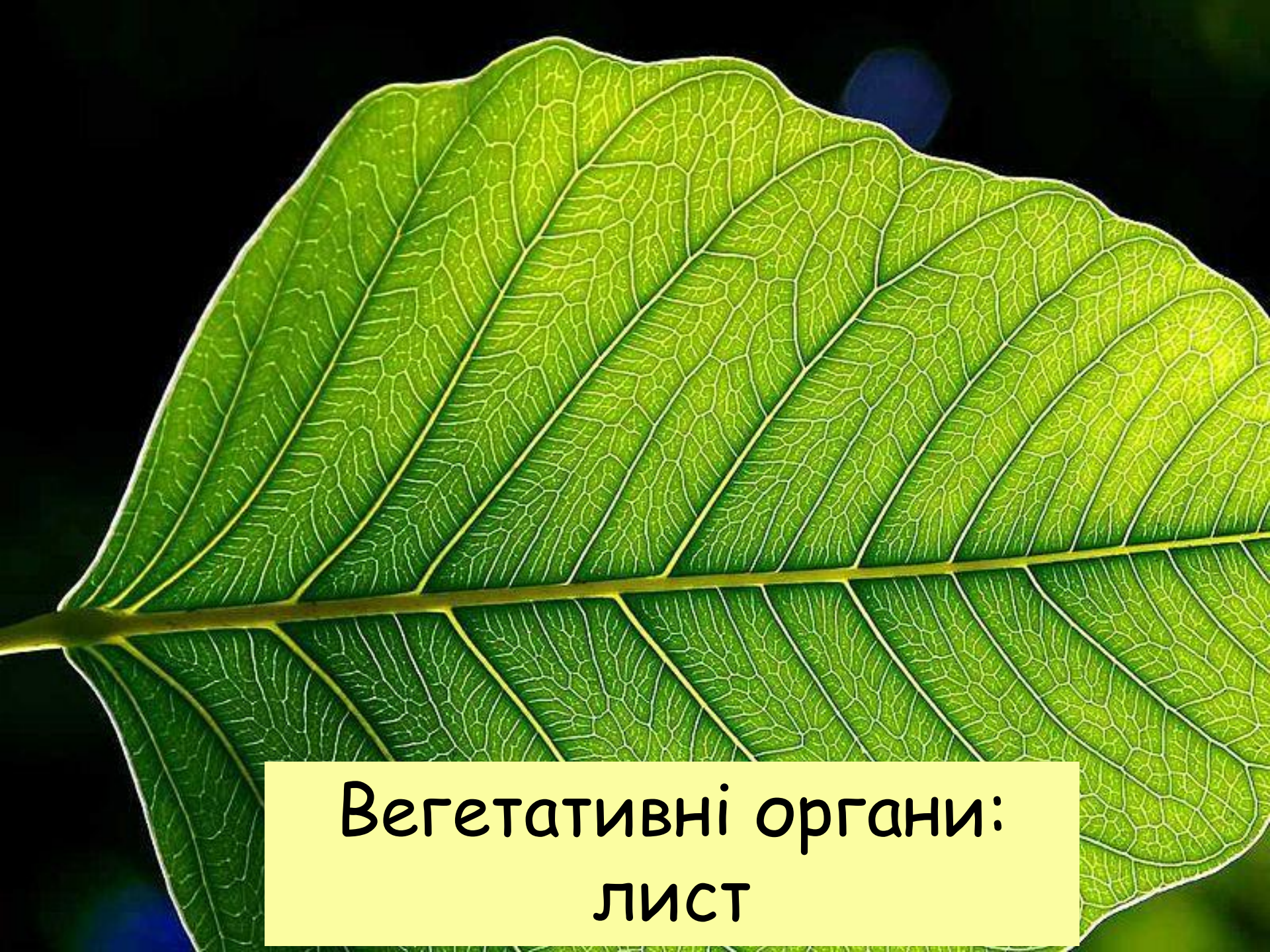
- **Бувльба**
- Перидерма
- Вічко - пазушна брунька
- Первинна кора, серцевина - (запасаюча паренхіма)
- СВТТ - відкриті біколлатеральні
- Запасні в-ва - крохмаль



# Видозміни (метаморфози) стебел і пагонів



- Стебла водних рослин:
- Продихи відсутні
- Епідерма має хлоропласти
- Первинна кора - аеренхіма
- ЦЦ - невеликий
- механічна тканина відсутня



Вегетативні органи:  
ЛИСТ

# Терміни

- збірні клітини
- дланевідні клітини
- «Кранц-анатомія»
- 3-4 фотосинтез
- анастомози
- лакуна
- Листовий слід
- листопад
- розділовий шар
- Бульбашковидні (моторні) клітини

- ксерофіти
- ксероморфность
- сукуленти
- Ефемери і ефемероїди
- Гіподерма (подкожіца)
- трансфузионная тканину
- Гідропоти
- гетерофілія
- закон Заленського

# Лист - бічний орган

- Особливості
- детермінований ріст
- Дорзо-вентральна будова
- Зв'язок зі стеблом:
- - еволюційний
- - онтогенетичний
- - функціональний

- Ф-ції:
- асиміляційна
- транспірація
- запасна
- Орган вегетативного розмноження
- Будова:
- черешок,
- листова пластинка, прилистники

# Розвиток листка

- Детермінований ріст !!! (У однодольних більш тривалий, ніж у дводольних)
- Камбій не утворюється - лист складається тільки з первинних тканин
- Листові горбки - примордії закладаються в конусі наростання стебла екзогенно; беруть участь 2-3 шари клітин (мантія + верхні шари корпусу)
- Ріст: спочатку верхівковий (до 3 мм), потім зростання основи (вставний, інтеркалярний)
- У деревних рослин - 2 фази: внутрішньонирковий (закритий) і позанирковий (відкритий)

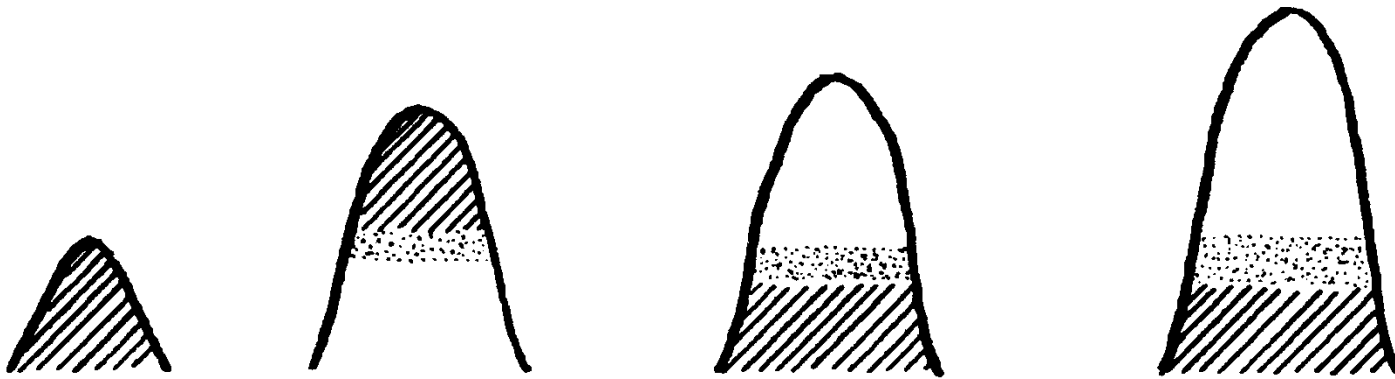


Рис. 139. Послідовні етапи росту зачатка листка:

1 – зона верхівкового росту;

2 – зона переходу до інтеркалярного росту;

3 – зона інтеркалярного росту

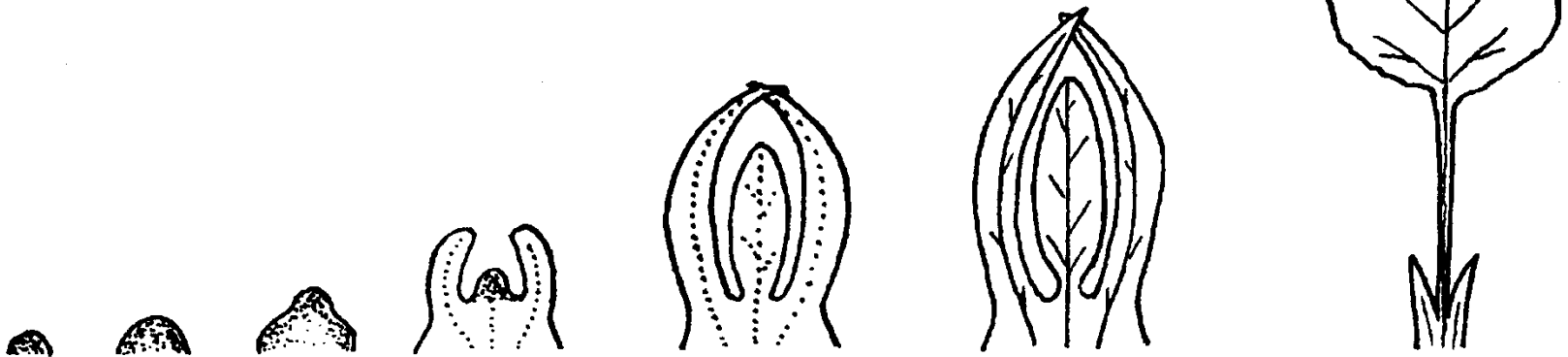


Рис. 137. Етапи розвитку листка у дводольних:



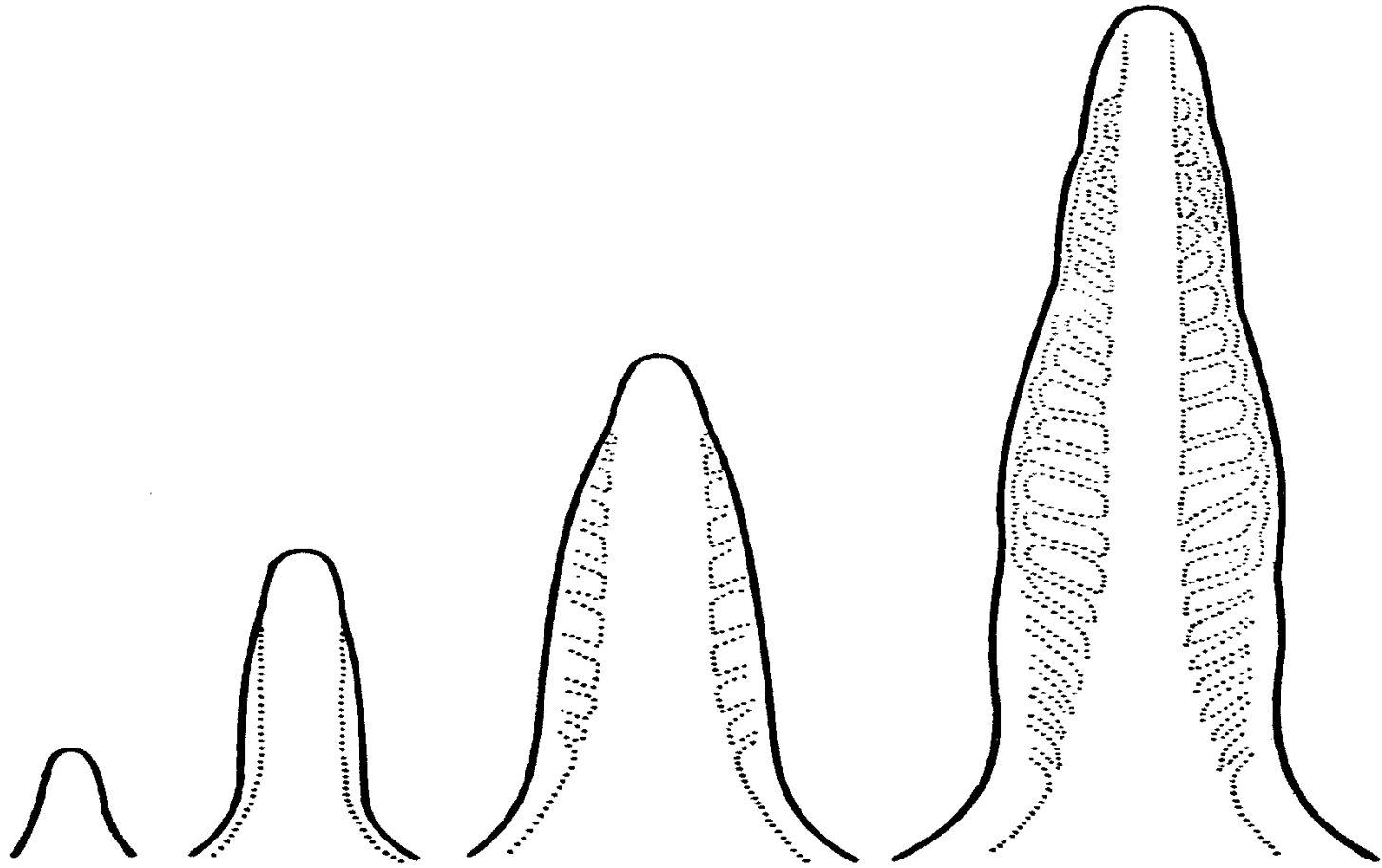
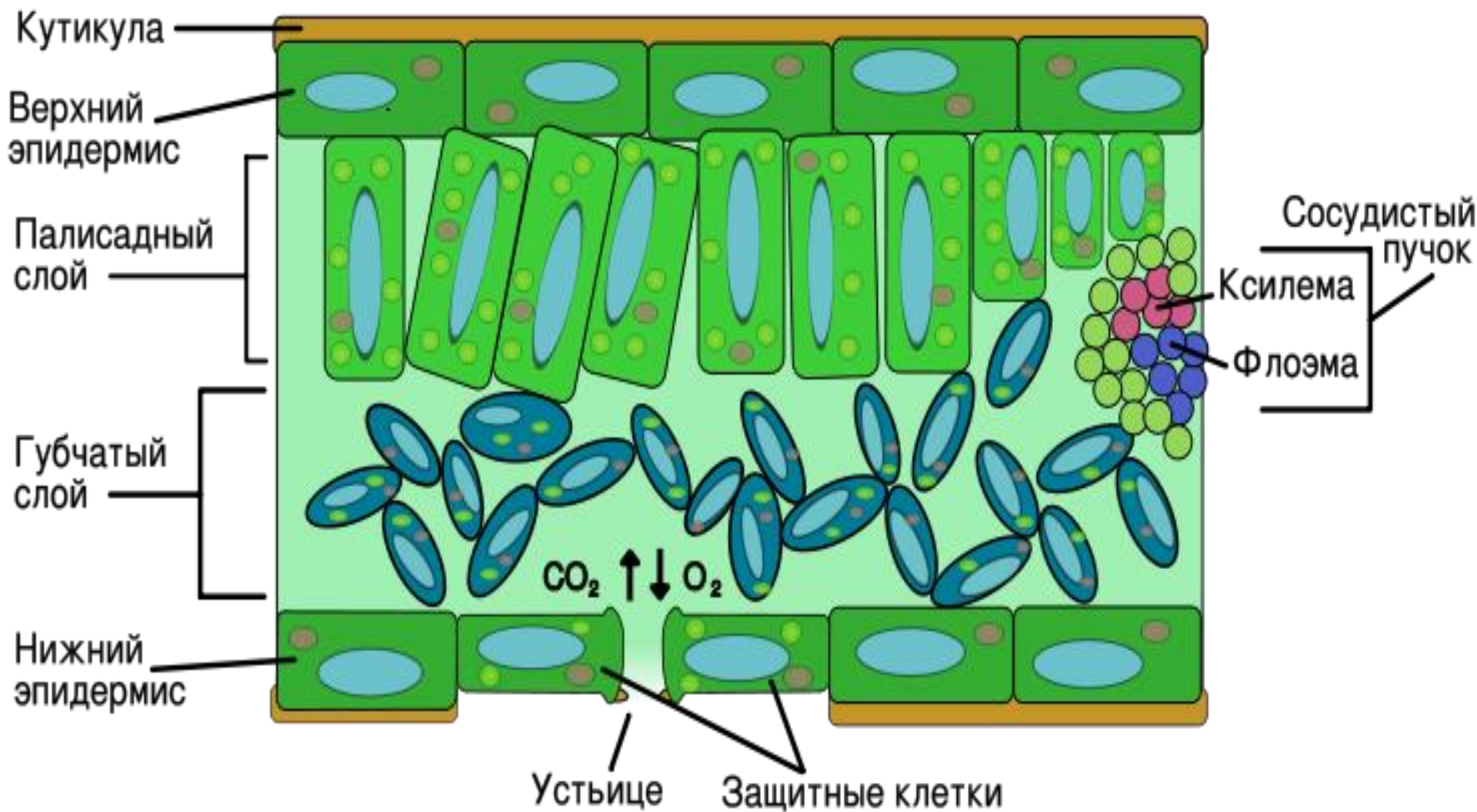
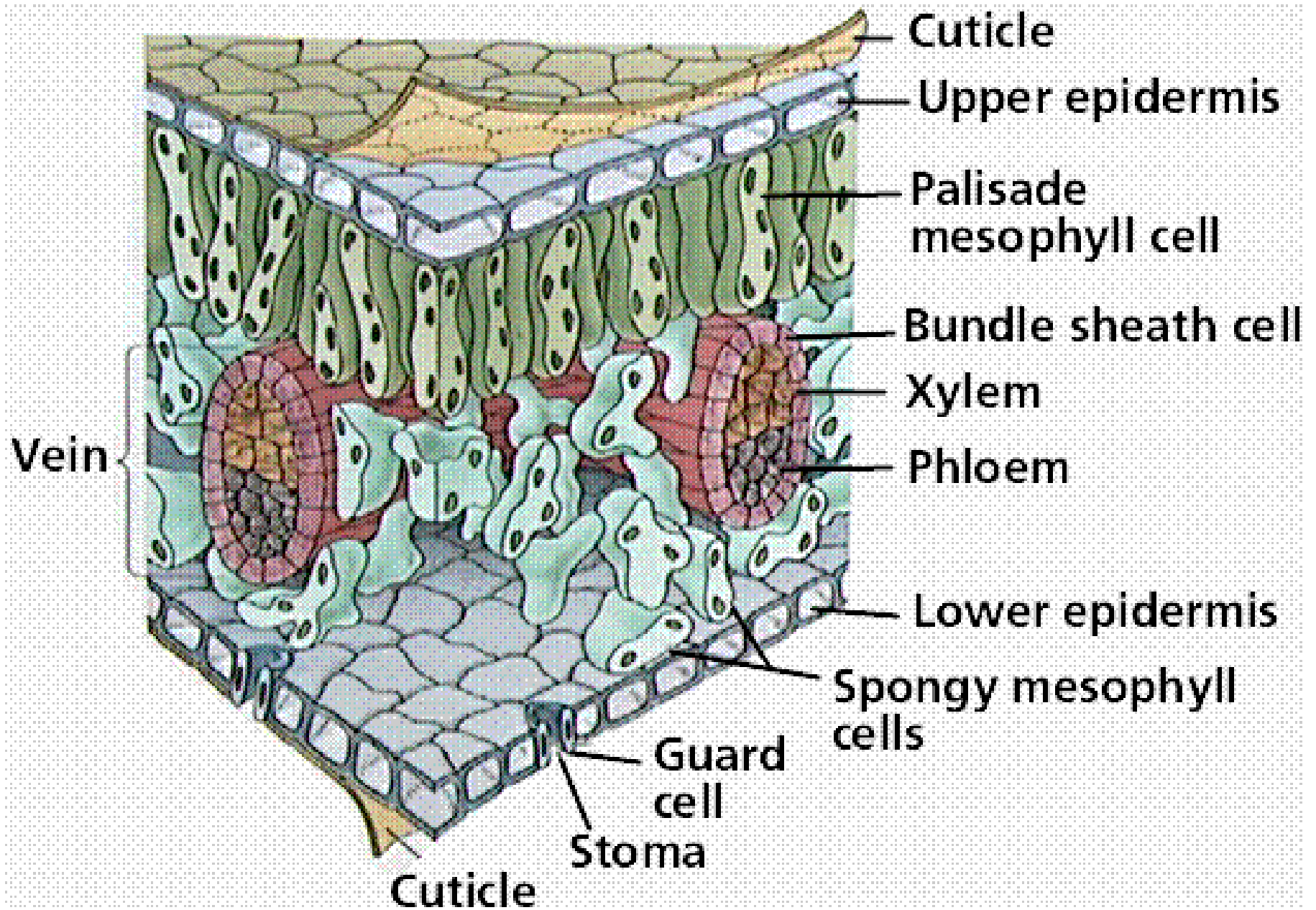


Рис. 140. Послідовні етапи росту листкової пластинки:  
1 – область середньої жилки; 2 – крайова меристема

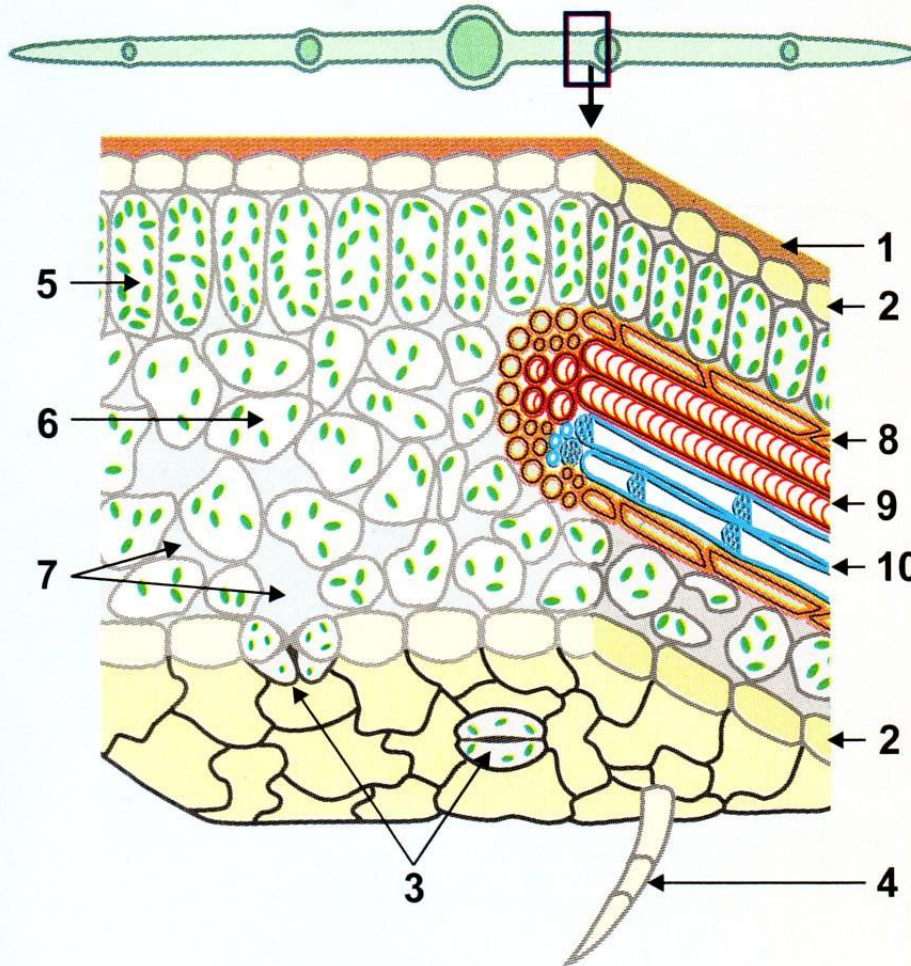
# Будова листової пластинки





# КЛЕТОЧНОЕ СТРОЕНИЕ ЛИСТА КАМЕЛИИ

## Поперечный разрез



- 1 — кутикула;
- 2 — кожица;
- 3 — клетки устьица;
- 4 — волосок;
- 5 — клетки столбчатой ткани;
- 6 — клетки губчатой ткани;
- 7 — межклетники;
- 8 — механическая ткань;
- 9 — древесина;
- 10 — луб

# Внутрішньо будова листової пластинки

## • **Покривна тканина** (епідерміс)

• ассимітрічність в будові (особливо верхнього - кутикула, трихоми, ідіобласти - цистоліт; нижній - продихи - на одному рівні або занурені)

## • **Мезофіл** (паренхіма):

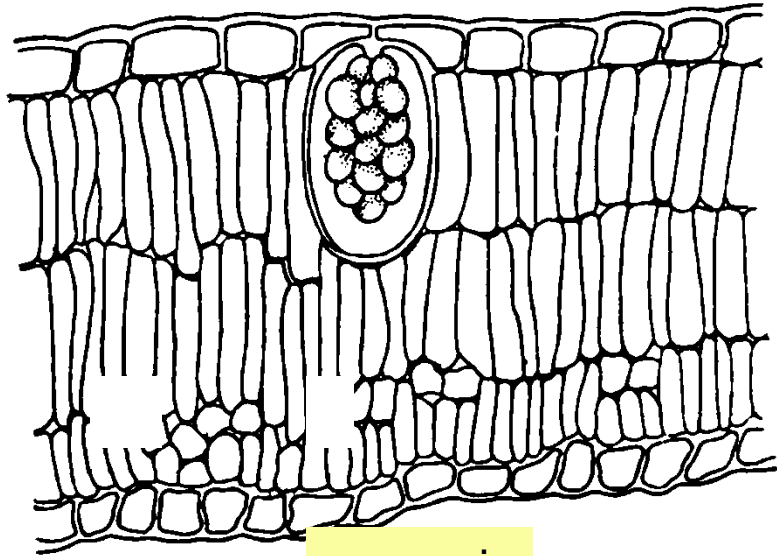
• Недиференційований (складчастий) - дланевідніе клітини

• Диференційований (стовпчастий і губчастий) - збірні клітини; елементи видільної тканини - вмістилища, смоляні ходи, молочні судини; ідіобласти - склереїди

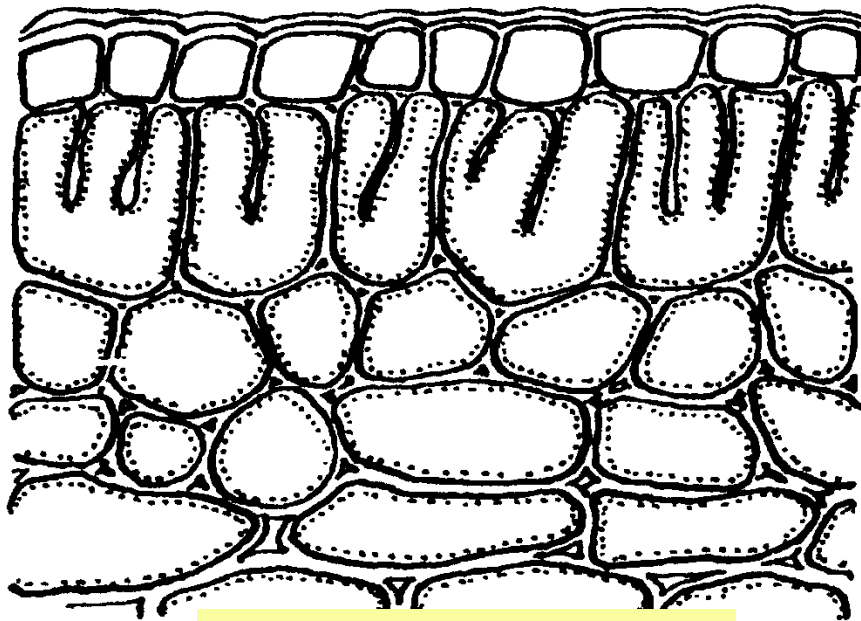
• **Провідна система** - система жилок (головна жилка + бічні і т.д. до 7-8 порядку; перемички - анастомози;

• **СВП** - закриті, колатеральні; ксилема - верхня сторона, флоема - нижня; обкладка - паренхімні клітини; тонкі жилки - тільки ксилема

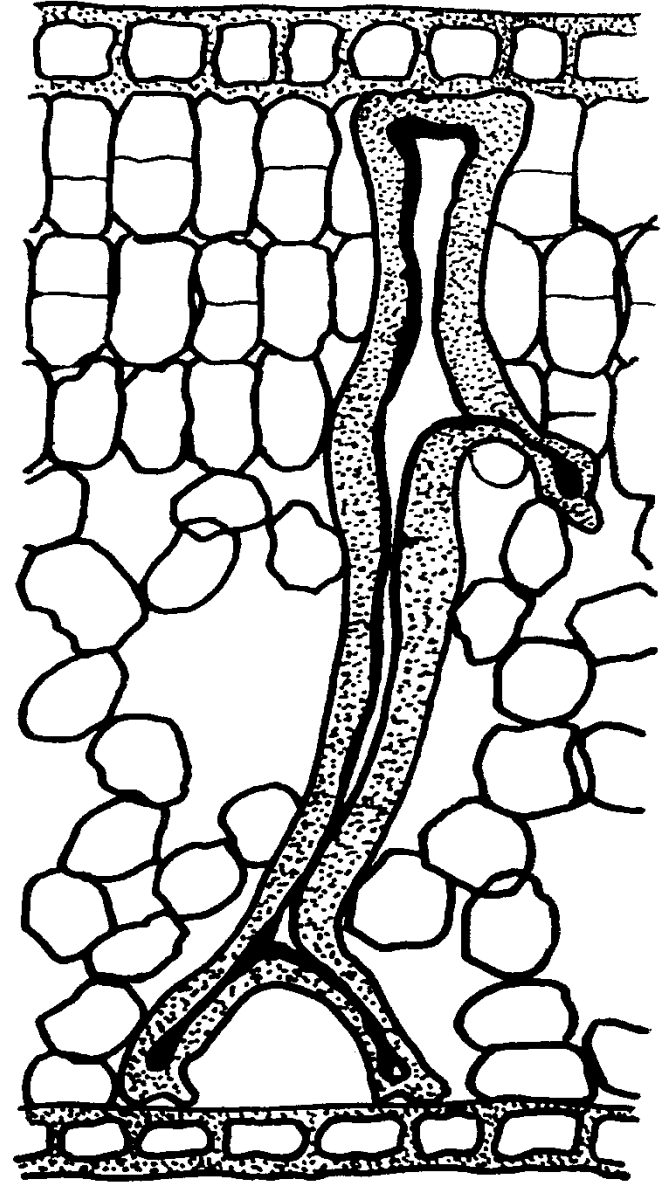
• **Механічна тканина** - склеренхіма, колленхіма, склереїди; склеренхімні волокна - в складі СВП; астросклереїди - ч \ з весь мезофіл



ЦИСТОЛІТ

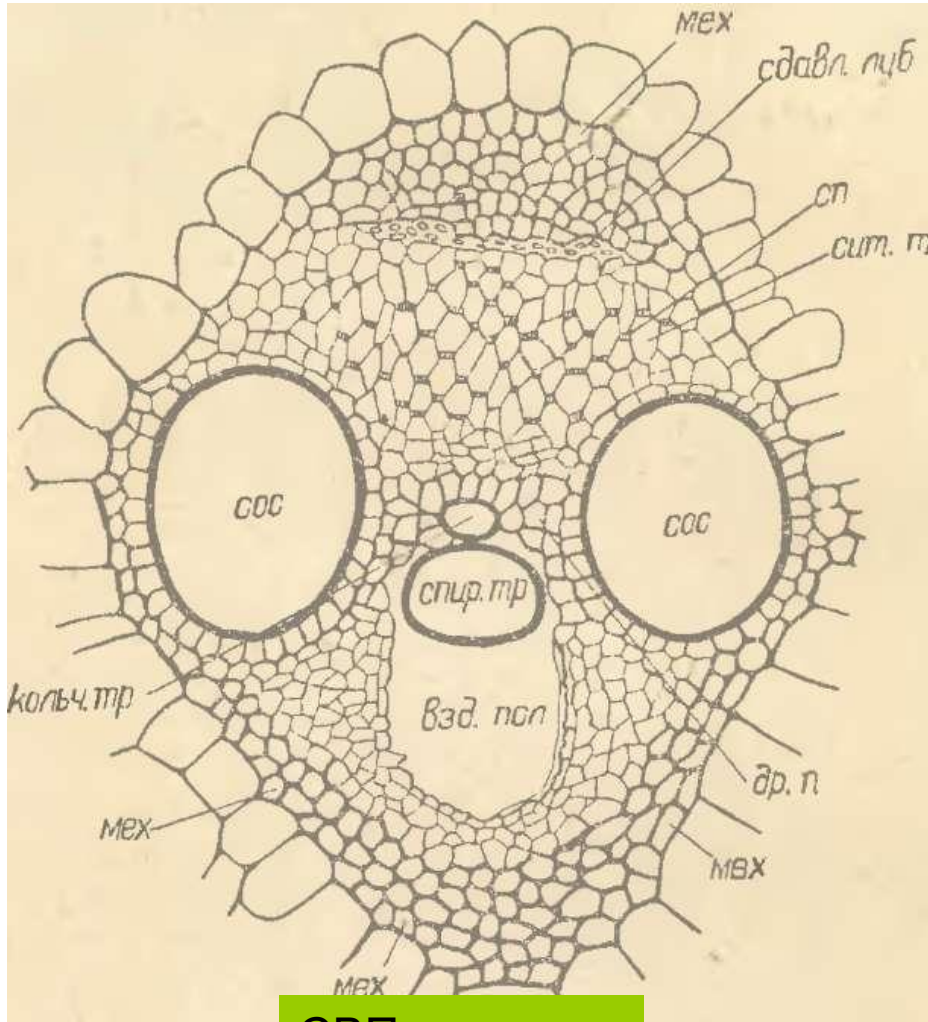


Долонеподібні клітини



астросклерейда

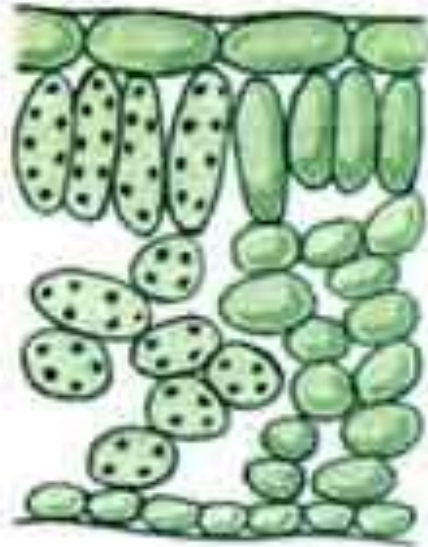
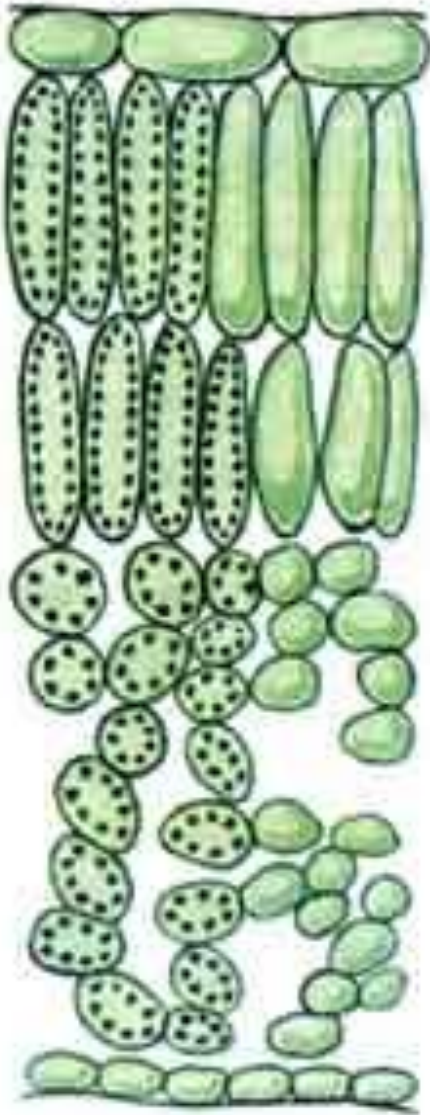
# Кранц-анатомія листка



СВП кукурузы

- Клітини обкладки - містять хлоропласти - великі, агранальні, з численними крохмальними зернами
- Клітини мезофілу - хлоропласти дрібні, типові гранальні

# Світлові і тіньові листя

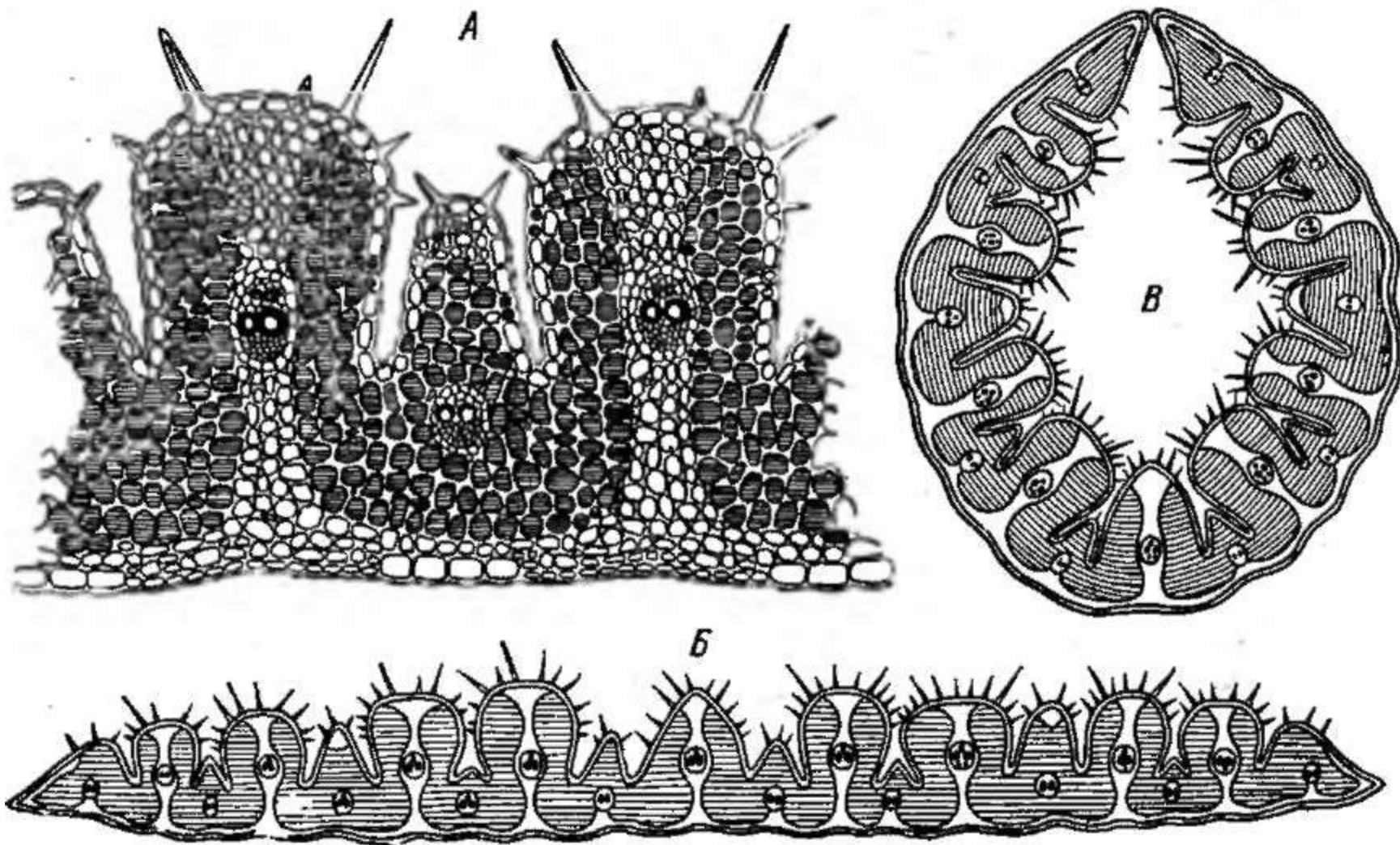


Б

А

- Пластівка листка товще
- Могутніше кутикула, восковий наліт
- Більш густа мережа жилкування
- Дрібні прорихи (але на 1 мм<sup>2</sup> їх більше)
- менше міжклітинників
- Закон Заленського: сумарна довжина жилок на одиницю поверхні листової пластинки зростає від нижнього ярусу до верхнього





Ксерофіт - ковил

# Будова хвої

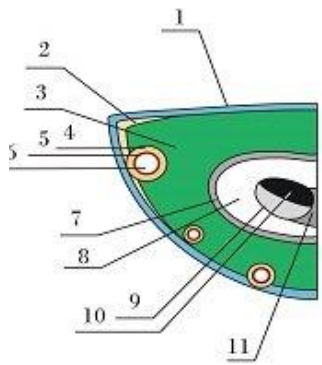


Рис. 60. Хвоя сосны

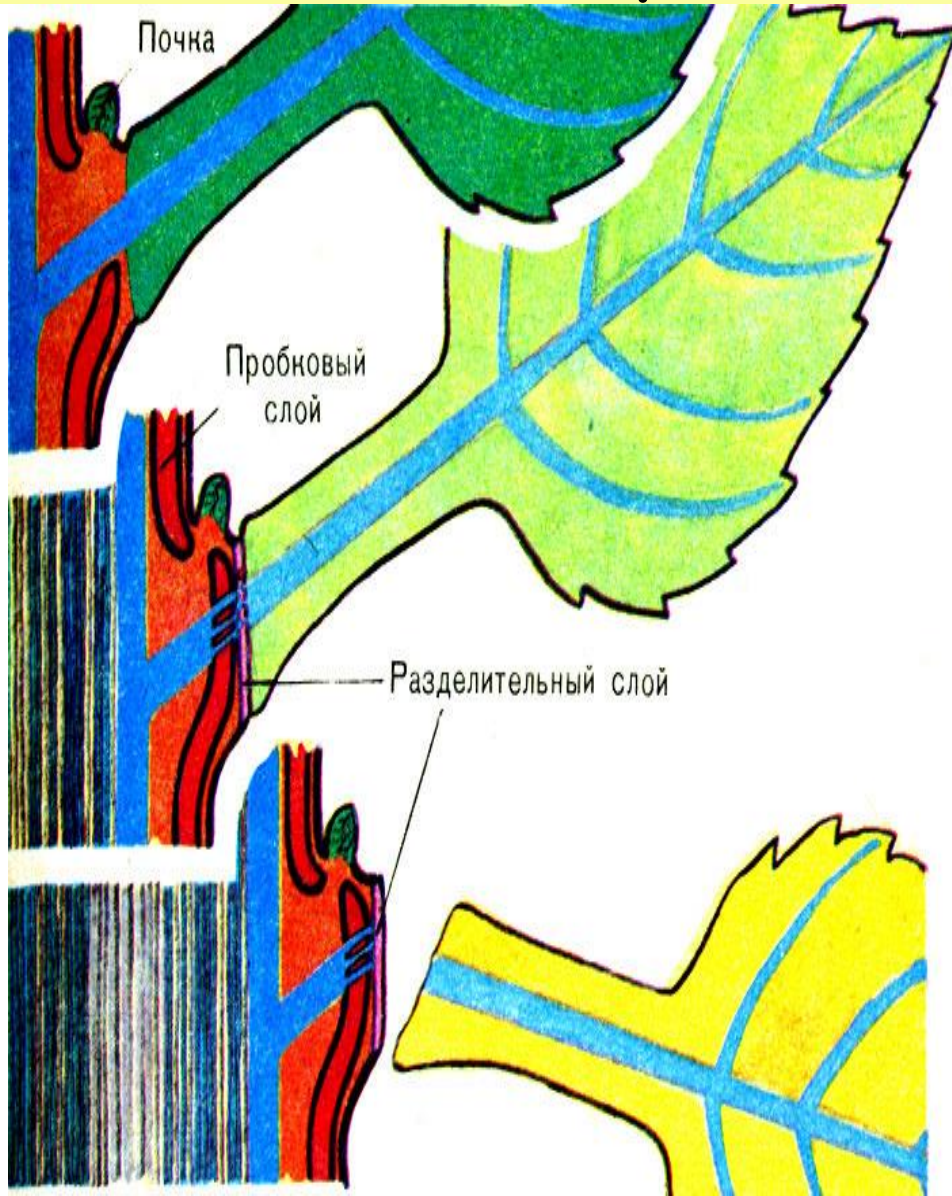
- 1 – эпидермис,
- 2 – гиподерма,
- 3 – складчатая хлоренхима,
- 4 – смоляной ход,
- 5 – обкладочные спиренхимальные клетки,
- 6 – галетум,
- 7 – просвет,
- 8 – эндодерма,
- 9 – ксилема,
- 10 – флоэма,
- 11 – трансфузионная ткань



# Гетерофілія

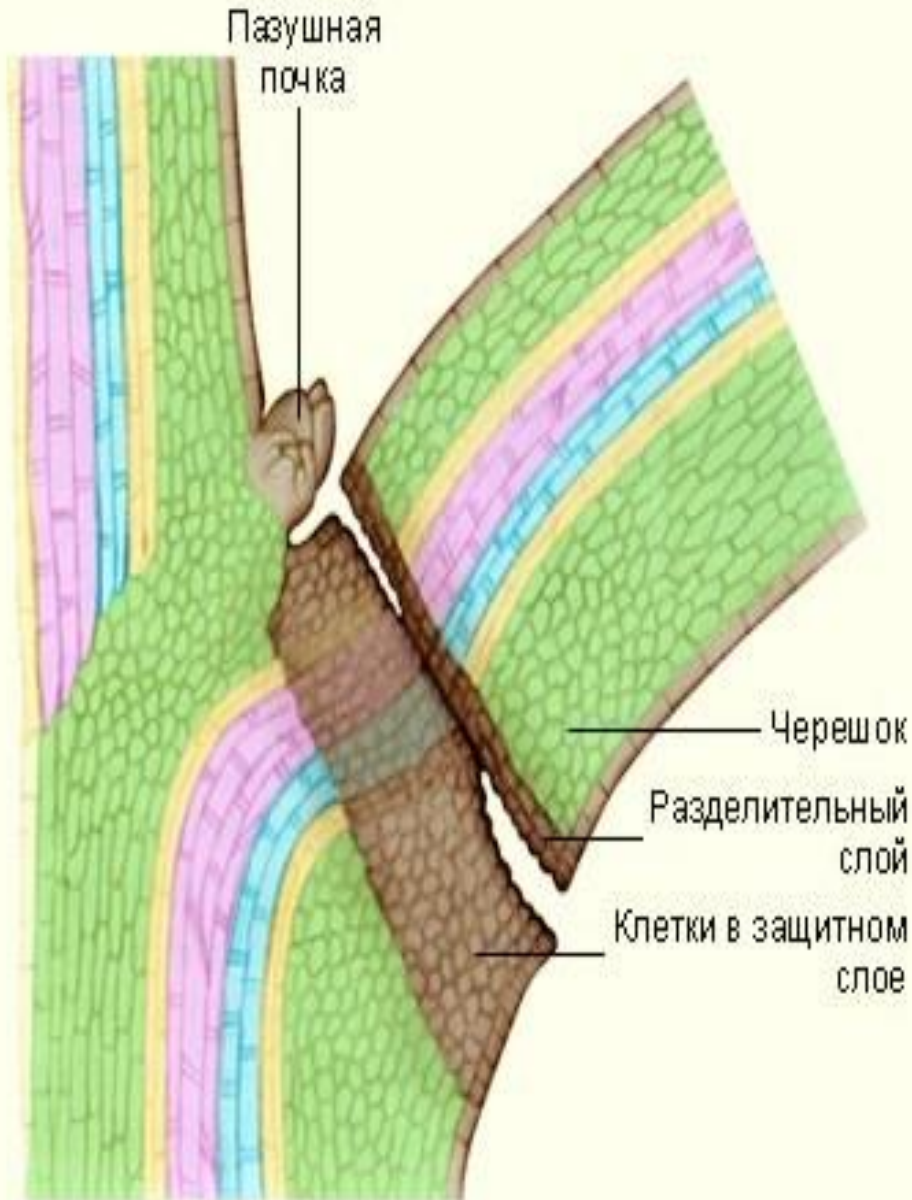


# Листопад - масове опадання листя у деревних рослин



- Формування віддільного шару (за 3-4 тижні до початку листопаду)
- Закупорка провідних пучків - тили, слиз, камеді, калоза
- Віддільний шар - природна мацерація
- Листовий рубець - фелоген - перидерма

# Функції листопада

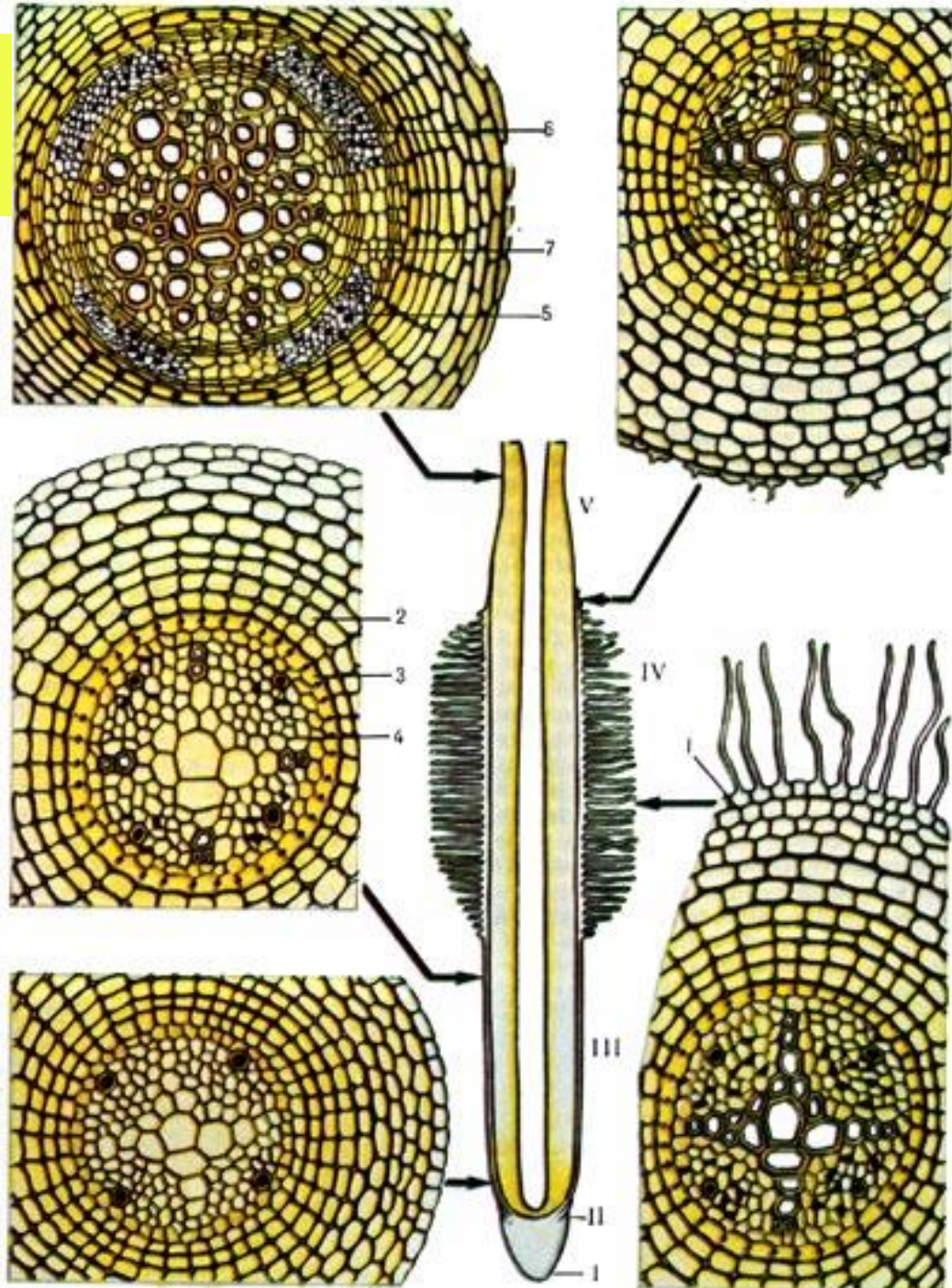
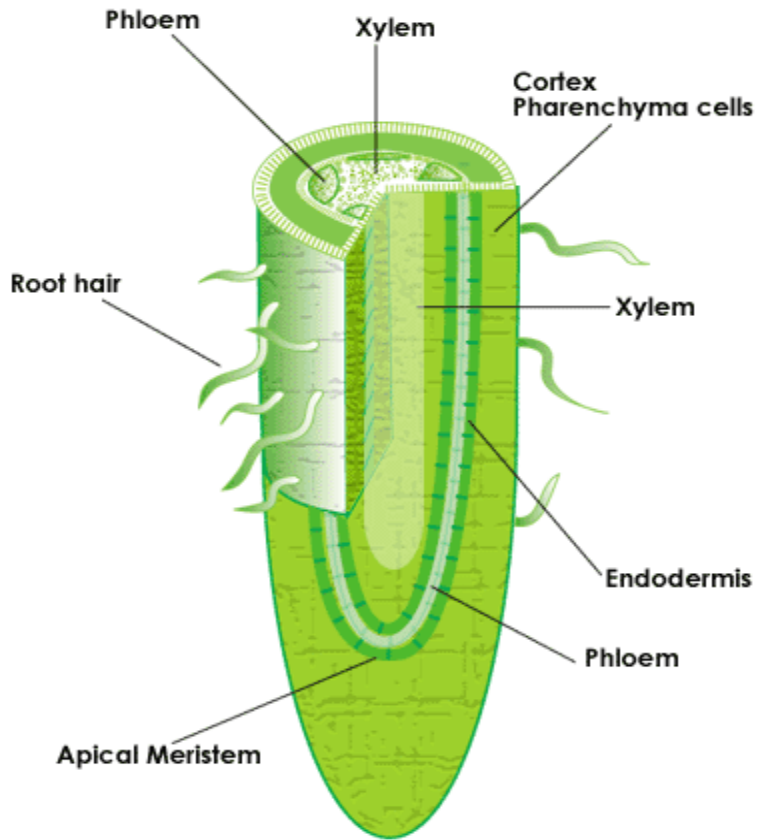


- 1) Скорочення поверхні, що транспірує
- 2) Запобігання механічному пошкодженню рослин
- 3) Звільнення від ряду речовин
- 4) Участь у геохімічних циклах ряду елементів
- 5) Екологічне значення - підтримка водного і теплового режиму ґрунту і т.д



# Вегетативні органи: корінь

## The Root



# Терміни (корінь)

- Дерматоген
- Дерматокаліп-  
тороген
- Каліптороген
- Периблема
- Плерома
- Екзодерма
- Мезодерма
- Ендодерма

- Пояски Каспарі
- Епіфіти
- Веламен
- Мікориза
- Азотфіксація
- Бульбочкові  
бактерії
- Бактероїди



# Особливості (характеристики) кореня

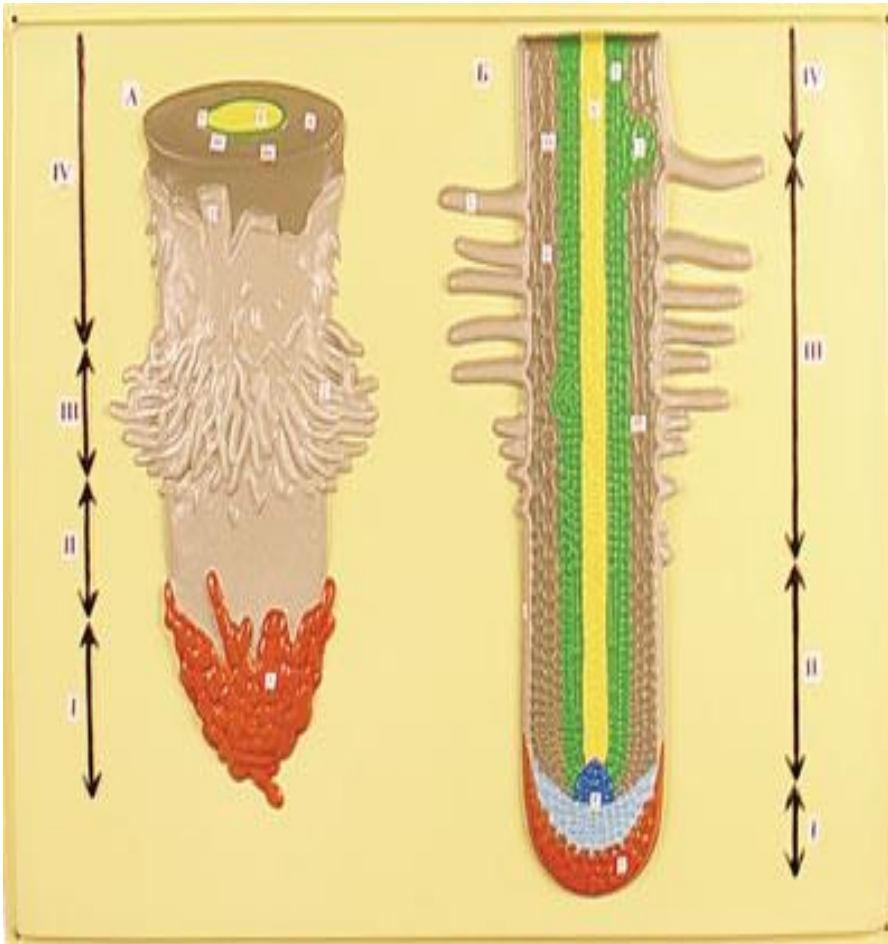
- Недетермінований (необмежений) ріст
- Має радіальну будова
- Корінь не несе листя, квіток і плодів (ін. органів)
- Гілкується ендогенно
- Корінь філогенетично наймолодший орган, але самий консервативний (грунт - постійне середовище)

# Корінь - осьовий орган

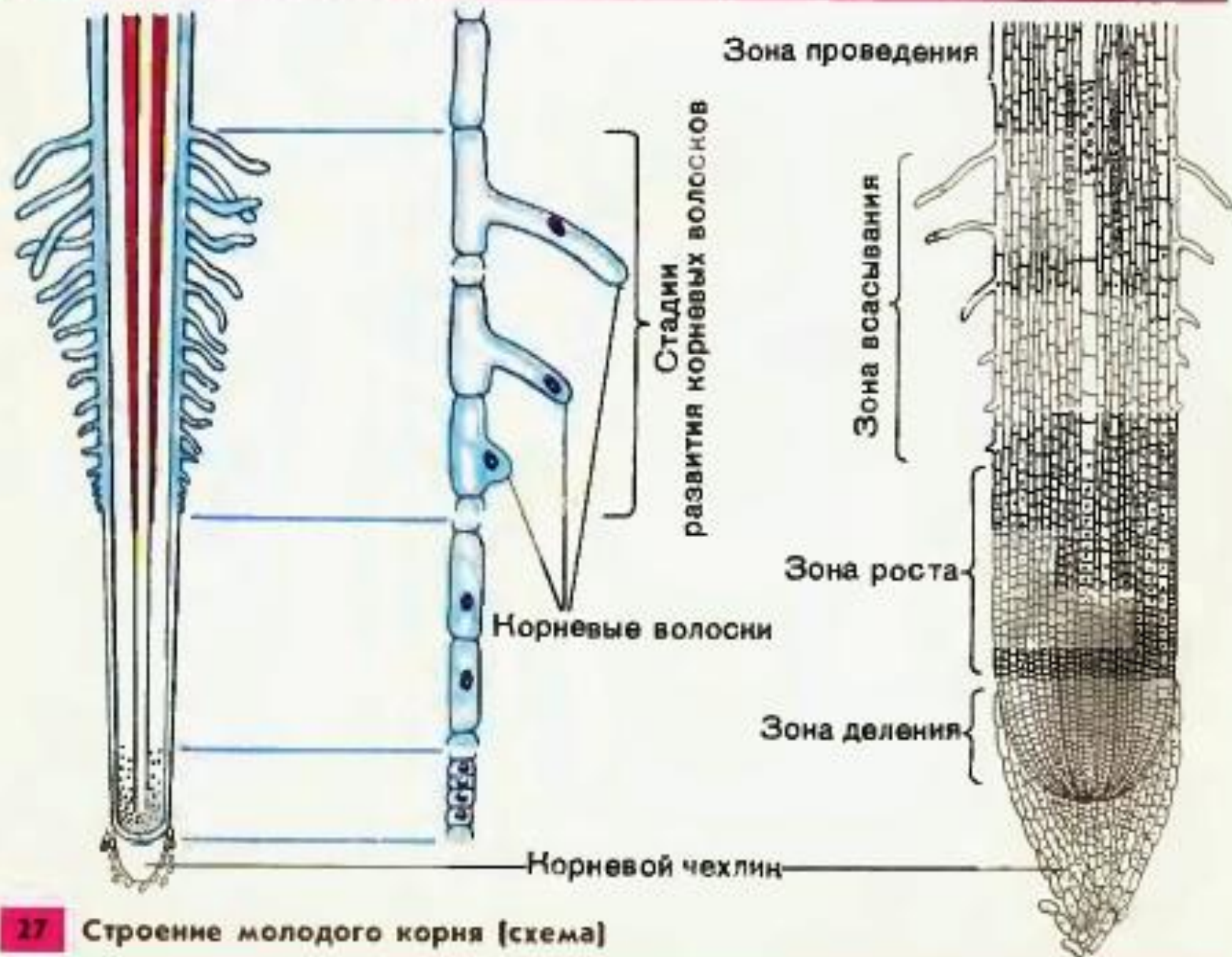
- Функції:

- Опорна (закріплення в субстраті)
- Поглинальна (кореневе живлення)
- Синтетична
- Запасаюча
- Видільна
- Орган вегетативного розмноження
- Алелопатична - через корінь (кореневі виділення) здійснюється взаємодія з ін. рослинами, мікроорганізмами і грибами

# Зони кореня



- Зона поділу - конус наростання (кореневий чохлак)
- Зона «росту» - розтягування («кислого росту»)
- Зона всмоктування (поглинання) - зона первинної будови
- Зона проведення (зона розгалуження) - у дводольних зона вторинної будови)



27 Строение молодого корня (схема)

# Конус (апекс) наростання кореня

Коренева верхівкова меристема формує тільки  
тканини (гістогенез) - застосована теорія  
гістогенів (у дводольних)



# Функції кореневого чохла

- Захисна (від механічного пошкодження)
- Сприяє просуванню кореня в ґрунті (ослизнення)
- Забезпечує тісний контакт з ГТК
- Крохмальні зерна - статоліти - геотропічна реакція
- Видільна ф-ція: органічні кислоти, ферменти та ін. - розщеплення речовин

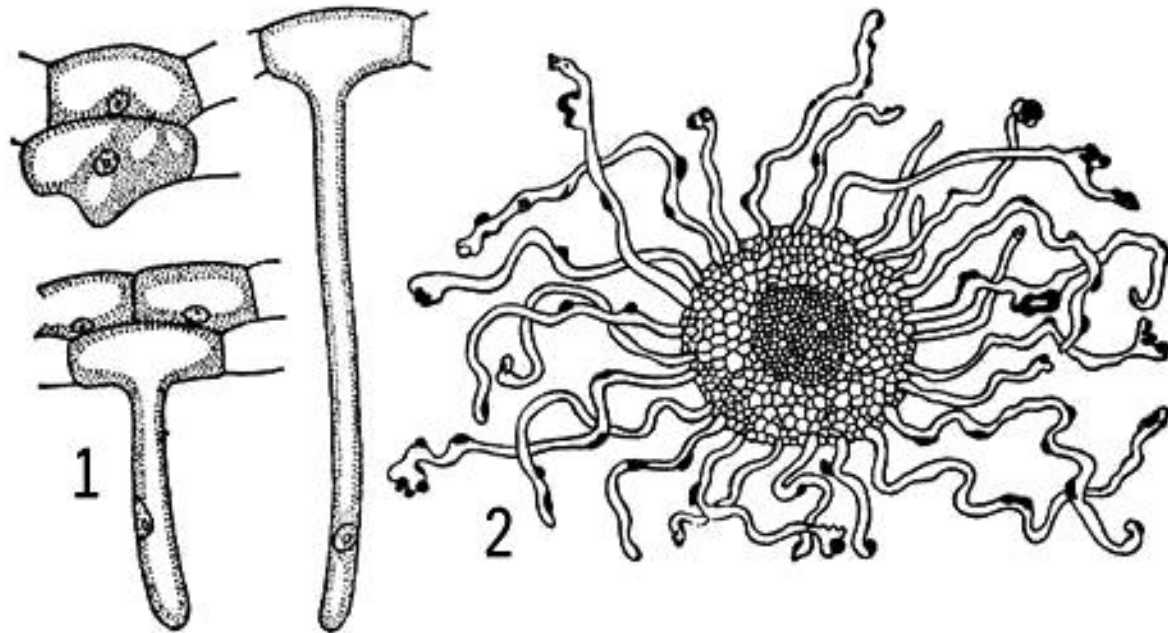
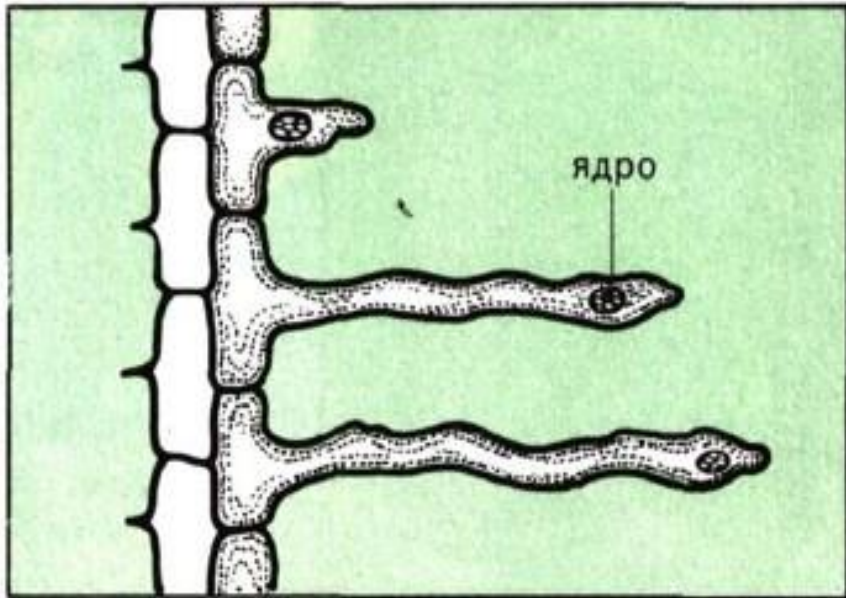
# Первинна будова кореня

□ Покривна тканина

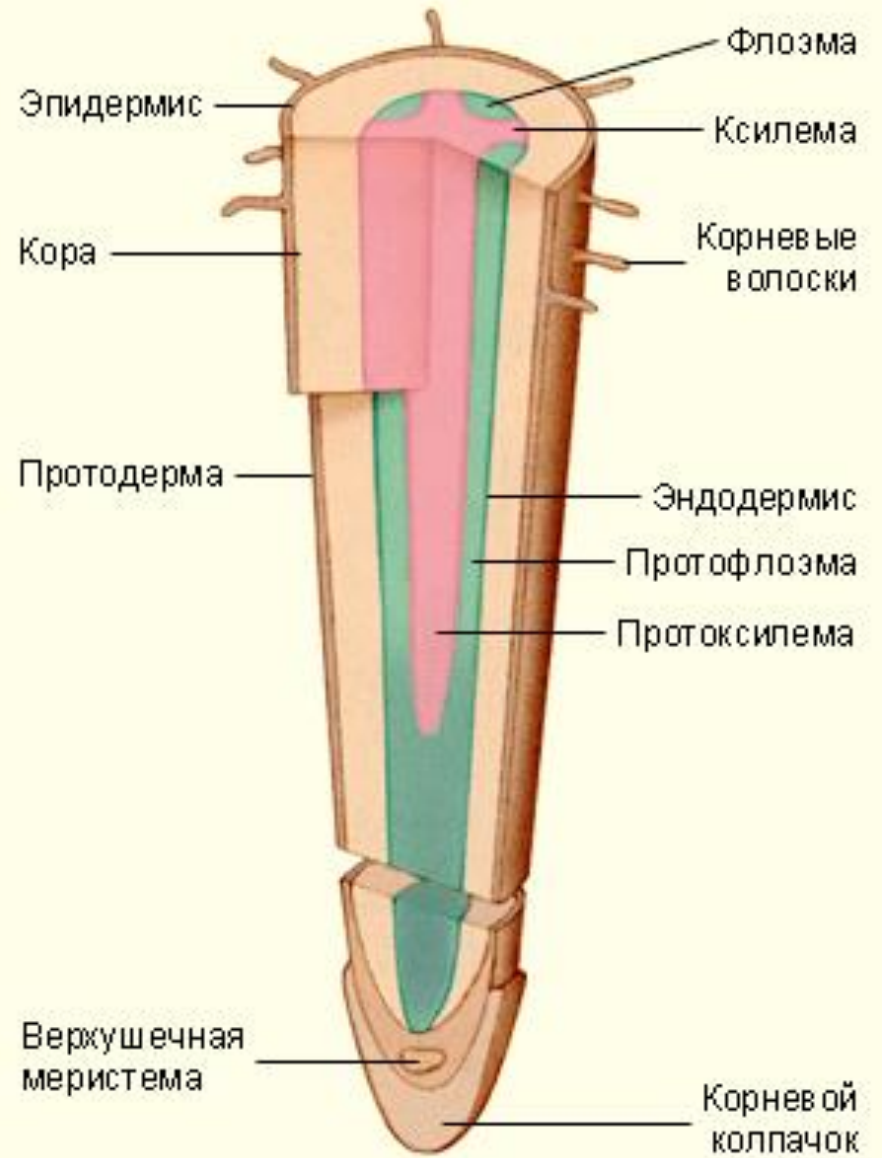
□ Первинна кора

□ Центральний циліндр

- Ризодерма (епіблема, волосконосний шар)
- Формується швидко - 30-40 годин у нижній зоні;
- От 0,15 до 8 мм около 1 см
- Створює величезну поглинаючу поверхню (у пшениці близько 400 м<sup>2</sup>)
- Відмирає у верхній зоні поглинання

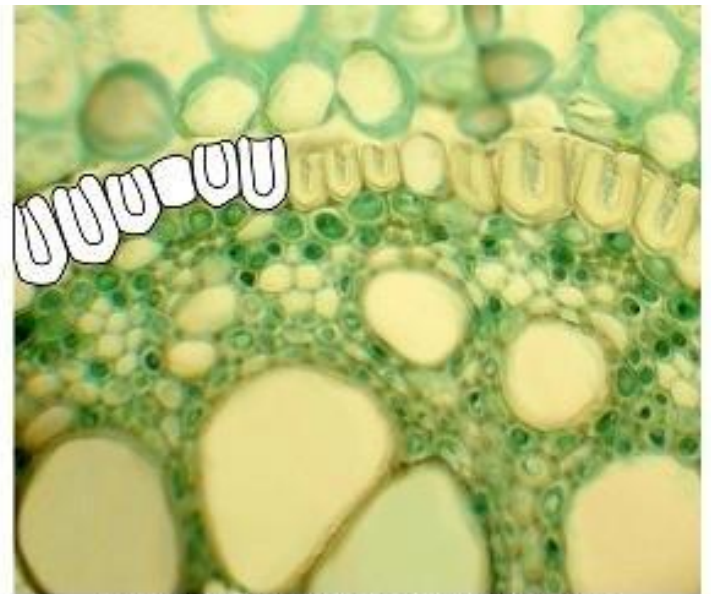
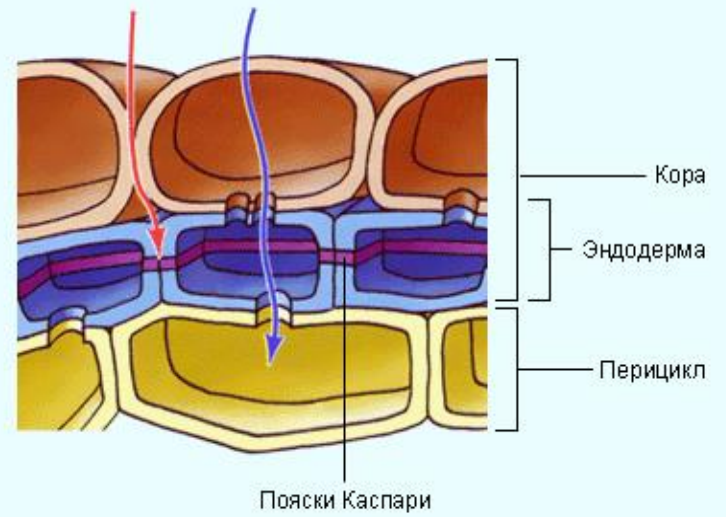
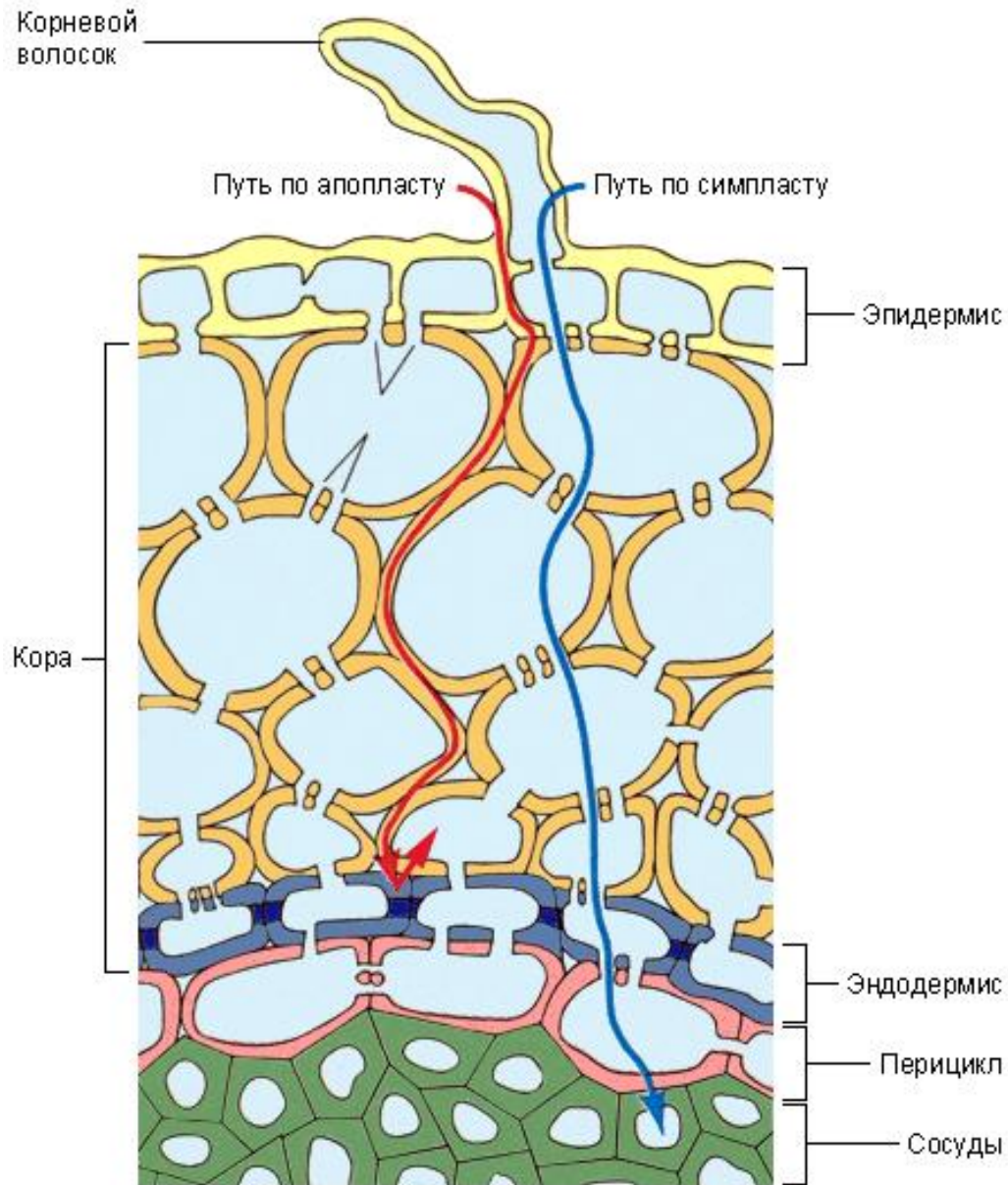






# Первинна будова кореня - первинна кора

- У корені більш потужна, ніж в стеблі
- 3 шари: екзо-, мезо- і ендодерма
- Екзодерма - 2-3 шари опробковелих клітин, живі - пропускні клітини
- Мезодерма - коро́ва паренхіма (дуже потужна) міжклітинники, вмістища, механ. волокна; радіальний транспорт, синтетична і запасна ф-ції
- Ендодерма - один шар клітин - регуляція транспорту з кори в ЦЦ - пояски Каспарі



**Рис. 39 Эндодерма ириса германского.**

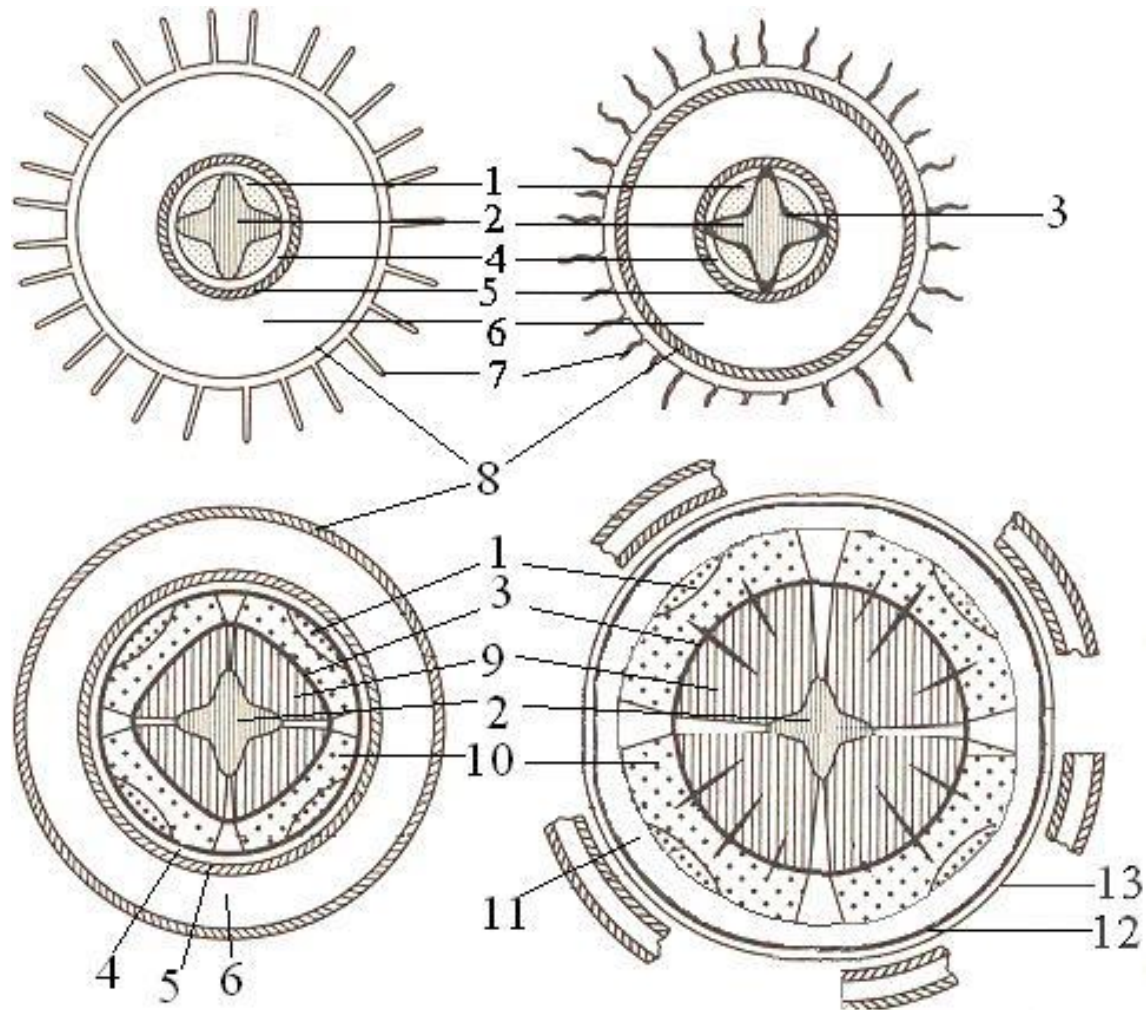
# Функції первинної кори

- Радіальний транспорт (вода + мін. речовини)
- Екзодерма - покривна тканина
- Мезодерма - запасна паренхіма
- Мезодерма - синтез ВВТТ - алкалоїди, глікозиди та ін.
- Мікориза - гіфи грибів
- Ендодерма - перемикання апопластного шляху транспорту на сімпластний шлях

# Центральний циліндр: перицикл + складний радіальний СВТТ

Перицикл (функції) :

- Закладення бічних коренів
- Участь в утворенні камбію, феллогену, додаткових камбіальних кілець
- Формування кореневої порослі (додаткові бруньки)
- Утворення різних вмістилищ

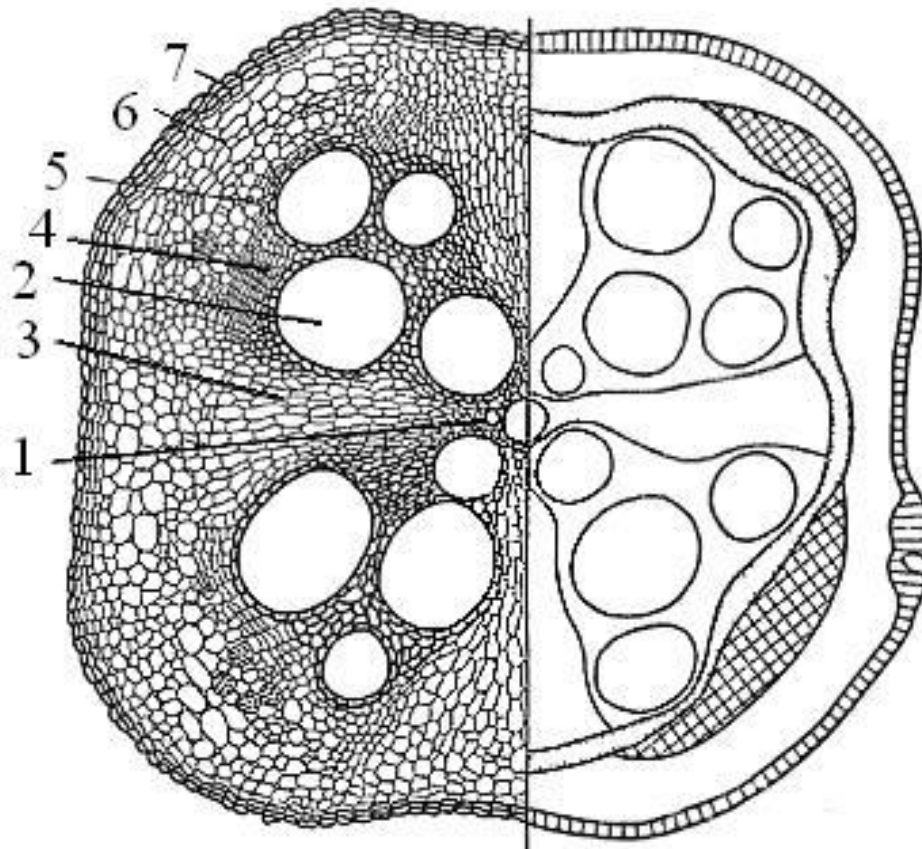


### Перехід від первинної будови кореня до вторинної:

1 - первинна флоема, 2 - первинна ксилема, 3 - камбій, 4 - перицикл, 5 - ендодерма, 6 - мезодерма, 7 - ризодерма, 8 - екзодерма, 9 - вторинна ксилема, 10 - вторинна флоема, 11 - вторинна кора, 12 - феллоген, 13 - феллема

# Вторинна будова кореня

- Камбій закладається під променями первинної флоєми + перицикл = камбіальне кільце
- Центр - первинна ксилема
- Паренхімні промені (від перв. ксилеми до перидерми)
- Відмінності вторинної будови кореня і стебла
- Більш широкопросветні і тонкостінні елементи вторинної ксилеми
- Більші паренхімні клітини і промені
- Мало механічної тканини
- Відсутня первинна кора
- Менш виражені річні кільця
- Судини не закупорюються тилами



**Вторинна будова кореня гарбуза (*Cucurbita pepo*):  
схема поперечного розрізу**

**(Зліва - детальний малюнок, праворуч - схематичний);**

**1 - первинна ксилема, 2 - вторинна ксилема, 3 - радіальний промінь, 4 - камбій, 5 - первинна і вторинна флоєма, 6 - основна паренхіма вторинної кори, 7 - перидерма**



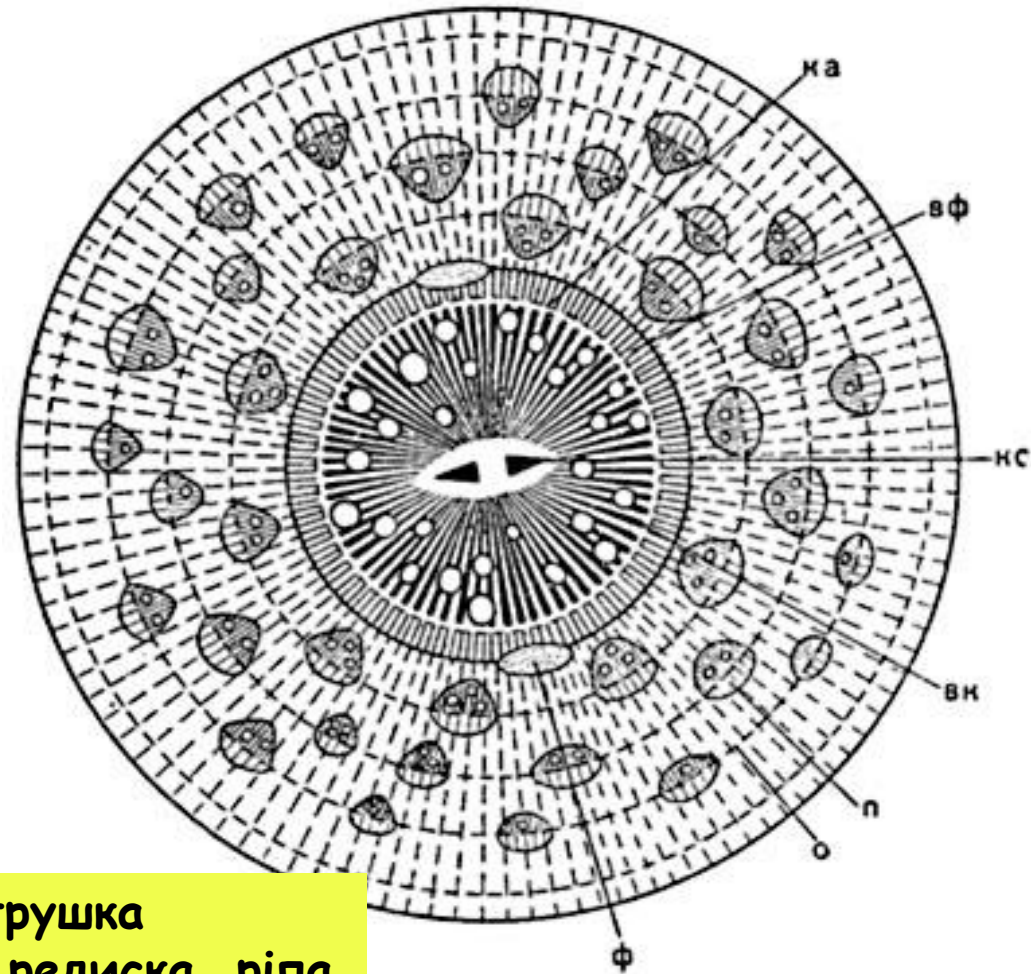
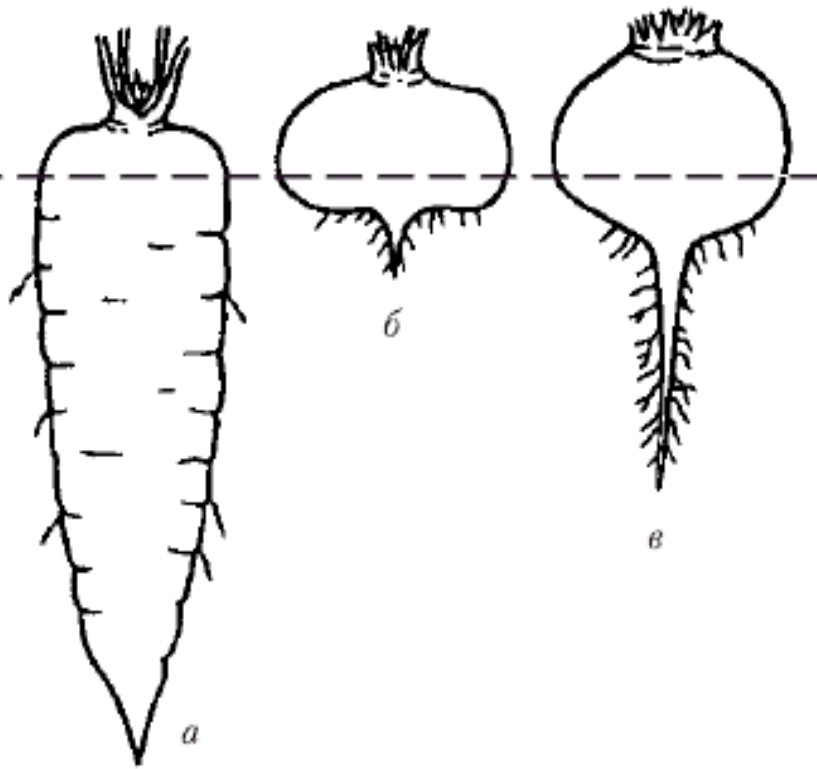
# Метаморфози коренів

- Коренеплоди - запасна паренхіма
- вторинний луб
- вторинна деревина
- додаткові камбіальні кільця

Повітряні корені (епіфіти)

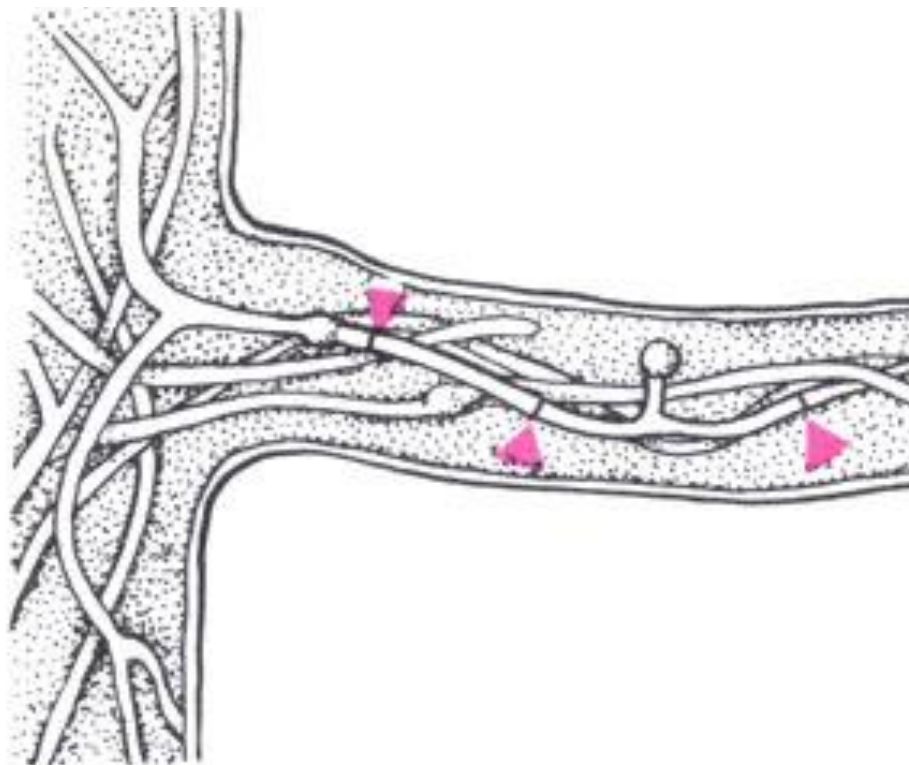
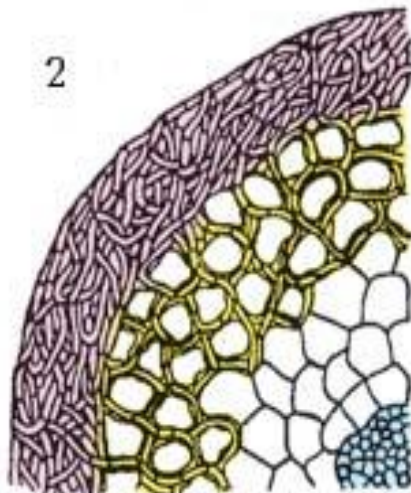
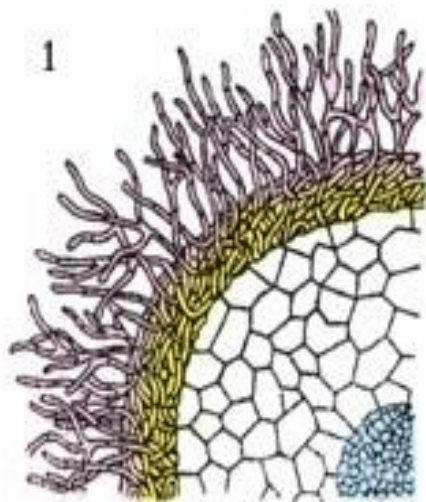
Мікориза (ендо-, ектомікориза)

Азотфіксуюча тканина - бульбачки



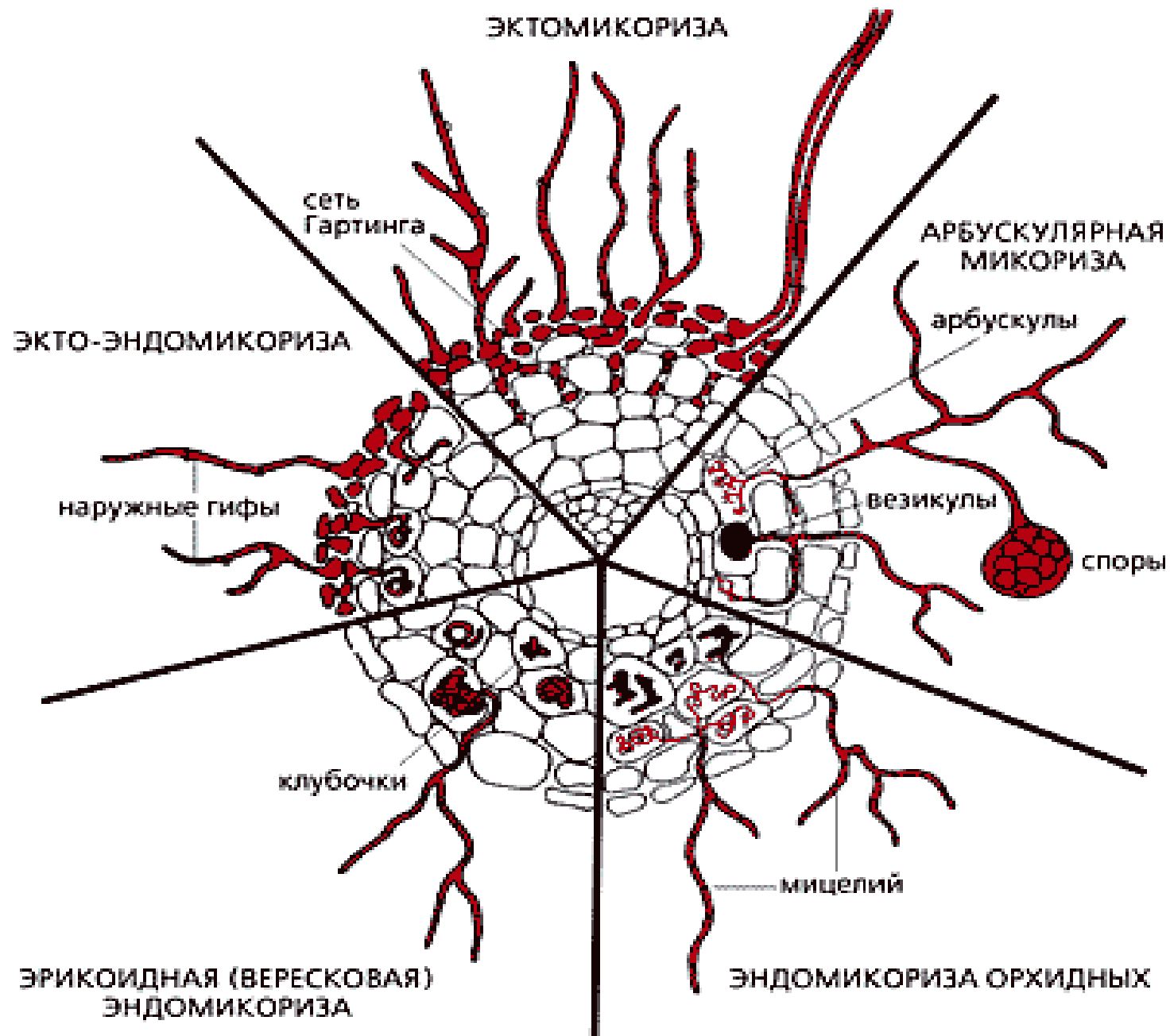
- А - вторинний луб: морква, петрушка**
- Б - вторинна деревина: редька, редиска, ріпа**
- В - додаткові камбіальні кільця: буряк**

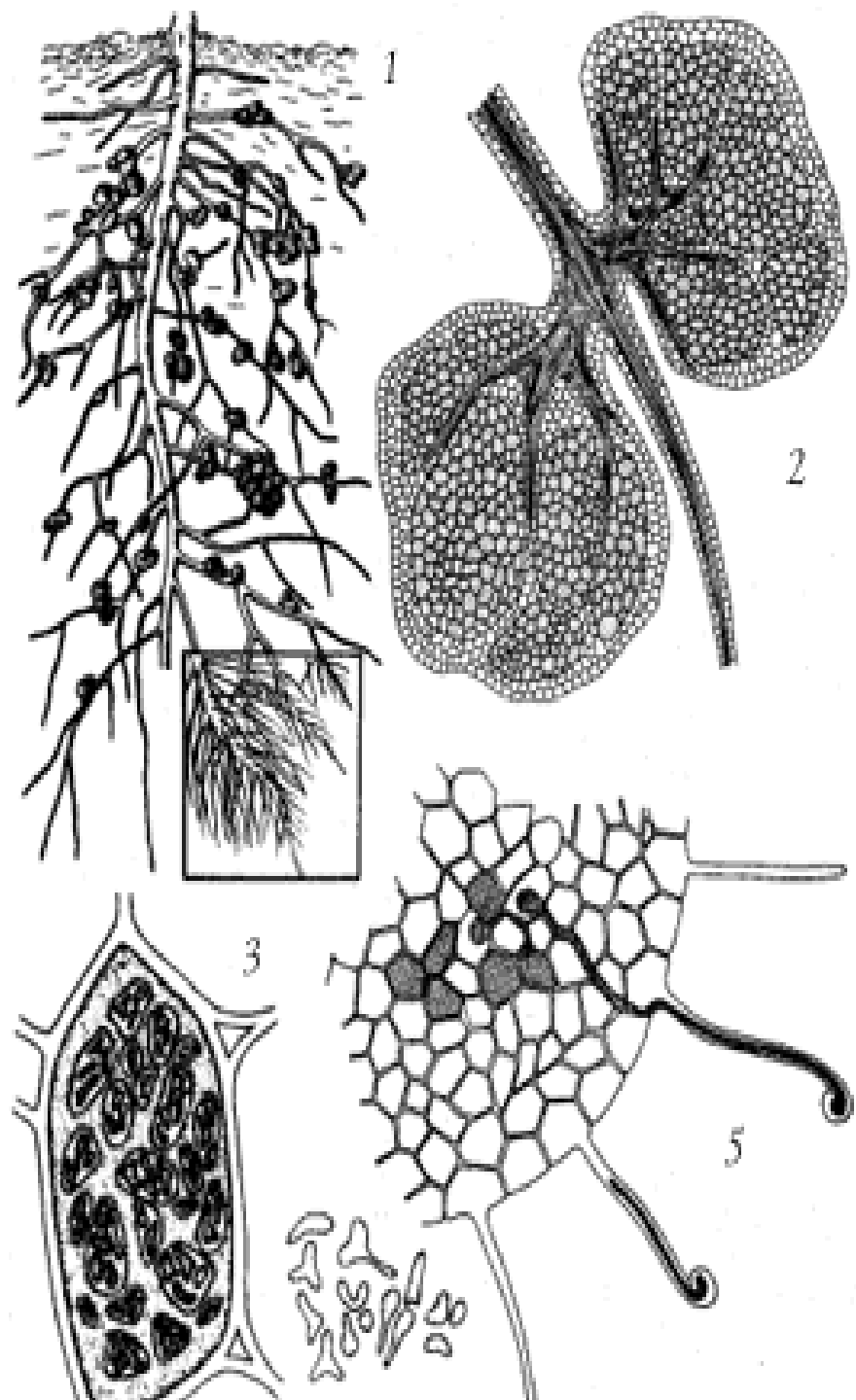
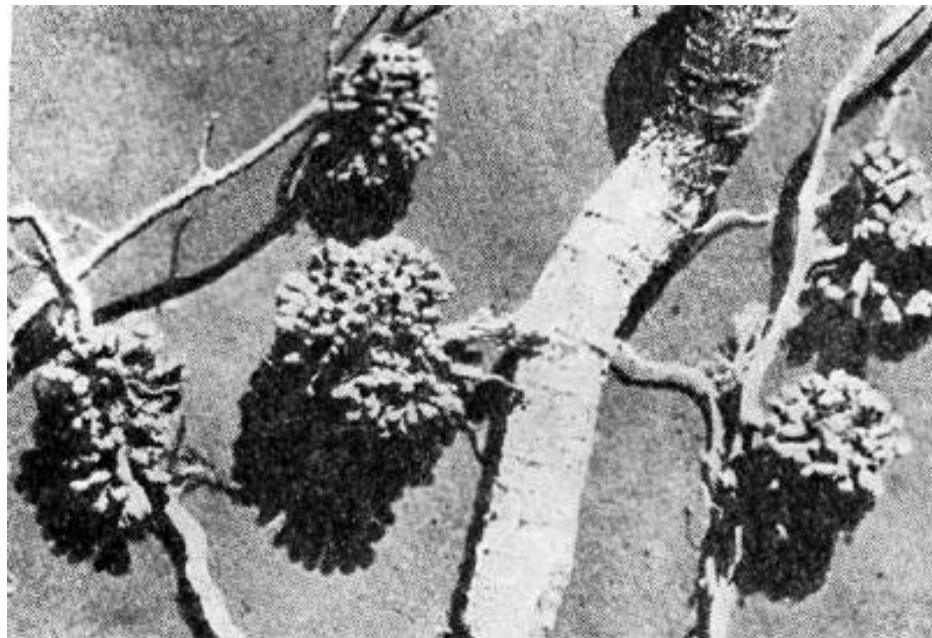
**Схема поперечного розрізу осевого циліндра  
кореня буряка  
із вторинним прирістом**

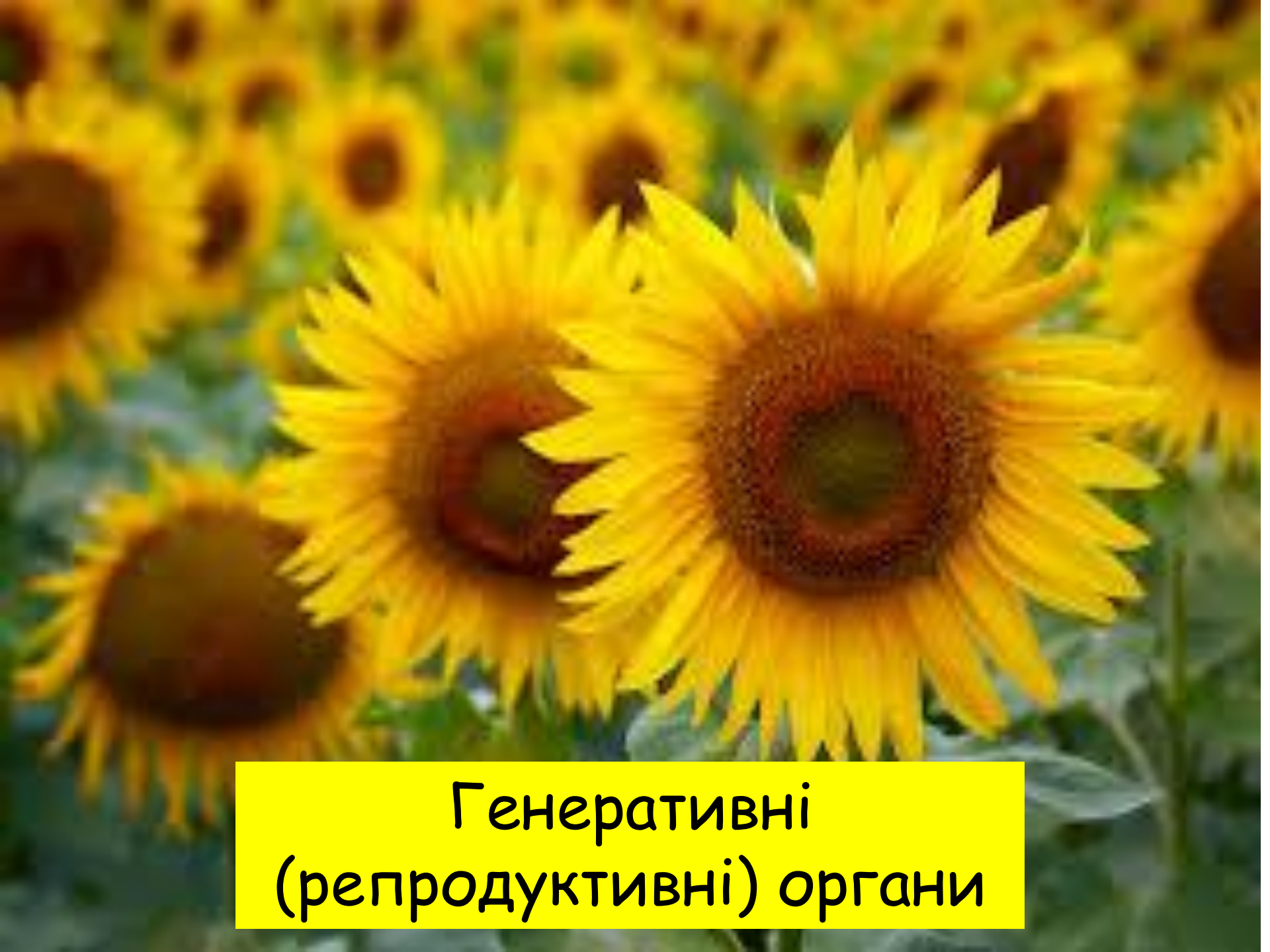


Ф-ції мікоризи:

- 1) збільшення поглинальної поверхні;
- 2) Мінералізація речовин;
- 3) Підвищення осмотичного тиску;
- 4) Захист від проникнення патогенів







Генеративні  
(репродуктивні) органи

# Генеративні (репродуктивні) органи

**Генеративні** - це органи які виконують функцію формування зачатків нового покоління - статевого розмноження, захисту зачатків рослин та їх розповсюдження

Квітка



Насінина



Плід



# Терміни

- Мікро- та мегаспорогенез
- Андроцей
- Гінецей
- Пиляк, пилок
- Тапетум
- Екзина
- Інтина
- Нуцелус
- Інтегумент

- Халаза
- Фунікулус
- Алейроновий шар
- Апоміксіс
- Перикарпій (оплодень)
- Екзо-, мезо-, ендокарпій
- Партенокарпія
- Анемохорія





**Квітка**

# Квітка – властива лише покритонасінним рослинам

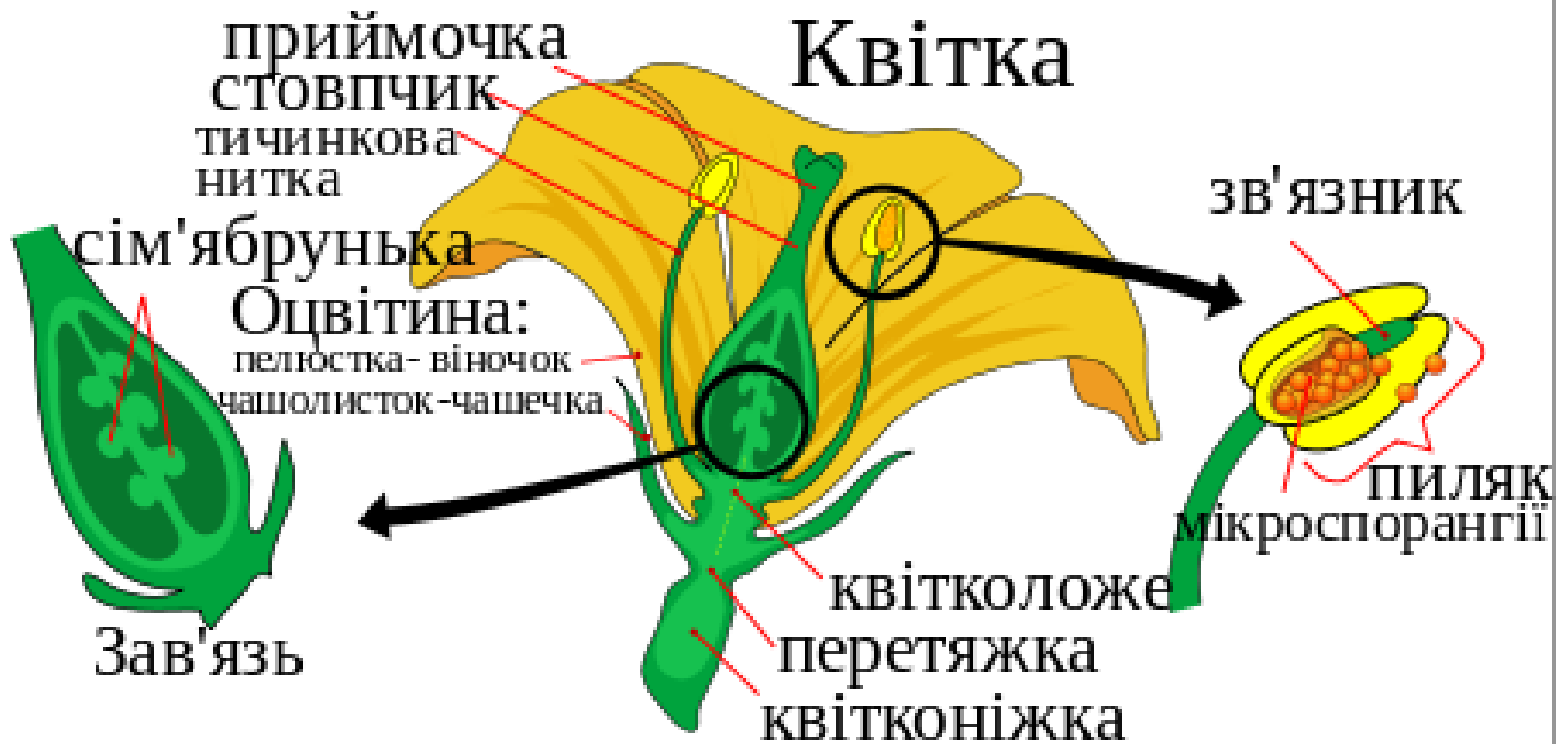
## • Особливості

- Орган насінного розмноження
- Відозмінений, вкорочений, нерозгалужений пагін
- Детермінований ріст (всі тканини первинні)
- Утворюється з флоральної меристеми

## • Функції (процеси)

- Мікро- та мегаспорогенез
- Запилення
- Запліднення
- Ембріогенез
- Утворення плоду та насіння

# Будова квітки



# Будова квітки

- **Стерильні органи** (можуть бути редуковані):

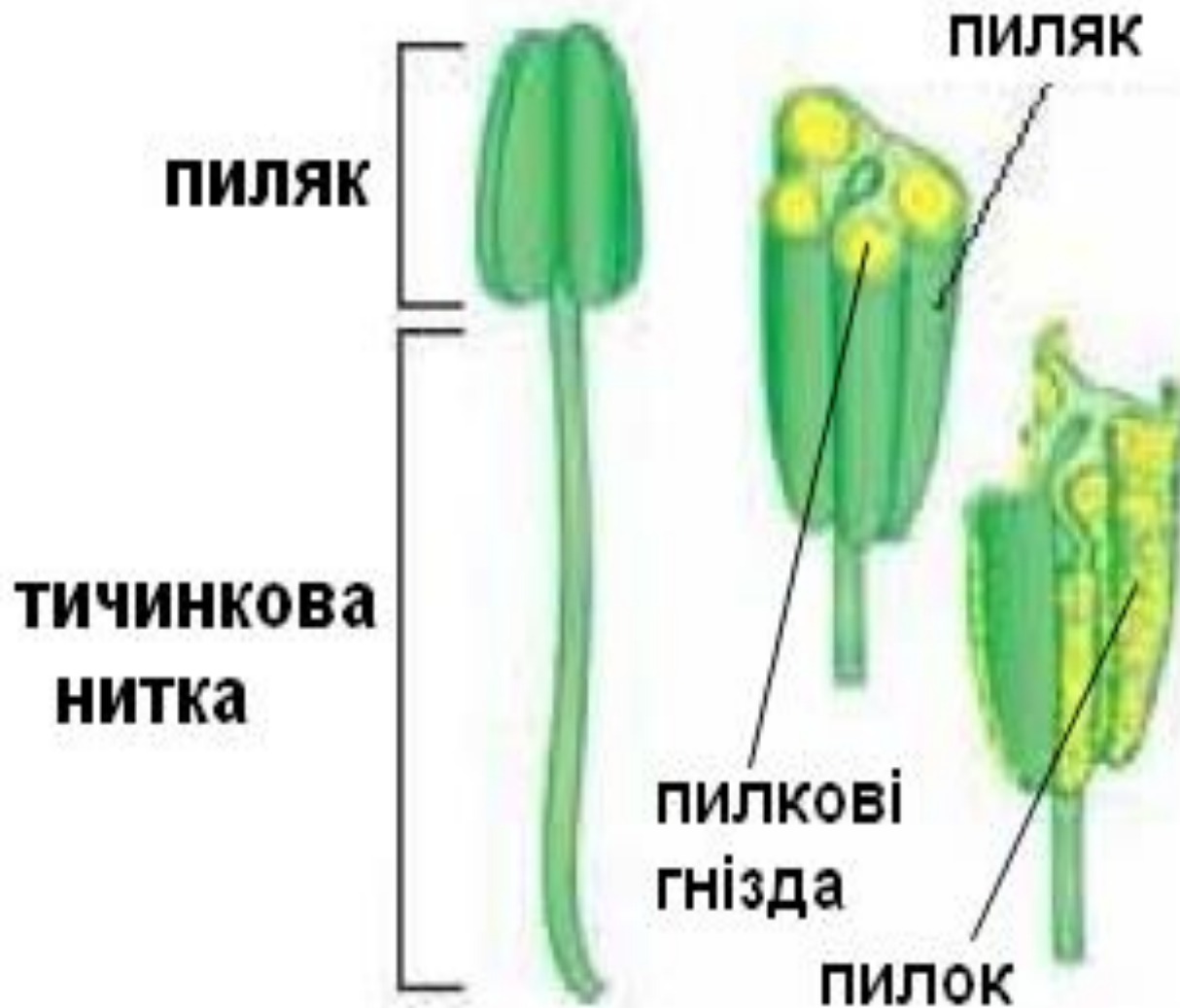
- Чашечка (чашолистки)
- Віночок (пелюстки)
- Оцвітина
- Нектарники
- **Функції:**

- захист
- приваблення комах
- запасання пластичних речовин

- **Фертильні органи**

- ✓ Тичинки (андроцей)
- ✓ Маточки (гінецей)

# Андроцей - сукупність ТИЧИНОК



# Строение пыльника

Материнская клетка  
микроспоры

Связник

Паренхима

Наружная  
стенка

Внутренняя  
стенка

Тапетум

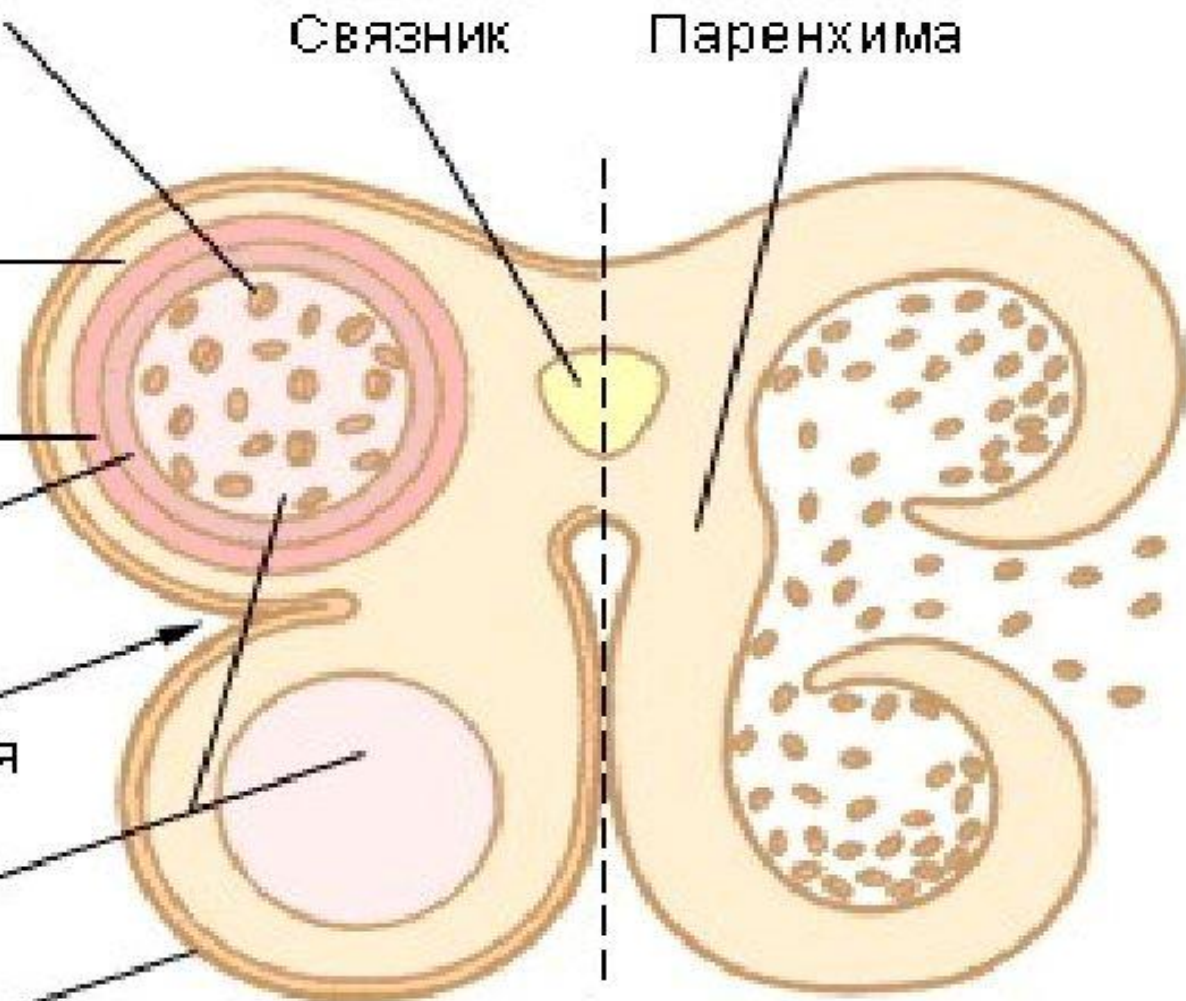
Линия  
растрескивания

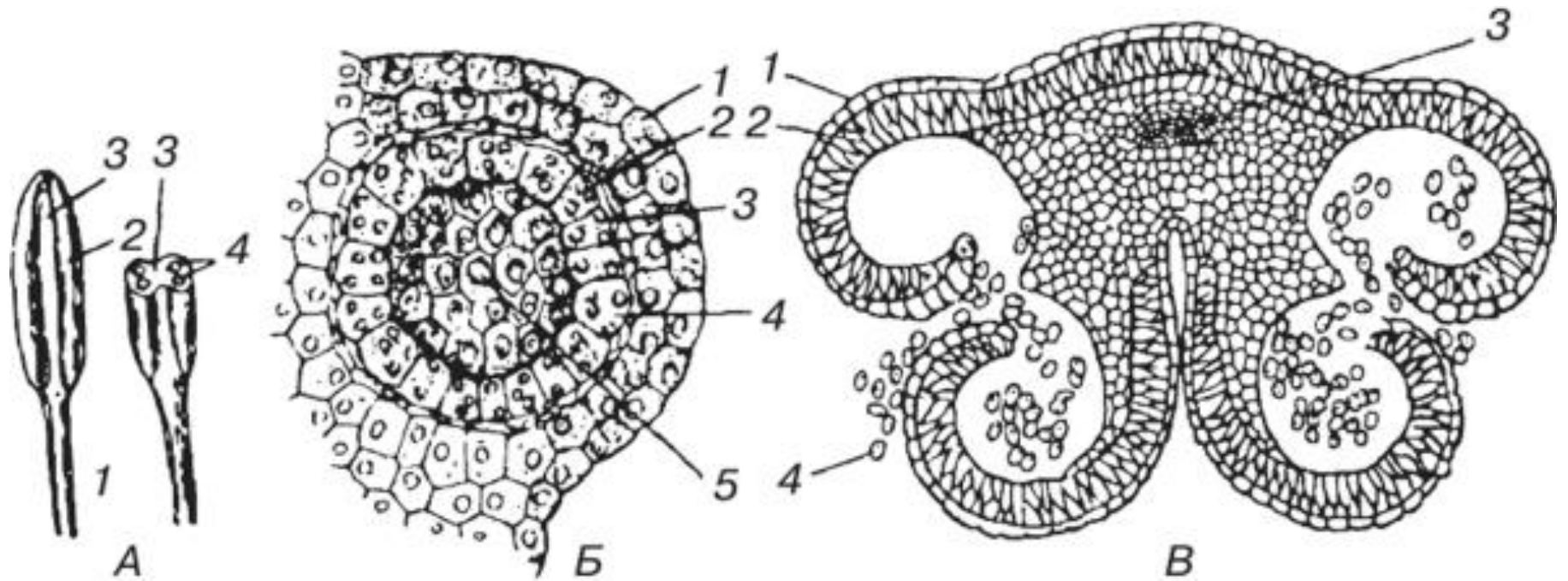
Пыльцевые  
мешки

Эпидермис

До растрескивания

После растрескивания





### Будова тичинки та пиляка

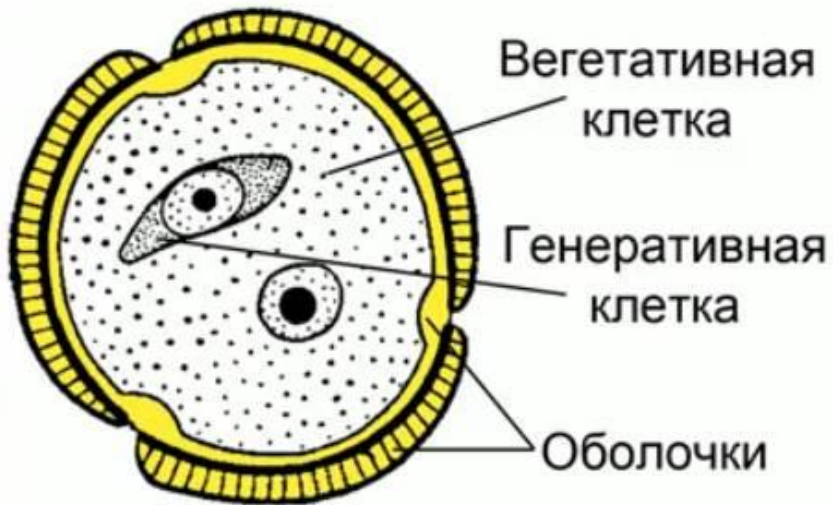
А — тичинка: 1 — тичинкова нитка; 2 — пиляк; 3 — в'язельце; 4 — гнізда пиляка;

Б — будова пилкового гнізда: 1 — епідерма; 2 — фіброзний шар, или ендотецій;

3 — дегенеруючий шар клітин; 4 — тапетум; 5 — спорогенна тканина;

В — пиляк, що розкрився : 1 — епідерма; 2 — фіброзний шар;

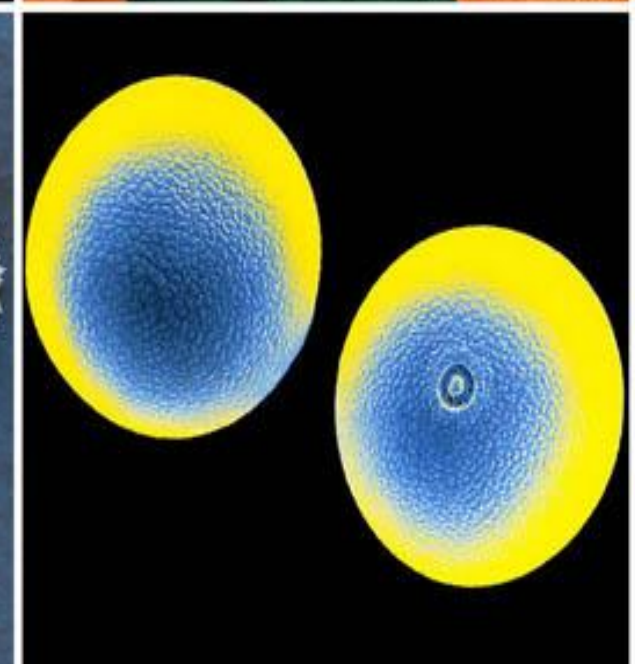
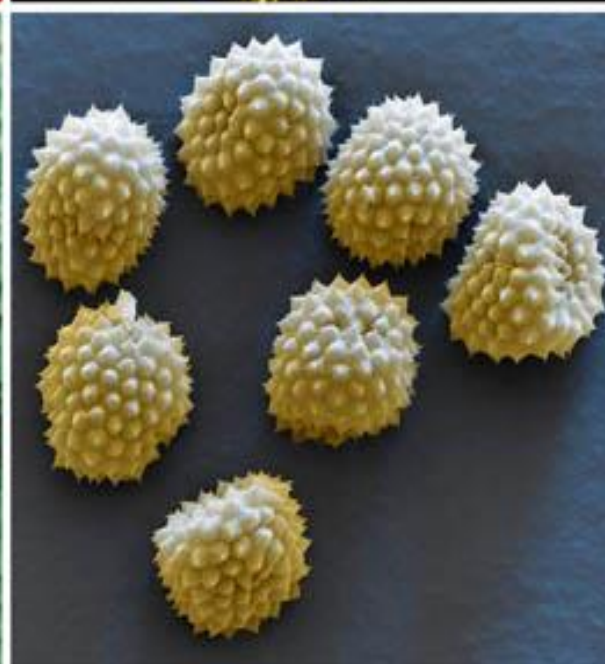
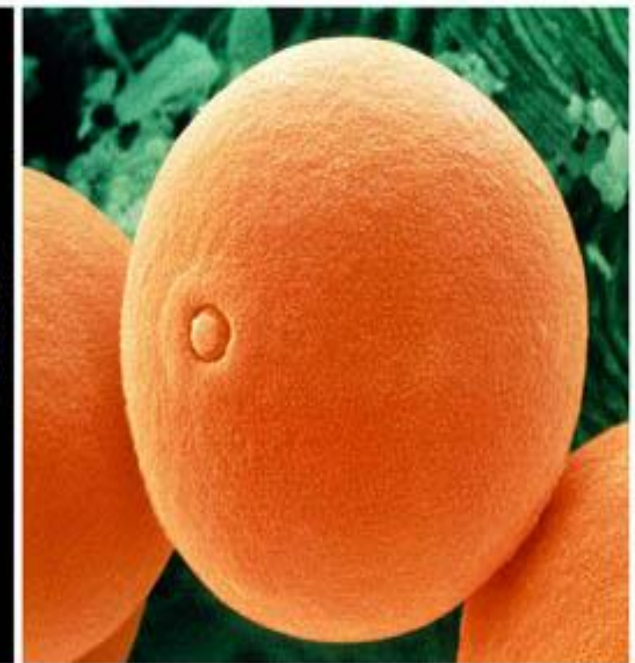
# Пилко - пилкове зерно

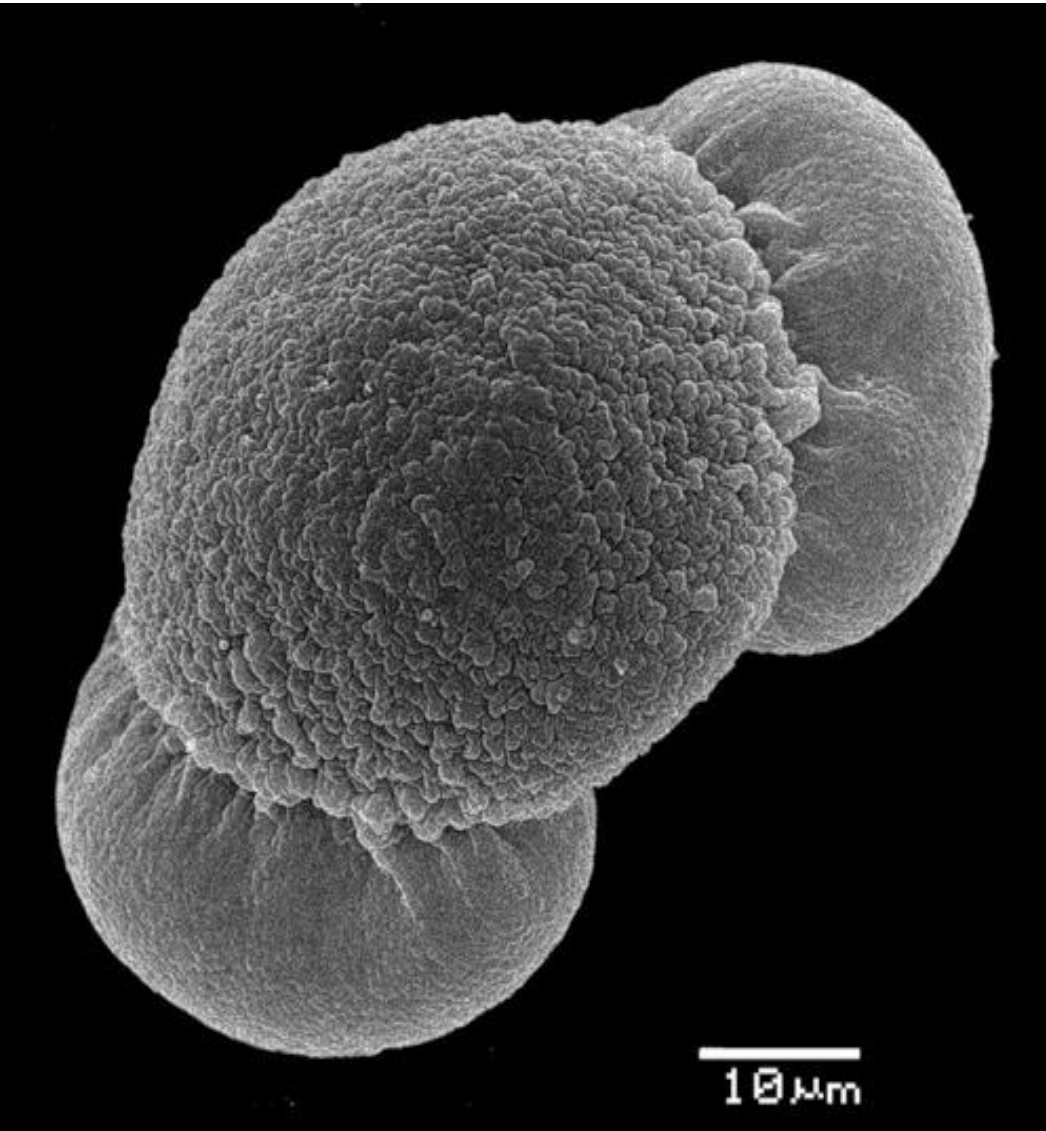


Розмір пилку:  
2-250 нм

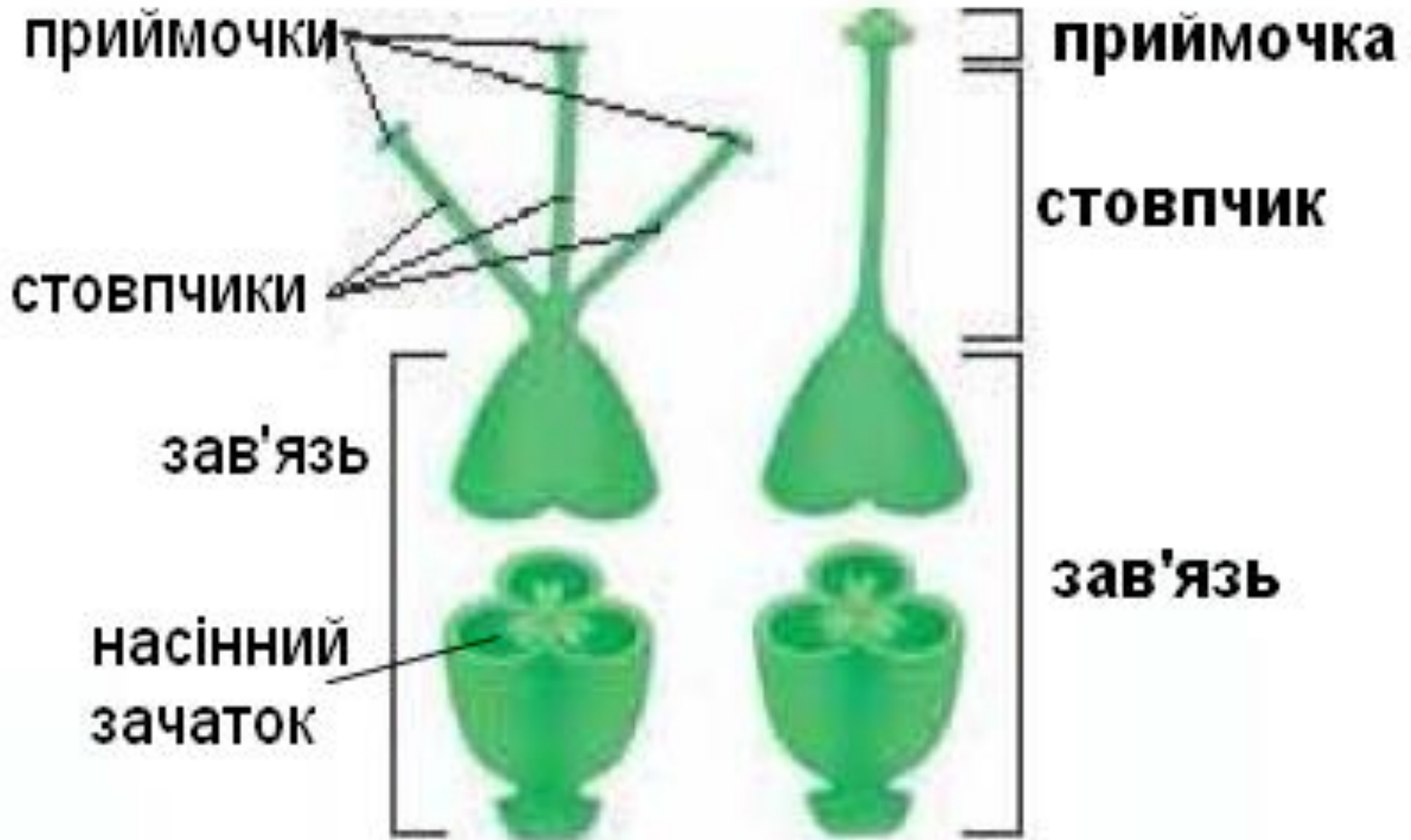
- Чоловічий гаметофіт
- Дві клітини: вегетативна та генеративна
- Оболонка-спородерма: зовнішній шар - екзина
- Внутрішній шар - інтина



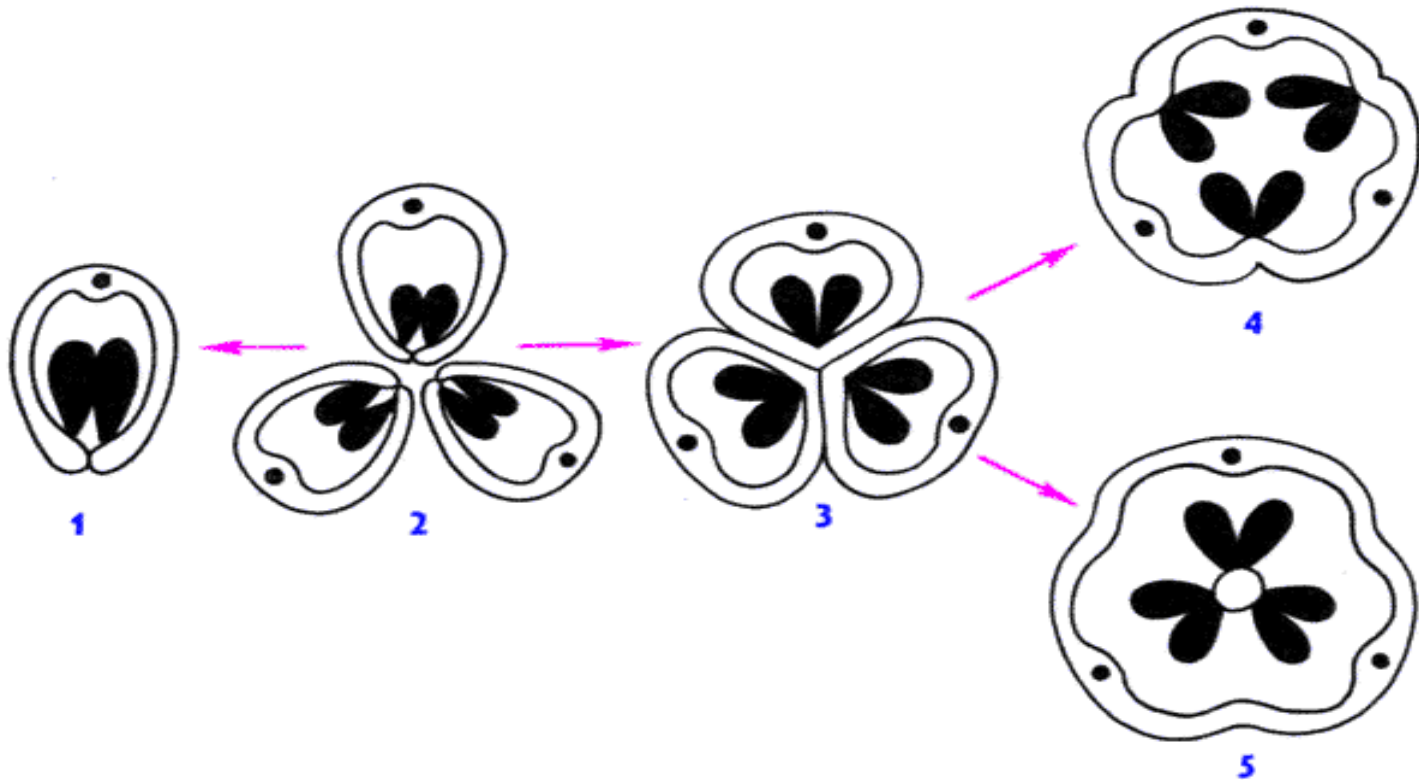




Гінецей сукупність плодолистиків, що утворюють одну або кілька маточок

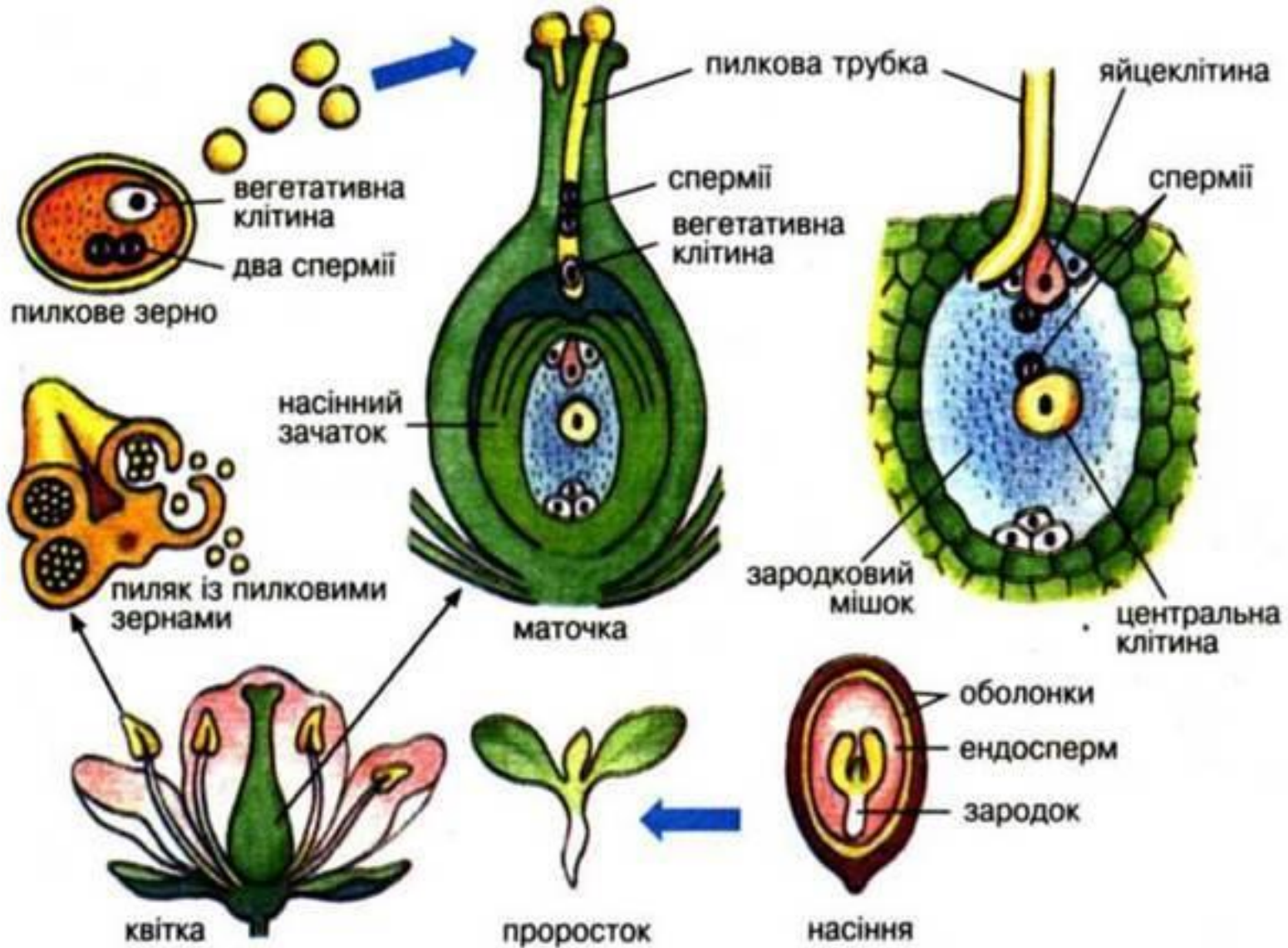


# Класифікація гiнецею за ступенем зростання плодолисткiв

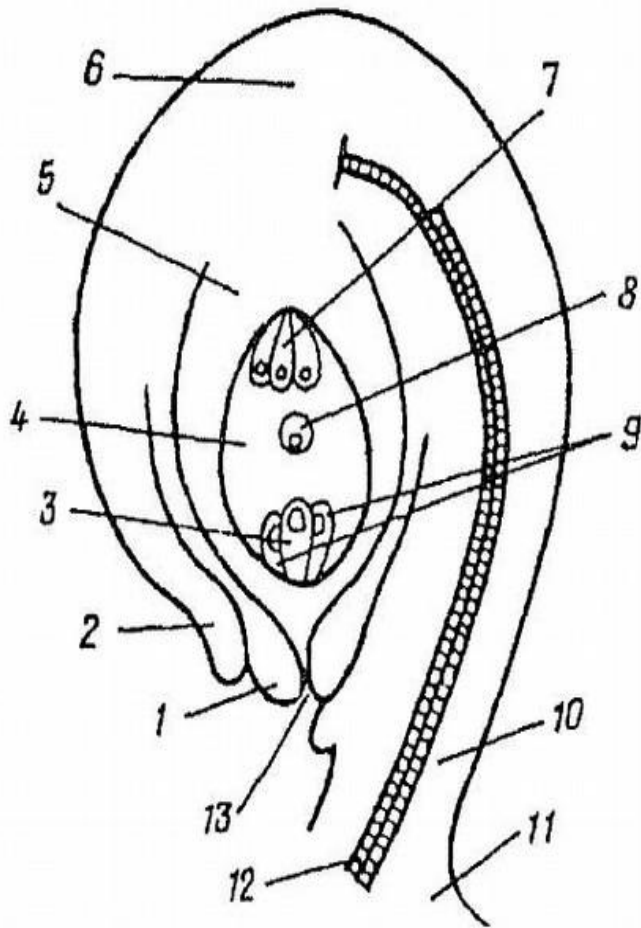


- 1- апокарпний; 2 - ценокарпний; 3 - синкарпний;
- 4 - паракарпний; 5 - лізікарпний

# Подвійне запліднення



# Насінний зачаток



## Будова насінного зачатка:

1, 2 - інтегументи

3 - яйцеклітина

4 - зародковий мішок

5 - нуцелус

6 - халаза

7 - антиподи

8 - вторинне ядро

9 - сінергіди

10 - фунікулус

11 - плацента

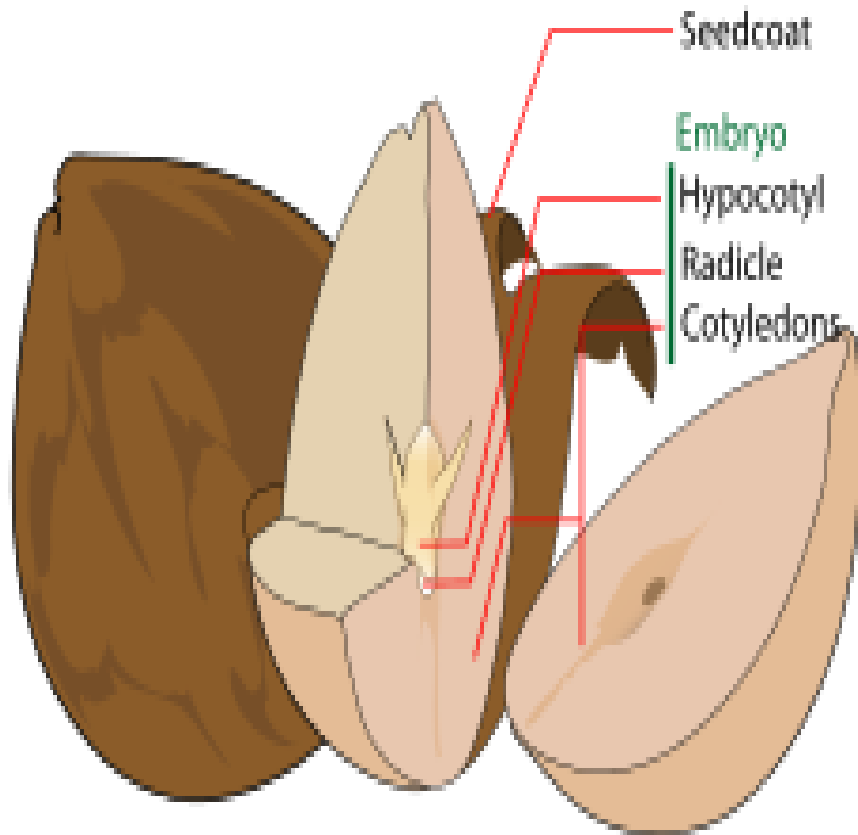
12 - провідний пучок

13 - мікропіле

# Насінний зачаток

- Нуцелус - центральне тіло з вегетативними клітинами
- Інтегументи - покриви, які оточують нуцелус
- Фунікулус - насінна ніжка, яка з'єднує насінний зачаток з плацентою
- Халаза - зона, в якій з'єднуються нуцелус, інтегументи і фунікулус

# Насінина



- Утворюється з насінного зачатка після запліднення
- Апоміксис - утворення насінина без запліднення
- **Будова:**
- Насінна шкірка
- Зародок
- Ендосперм

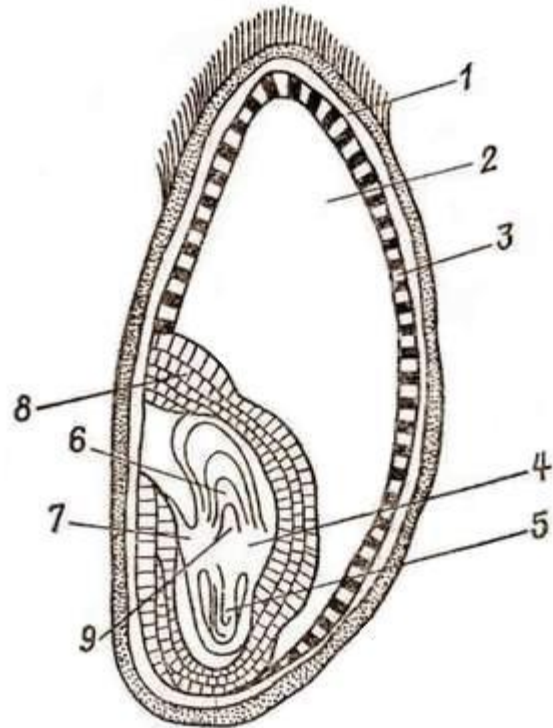


# Будова насінини дводольних

насінина квасолі

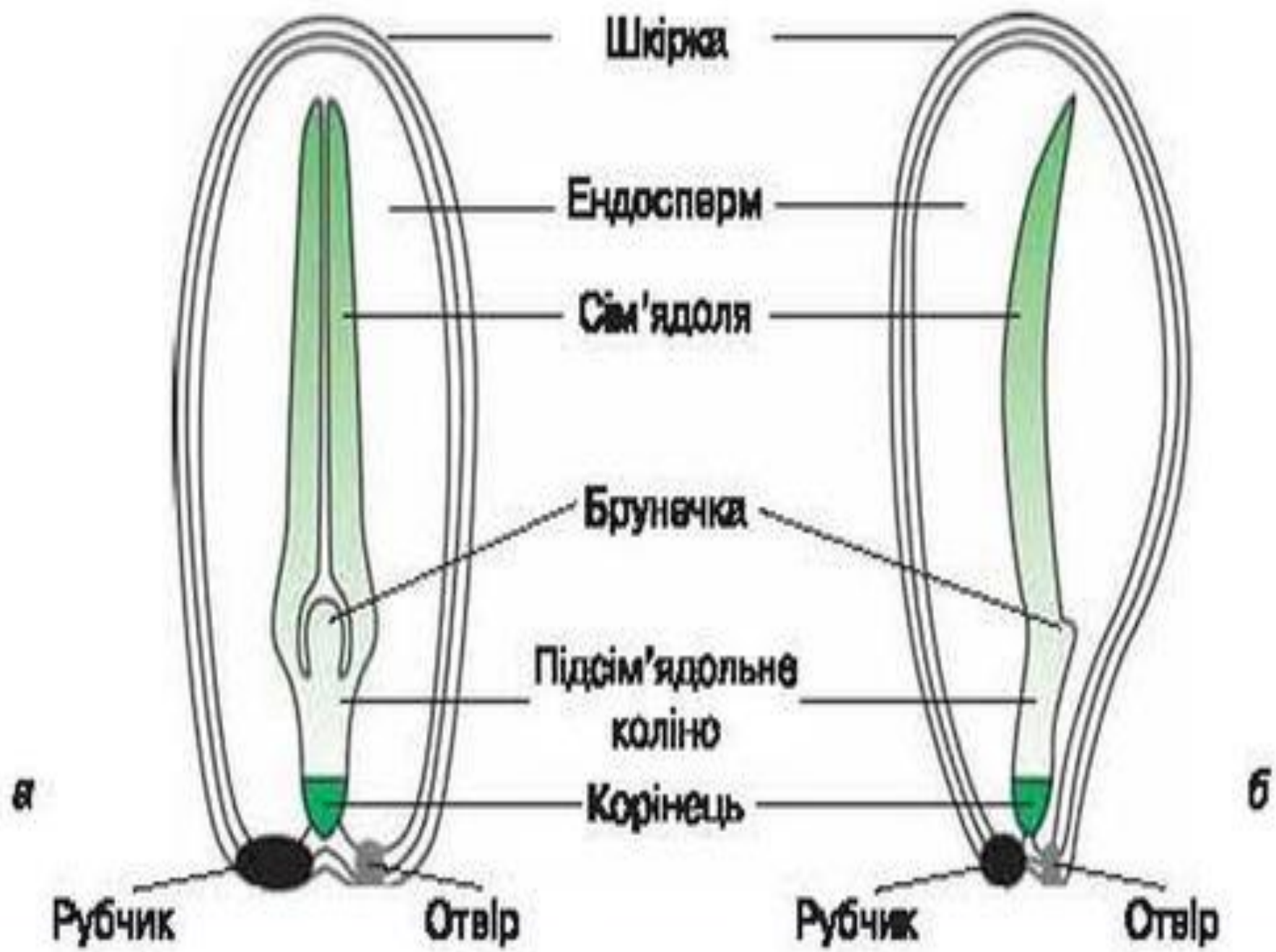


# Будова насінини однодольних



Будова зернівки пшениці:

- 1 - околоплодик зрощений з шкіркою;
- 2 - ендосперм; 3 - алейроновий шар;
- 4 - зародок; 5 - корінець; 6 - почечка;
- 7 - стеблинка; 8 - щиток; 9 - конус наростання



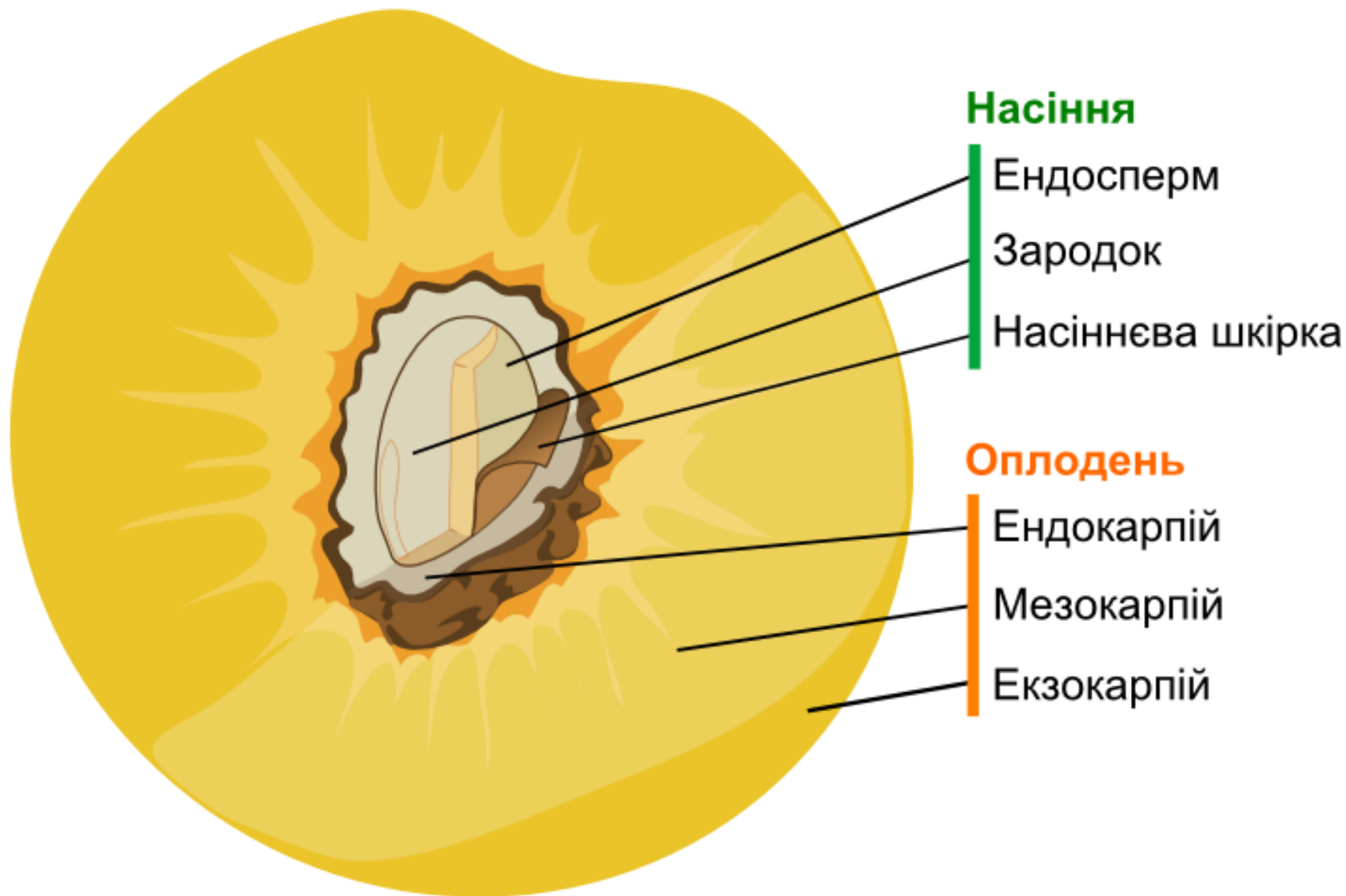
Плід - це орган який розвивається запліднення із зав'язі та інших частин квітки та містить насіння

• Функції :

- ❑ Захищає насіння від механічних та інших зовнішніх впливів
- ❑ Сприяє розмноженню та поширенню рослин

Будова:

- ✓ Оплідень (перикарпій :екзо-, мезо-, ендокарпій)
- ✓ Насіння



# Класифікація та розвиток

- Сухі (розкривні та нерозкривні) та соковиті;
  - Прості, складні, несправжні
  - Розповсюдження:
  - Анемохорія
  - Зоохорія
  - Автохорія
- Розвиток плода без насіння - партенокарпія (вегетативна та стимулятивна)
  - Опадіння плодів - віддільний шар (мацерація)

# Плід

