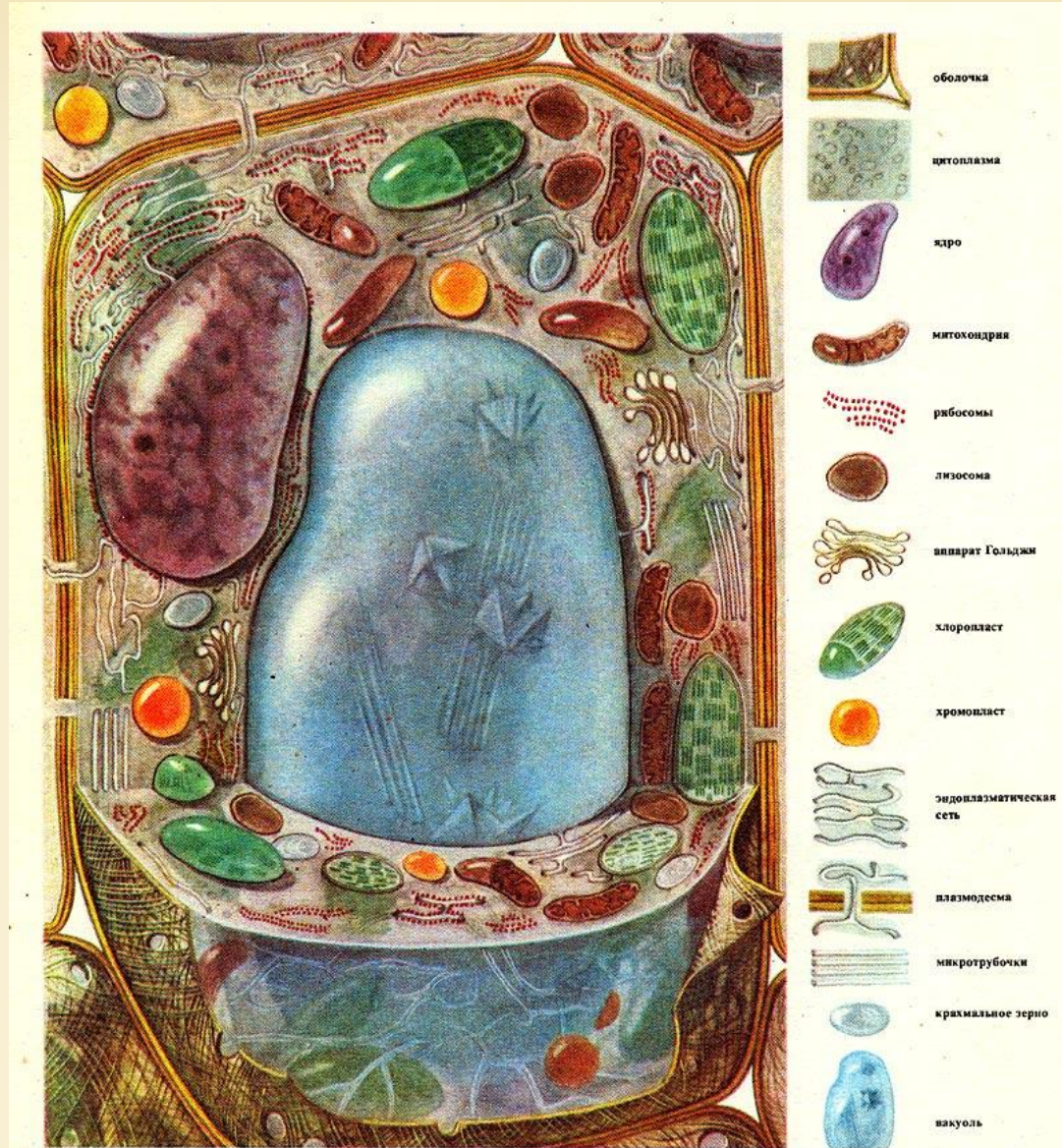


**«Ботаніка, як комплексна
наука. Сучасне уявлення
про особливості
життєдіяльності рослинної
клітини».**

Клітина — це відкрита динамічна біологічна система, здатна до самооновлення, саморегуляції та самовідтворення, являє собою диференційовану ділянку цитоплазми, оточену плазматичною мембраною.

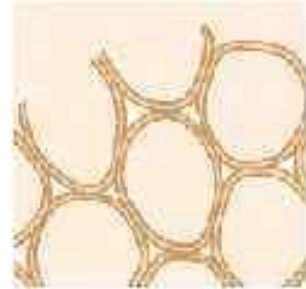


Види клітин

- Всі рослини складаються з клітин (К), в яких живий вміст - **протопласт** заключений в **оболонки**. За формою рослинні клітини поділяють на дві основні групи: **паренхімні** і **прозенхімні**.
- **Паренхімні клітини** - мають округлу або багатогранну форму з приблизно однаковими розмірами у трьох напрямках (0,01-0,1мм) та тонкі оболонки.
- **Прозенхімні клітини**(К) - мають витягнуту, волокноподібну форму (діаметр 0,01-0,05мм довжина 0,5-3,0 до 8 мм) з потовщеними оболонками.
- Деревина ростучого дерева на 90-95% складається з мертвих клітин і лише частина (**паренхімні**) мають живий **протопласт**. Довжина більшості клітин орієнтована уздовж стовбура.

Типи рослинних клітин:

-паренхімні



-прозенхімні

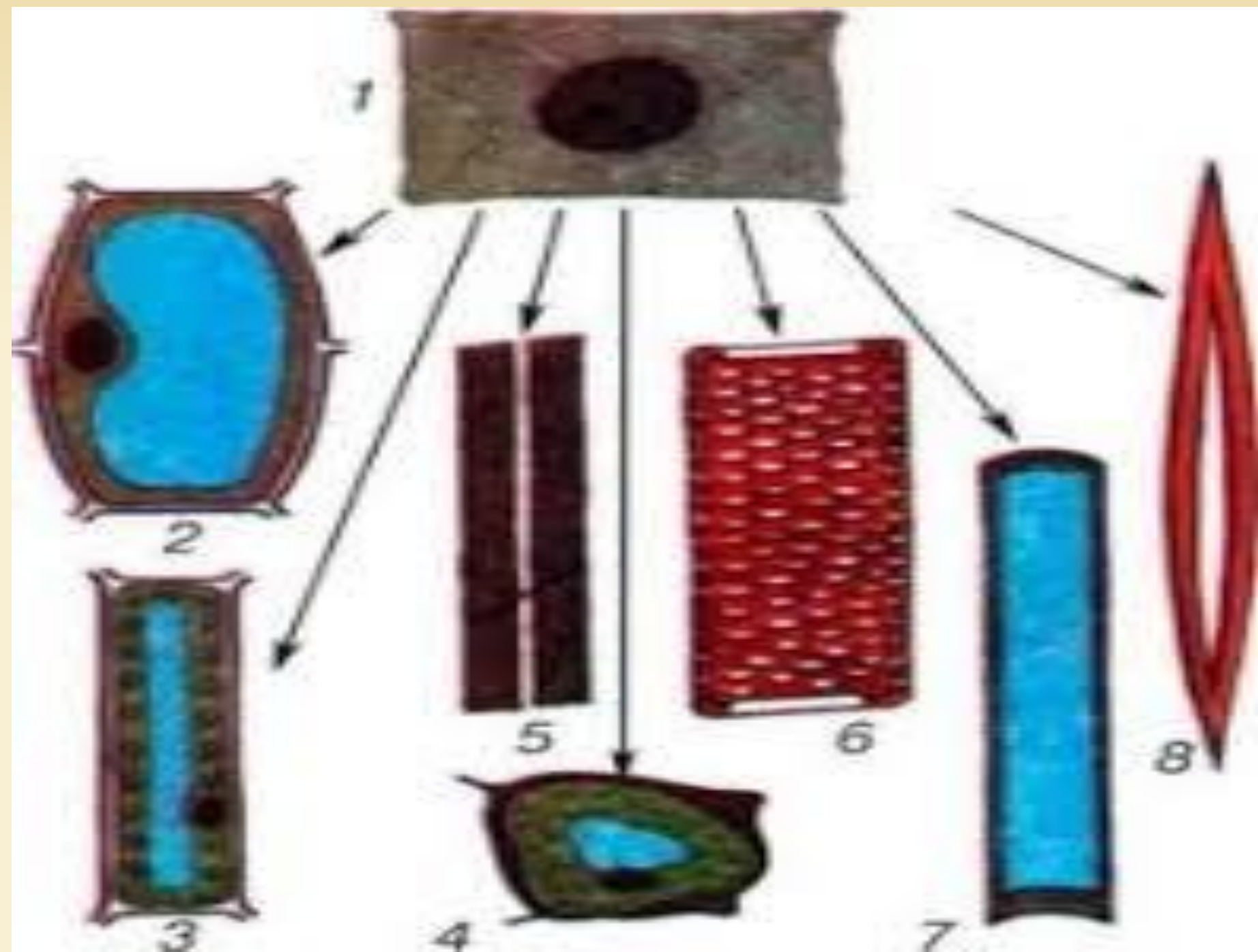


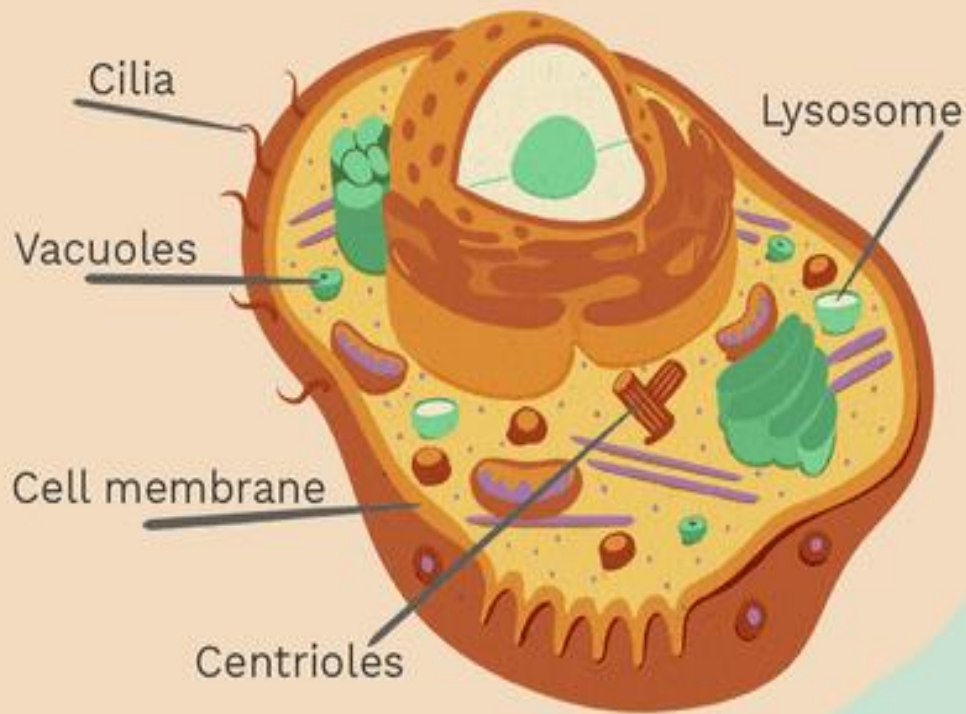
Основні форми рослинних клітин

паренхімні

прозенхімні





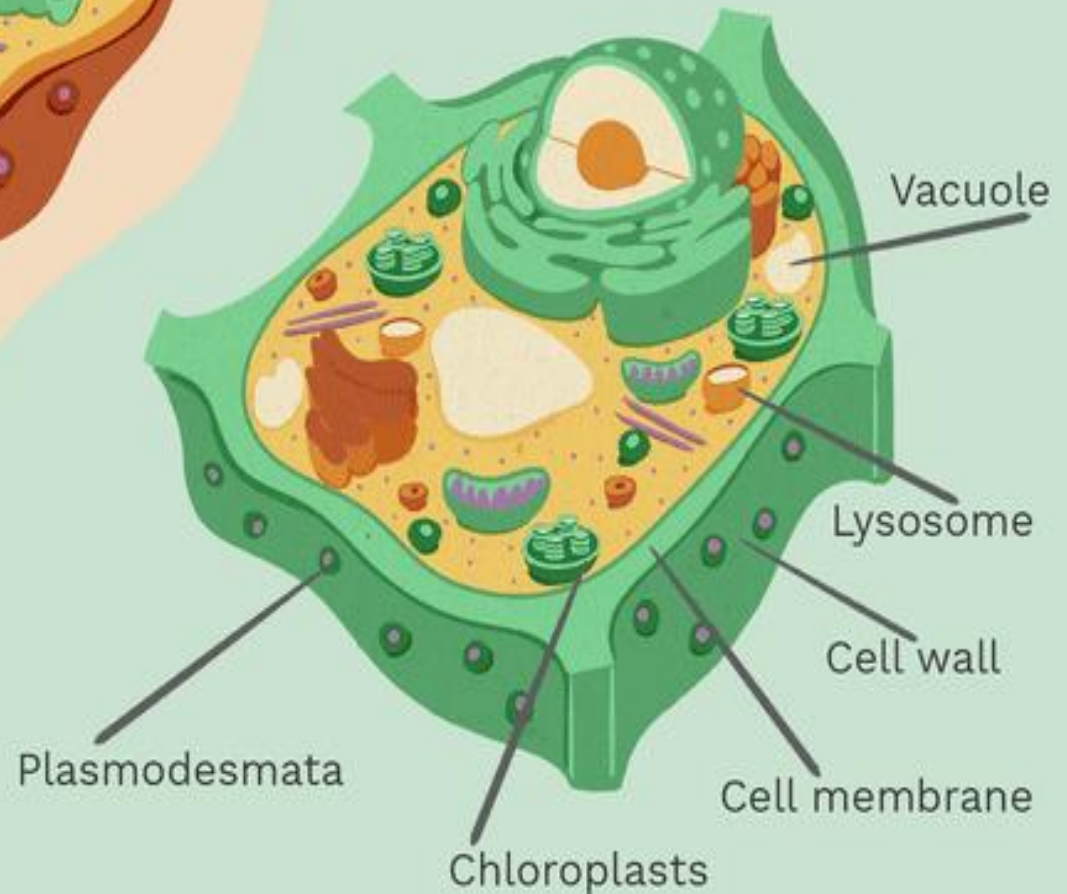


Animal Cell

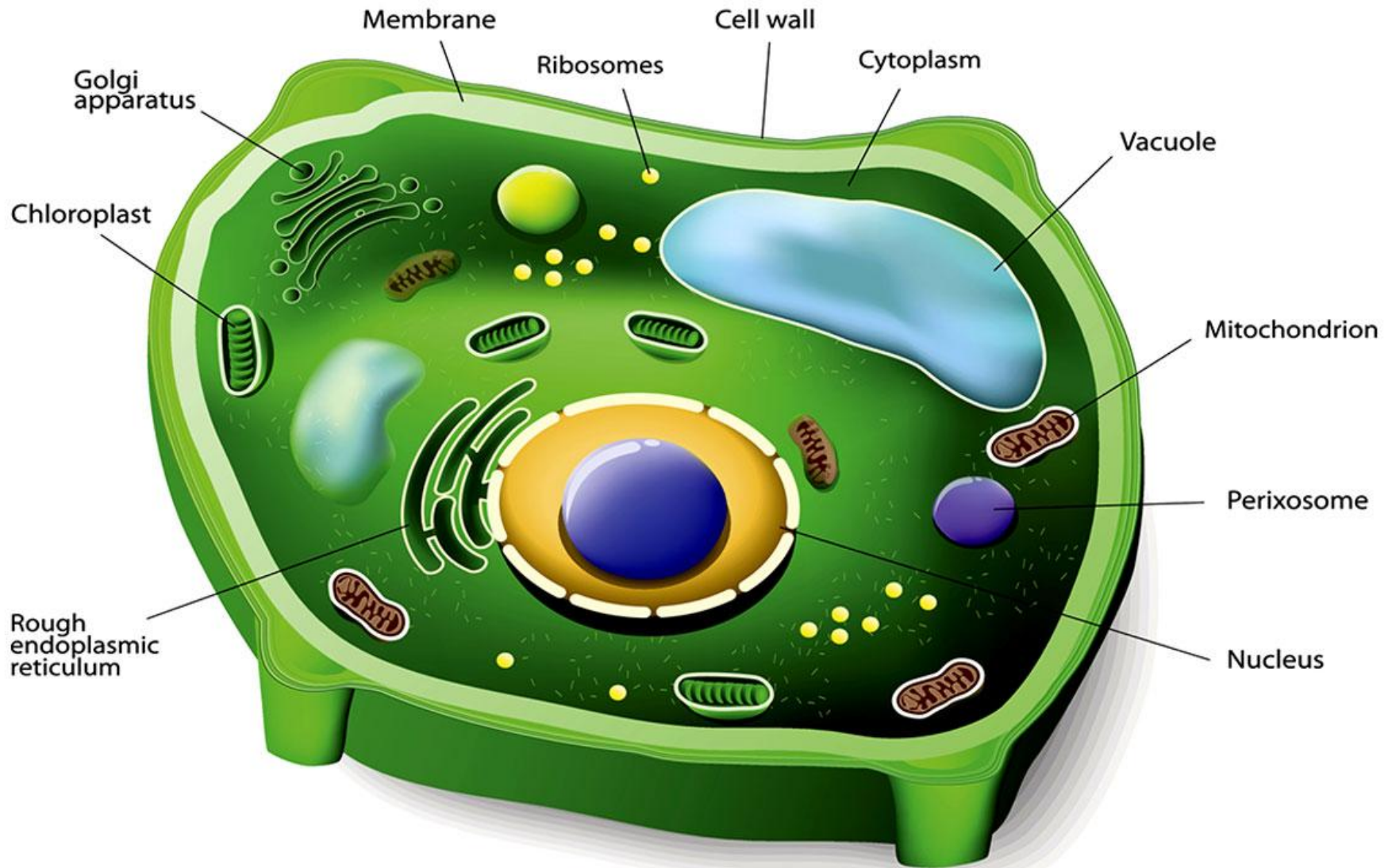
- 10-30 micrometers in length
- Typically round or irregular in shape

Plant Cell

- 10-100 micrometers in length
- Typically rectangular or cubic in shape

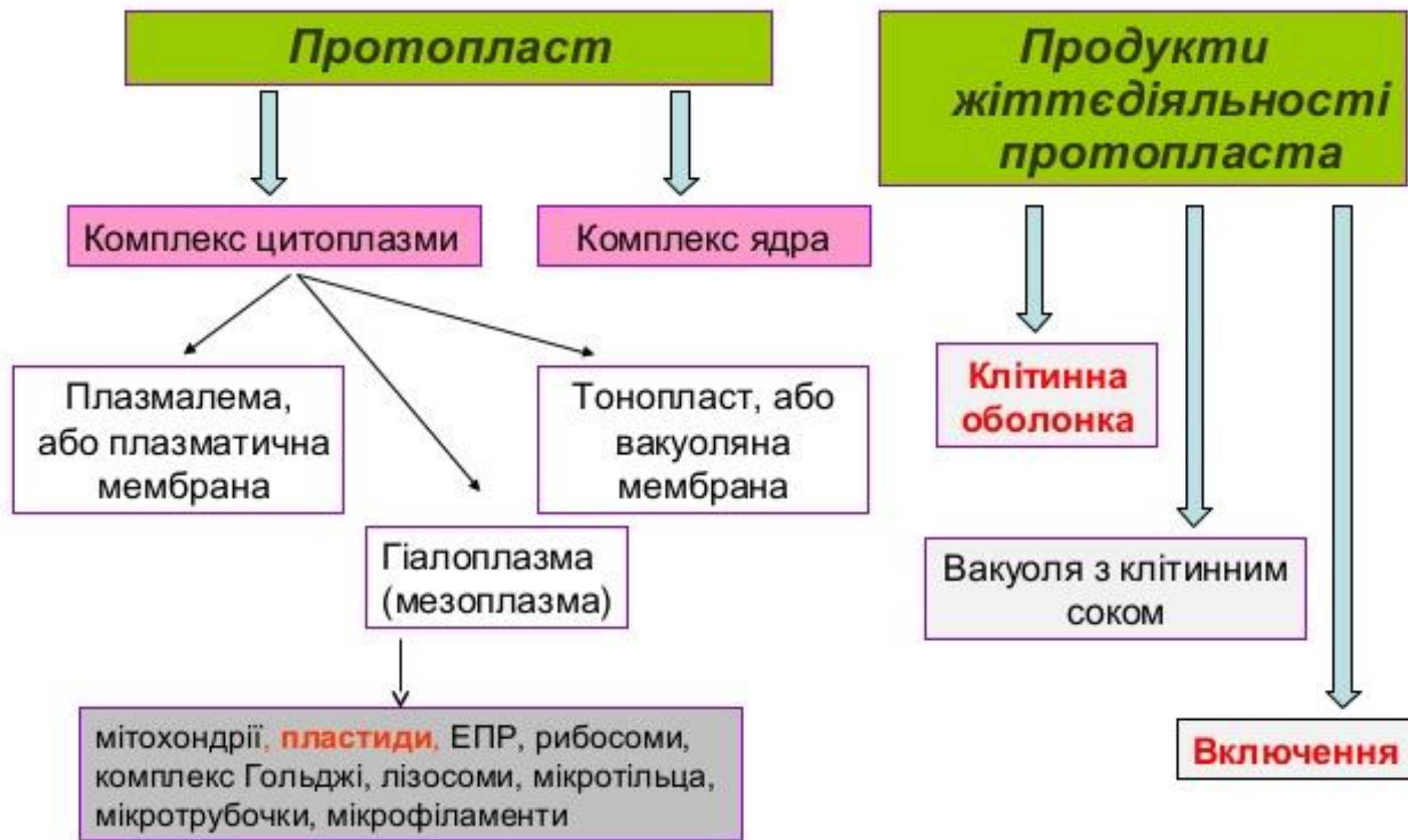


PLANT CELL

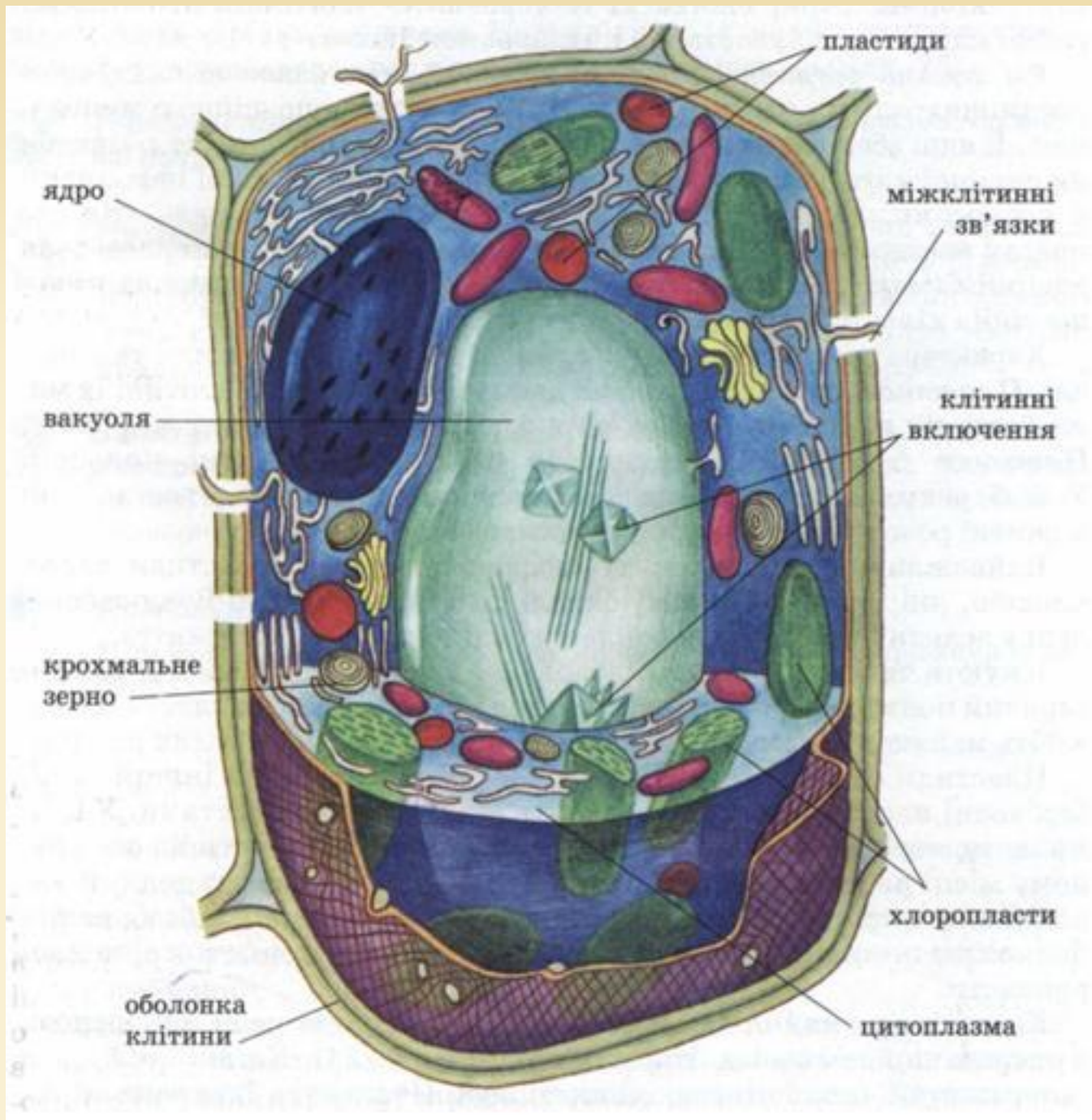


LABELED PLANT CELL DAIGRAM

Будова рослинної клітини

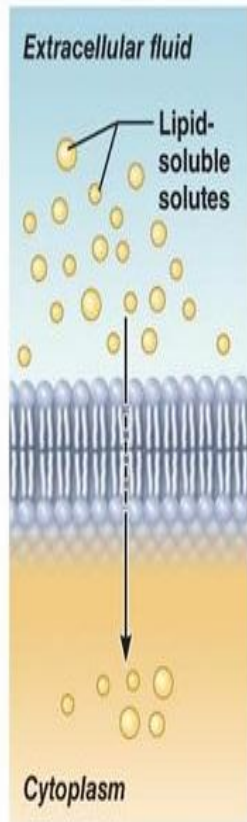


Компоненти рослинної клітини, які мають діагностичне значення при аналізі лікарської рослинної сировини

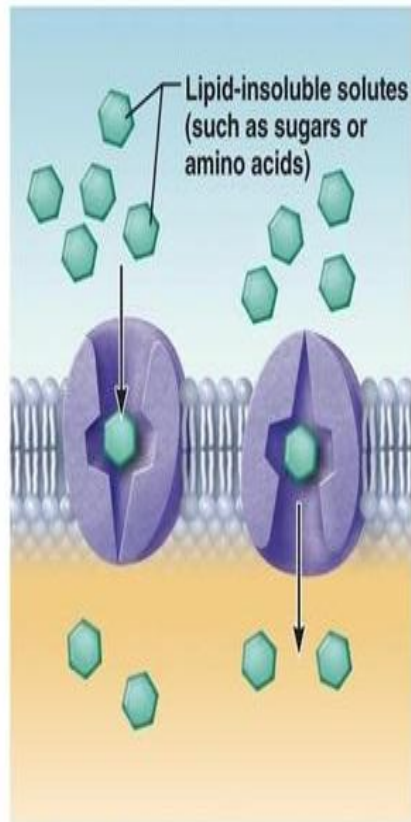


Passive transport

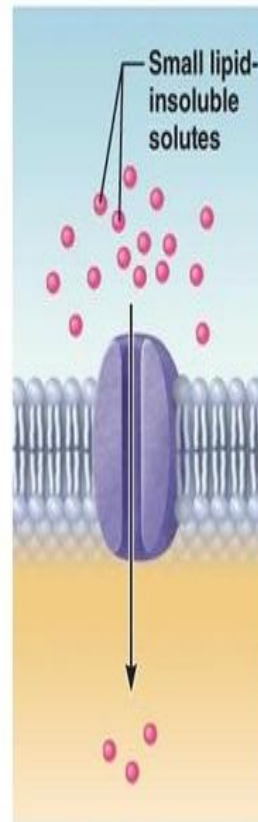
Active transport



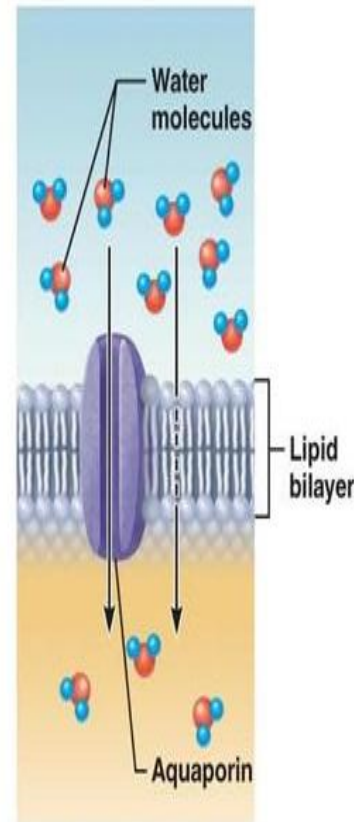
(a) Simple diffusion of fat-soluble molecules directly through the phospholipid bilayer



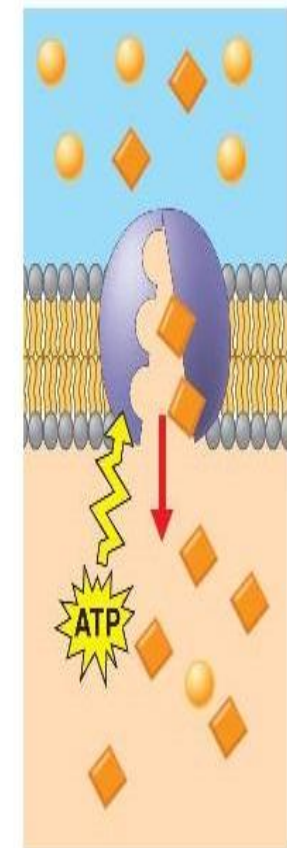
(b) Carrier-mediated facilitated diffusion via protein carrier specific for one chemical; binding of substrate causes transport protein to change shape



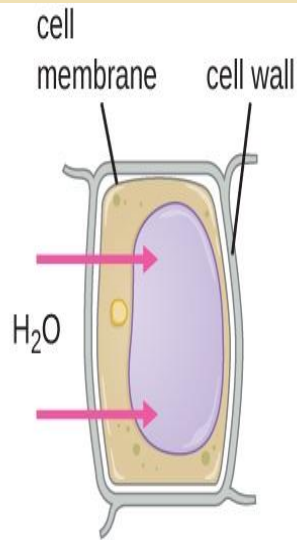
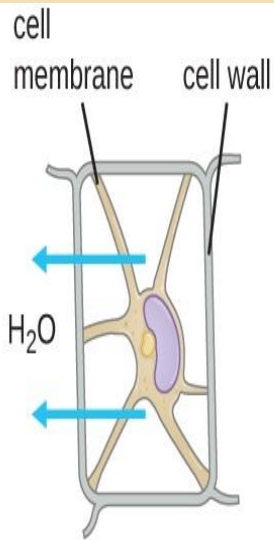
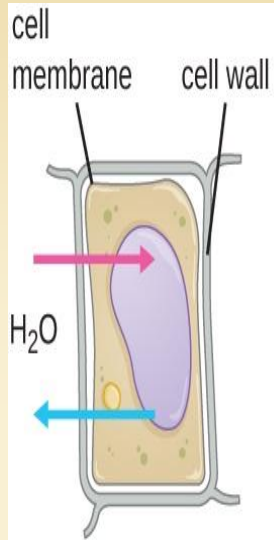
(c) Channel-mediated facilitated diffusion through a channel protein; mostly ions selected on basis of size and charge



(d) Osmosis, diffusion of a solvent such as water through a specific channel protein (aquaporin) or through the lipid bilayer



Active transport - movement of materials through a membrane against a concentration gradient and requires energy (ATP) from the cell.



a Isotonic solution
No net movement of water particles. Cell membrane is attached to cell wall.

b Hypertonic solution
Water particles move out of the cell. Cell membrane shrinks and detaches from cell wall (plasmolysis).

c Hypotonic solution
Water particles move into the cell. Cell wall counteracts osmotic pressure to prevent swelling and lysis.



Клітинна оболонка може набувати певних вторинних змін у процесі життєдіяльності клітини:

- **Здерев'яніння** - просочування клітинних оболонок лігніном.
- **Окорковіння** - просочування клітинних оболонок суберином.
- **Мінералізація** - відкладання мінеральних речовин (часто – кремнезему, рідше – карбонатів)
- **Ослизнення** - перетворення полісахаридів оболонки або цитоплазми на слиз.
- **Кутинізація** - виділення кутину (жироподібної речовини) та утворення воскоподібної кутикули.
- **Гумоз** - патологічне перетворення клітин та оболонок (ослизнення) з утворенням камеді.

Пори клітинної стінки:

```
graph TD; A[Пори клітинної стінки:] --> B[Прості:]; A --> C[Складні:]; B --> D[•прямі, <br>•косі, <br>•щілиновидні, <br>•розгалужені]; C --> E[•облямовані, <br>•напівоблямовані];
```

Прості:

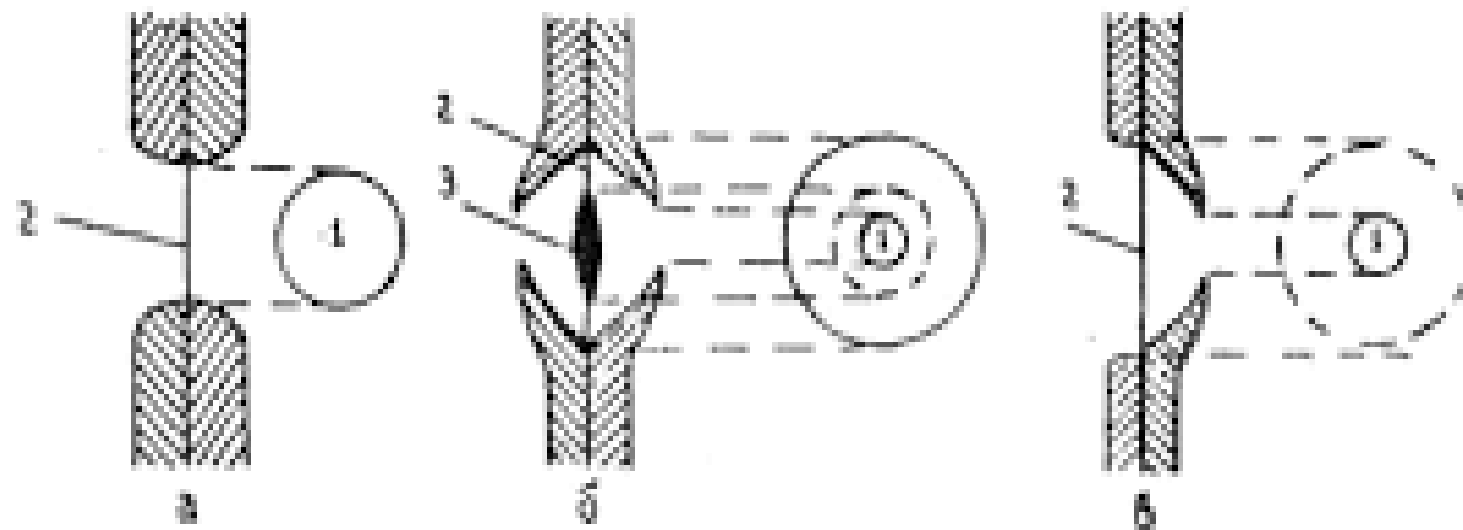
(складаються з порового отвору та каналу)

- прямі,
- косі,
- щілиновидні,
- розгалужені

Складні:

(складаються з порового отвору, торуса (клапана) та порової камери)

- облямовані,
- напівоблямовані

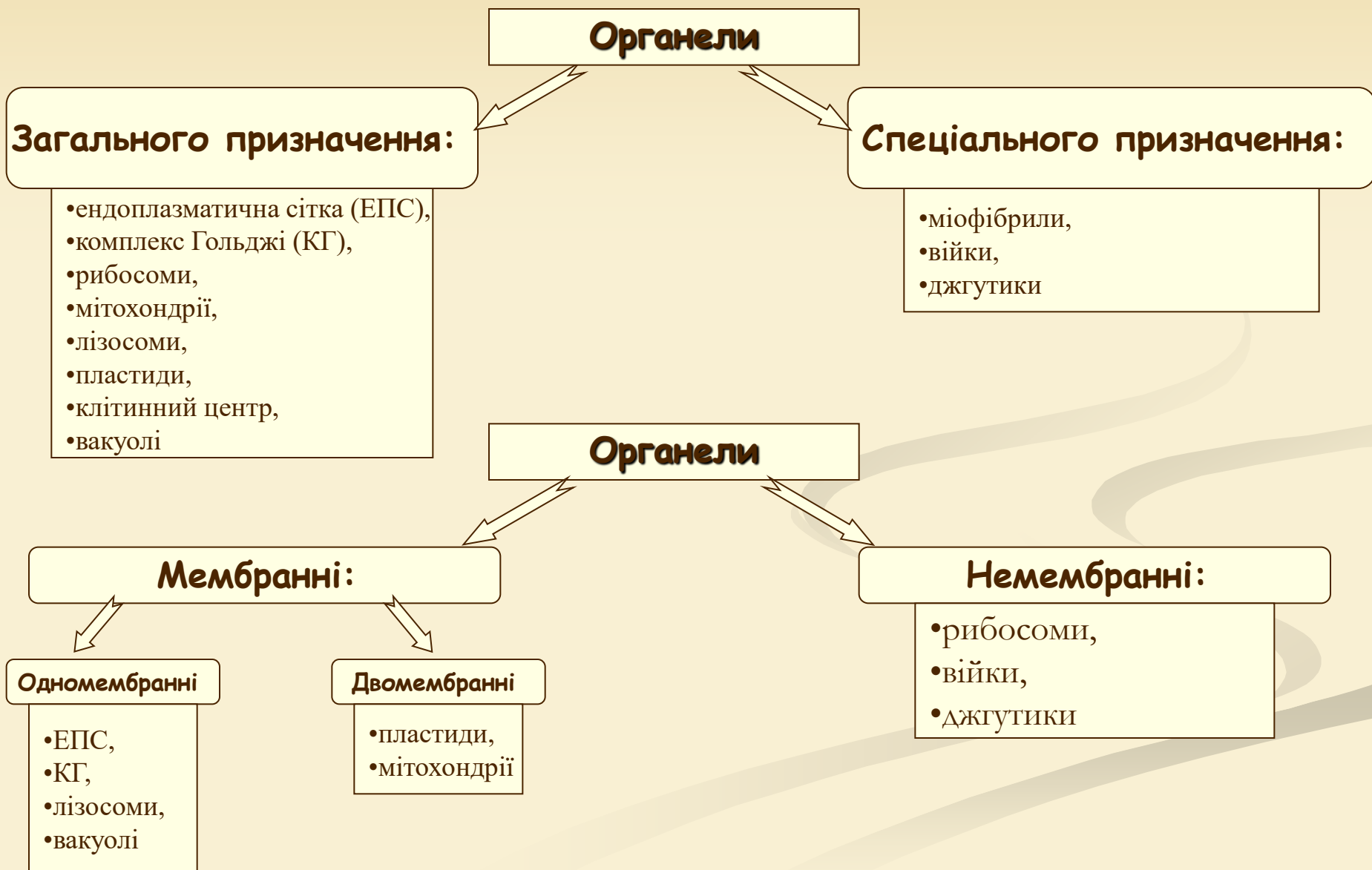


Типи пор у клітинних стінках: а – проста; б – обрамлена;
в – напівобрамлена; 1 – отвір пори; 2 – мембрана;
3 – торус

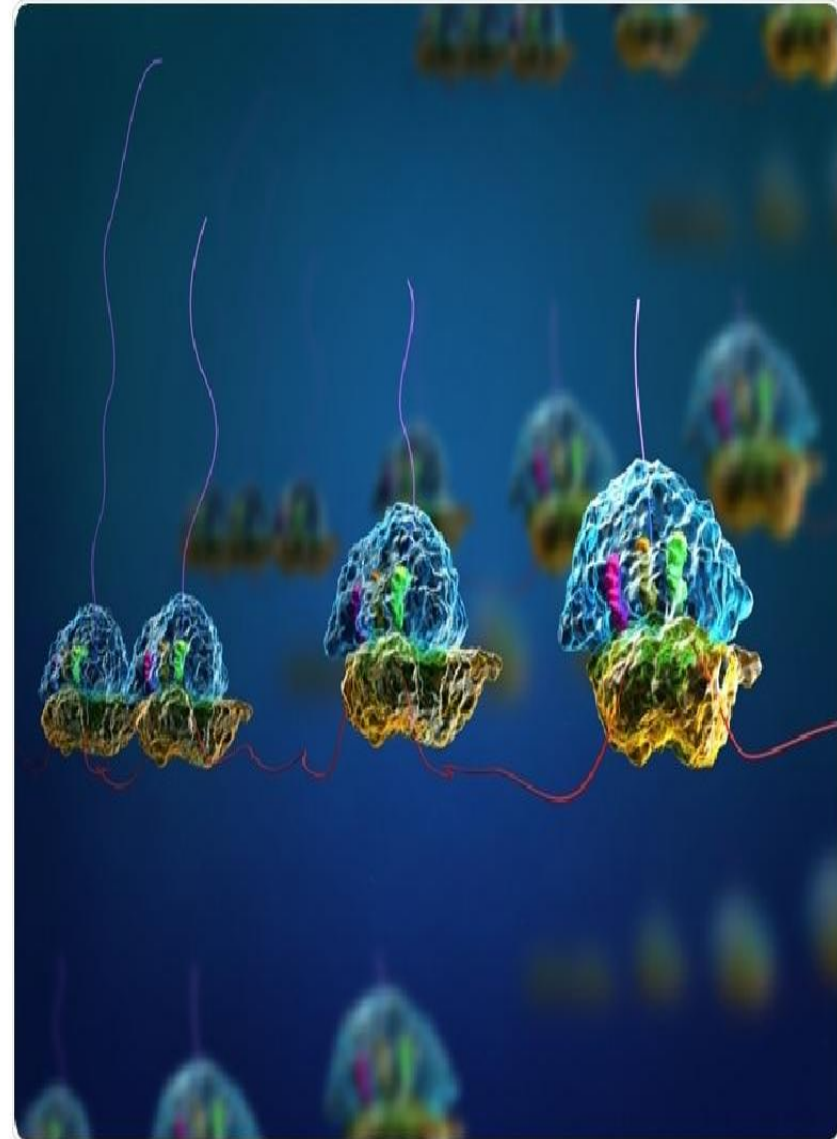
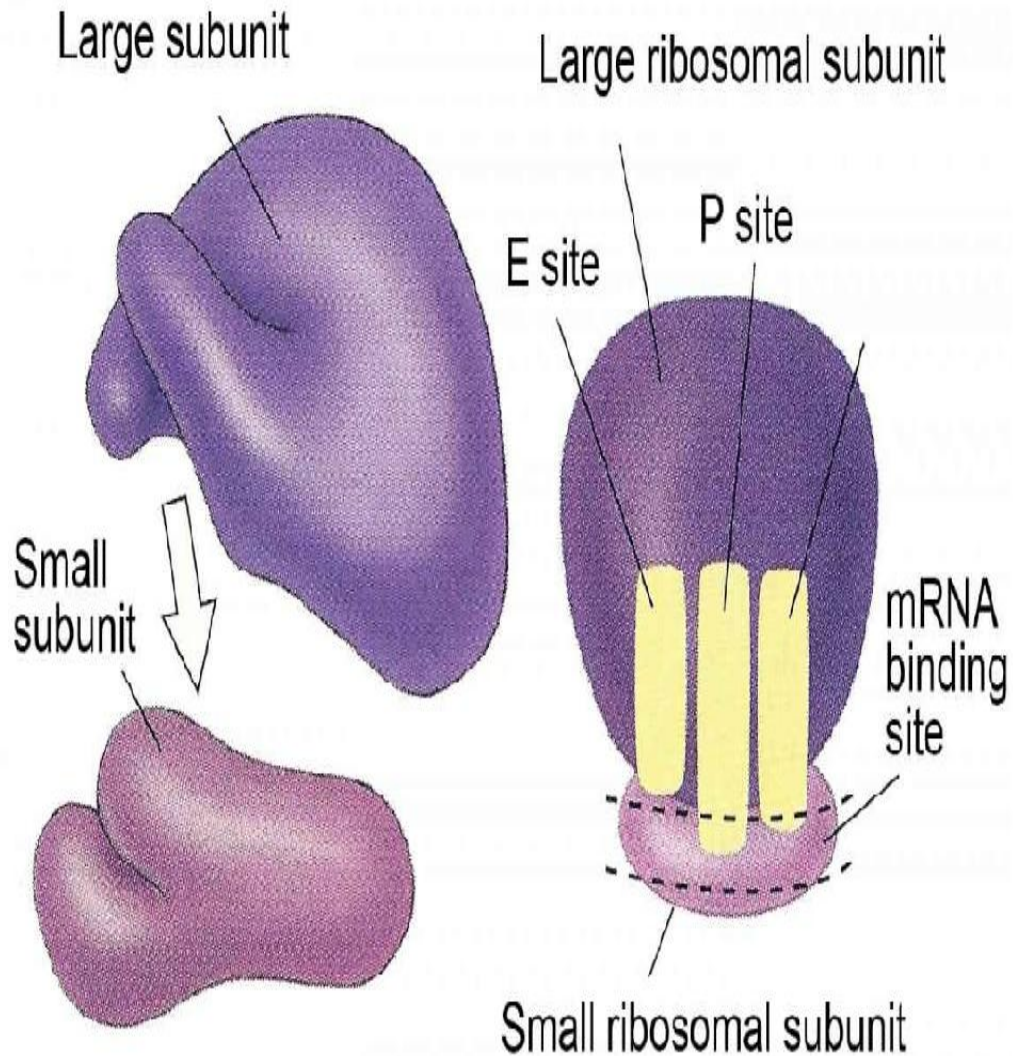
* Цитоплазма клітини

- * Цитоплазма клітини складається із водянистої основної речовини — гіалоплазми, у якій розташовані органели, нитки цитоскелету та (інколи) клітинні включення.
- * Гіалоплазма або основна речовина цитоплазми приблизно на 90% складається з води, в якій розчинені всі основні біомолекули: солі, цукри, амінокислоти, нуклеотиди, вітаміни і гаси утворюють істинний розчин, тоді як великі молекули, зокрема білки, перебувають у колоїдному розчині. У гіалоплазмі відбувається велика кількість метаболічних процесів, зокрема гліколіз. Вона може змінювати свої властивості, переходячи зі стану золю до стану густішого гелю. Спостерігаючи за живою цитоплазмою клітини, зазвичай можна помітити, що вона рухається. Найкраще видно рух мітохондрій і пластид. Це явище називають циклозом.

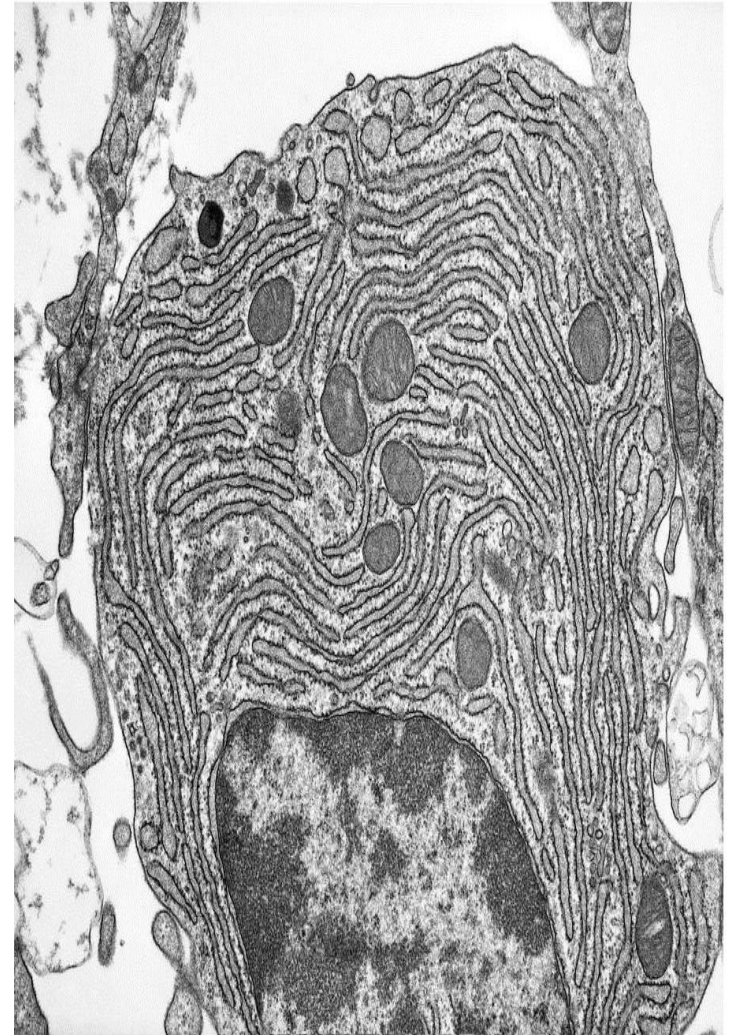
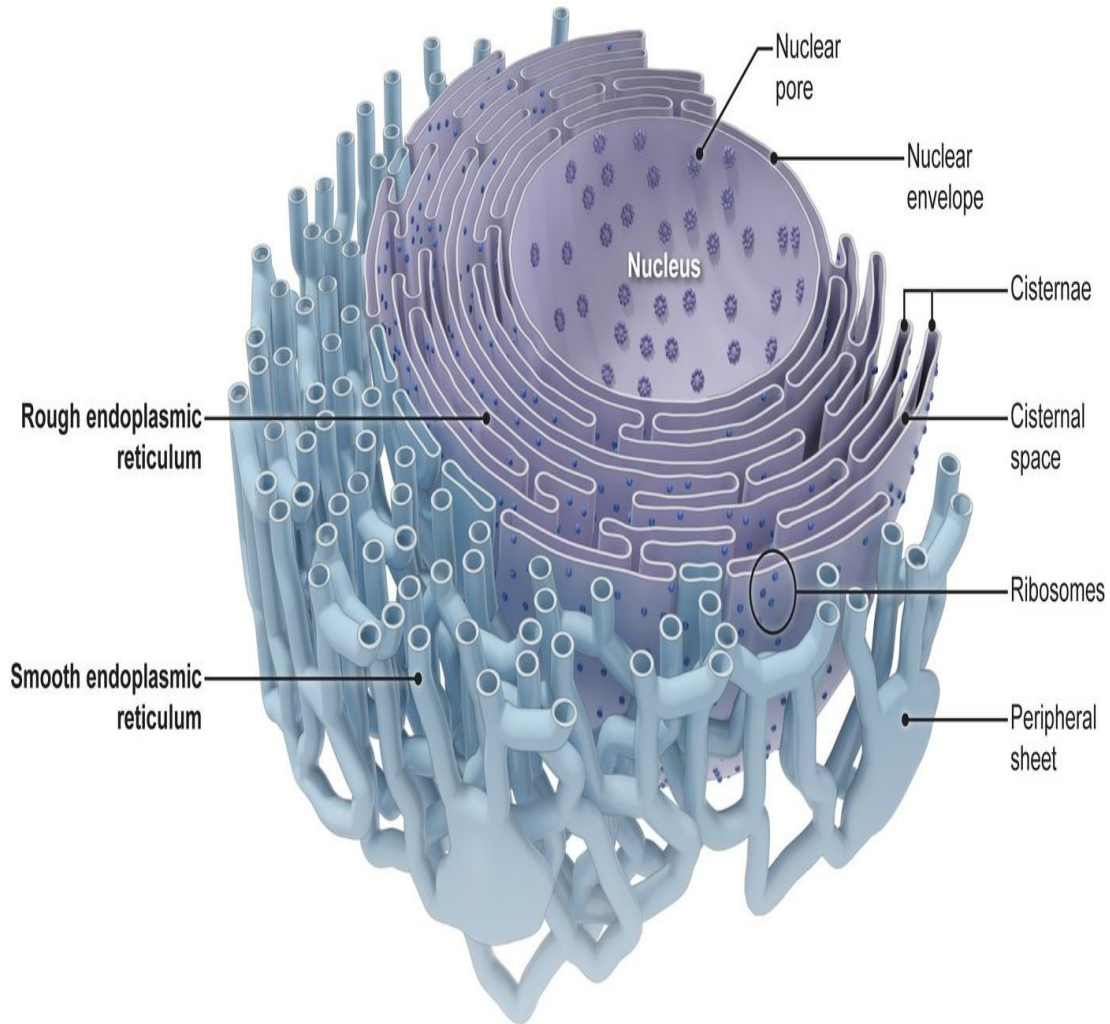
Органели — постійно диференційовані ділянки цитоплазми з певними функціями та будовою.

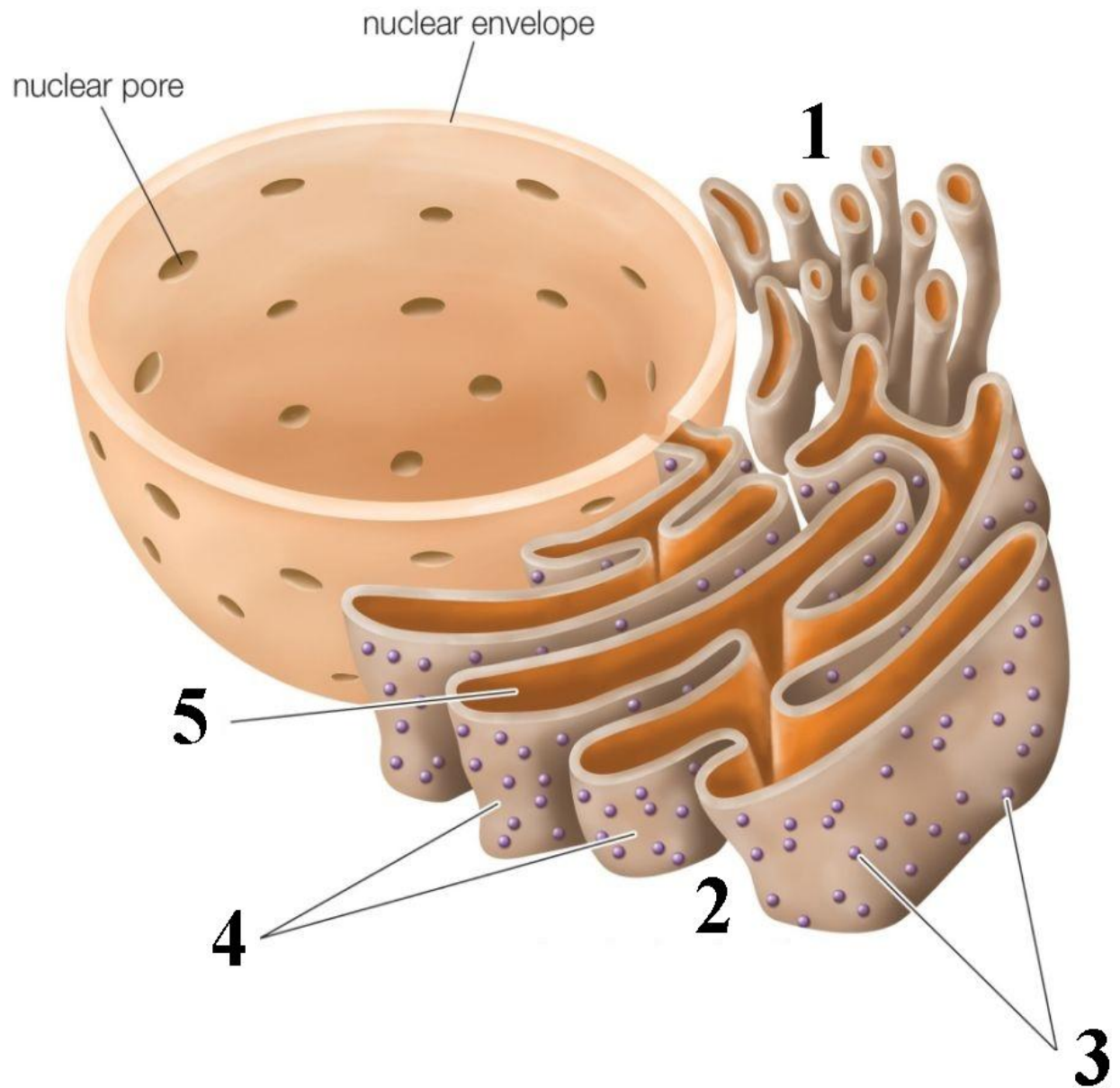


Ribosome

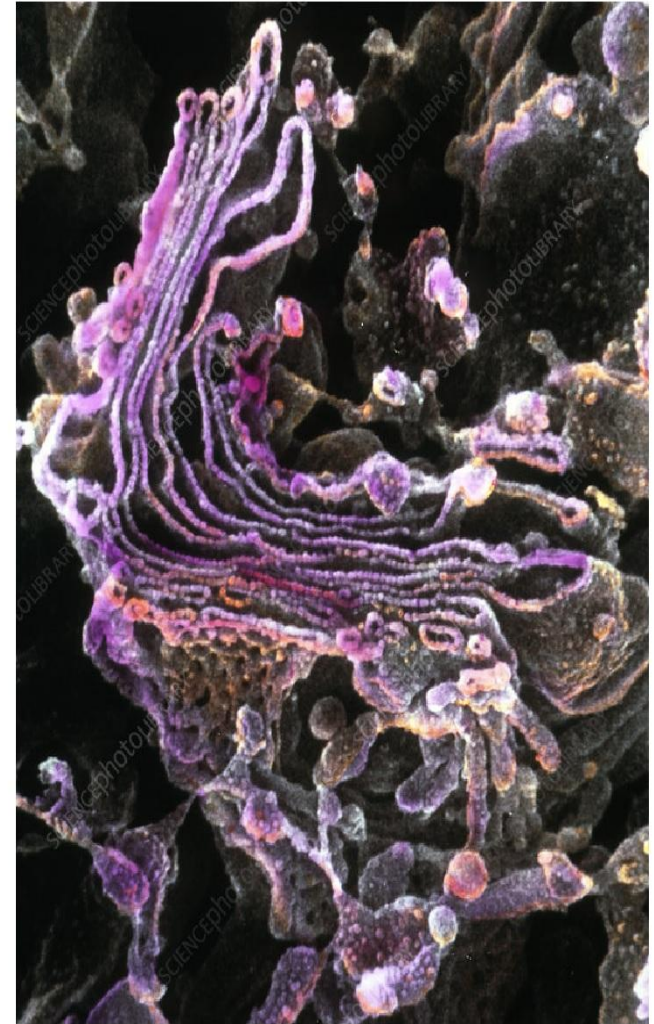
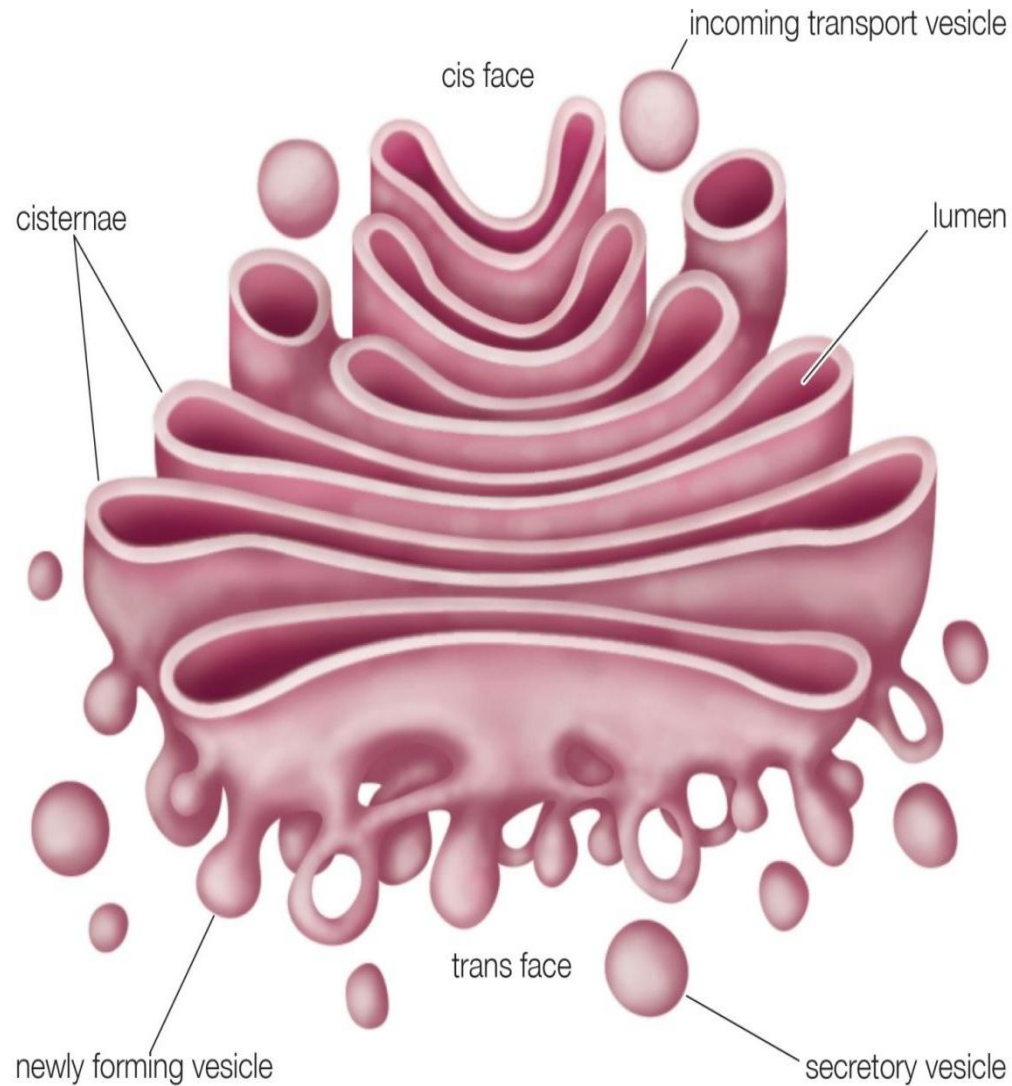


Endoplasmic reticulum



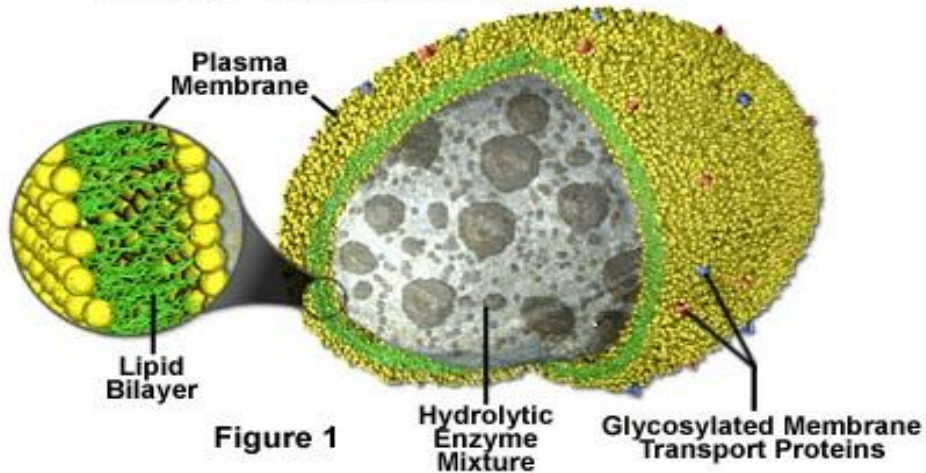


Golgi apparatus

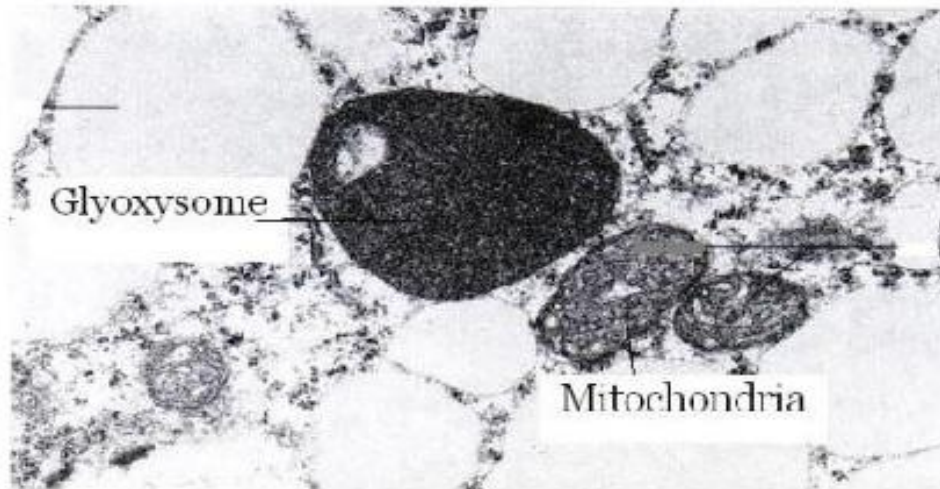
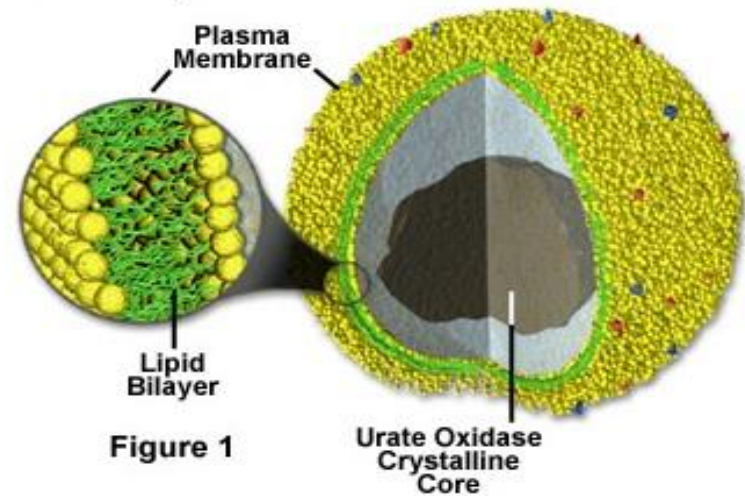


Microbodies

Anatomy of the Lysosome



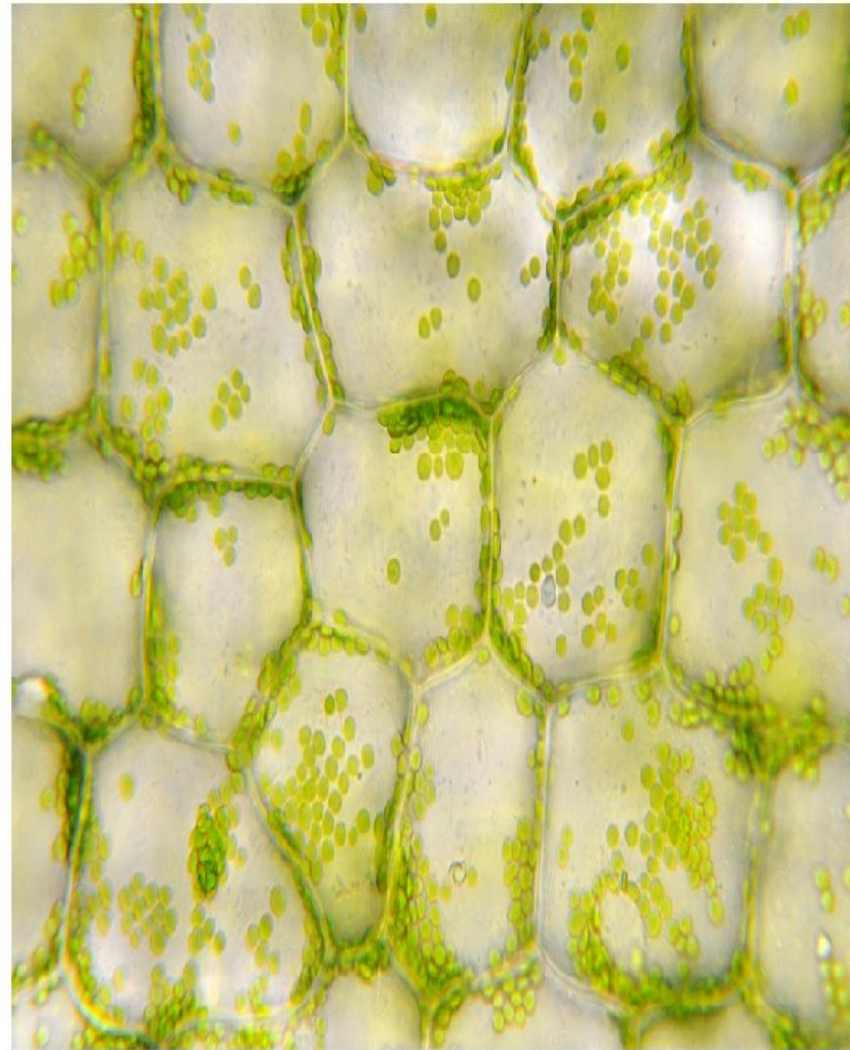
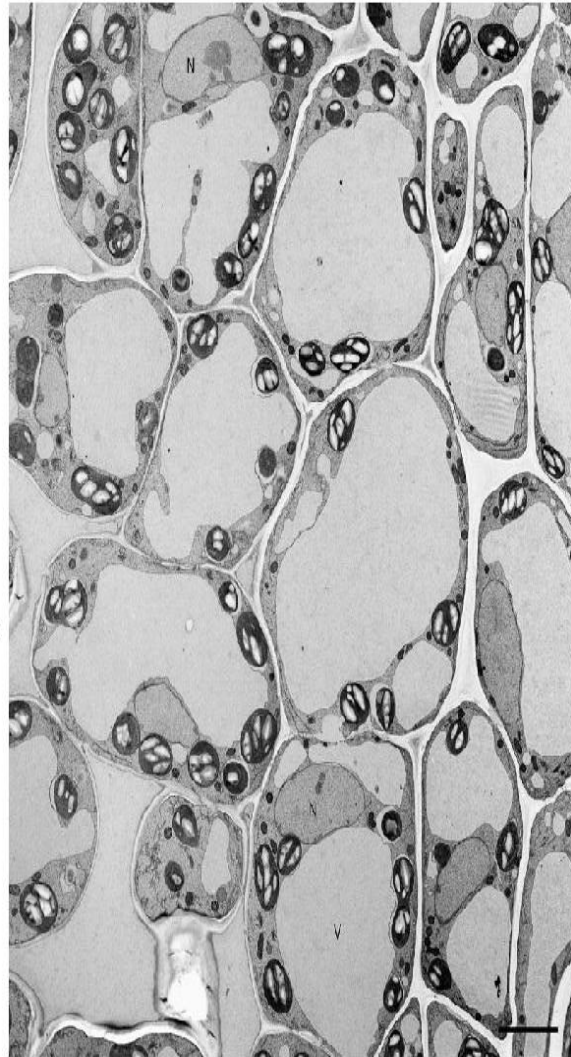
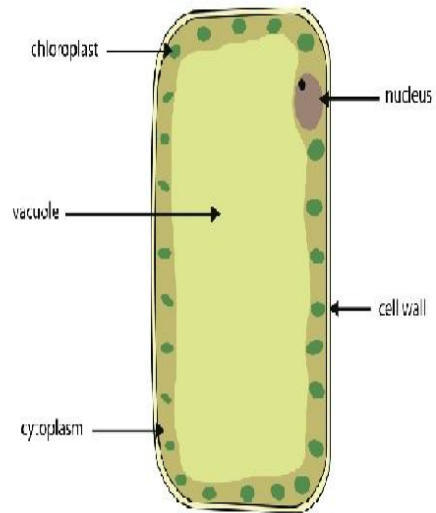
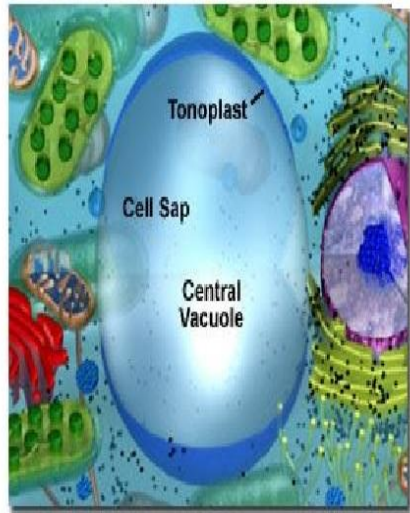
Anatomy of the Peroxisome



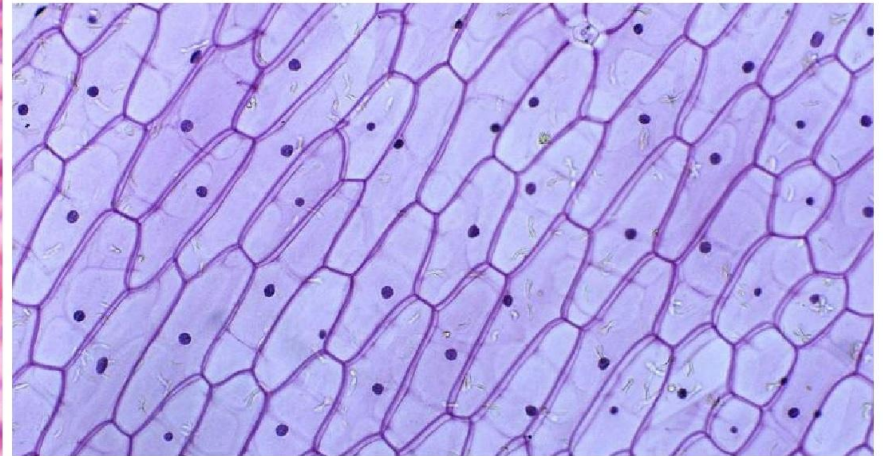
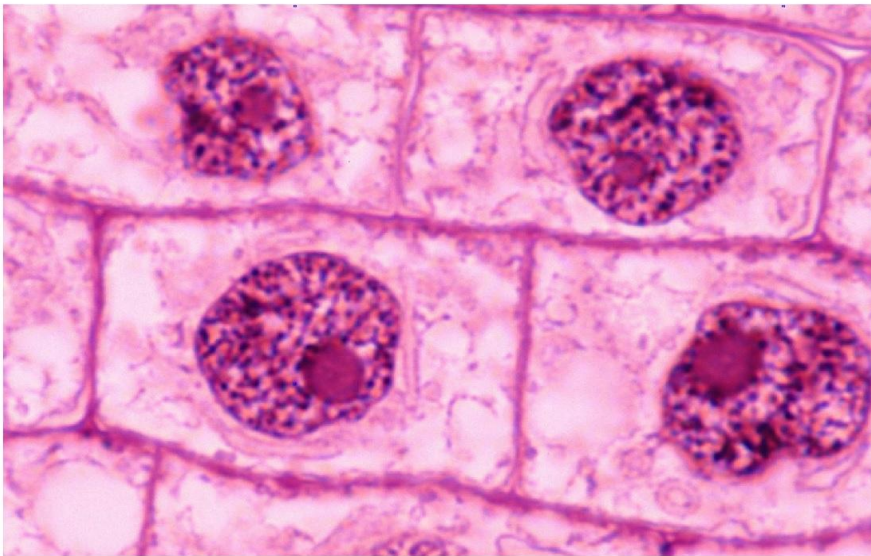
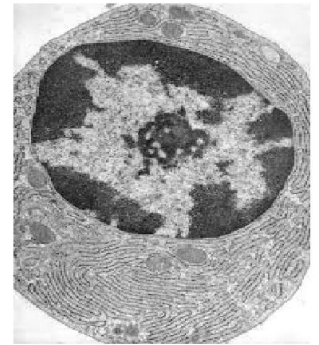
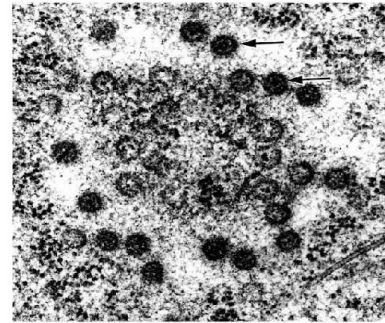
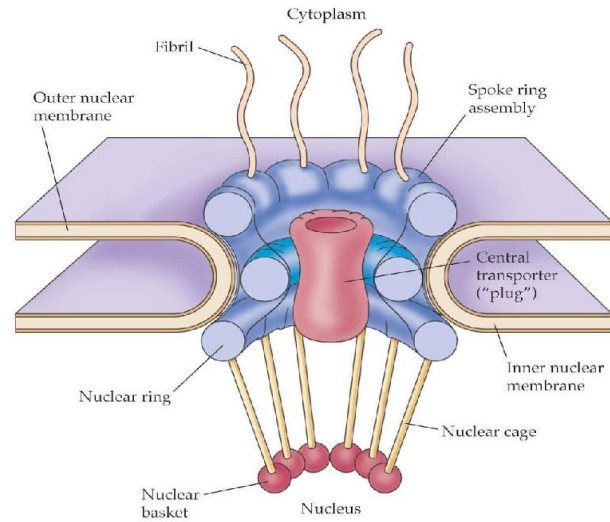
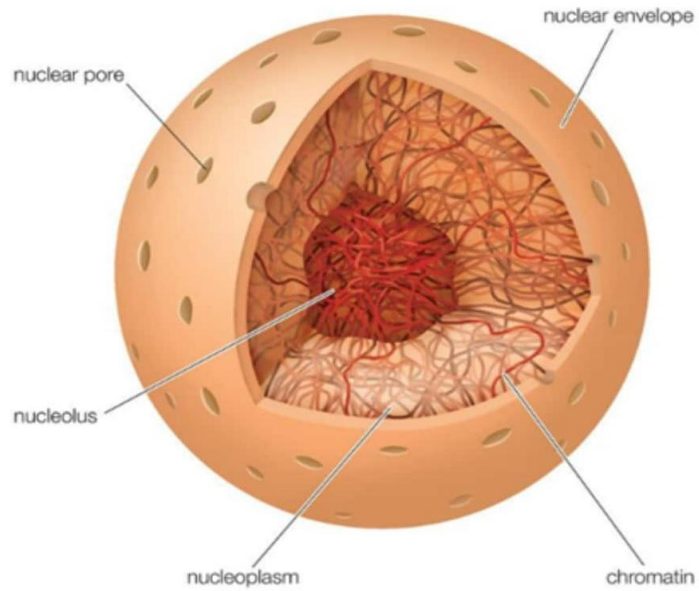
ВАКУОЛІ

- – одномоембранні пухирці. які містять клітинний сік.
- Мембрана вакуолі - ТОНОПЛАСТ

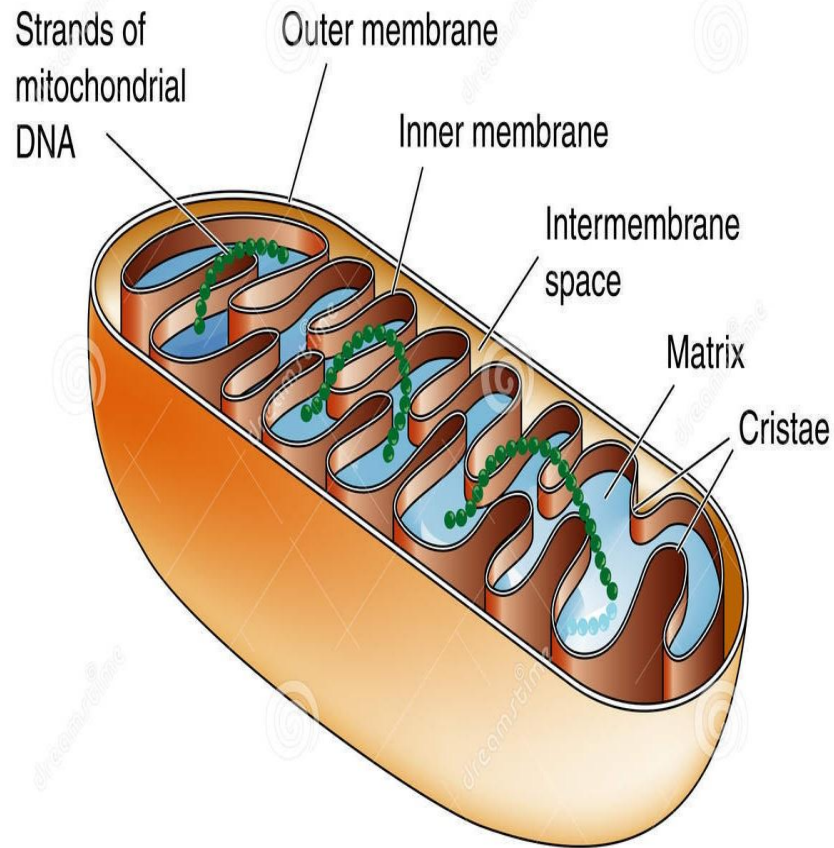
Central vacuole



Nucleus



Mitochondria



Пластиди

Пластиди — основні органели рослин та водоростей.

У клітинах рослин є три типи пластид: зелені - хлоропласти, безбарвні - лейкопласти, забарвлені в різні кольори, крім зеленого, - хромопласти. **В клітинах грибів та багатоклітинних тварин пластид немає**



Лейкопласт



Хлоропласт



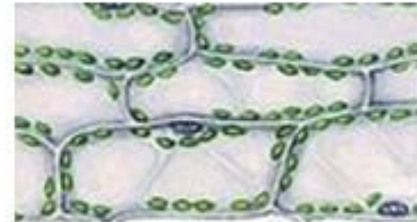
Хромопласт

Типи пластид:

-лейкопласти

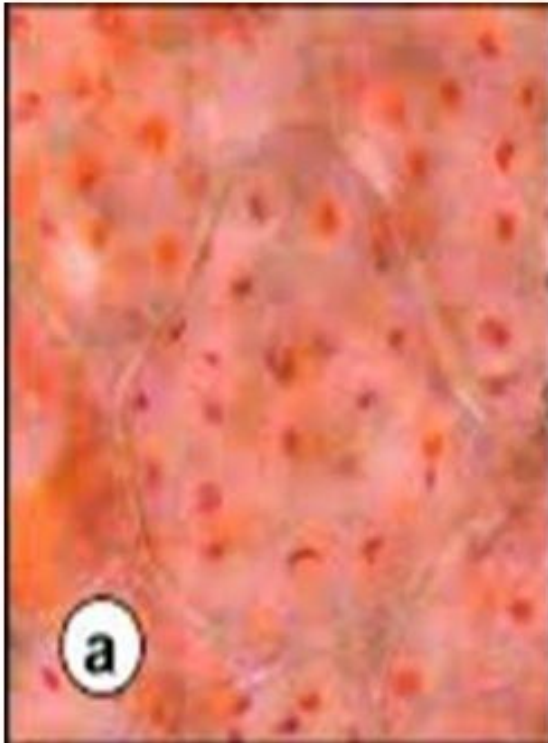
-хлоропласти

- хромопласти

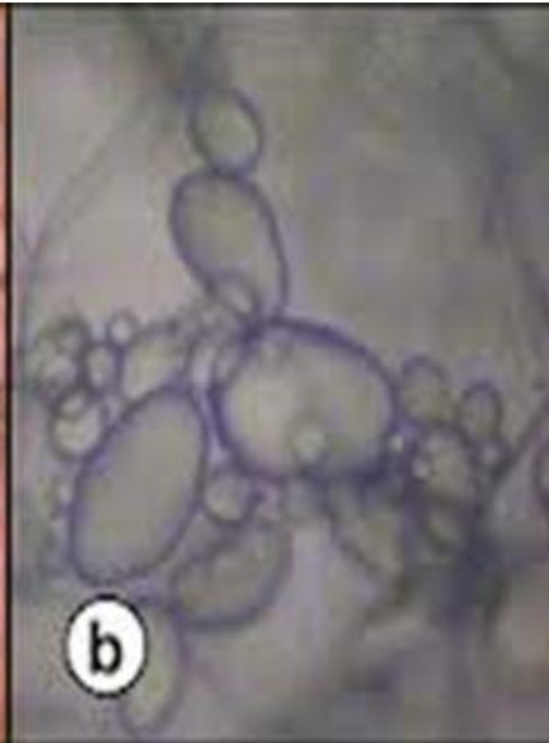


PLASTIDS

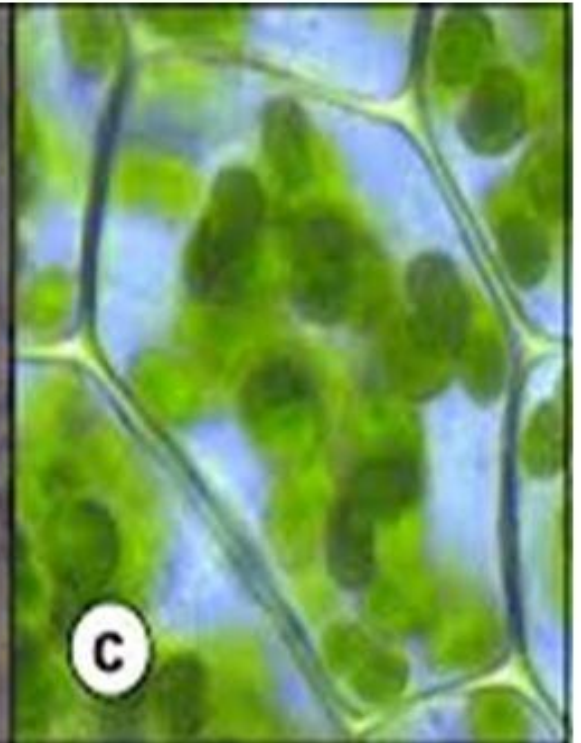
CHROMOPLASTS



AMYLOPLASTS



CHLOROPLASTS



Пластиди

```
graph TD; A[Пластиди] --> B[Хлоропласти]; A --> C[Лейкопласти]; A --> D[Хромопласти]; A -.-> E[Протопластиди]; B --> F[Забезпечують фотосинтез]; C --> G[Накопичують Запасні поживні речовини]; D --> H[Забезпечують забарвлення квітів плодів];
```

Хлоропласти

Забезпечують
фотосинтез

Лейкопласти

Накопичують
Запасні
поживні
речовини

Хромопласти

Забезпечують
забарвлення
квітів плодів

Протопластиди

Пластиди

Пластиди – органели, які властиві тільки рослинним клітинам. Розрізняють три типи пластид: безколірні – лейкопласти, зелені – хлоропласти, забарвлені в жовті, помаранчеві та червоні кольори – хромопласти.



лейкопласти



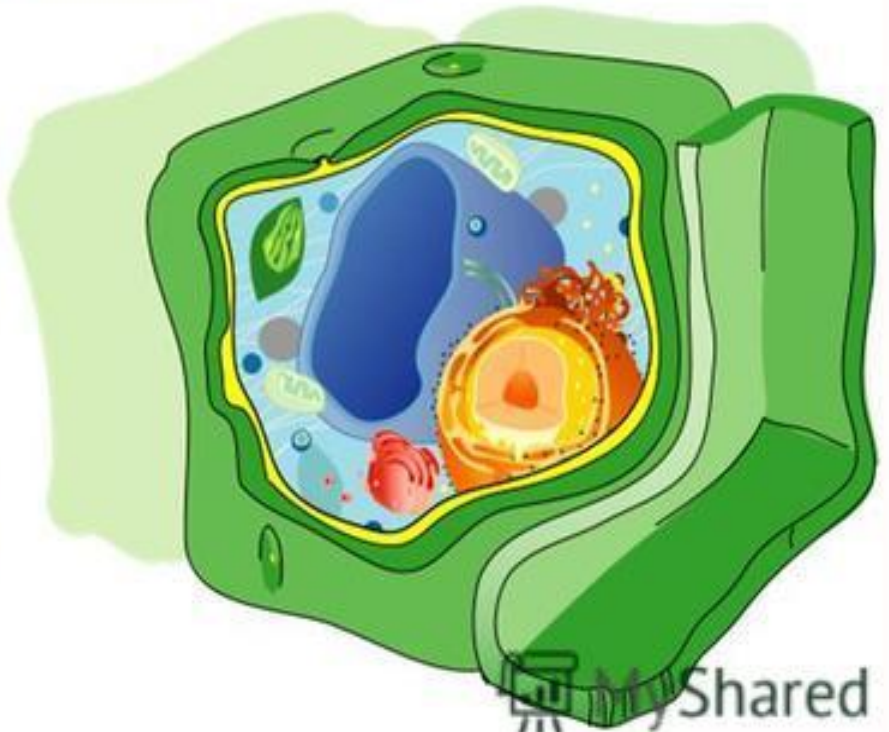
хлоропласти



хромопласти

Пластиди відповідають за фотосинтез, зберігання харчових запасів, подібних до крохмалю, і синтез багатьох класів молекул, наприклад жирних кислот.

Особливість пластид полягає в тому, що одні їх види можуть переходити в інші.

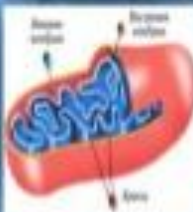
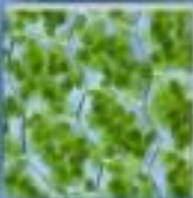


Пластиди



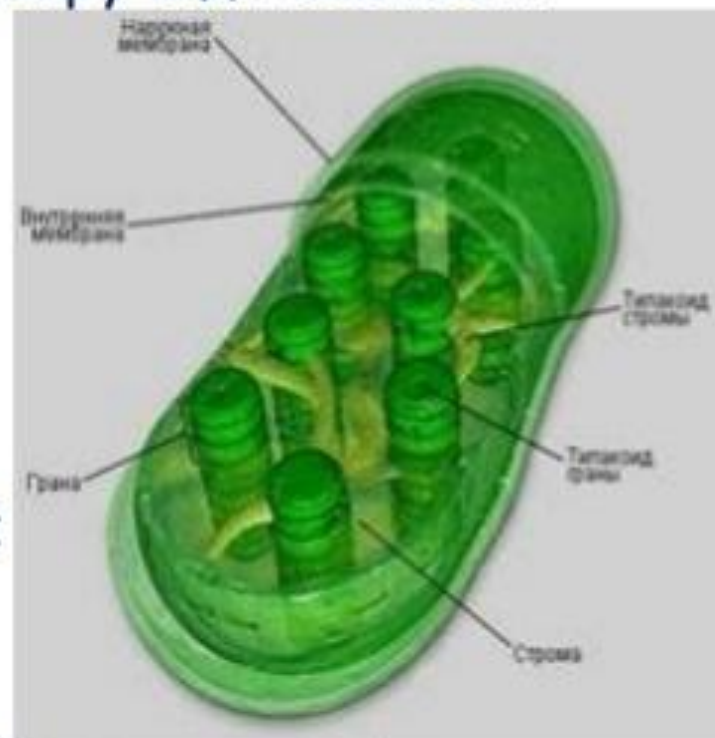
- **Пластиди** – це органели, які наявні тільки в рослинній клітині.
- Всі пластиди можуть переходити один в одного.
- Органоїди рослинної клітини.
- **Хромопласти** – пластиди жовтого чи червоного кольору;
- **Хлоропласти** – зелені пластиди;
- **Лейкопласти** – без кольору пластиди в клітинах незафарбованих частин рослини.

Вид	<i>Хлоропласти</i>	<i>Хромопласти</i>	<i>Лейкопласти</i>
Колір	Зелений	Жовтий, помаранчевий чи червоний	Безбарвні
Пігмент	Пігмент хлорофіл	Пігмент присутній	Пігмент відсутній
Функція	Утворення органічних речовин	Надають кольору	Місце відкладання поживних речовин



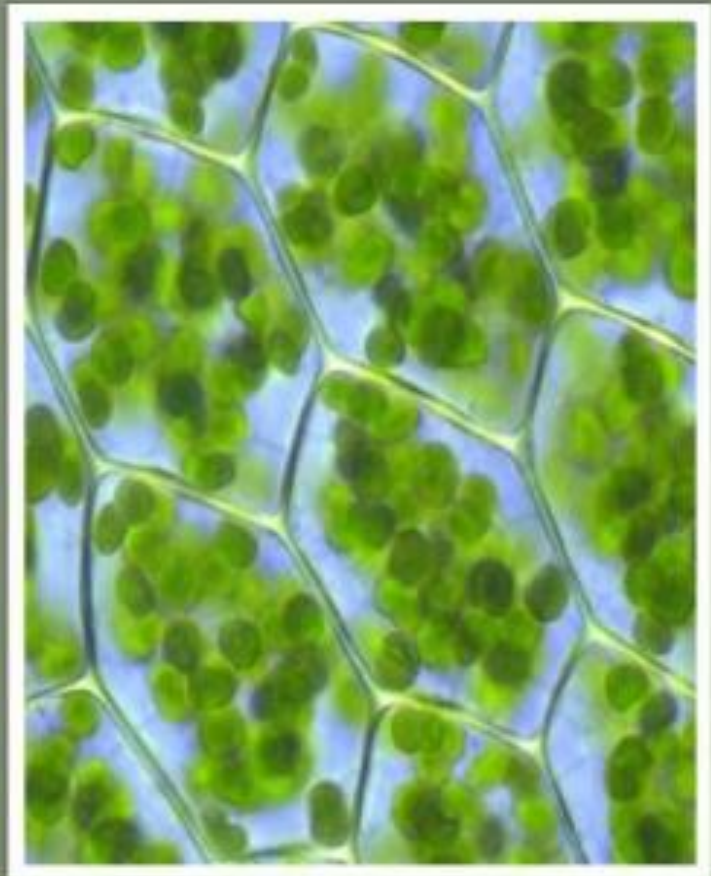
Хлоропласти

- Хлоропласти (від грец. *хлорос* - зелений) - пластиди зеленого кольору від наявності хлорофілу.
- Хлоропласти мають зовнішню гладеньку мембрану і внутрішню, що утворює вирости. Внутрішній простір хлоропластів заповнює речовина - строма, де містяться молекули ДНК, різні типи РНК, рибосоми, зерна крохмалю.



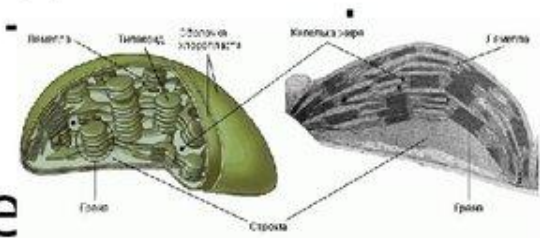
Хлоропласти

- ⊙ Хлоропласти (від грец. *хлорос* – зелений) – пластиди зеленого кольору від наявності хлорофілу.
- ⊙ Вони мають видовжену форму, завдовжки 5 – 10 мкм.
- ⊙ Їх кількість у клітинах різна від 30 до 1000.

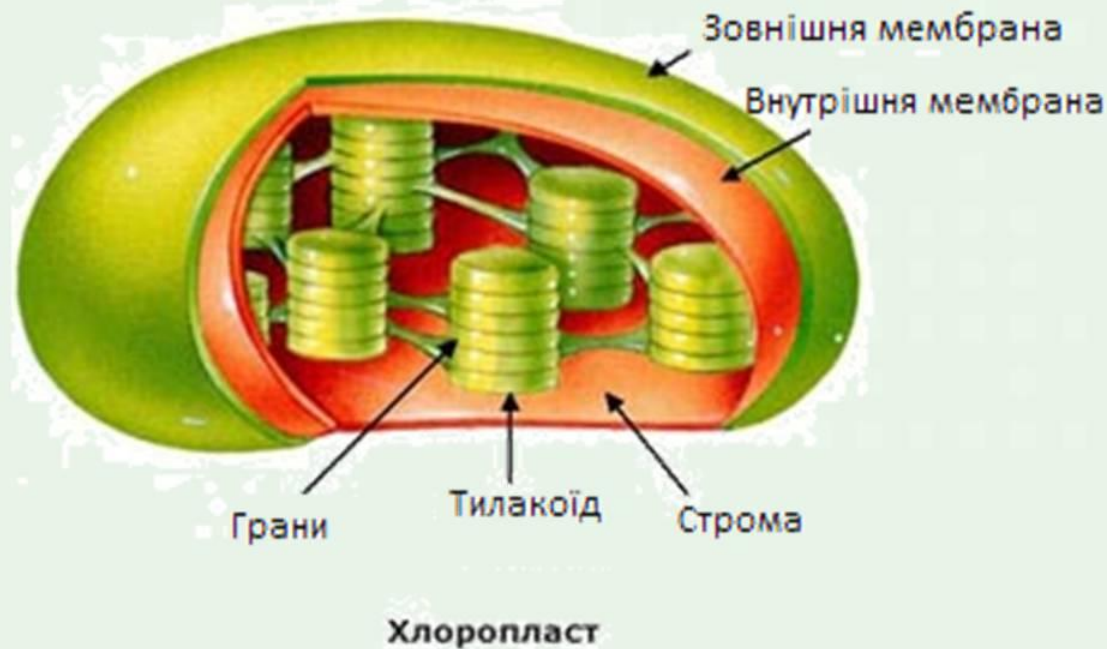


Будова хлоропластів

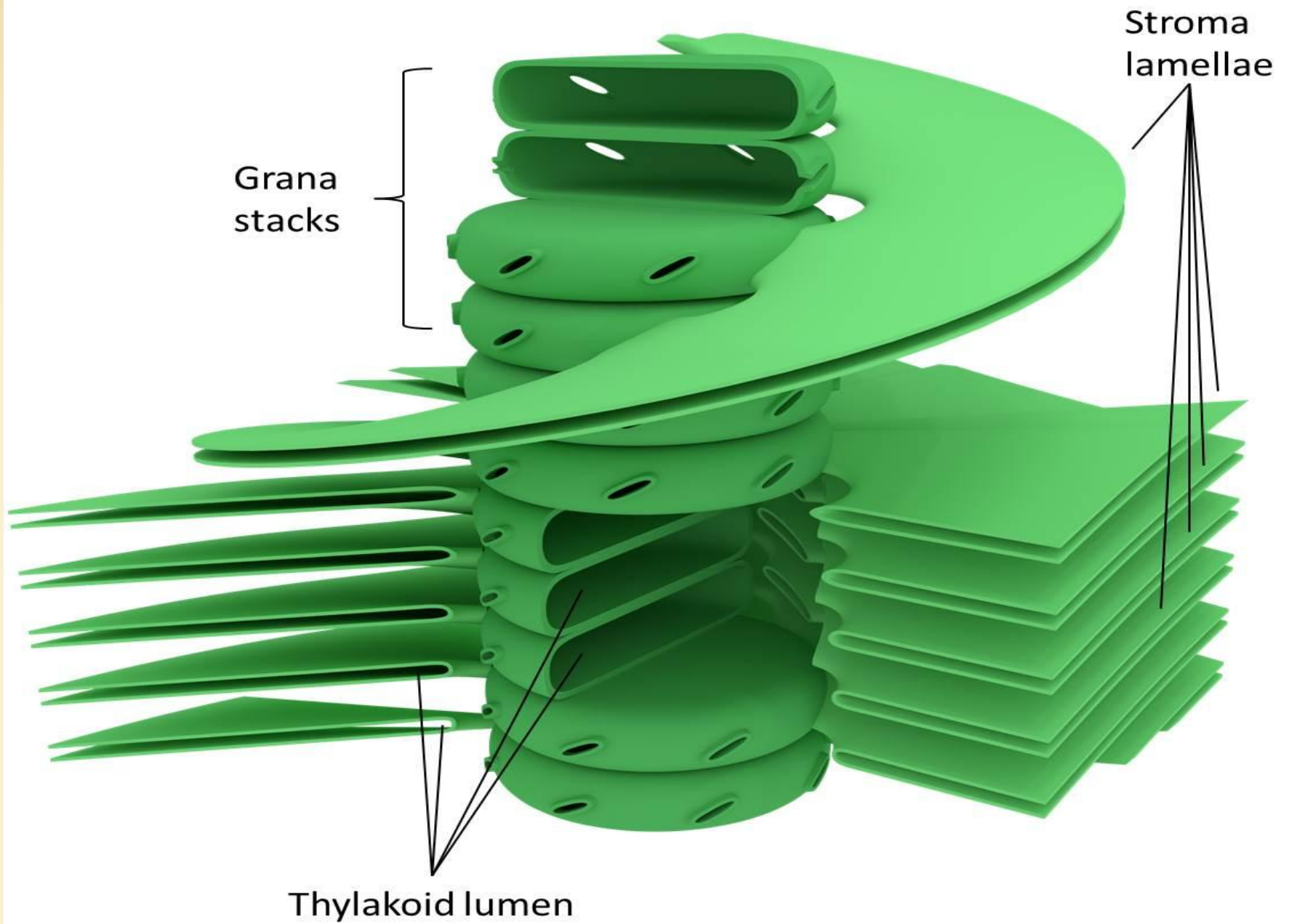
- З внутрішньою мембраною пов'язані – тилакоїди – структури, що нагадують пласкі цистерни. Великі тилакоїди розташовані поодинокі, а дрібніші зібрані в грани, які нагадують стопки монет.
- У тилакоїдах містяться основні пігменти – хлорофіли та допоміжні – каротиноїди. Тут наявні ферменти, які необхідні для здійснення фотосинтезу.

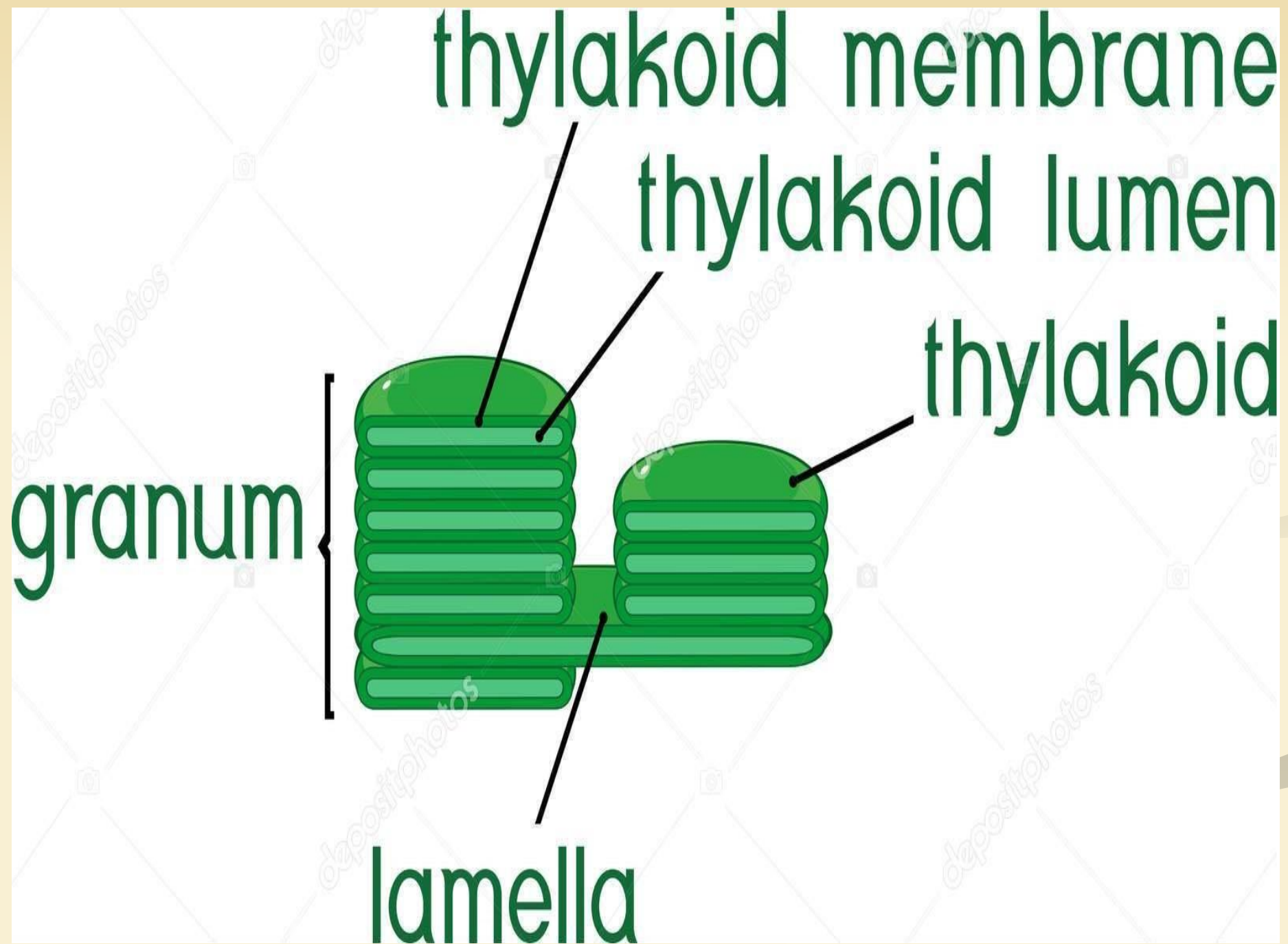


Внутрішня будова



При розгляданні під світловим мікроскопом видна зерниста структура пластид - це грани. Під електронним мікроскопом спостерігаються невеликі прозорі сплюснені мішечки (цистерни, або грани), утворені білково-ліпідною мембраною і розташовані безпосередньо в стромі. Причому деякі з них згруповані в пачки, схожі на стовпчики монет (тилакоїди гран), інші, більш великі знаходяться між тилакоїдами.



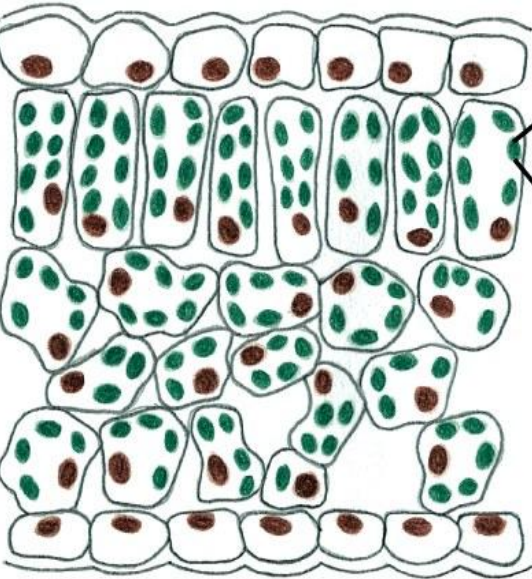


CHLOROPLAST

GRANUM

LEAF

upper epidermis



lower epidermis

2 μm

outer membrane

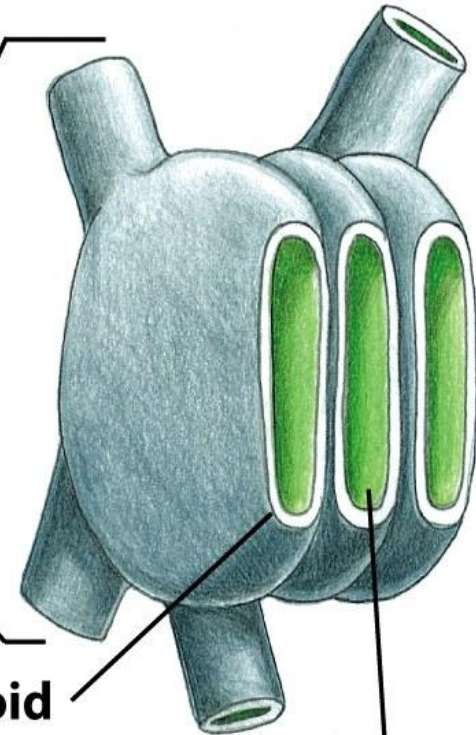
inner membrane

intermembrane space

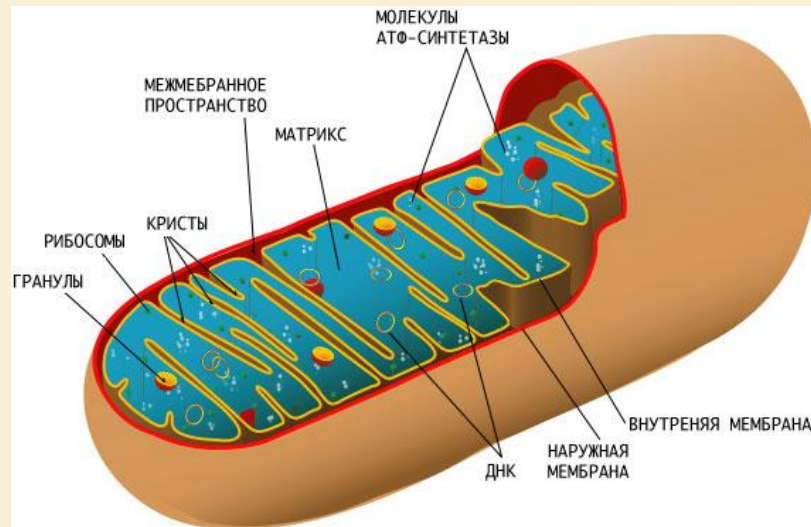
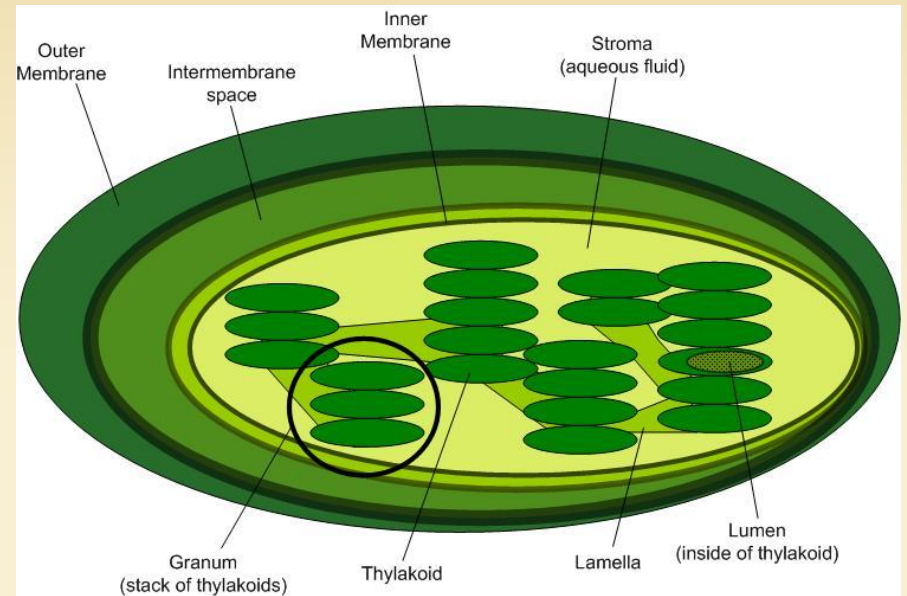
stroma

thylakoid membrane

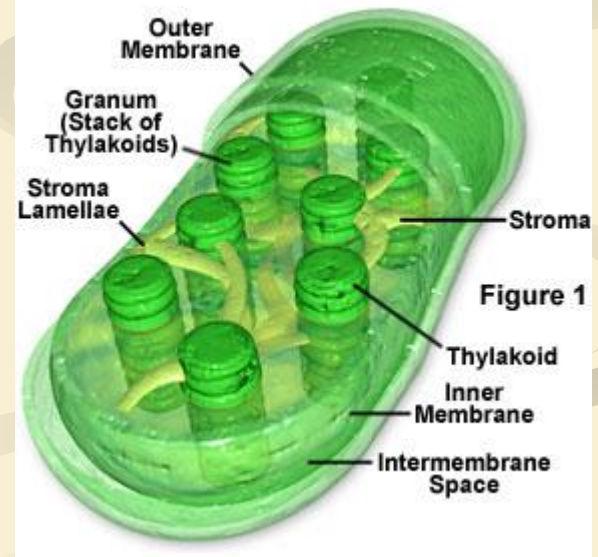
thylakoid space



Мітохондрії та хлоропласти

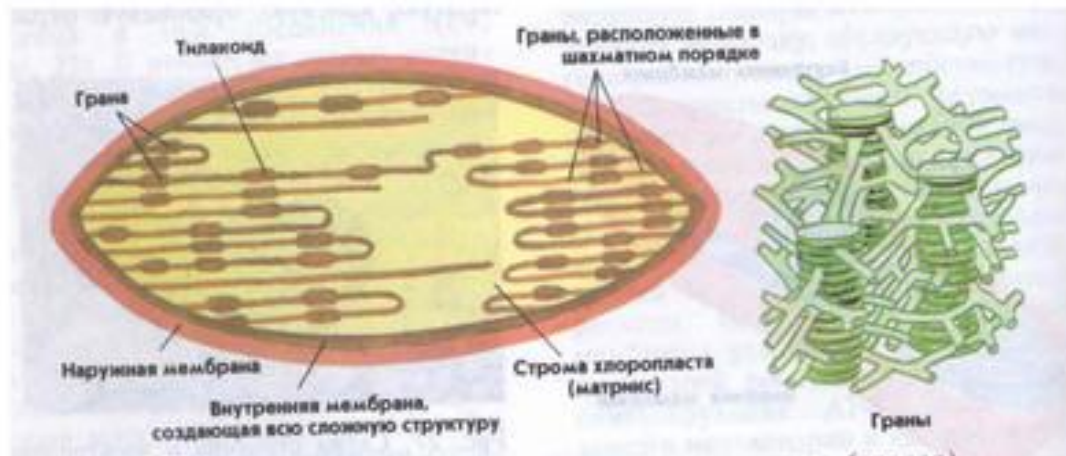


Anatomy of the Plant Cell Chloroplast

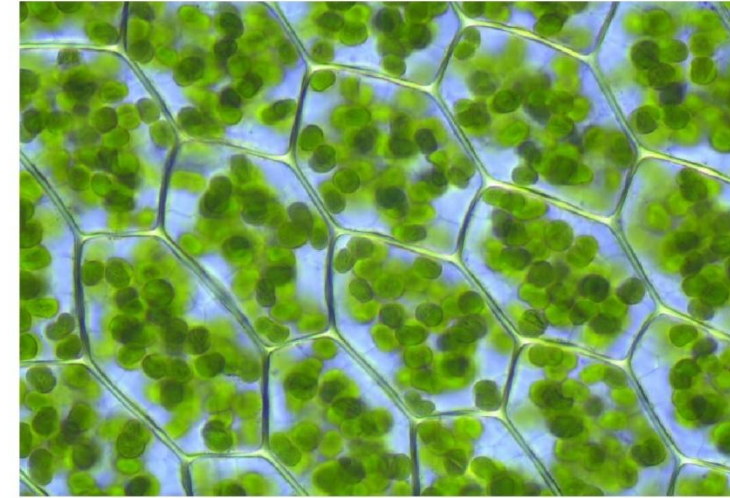
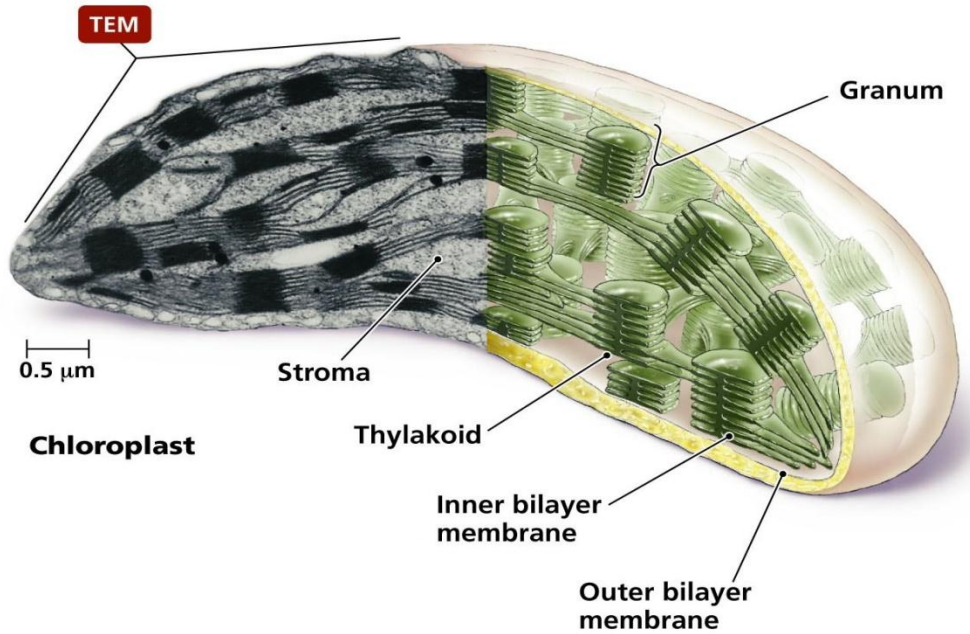


Функції хлоропластів

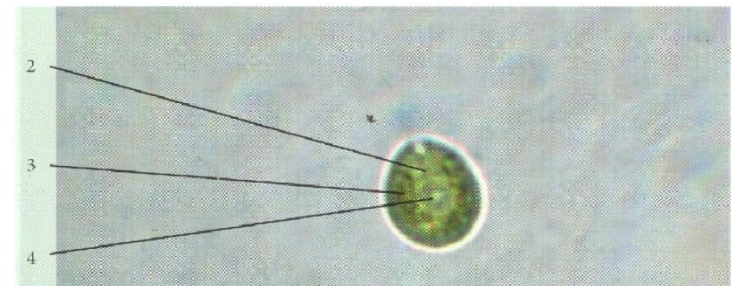
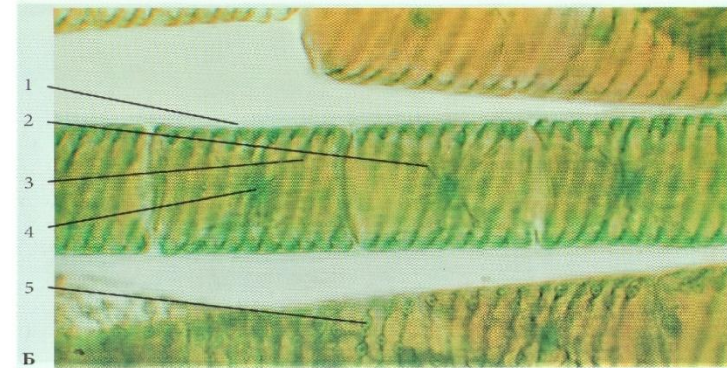
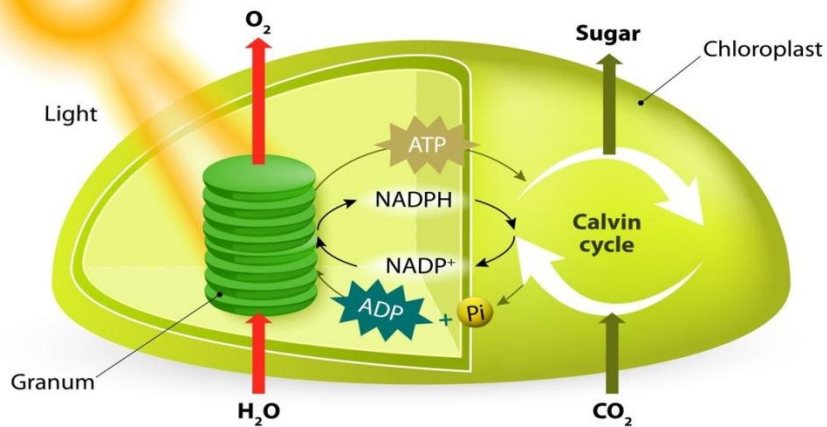
- Основна функція хлоропластів – здійснення фотосинтезу. Крім того, у них на мембрані тилакоїдів є АТФ-соми, де відбувається синтез АТФ.
- Також у хлоропластах синтезуються ліпіди, білки мембран тилакоїдів та ферменти, що забезпечують реакції фотосинтезу.



Chloroplast



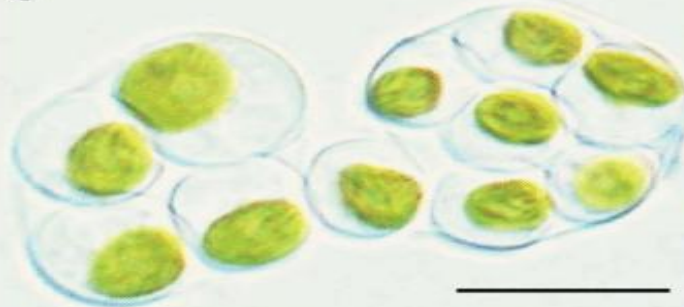
PROCESS OF PHOTOSYNTHESIS



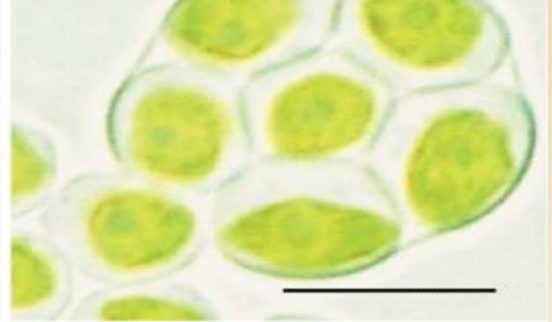
5



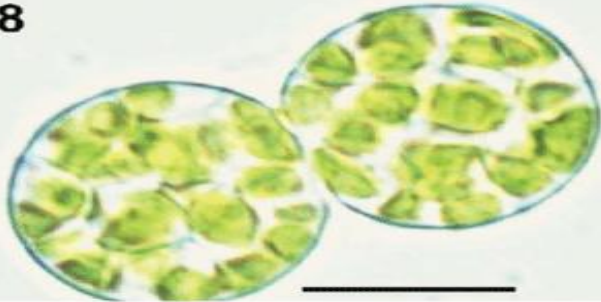
6



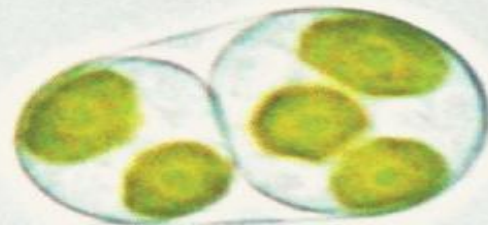
7



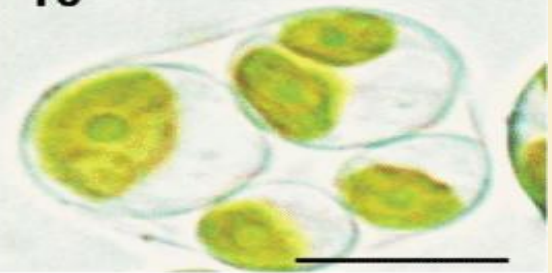
8



9



10



11



12



13



14

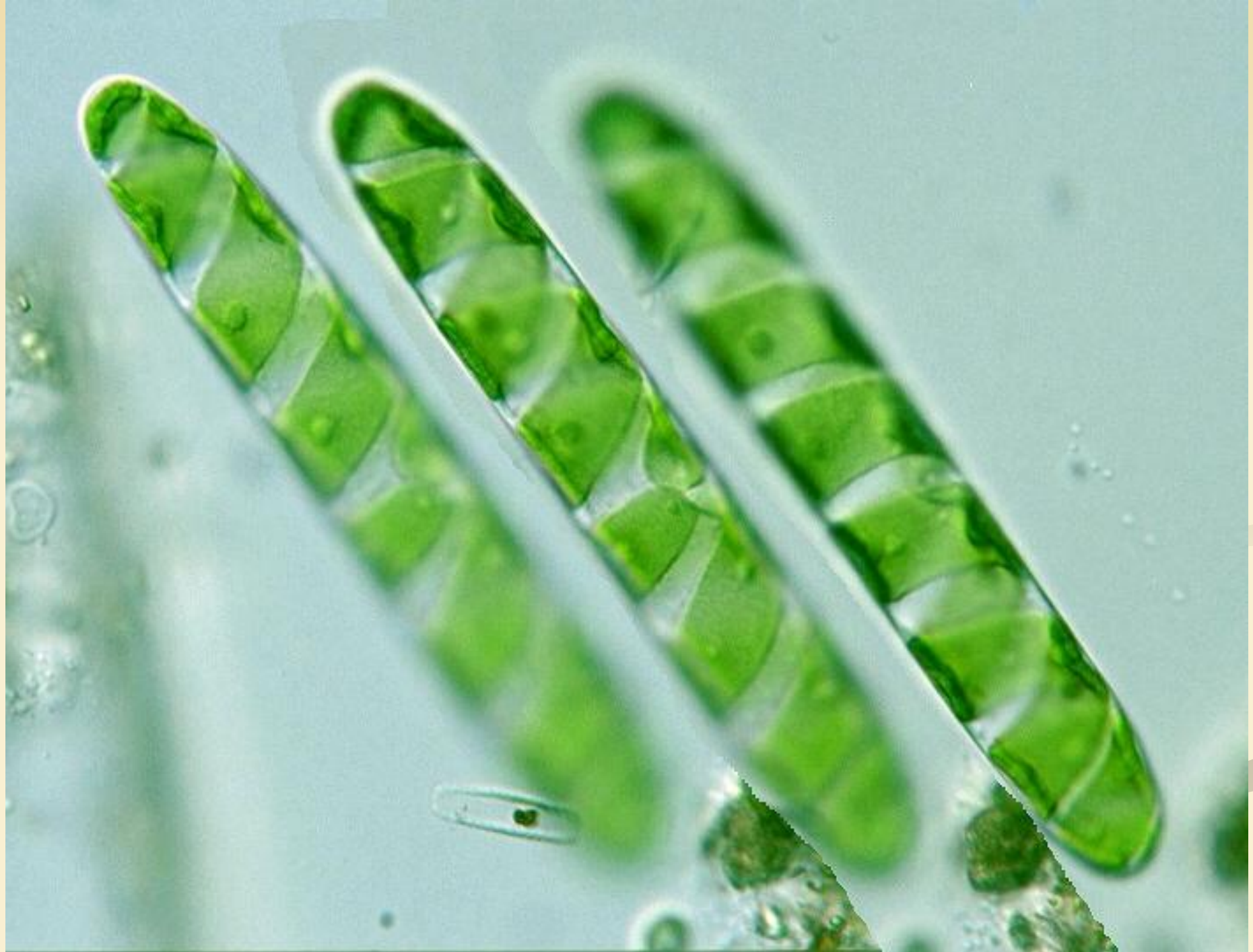


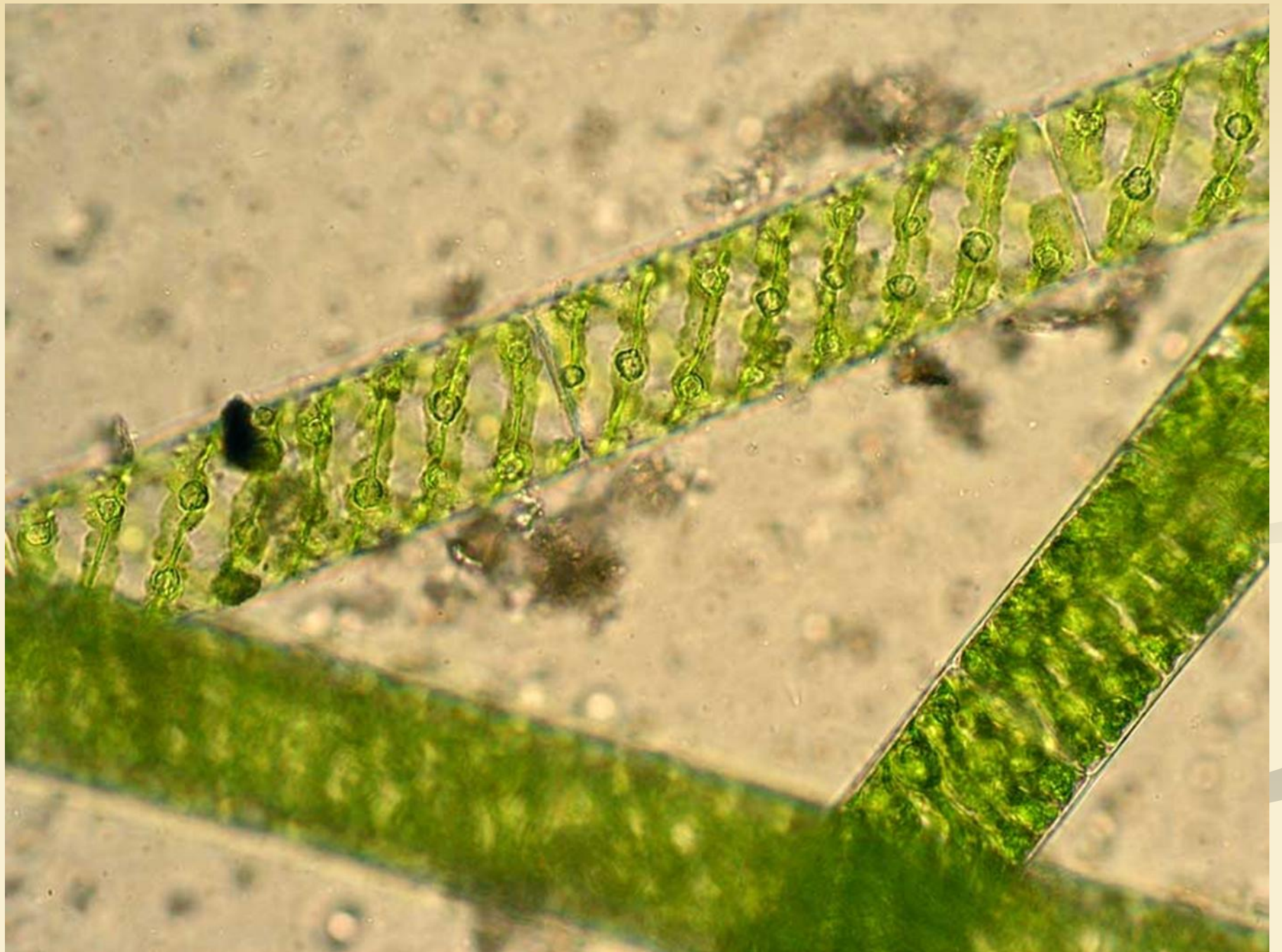
15



16







CHLORELLA



Download from
Dreamstime.com

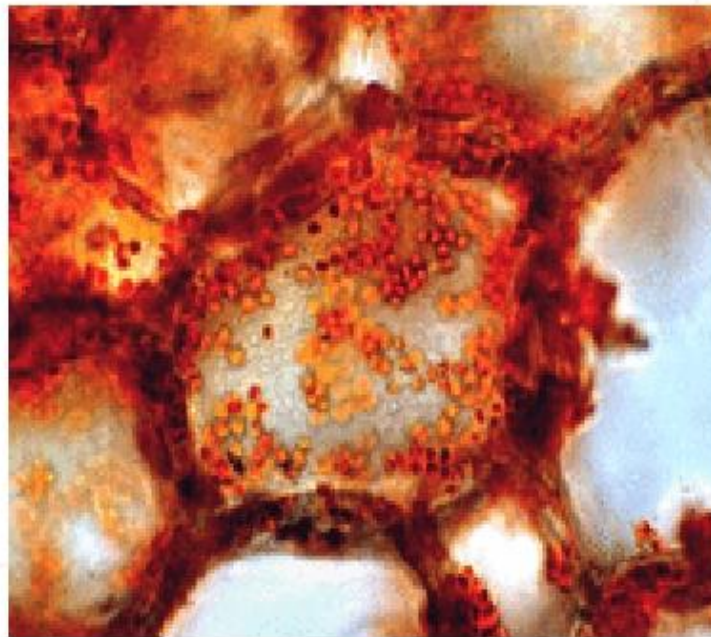
This watermarked comp image is for previewing purposes only.

ID 84224566

© Science Pics | Dreamstime.com

Хромопласти

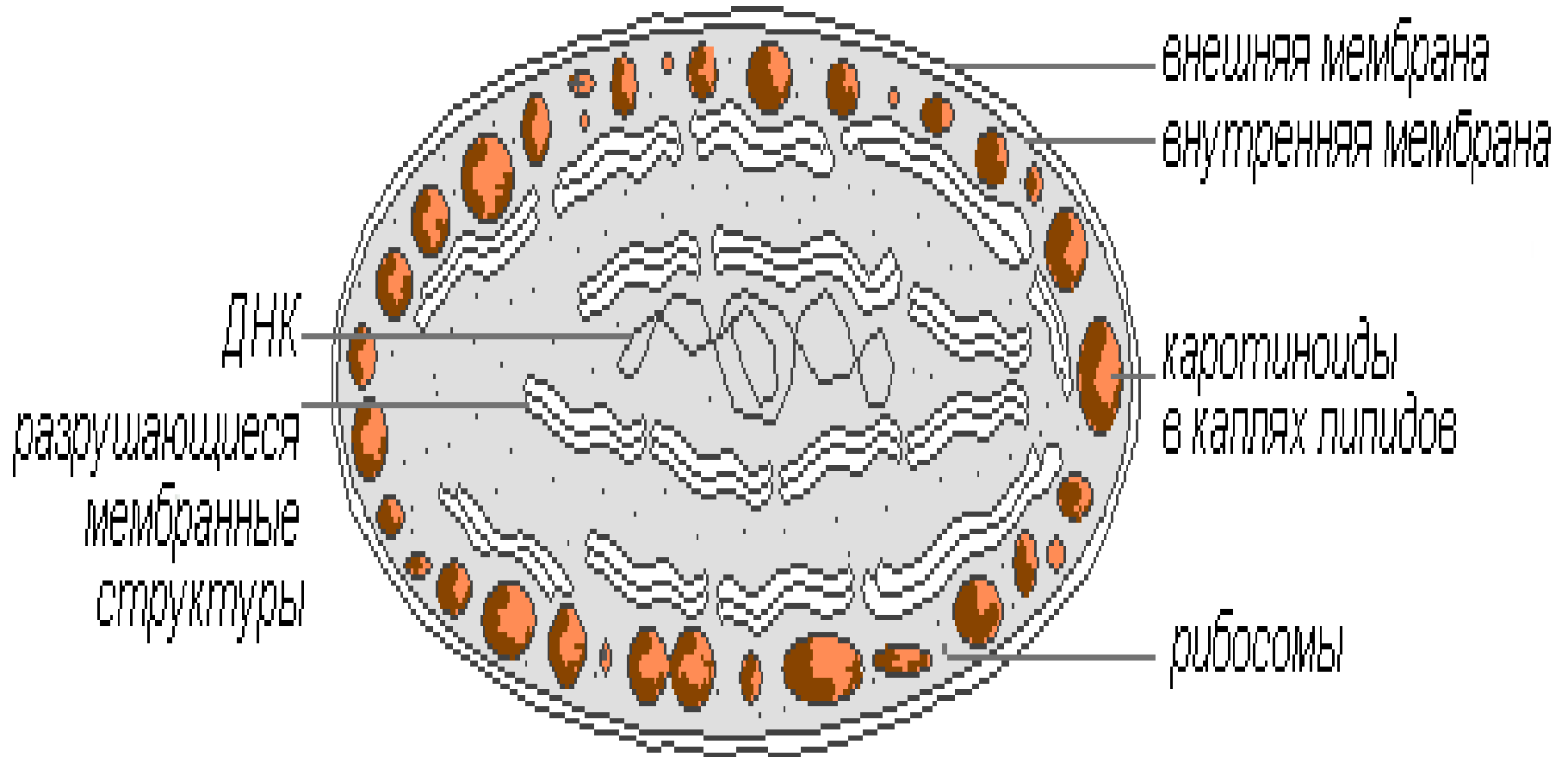
пластиди, забарвлені в різні кольори – жовтий, червоний тощо. Вони надають певного кольору пелюсткам, плодам, листкам.



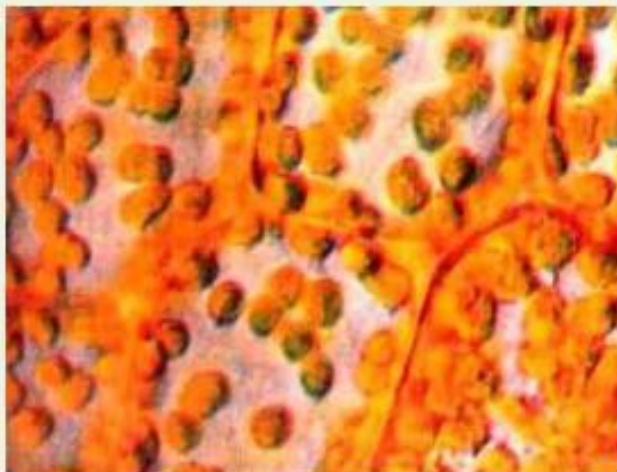
Хромопласти

- Містять каротиноїди, ксантофіли (лікопіни)
- Червоний, жовтий, помаранчевий колір

Строение хромопласта



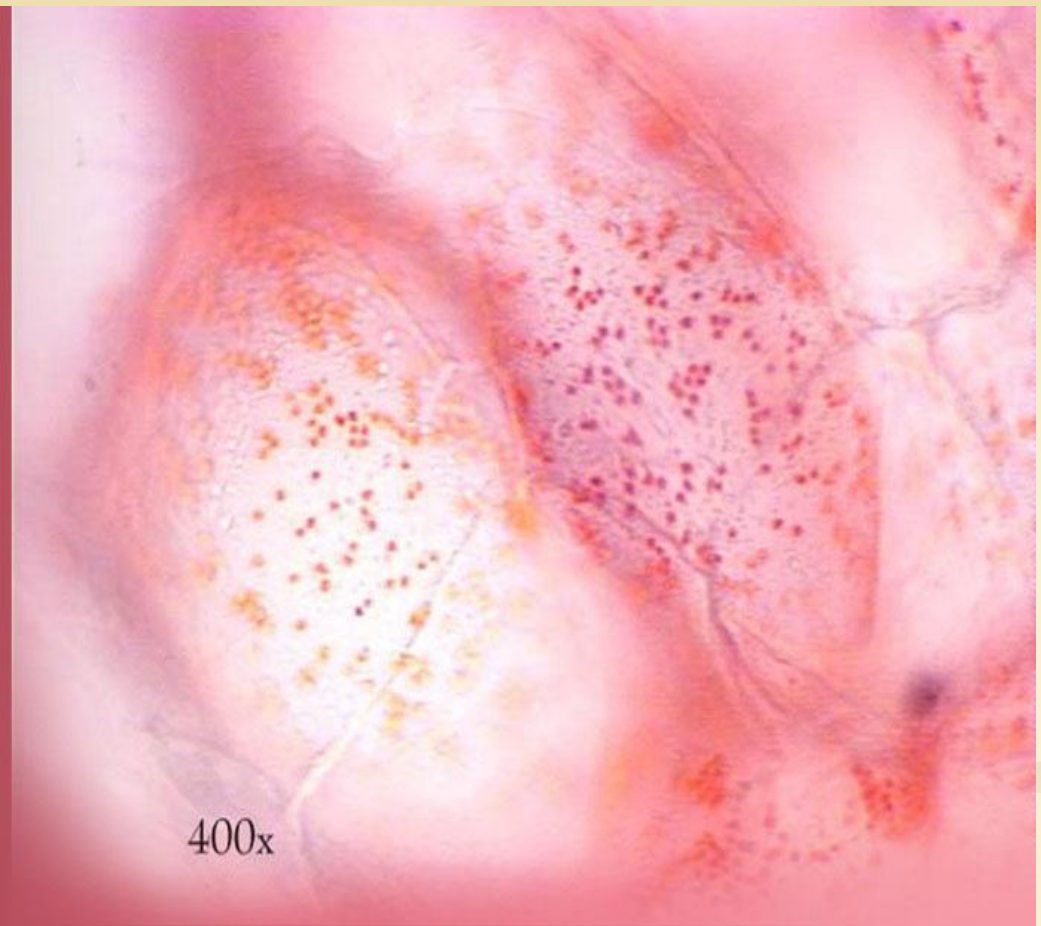
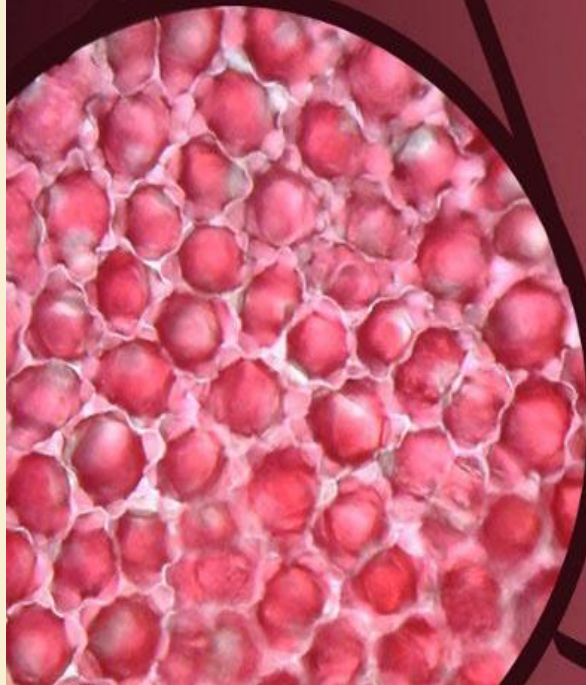
Хромопласти забарвлені в різні кольори: жовтий, червоний, фіолетовий тощо. Вони також не містять хлорофілу, тому зеленими не бувають. Ці пластиди надають різного забарвлення пелюсткам квіток, плодам, осінньому листю тощо



Клітини з хромопластами

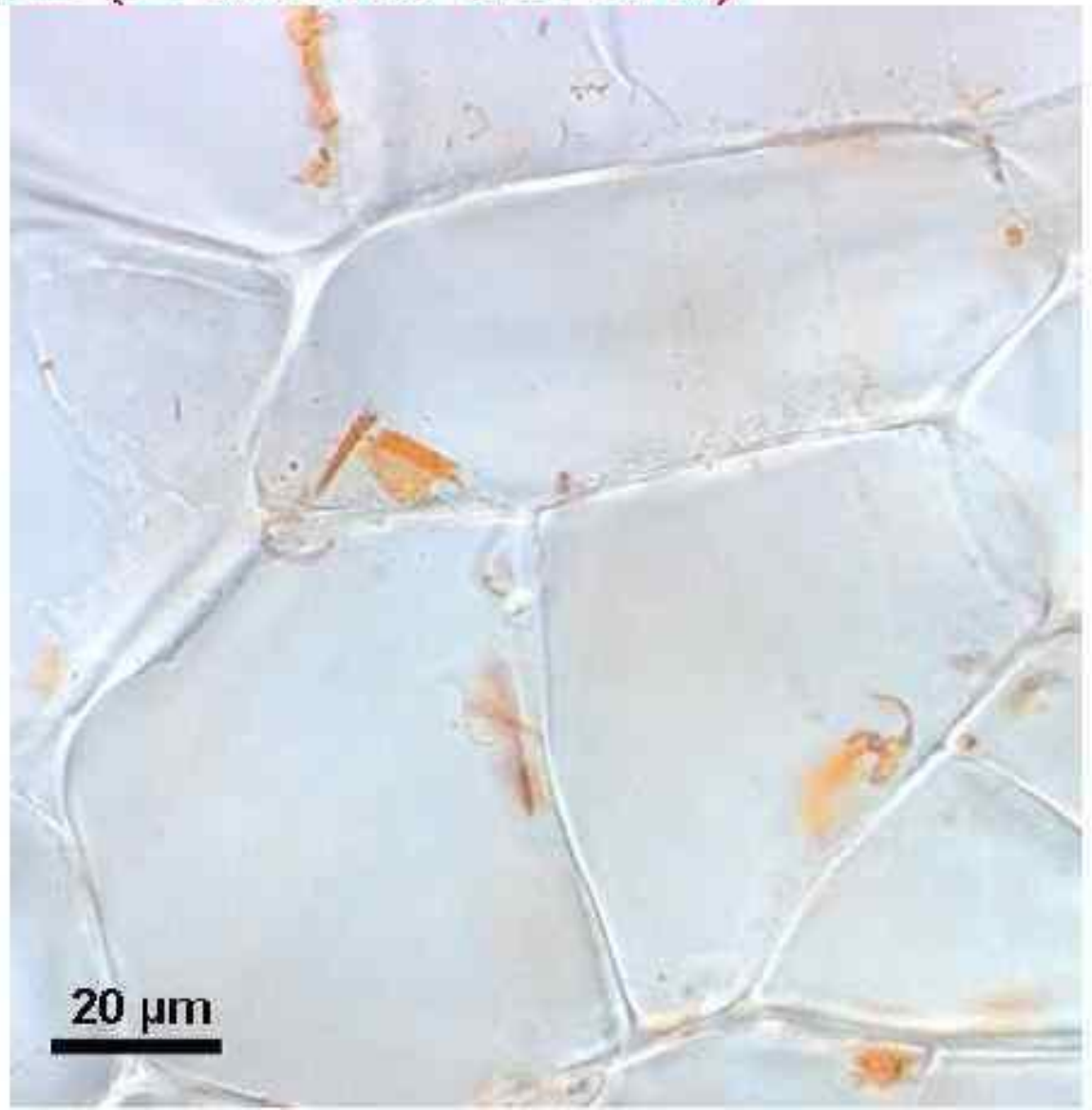


Осінніє листя



Chromoplast

Хромопласти в клітинах коренеплоду моркви (*Daucus carota*)



Хромопласти у клітинах плодів

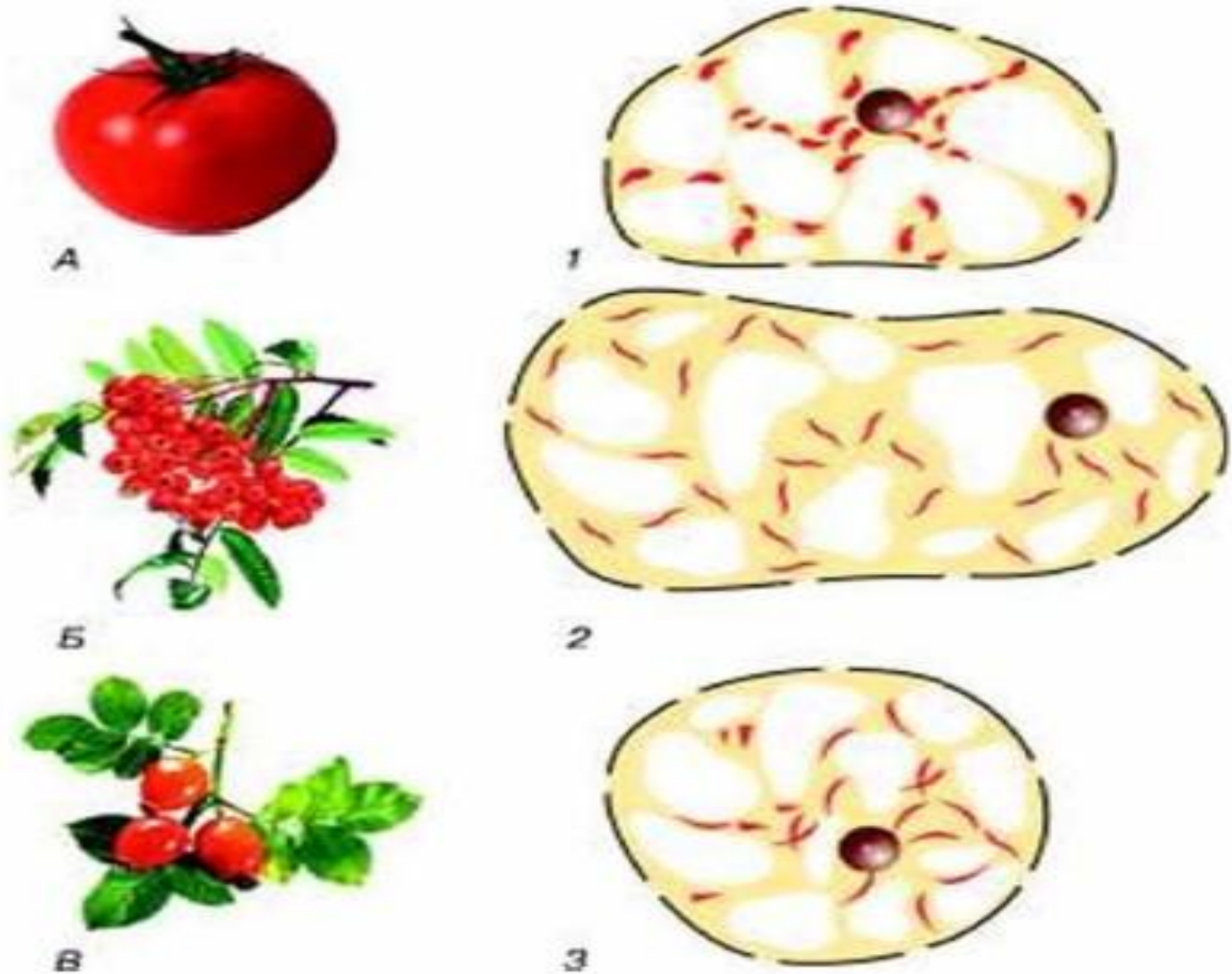


Рис. 18. Пластиды в клетках плодов

Хромопласти у клітинах плодів

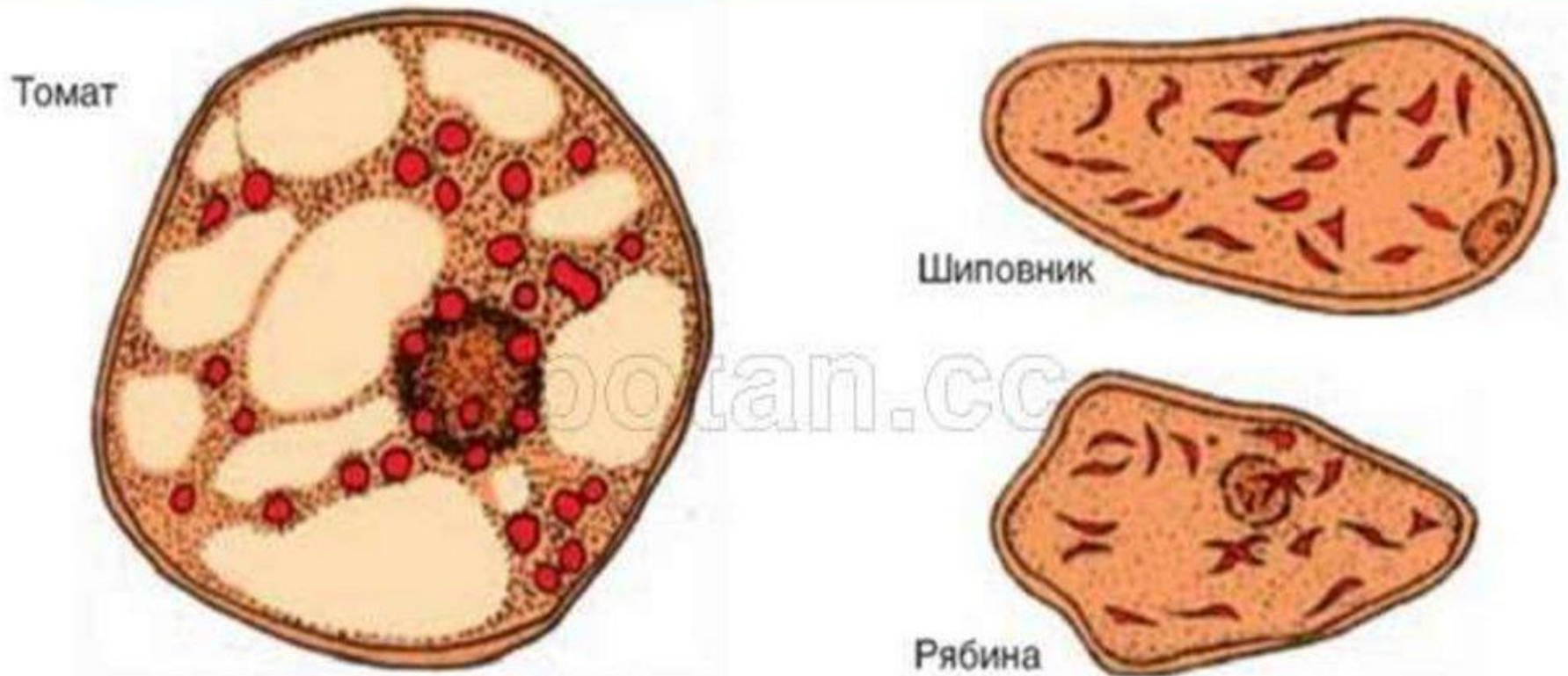
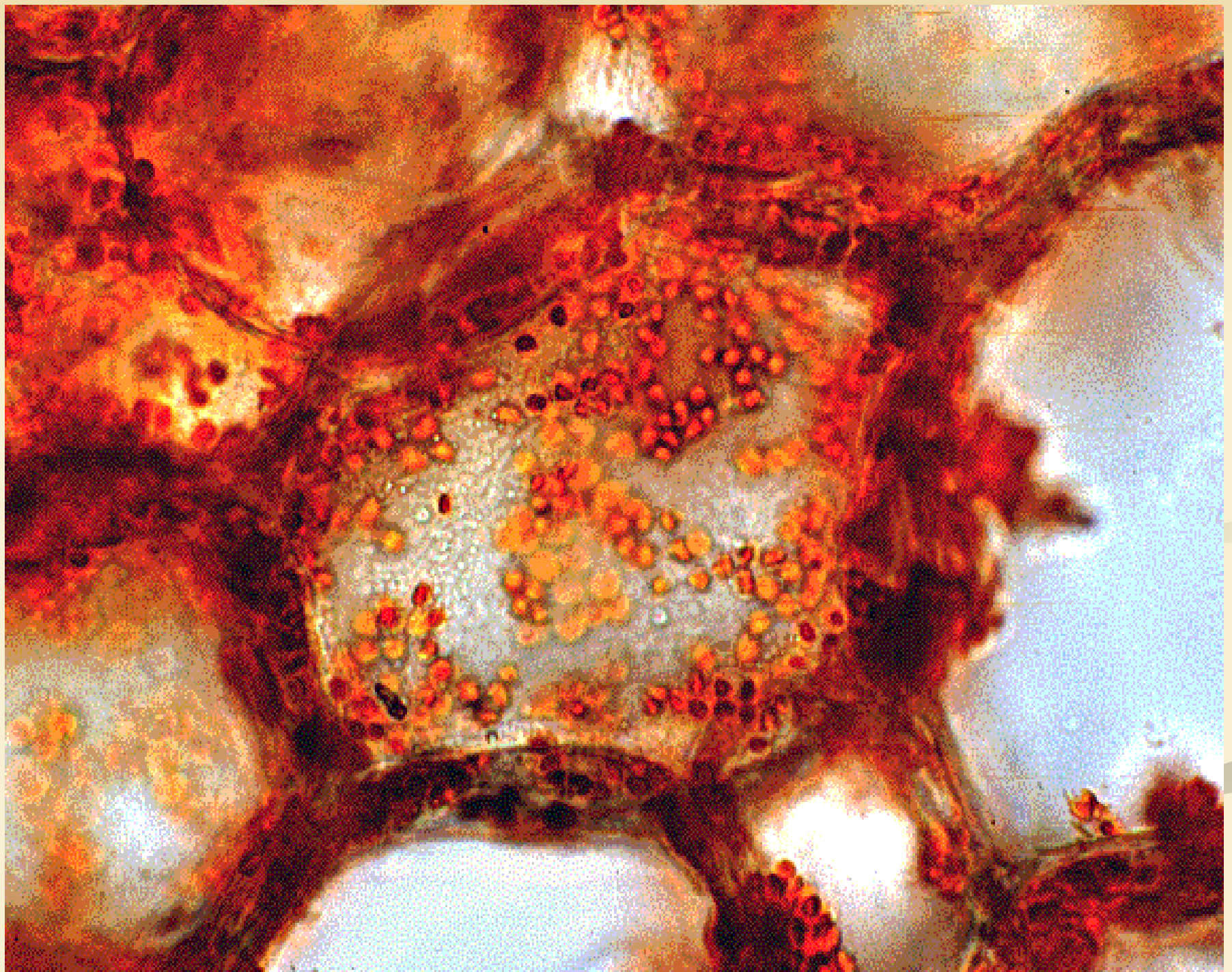


Рис. 48. Хромопласты в клетках мякоти зрелых плодов



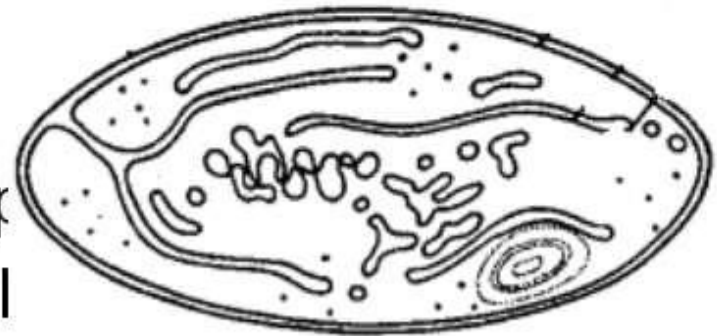
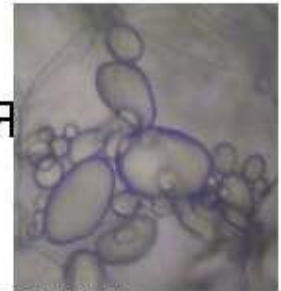


Лейкопласти

Лейкопласти (від грец. лейкос - безбарвний) - різноманітні за формою безбарвні пластиди. На відміну від хлоропластів, у них немає розвиненої системи ламел. У матриксі лейкопластів містяться рибосоми, ДНК, а також ферменти, які забезпечують синтез і розщеплення запасних речовин (крохмалю, білків та ін.). Деякі лейкопласти можуть бути повністю заповнені зернами крохмалю.

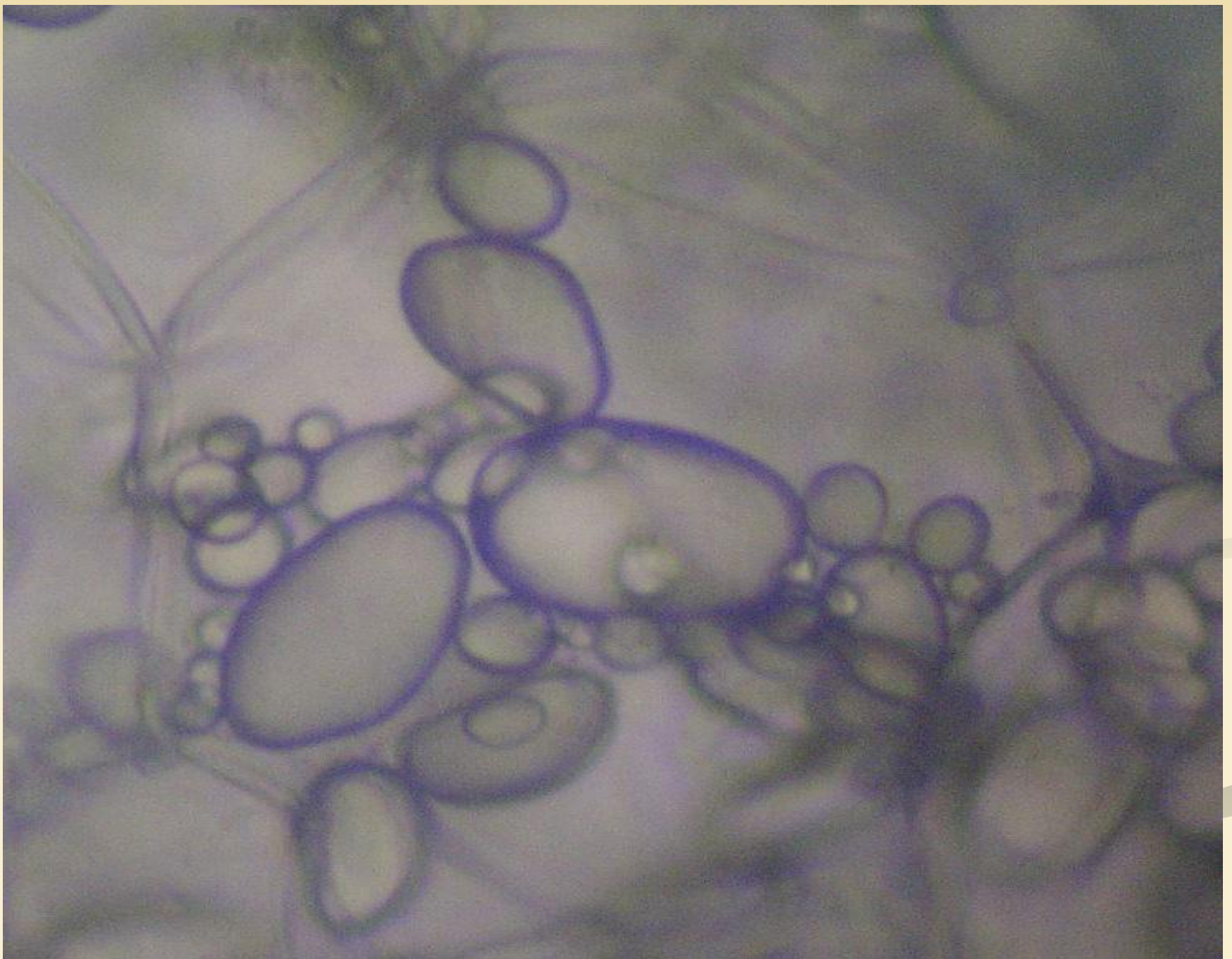
Лейкопласти

- Лейкопласти (від грец. *лейкос* – безбарвний) – безбарвні пластиди різноманітної форми, в яких запасаются деякі сполуки – крохмаль, білки.
- Внутрішня мембрана утворює нечисленні тилакоїди. У стромі містяться рибосоми, ДНК, різні типи РНК, ферменти, які забезпечують синтез і запасних і

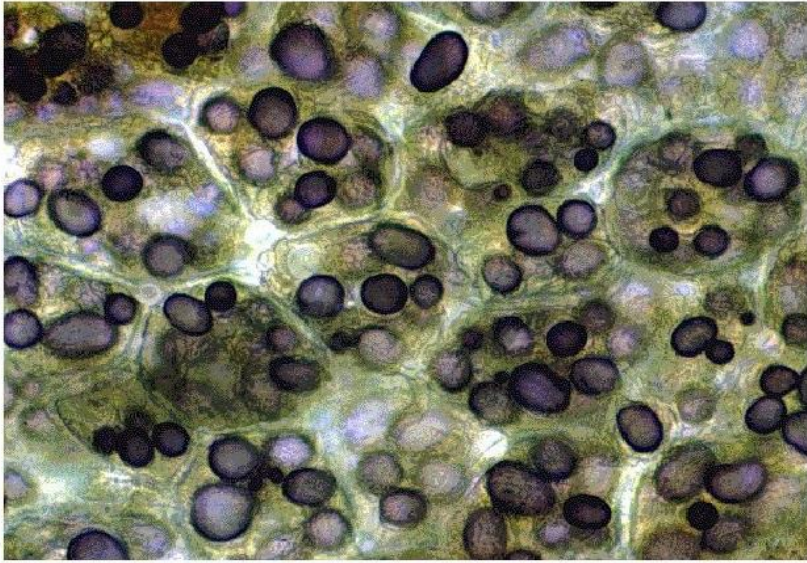


АМІЛОПЛАСТ

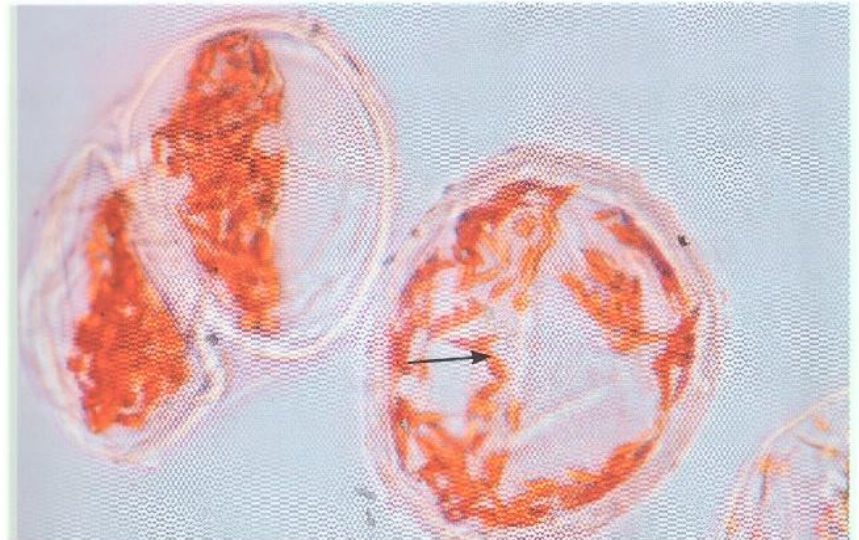
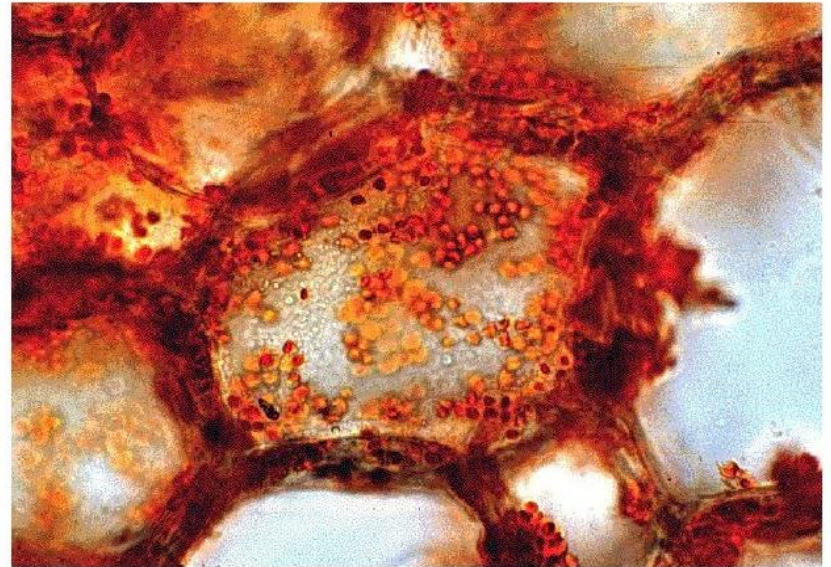




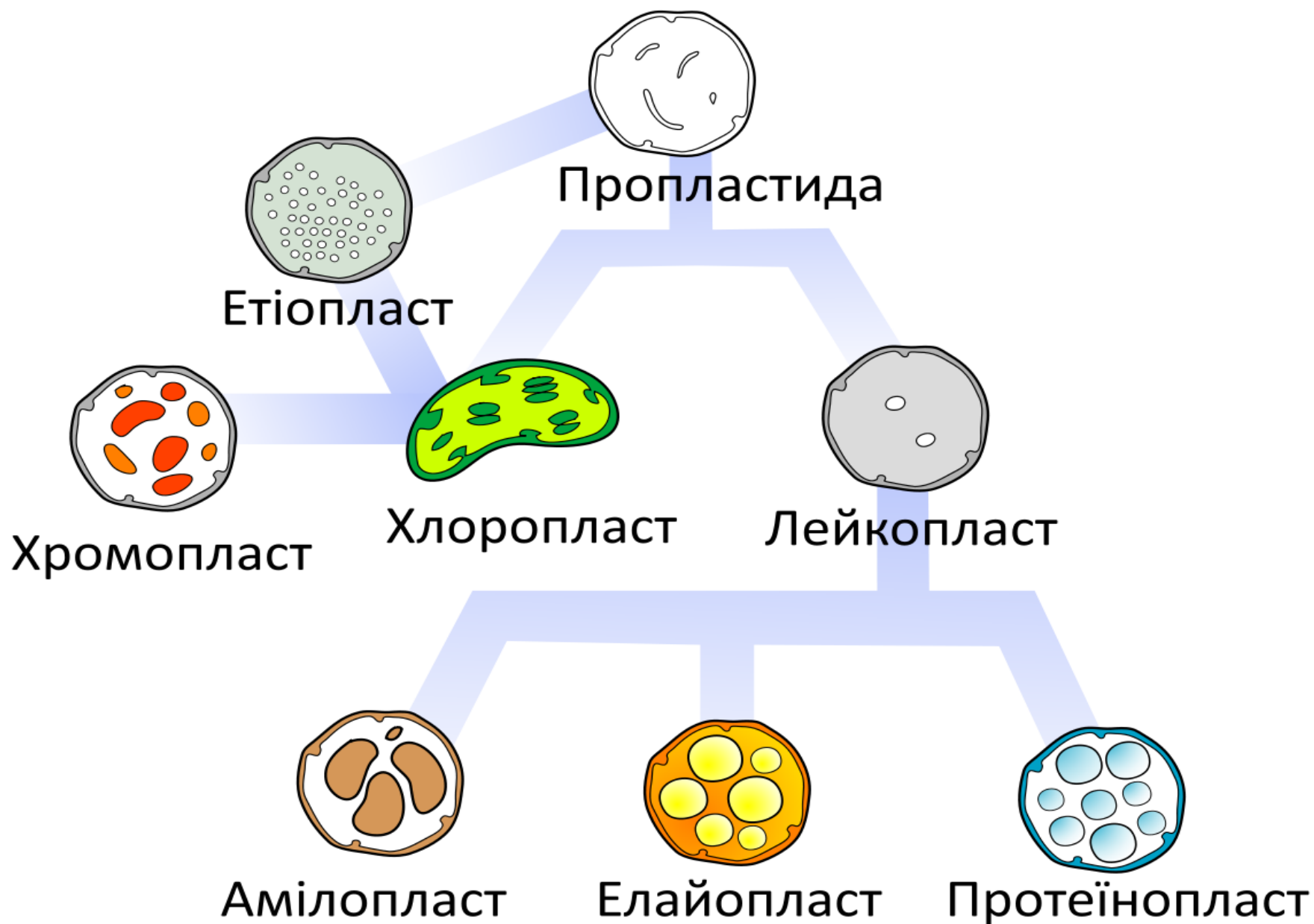
Leucoplast



Chromoplast



Пластиди



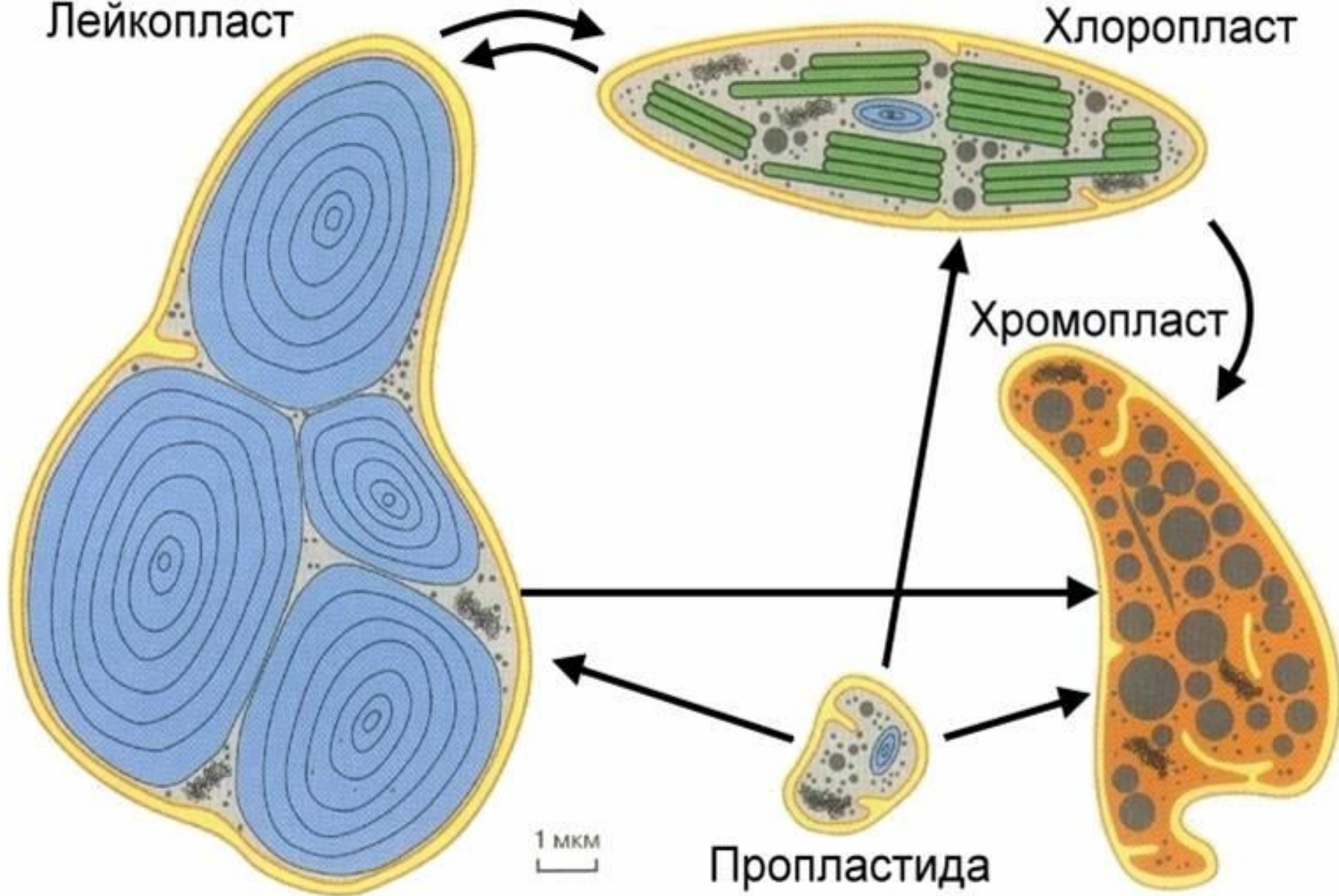
Лейкопласт

Хлоропласт

Хромопласт

Пропластида

1 мкм



ВКЛЮЧЕННЯ

- **ТВЕРДІ:**
- Запасні – крохмальні та алейронові зерна
- Екскреторні – кристали оксалатів, карбонатів, силікатів
- **РІДКІ:**
- розчинні вуглеводи (інулін).
- ліпіди.
- ефірні олії.
- алкалоїди

Клітинні вклучення

Розташування в клітині : вакуолі, гіалоплазма, органели

Наявність, тип,
локалізація вклучень є
діагностичною ознакою
рослин і ЛРС

Типи вклучень:

Тверді
(зернисті або кристалоподібні)

Рідкі розчинні
(жирна та ефірна олія, сахара,
алкалоїди, глікозиди, фенольні
сполуки)

Продукти запасу

**Екскреторні - кінцеві
продукти метаболізму**

Вуглеводи

Білки

Жирна олія

**Кристали оксалату та
карбонату кальцію,
кремнезем тощо**

Включення

2. Кінцеві продукти метаболізму

Кристалічні включення

Кристали оксалату кальцію

Кристали карбонату кальцію (інш.)

Друзи

Поодинокі
кристали

Кристалічний
пісок

Цистоліти

Рафіди

Стілоїди

1. Продукти
запасу

Білки

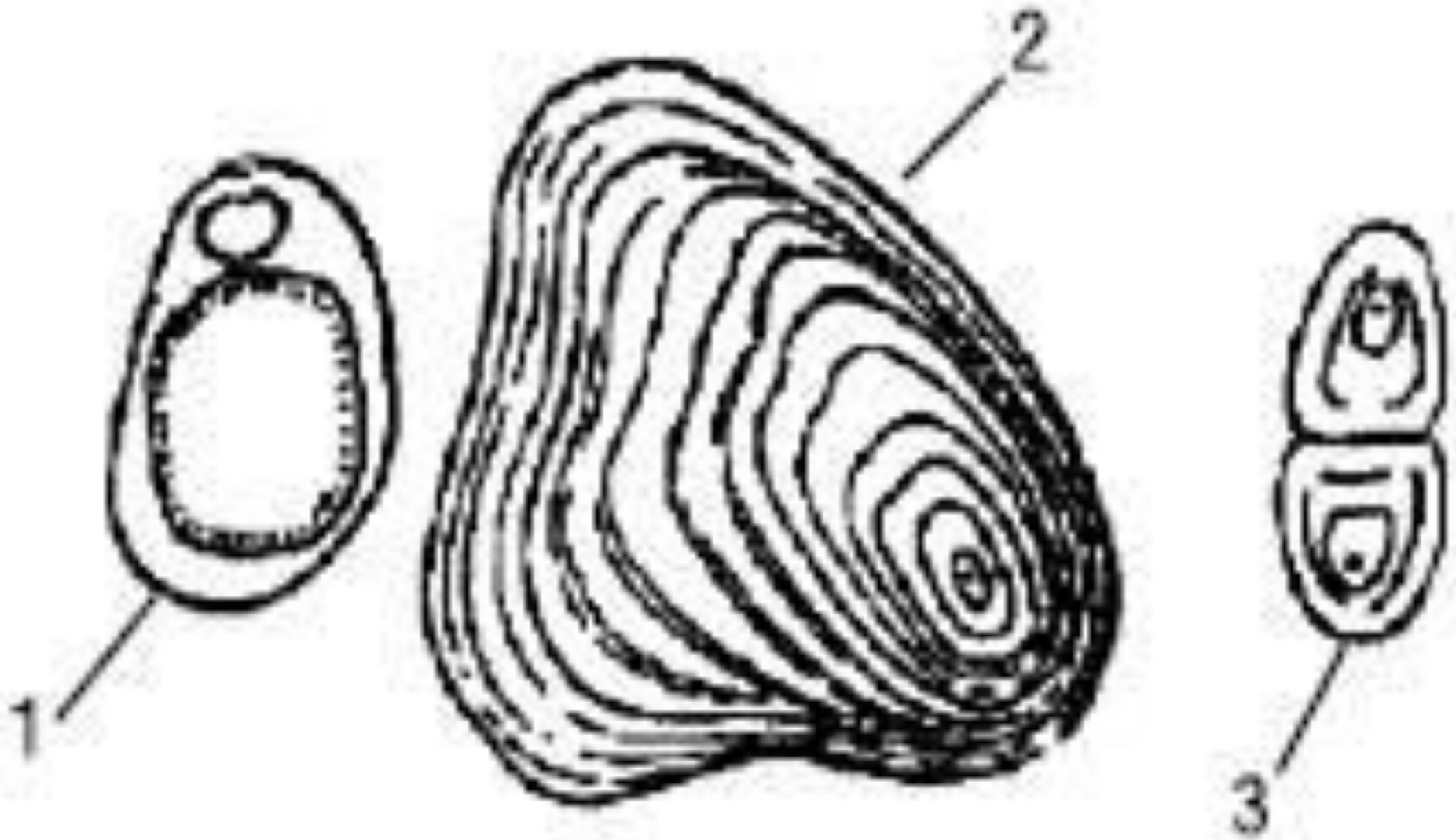
Вуглеводи

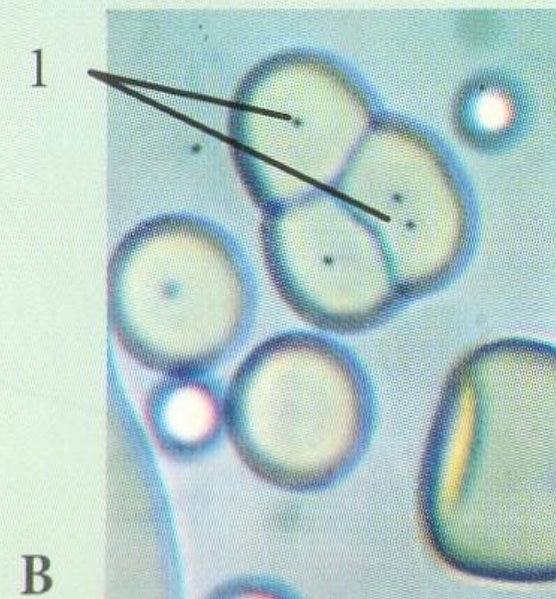
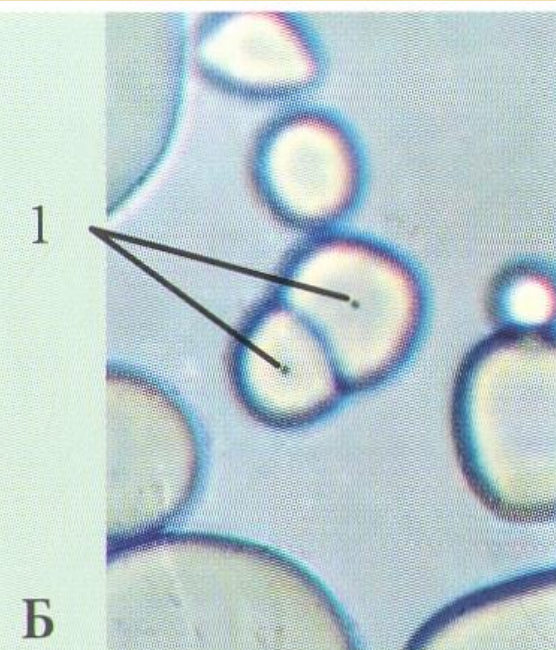
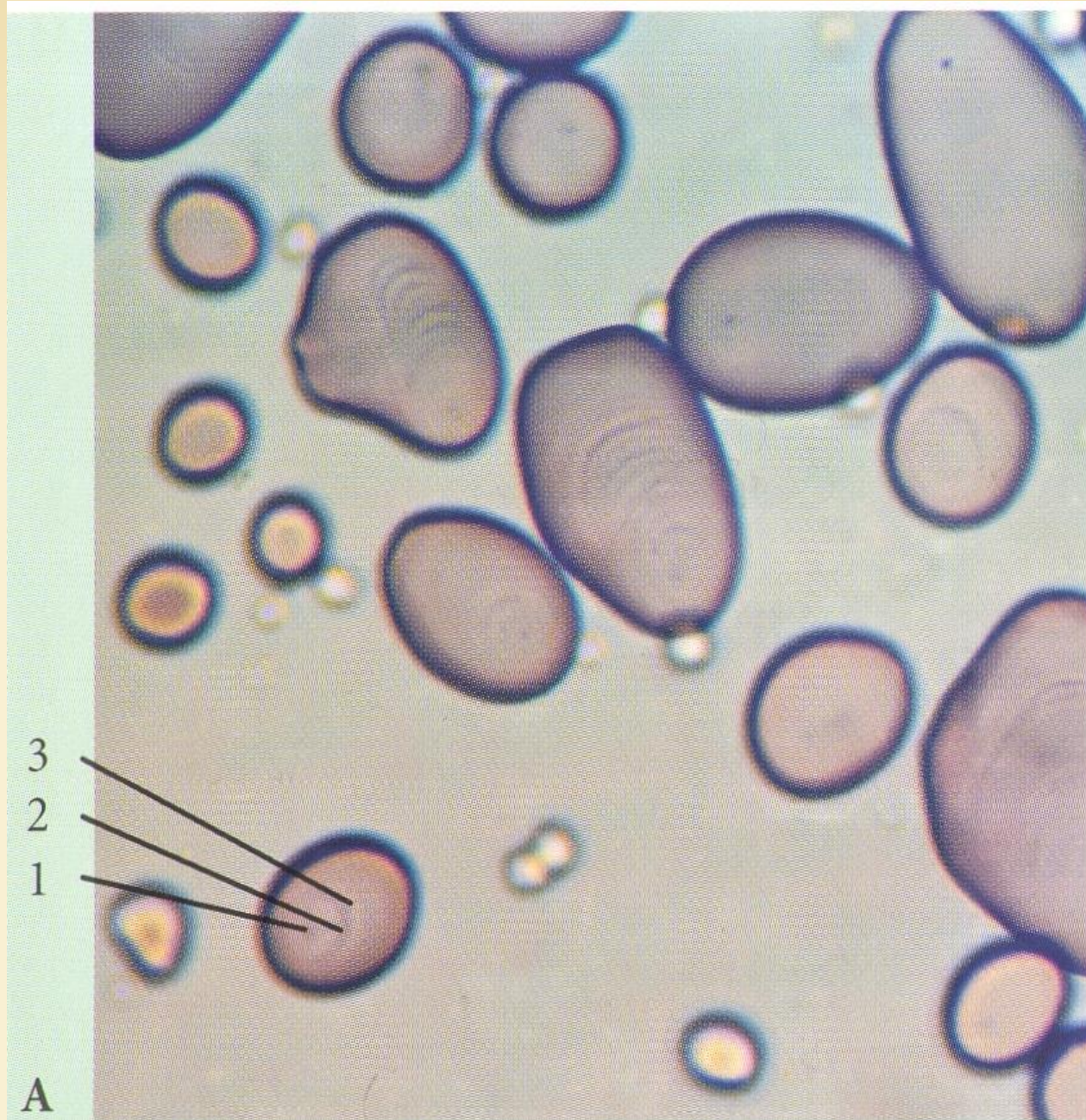
Жирна олія

Алейронові зерна



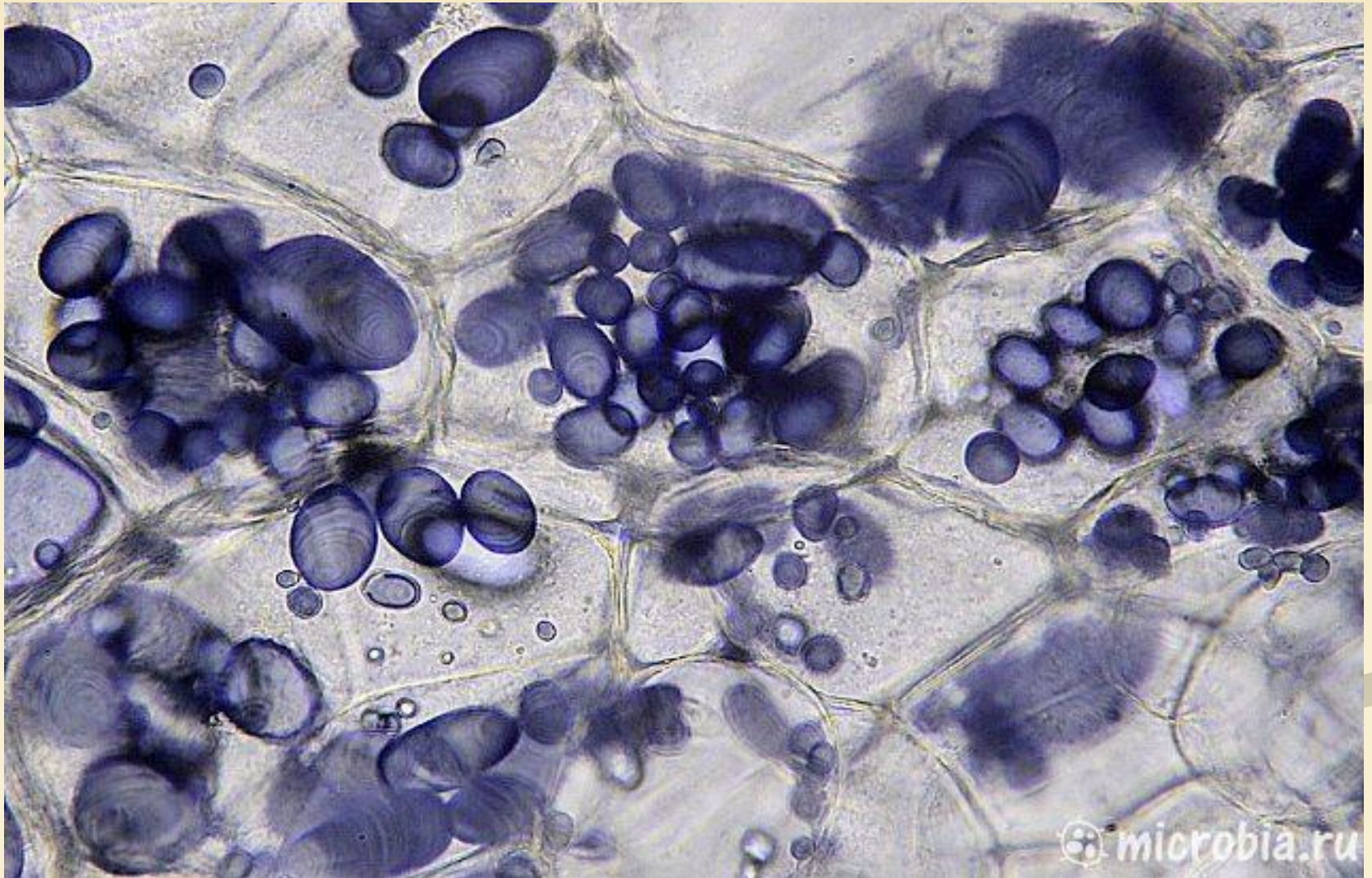
Крохмальні зерна: прості, напівскладні, складні

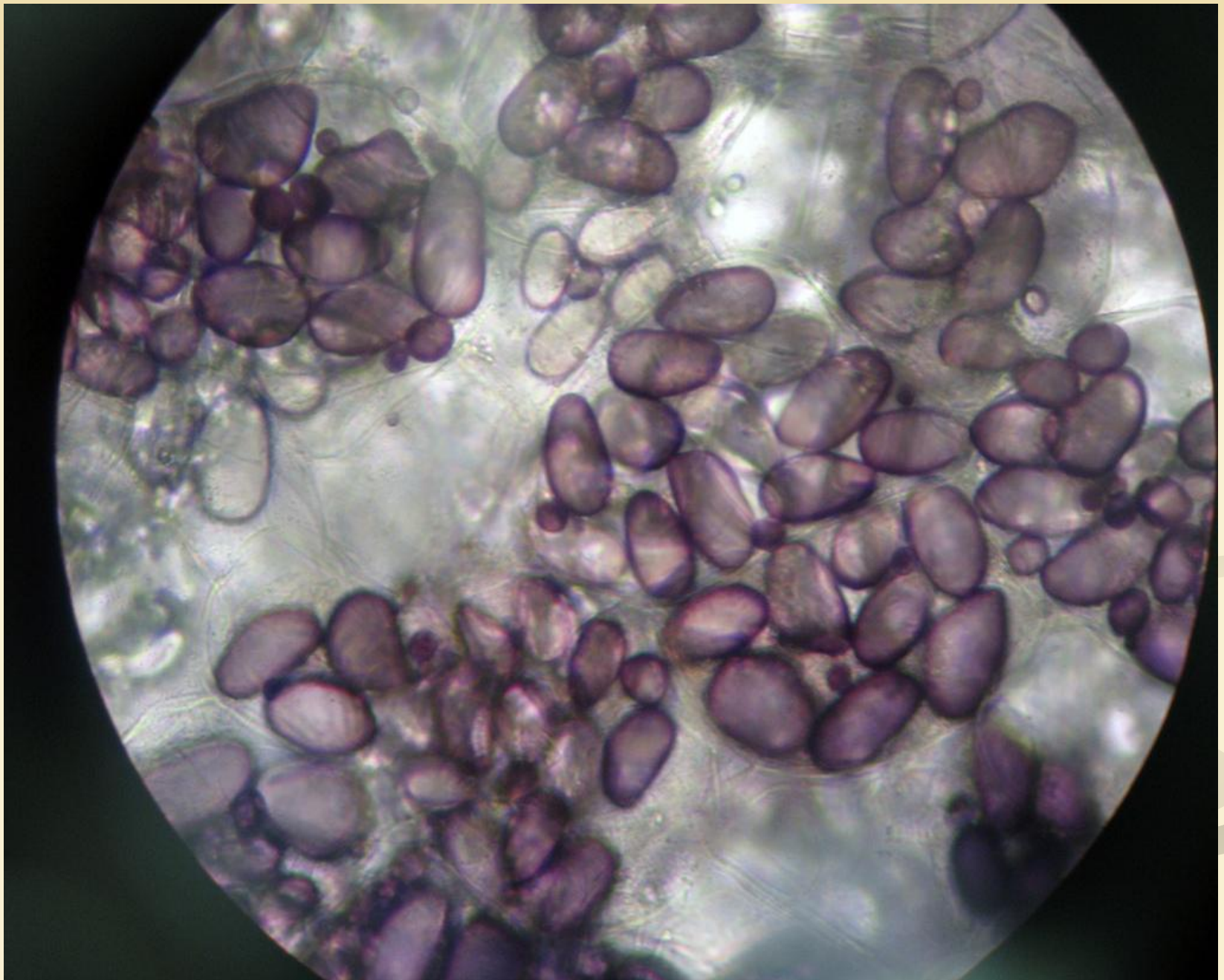




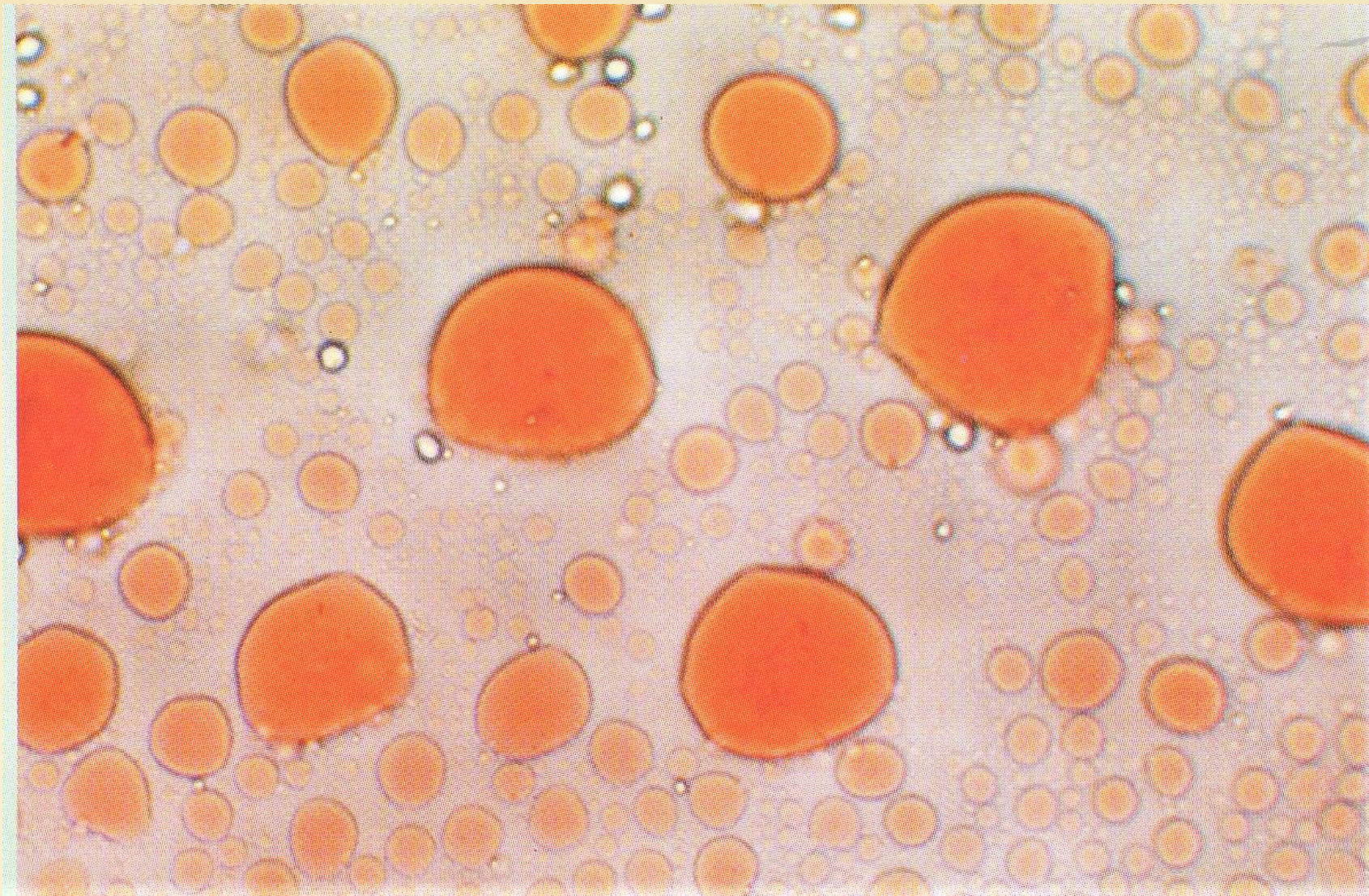


Якісна реакція на крохмаль з розчином Люголя (сине-фіолетове забарвлення)

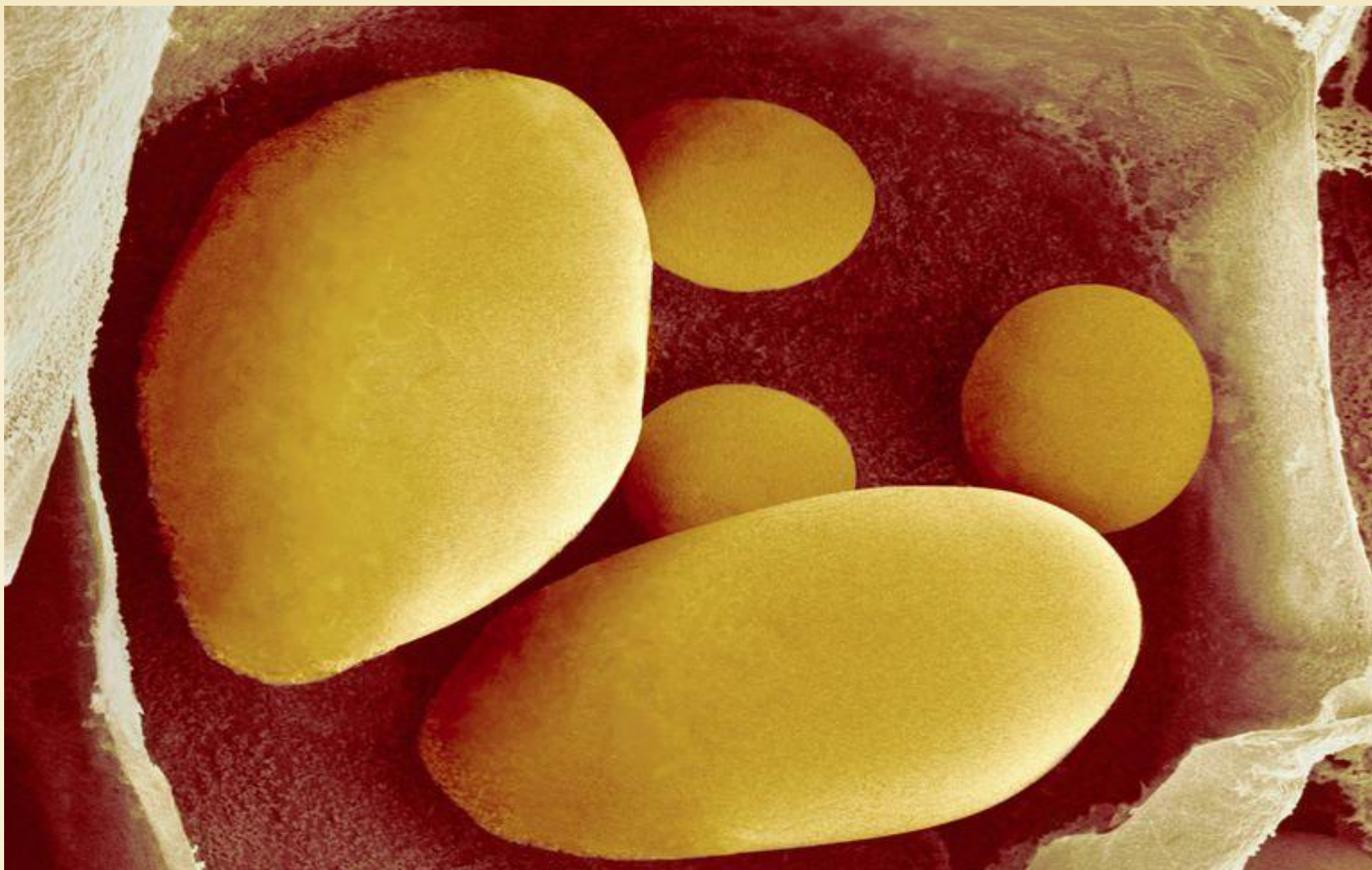




Краплі ліпідів



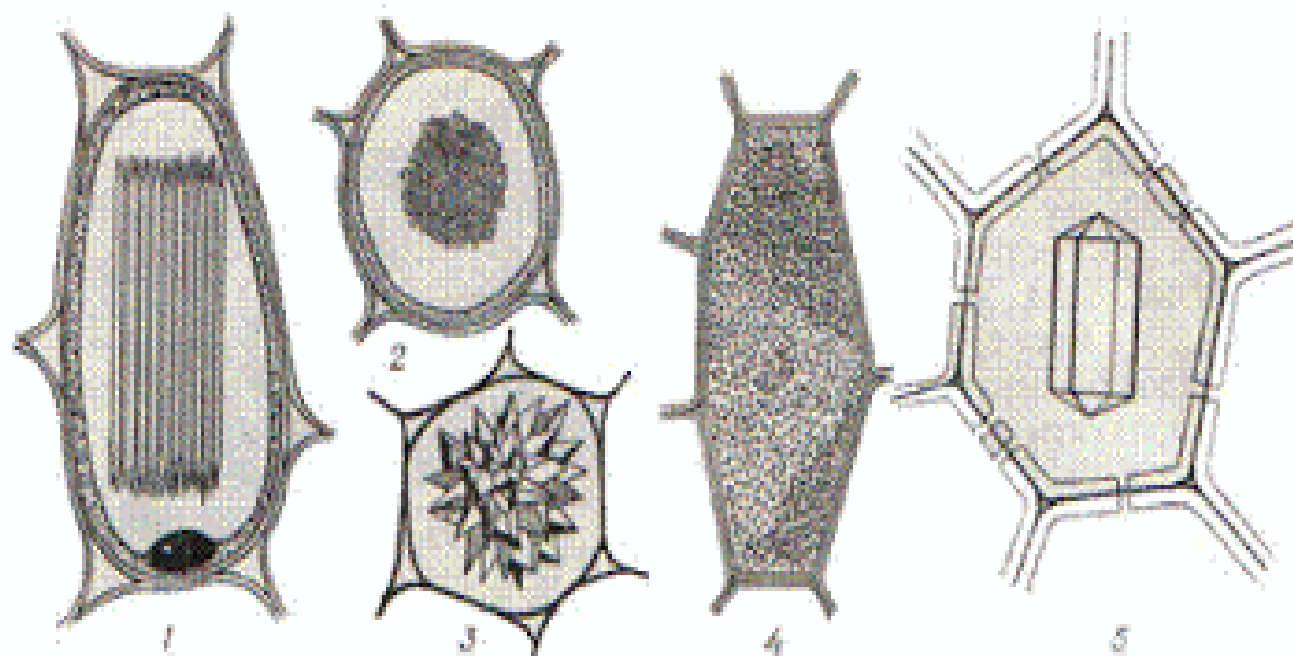
Краплі олії після обробки реактивом Судан (рожево-помаранчеве забарвлення)



До кінцевих продуктів обміну речовин відносять: ефірні олії, кристали солей (карбонату і оксалату кальцію).

Кристали відкладаються виключно у вакуолях і мають різноманітну форму – за нею можна встановити систематичну приналежність рослин.

РАФІДИ, ДРУЗИ, ЦИСТОЛІТИ



Кристали

```
graph TD; A[Кристали] --> B[Поодинокі (моногідрати) (листки бегонії)]; A --> C[Друзи (дигідрати) (бобові)]; A --> D[Рафіди (дигідрати) (однодольні)]; A --> E[Стилоїди (диідрати) (однодольні)]; A --> F[Кристалічний пісок (беладонна)]; A --> G[Цистоліти (кропива)];
```

Поодинокі (моногідрати)
(листки бегонії)

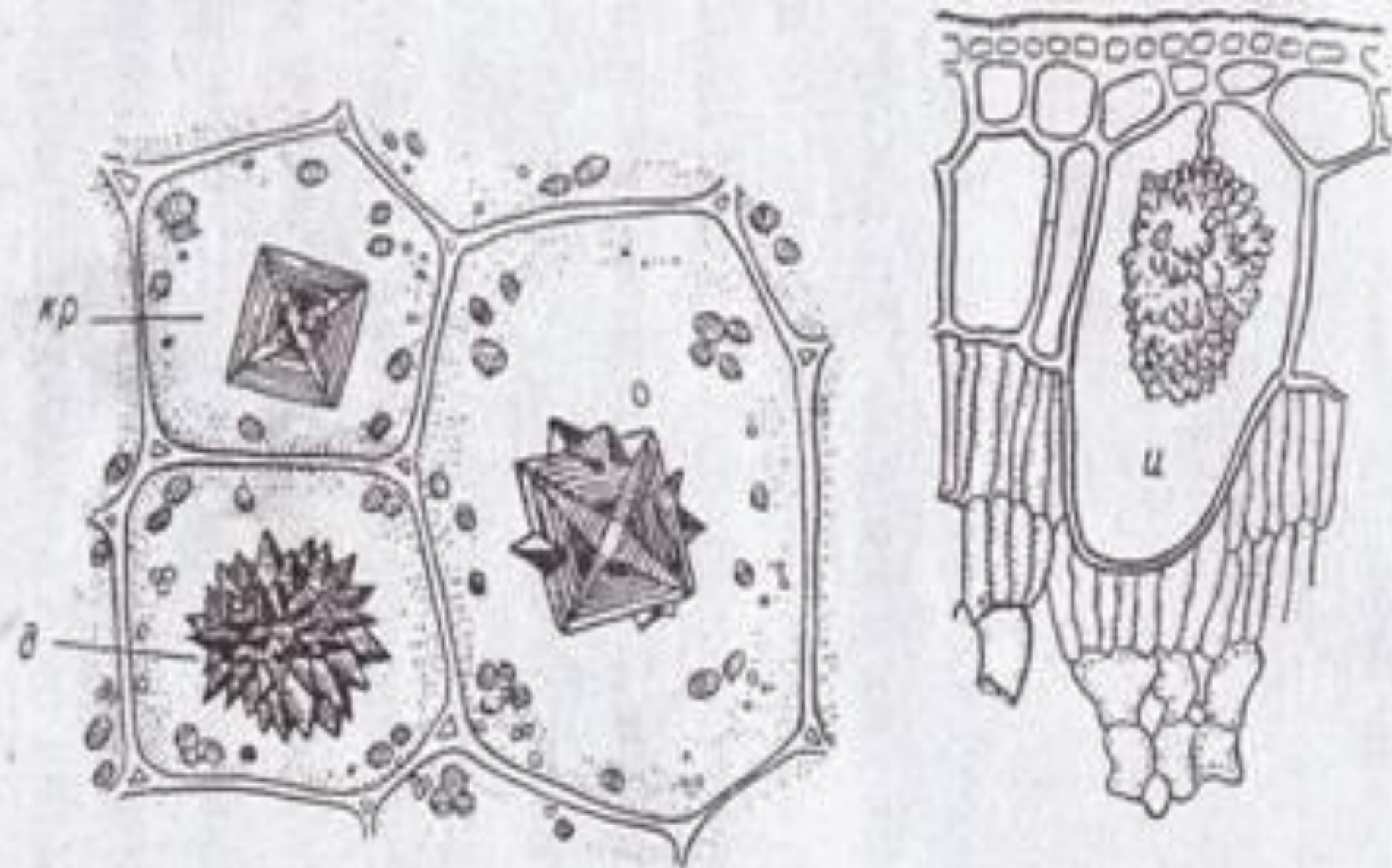
Друзи (дигідрати)
(бобові)

Рафіди (дигідрати)
(однодольні)

Стилоїди (диідрати)
(однодольні)

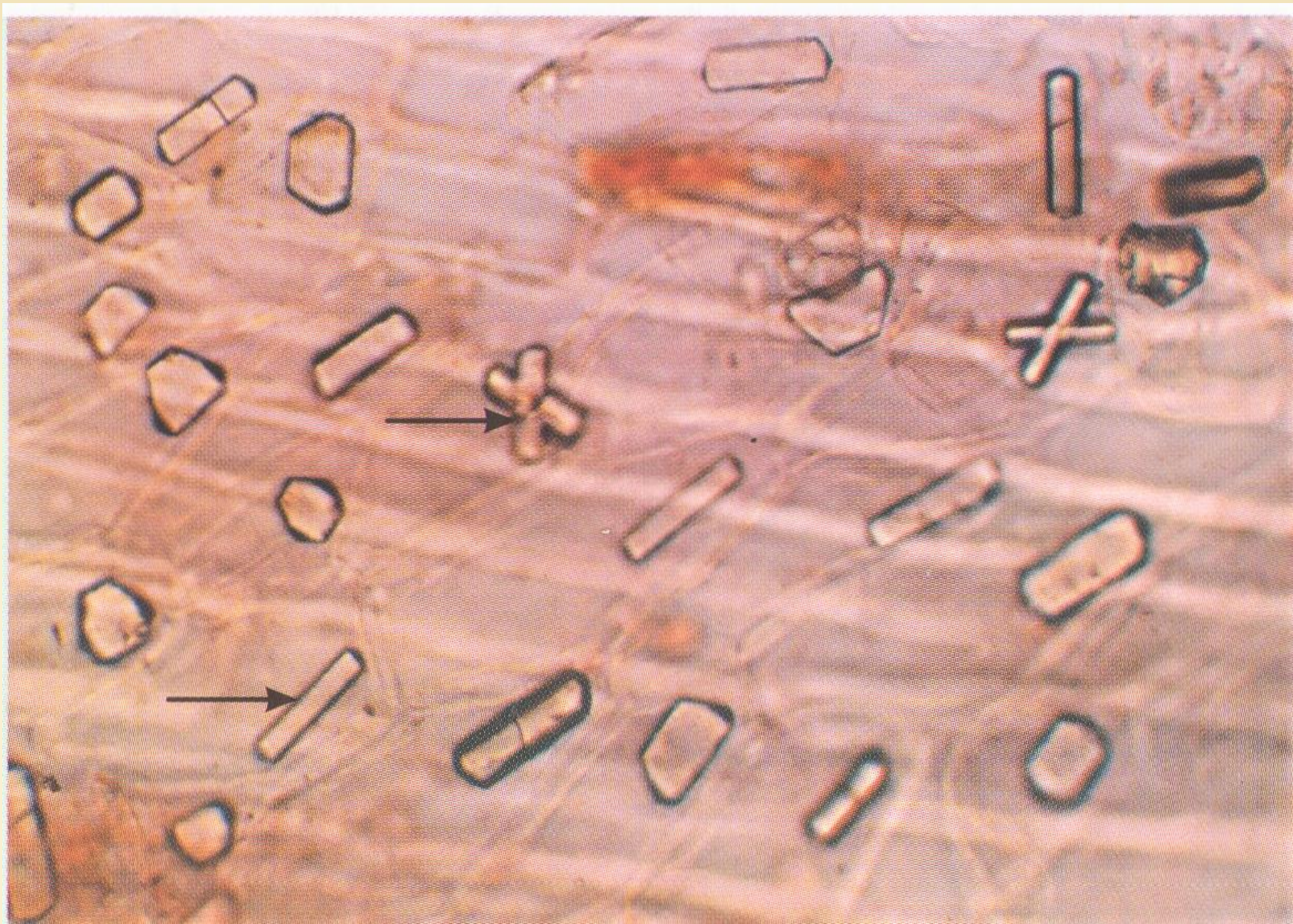
Кристалічний пісок
(беладонна)

Цистоліти
(кропива)



Мал. 8. Тверді відклади в клітинах:
 кр — кристал шавлевокислого кальцію у формі октаедра, д —
 друза, ц — цистоліт.

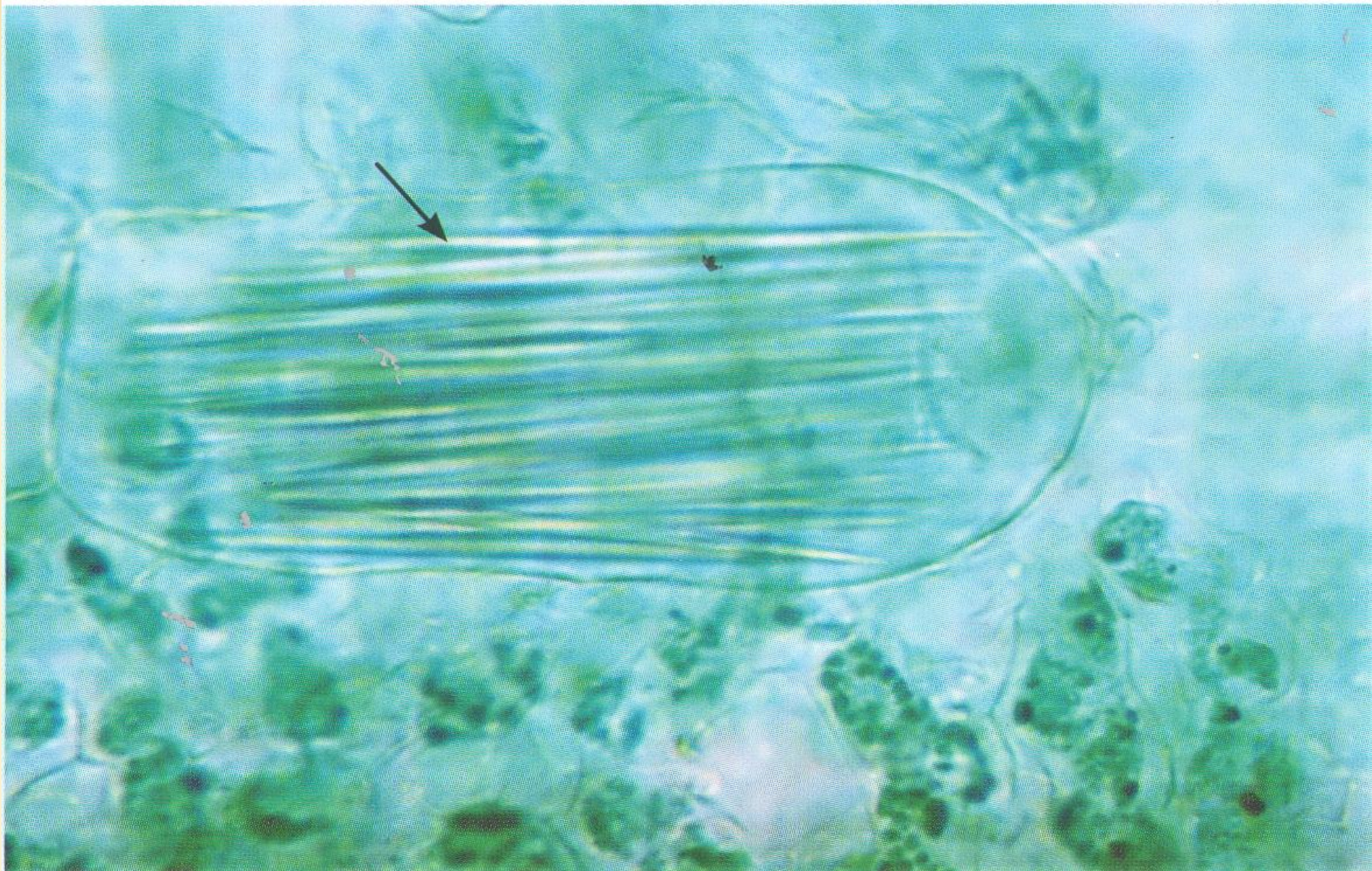
Поодинокі кристали



ЦИСТОЛІТ



РАФІДИ



СТІЛОЇДИ

