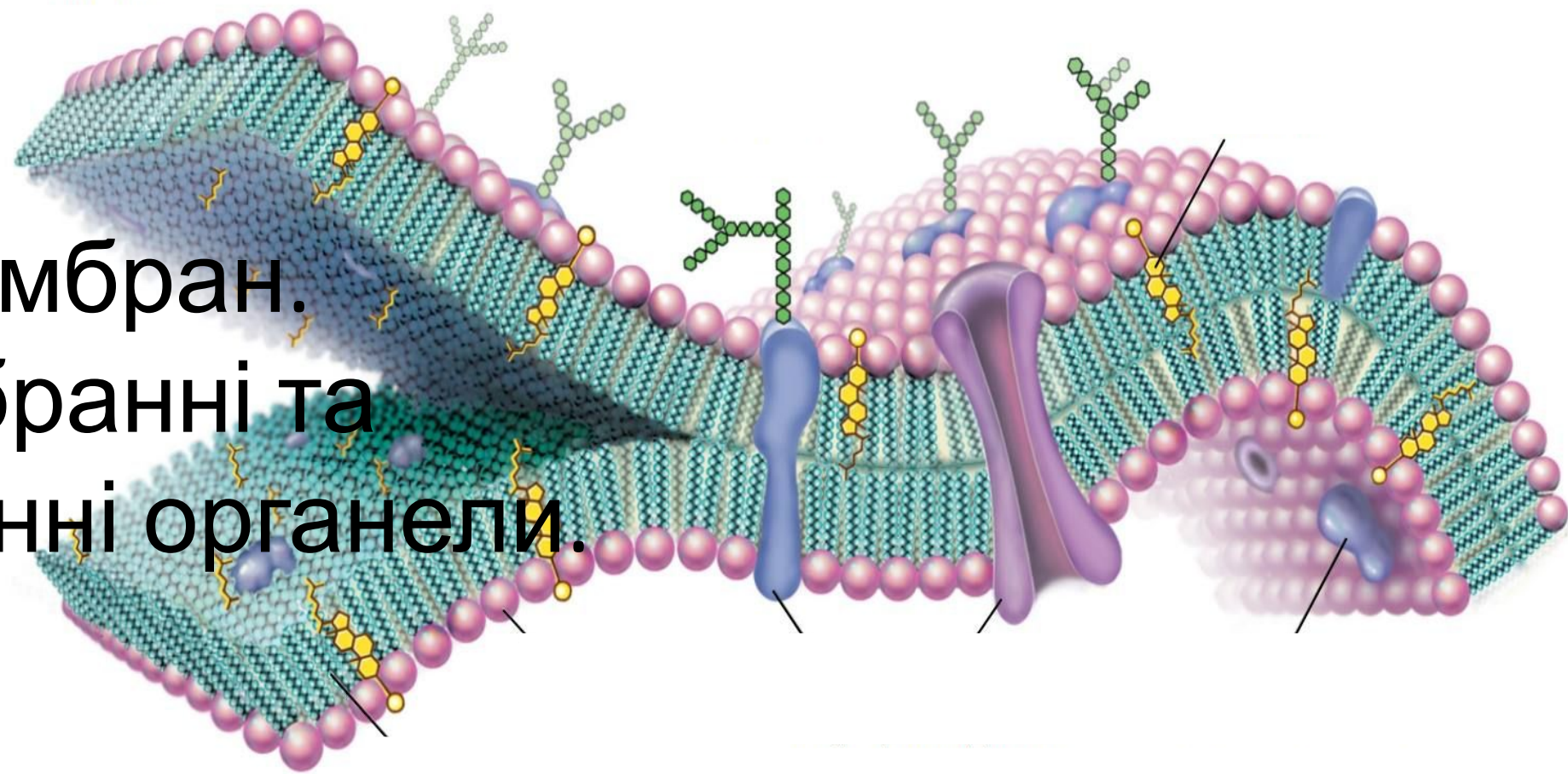
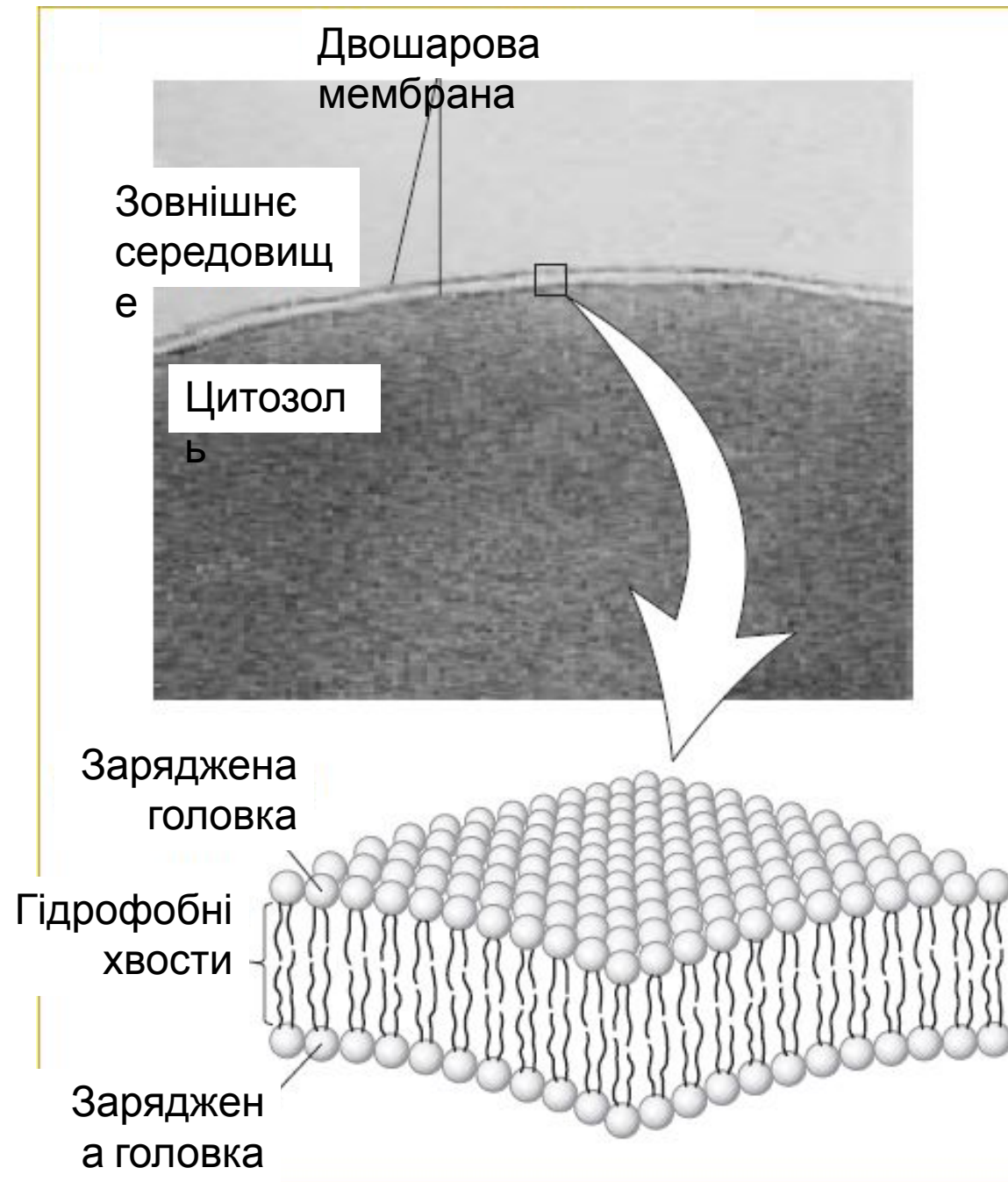


## Лекція 3

# Будова мембран. Одномембранні та немембранні органели.



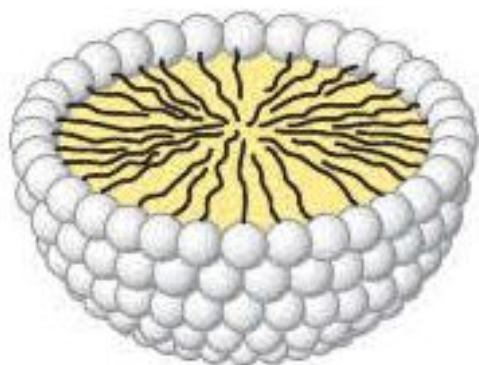
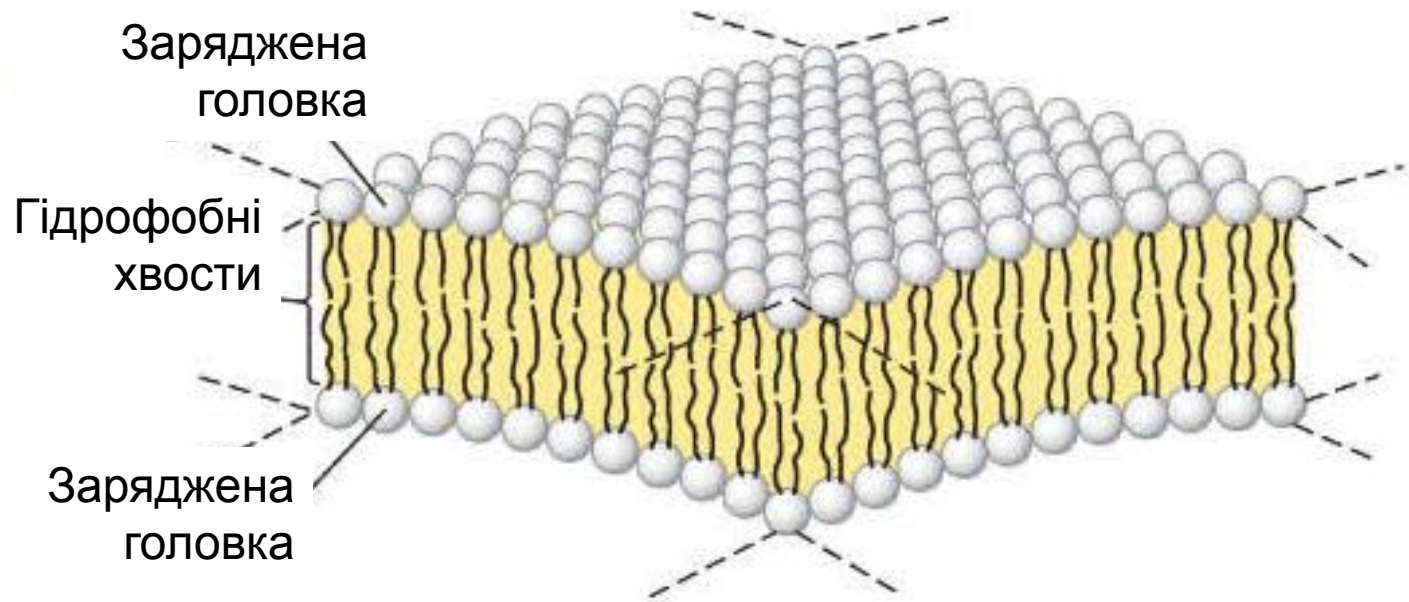
# Мембрани



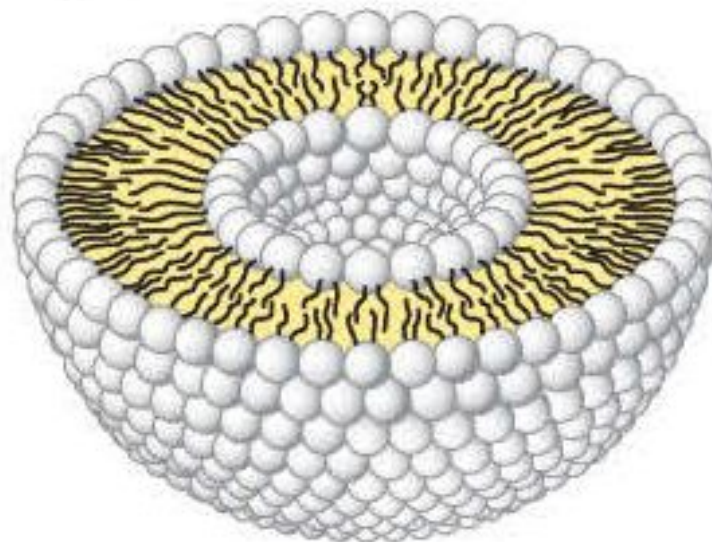
Зовнішня межа клітини - це **плазматична мембрана**

Плазматична мембрана регулює переміщення речовин всередину клітини та назовні.

Плазматична мембрана та інші клітинні мембрани складаються з **фосфоліпідів**, розташованих у два



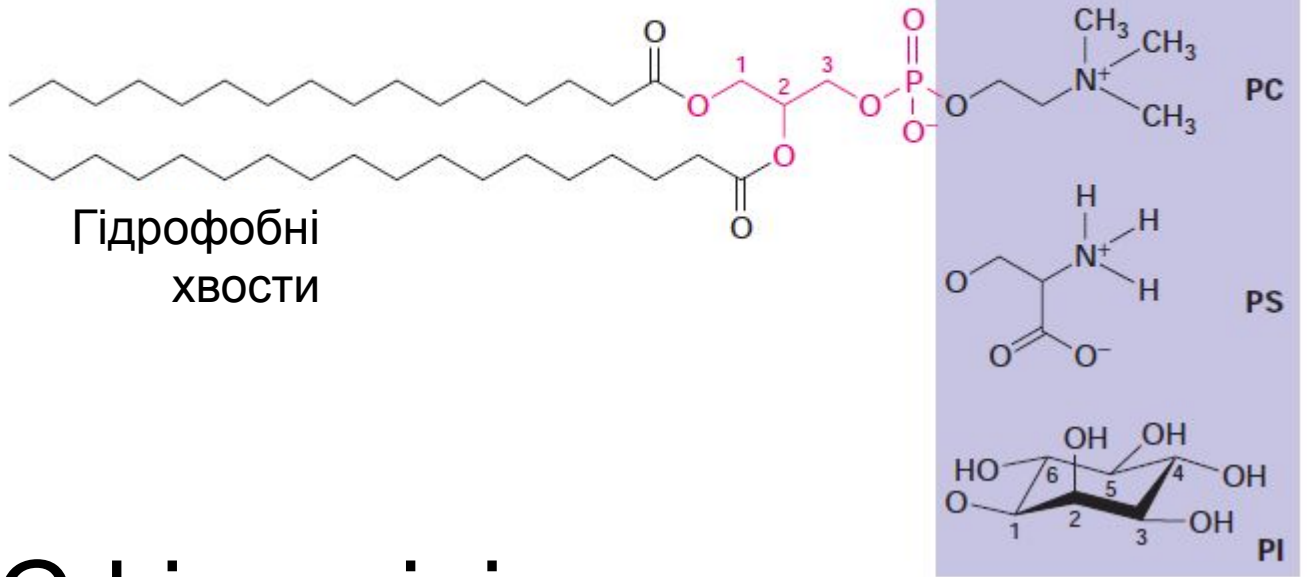
Міцелла



Ліпосом  
а



# Фосфогліцериди

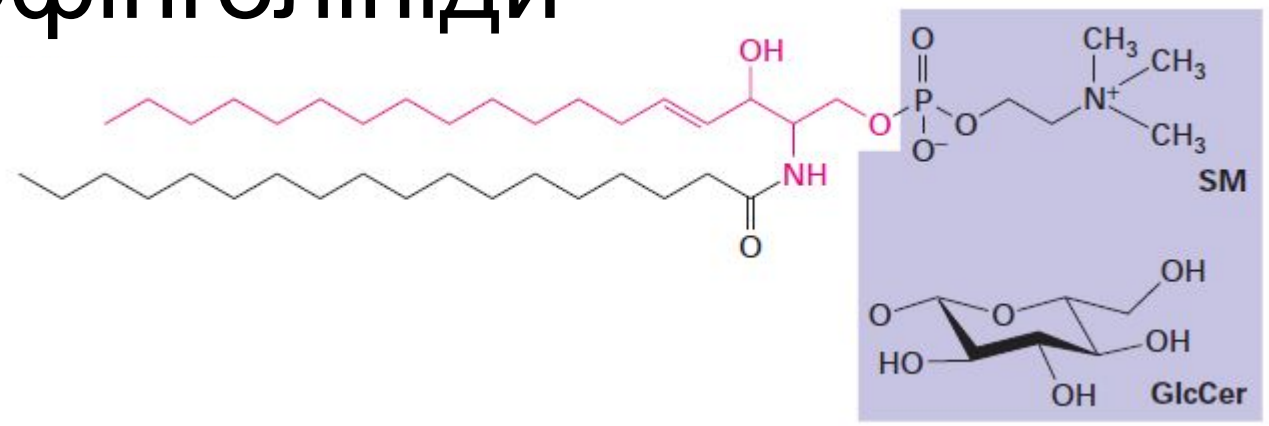


Фосфатидилетаноламін

Фосфатидилхолін

Фосфатидилсерин

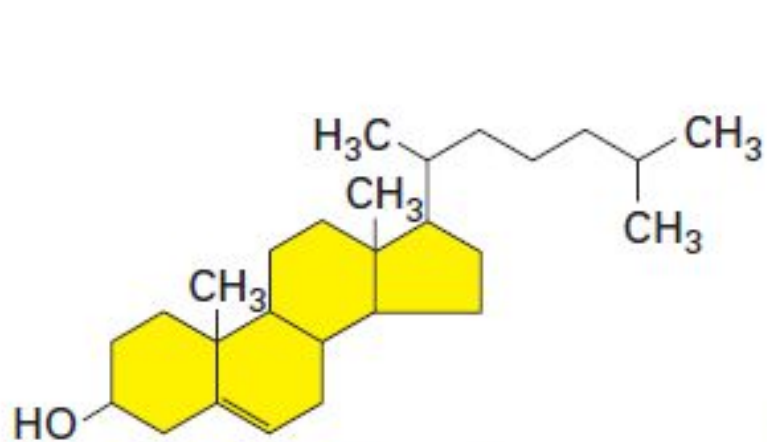
# Сфінголіпіди



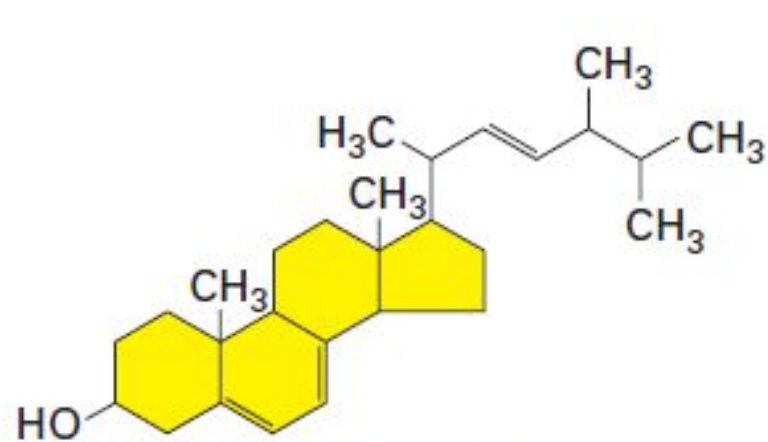
Фосфатидінозитол

Сфінгомієлін

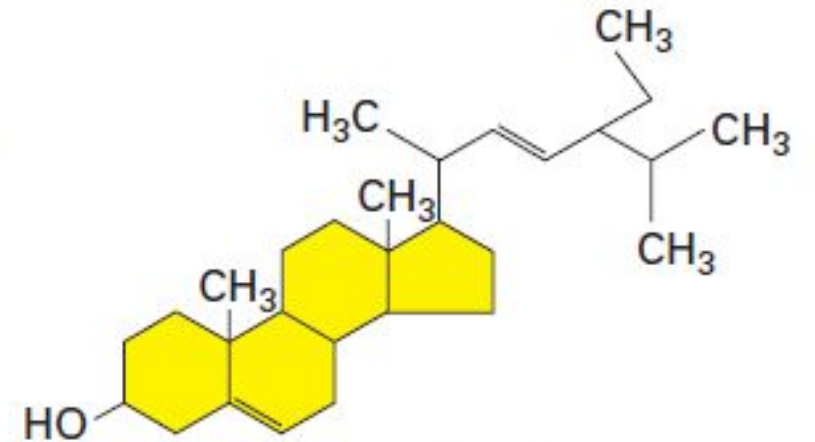
# Стероли



Холестеро  
л  
(тварини)



Ергостеро  
л  
(гриби)



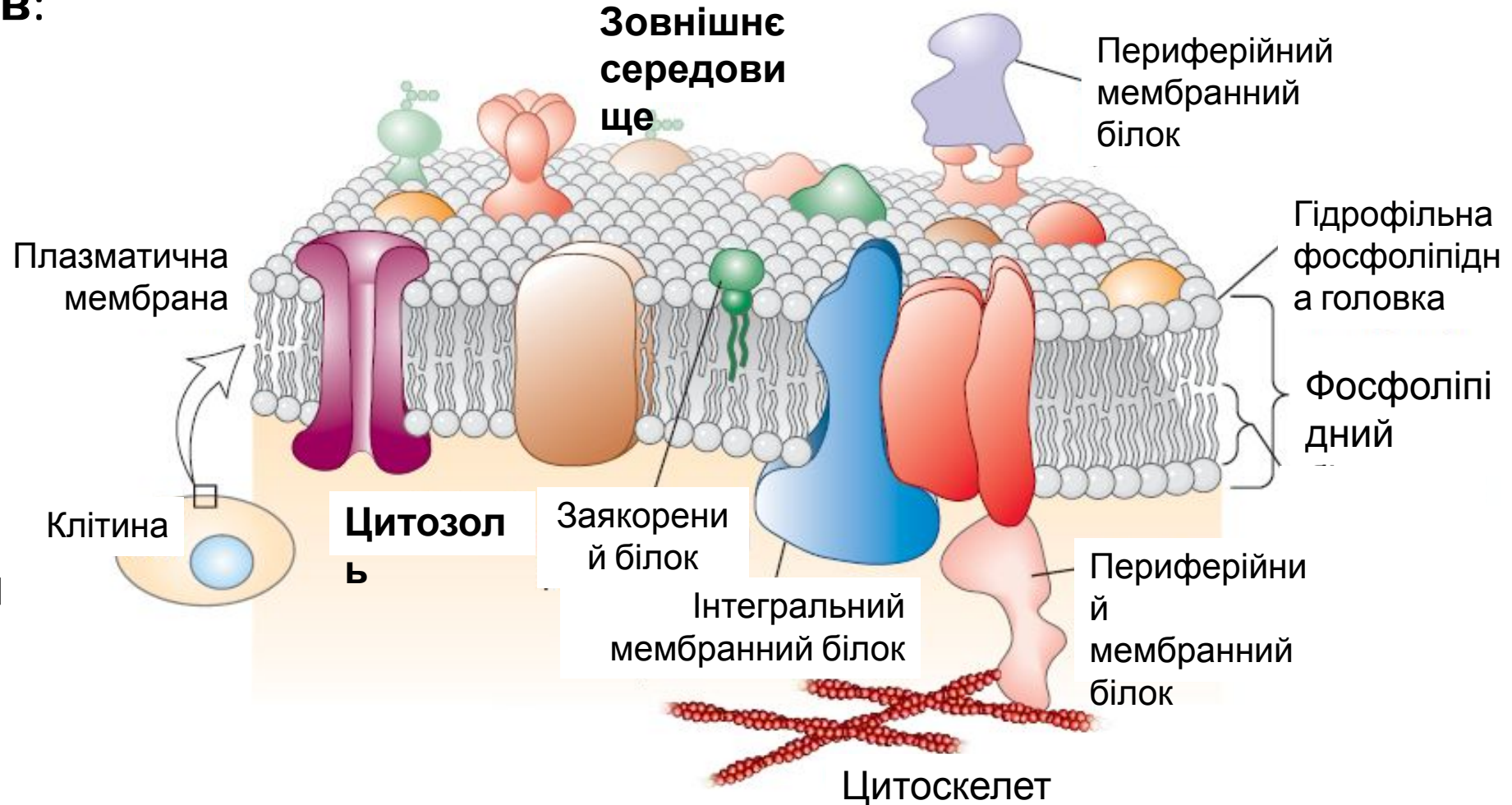
Стігмастеро  
л  
(рослини)

# Мембранні білки

## Функції

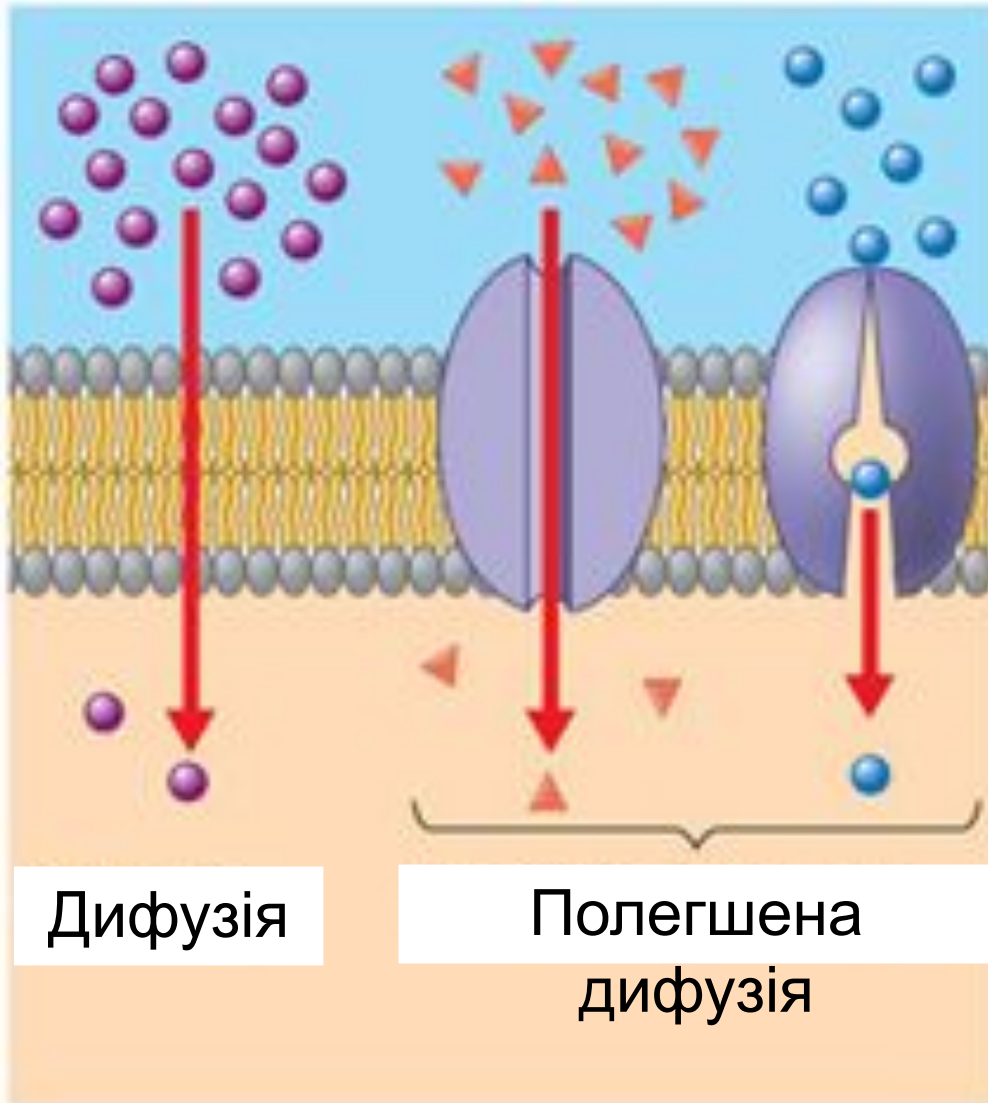
### мембранних білків:

- Ферментативна
- Рецепторна (для розпізнавання, гормонів, сусідніх клітин, вірусів, фоторецепторна)
- Транспортно-рецепторна (для розпізнавання і транспорту речовин)
- Структурна

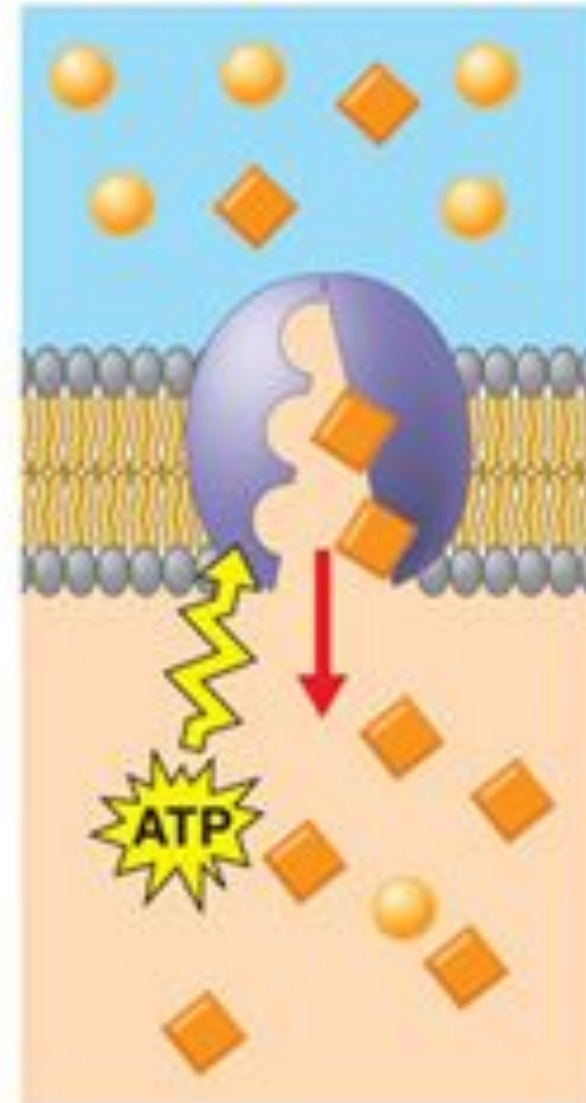


- В залежності від типу мембран до їх складу входить:
  - Ліпіди – 25 – 60 %
  - Білки – 40 – 75 %
  - Вуглеводи – 2 – 10 %

# Пасивний транспорт



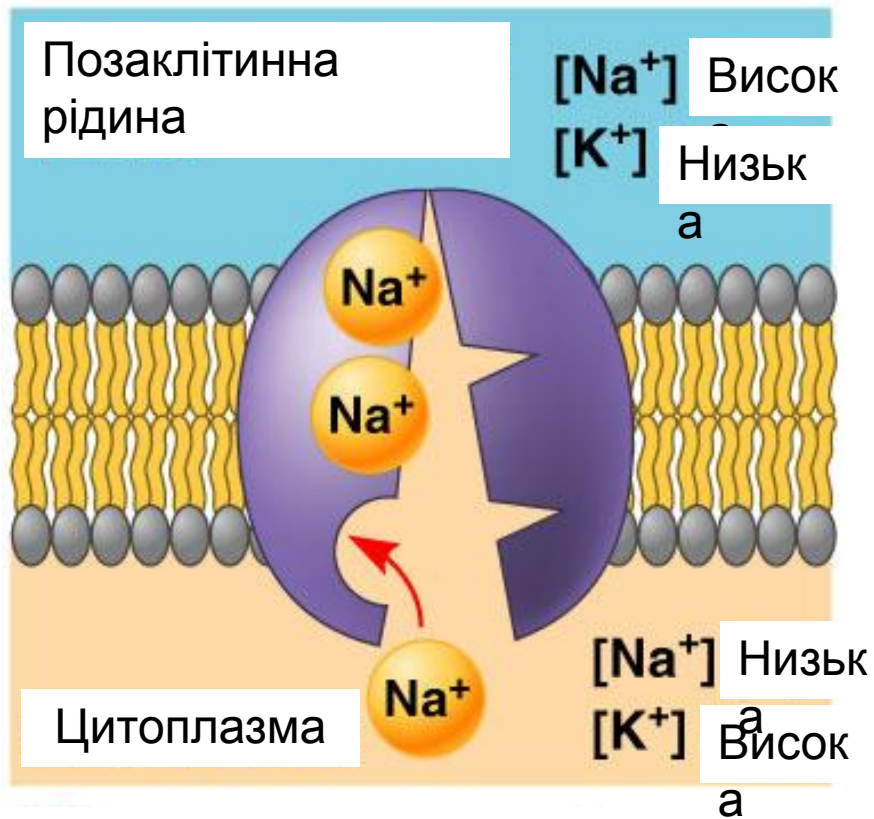
# Активний транспорт



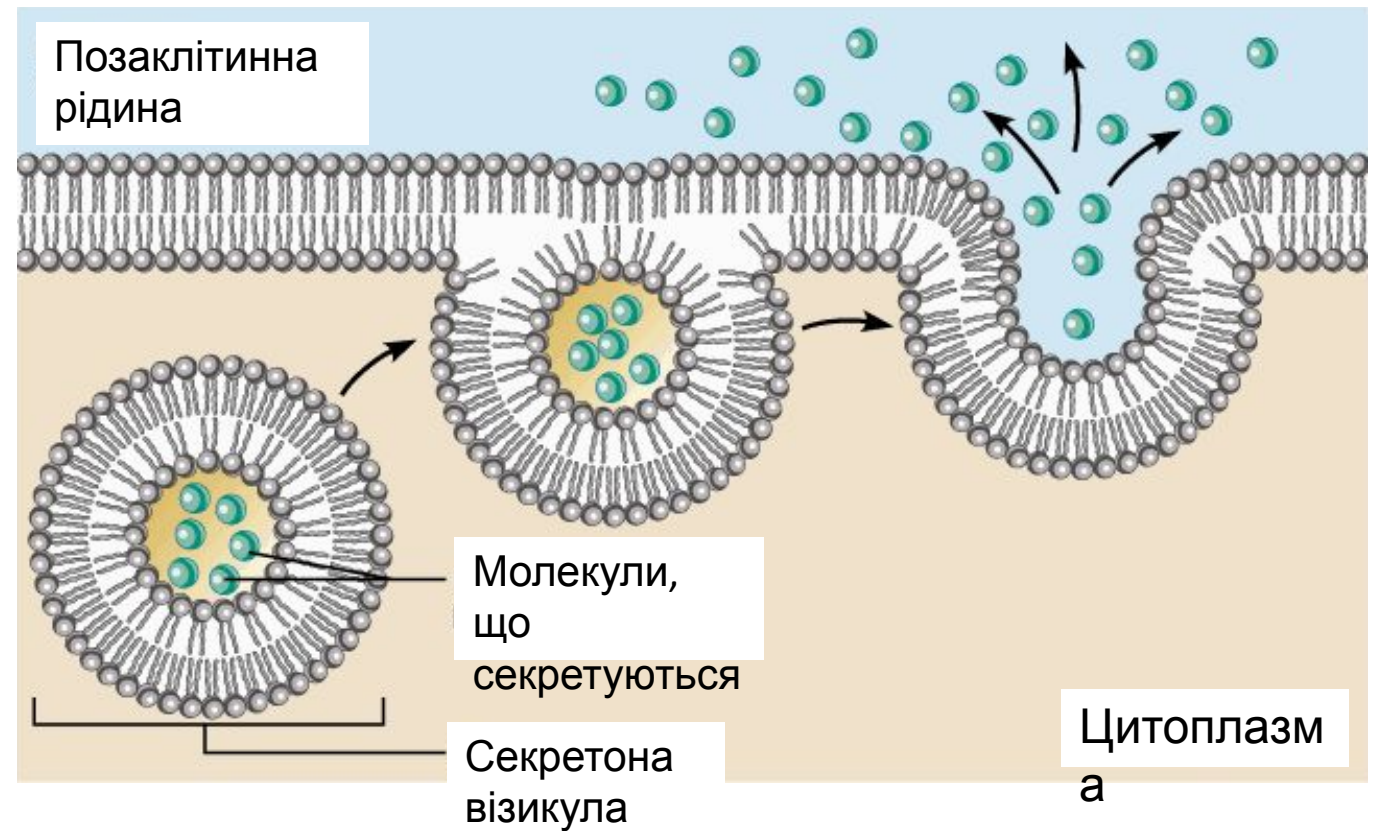


# Активний транспорт

## Na-K насос



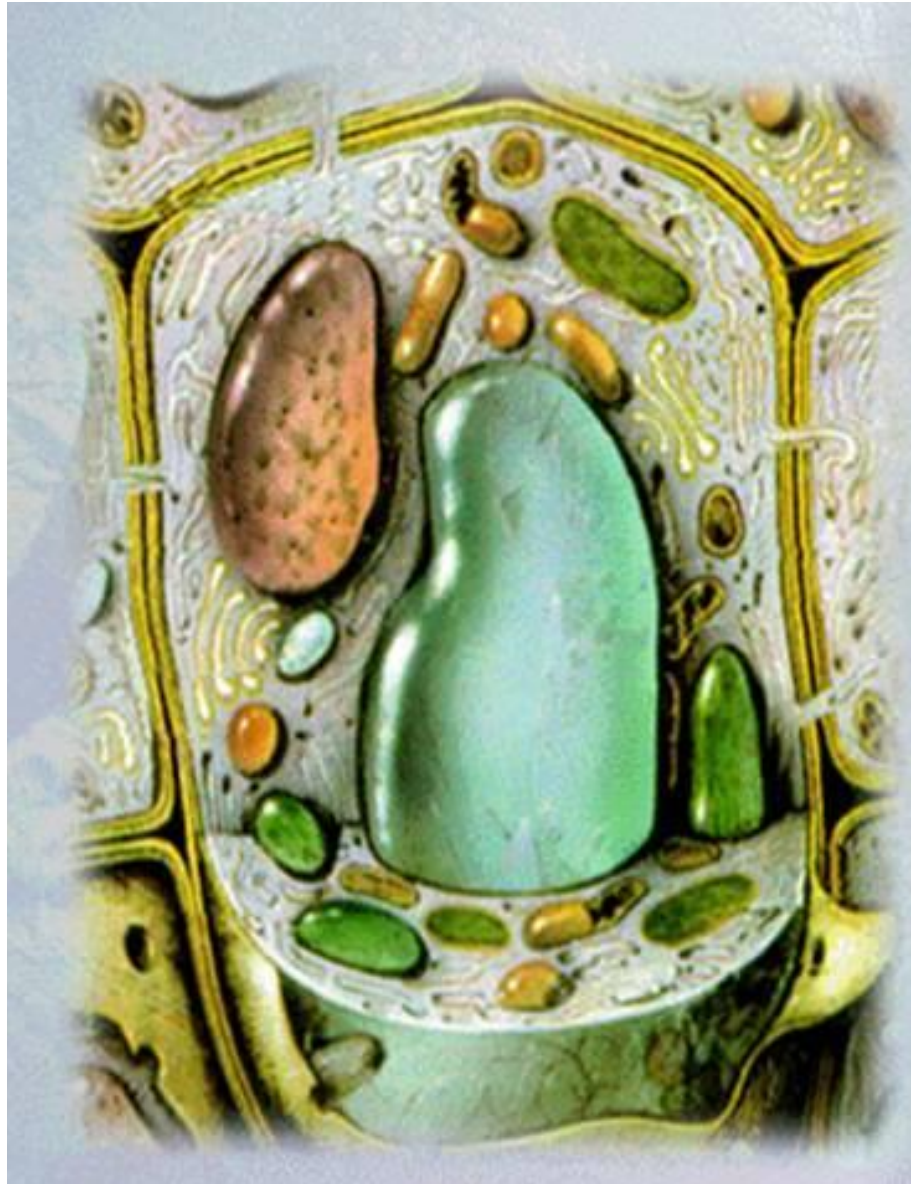
## Екзоцитоз



Різниця у концентрації іонів між  
внутрішнім і зовнішнім середовищем  
клітини, створена за рахунок активного  
транспорту іонів

Іон	Внутрішньоклітинна концентрація, мМ	Позаклітинна концентрація, мМ
Na <sup>+</sup>	5-15	145
K <sup>+</sup>	140	5
Mg <sup>2+</sup>	30	1-2
Ca <sup>2+</sup>	1-2	2,5-5
Cl <sup>-</sup>	4	110

# Клітинна стінка



- Більшість рослинних клітин мають жорсткі клітинні стінки, що забезпечують їм підтримку.
- У той же час, клітинна стінка захищає делікатний вміст клітин.
- Клітинна стінка визначає форму клітини.



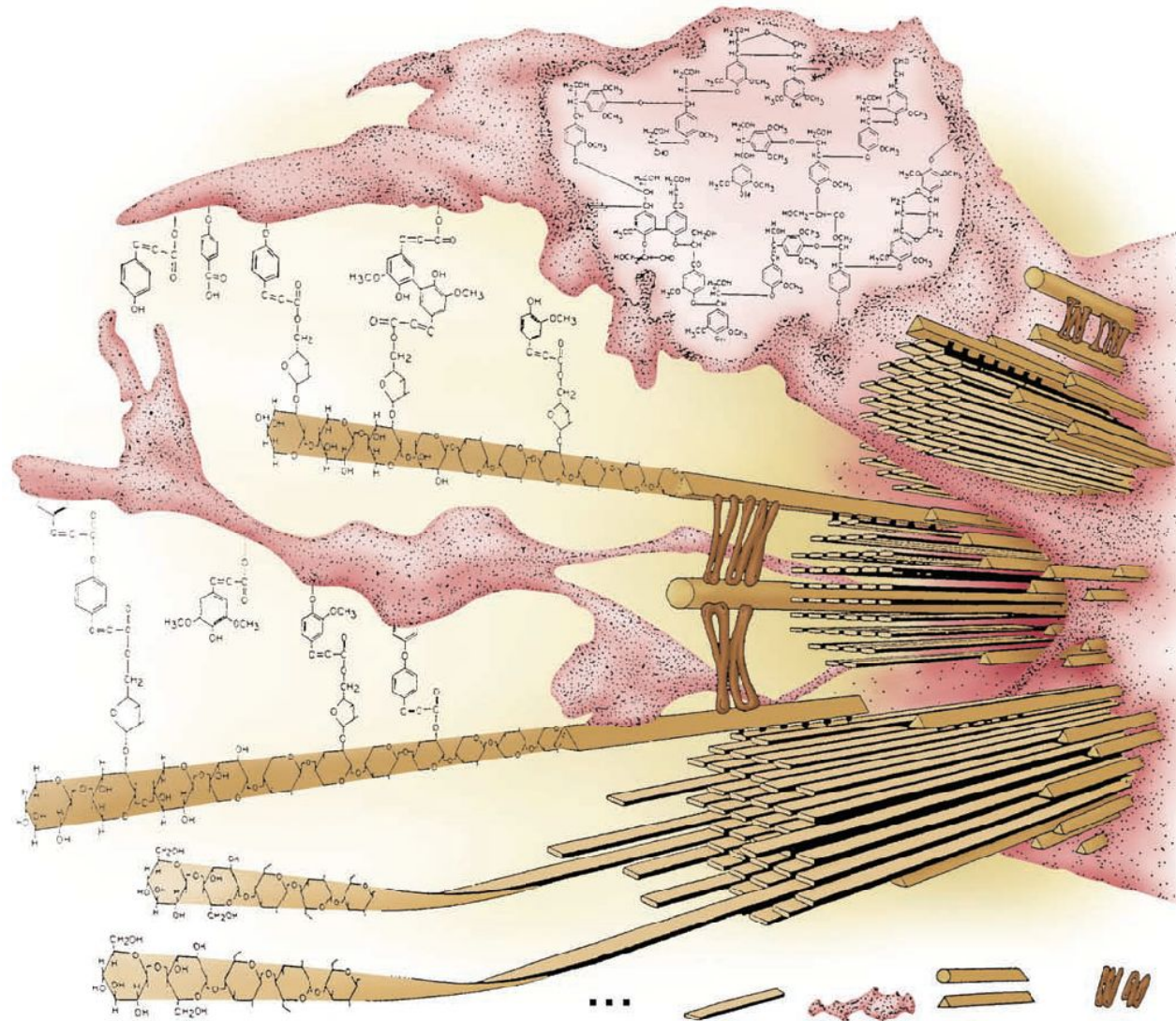
# Клітинна стінка

Матрикс

Фібрилярна система

- Геміцелюлози
- Пектин
- Глікопротеїни

- Целюлоза (клітковина)



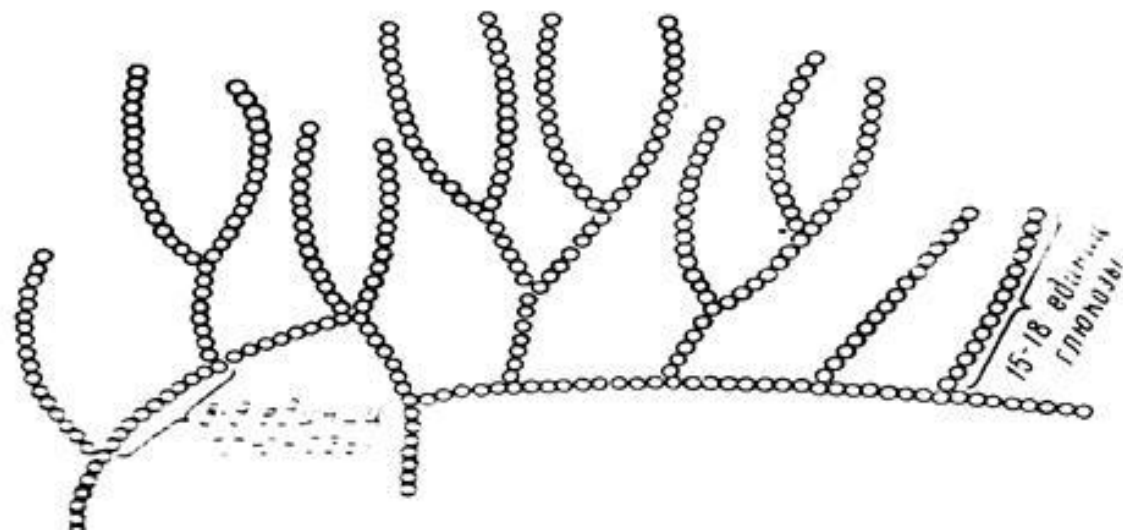
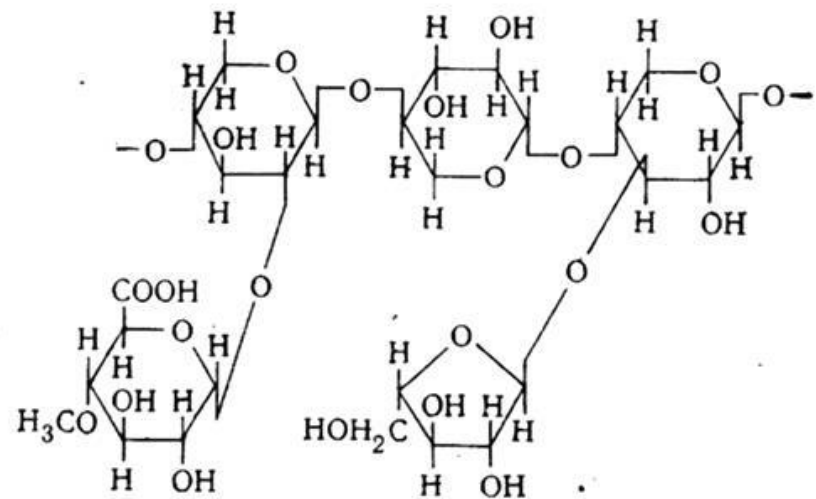


# Продукти, які ми маємо завдяки клітинній стінці

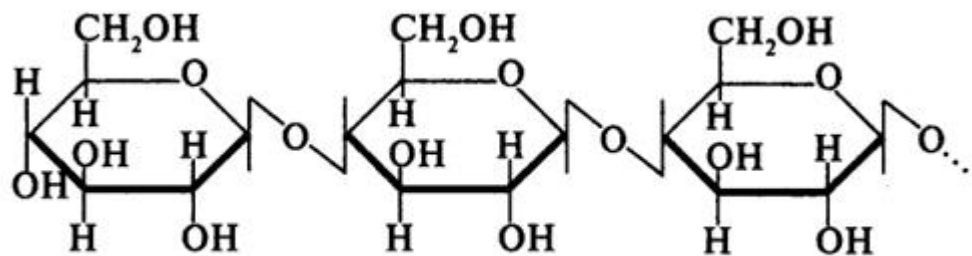


# Геміцелюлоз

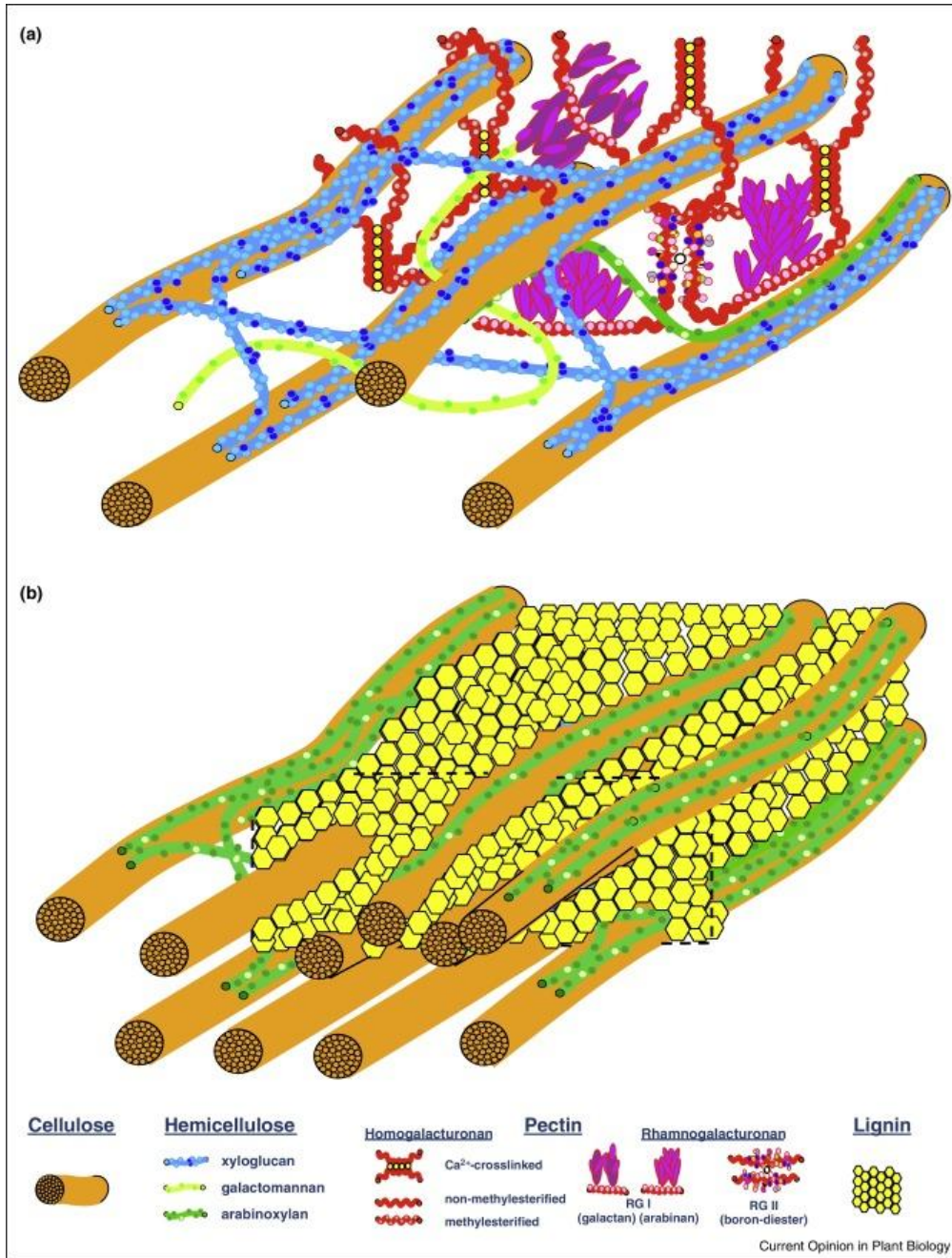
II



# Целлюлоза







**Геміцелюлози і пектин**  
 синтезуються в апараті  
 Гольджі і потрапляють  
 на поверхню  
 плазмалеми шляхом  
 екзоцитозу

**Целюлоза**  
 синтезується на  
 поверхні плазмалеми  
 ферментами,  
 вбудованими в  
 мембрану

# Структура клітинної



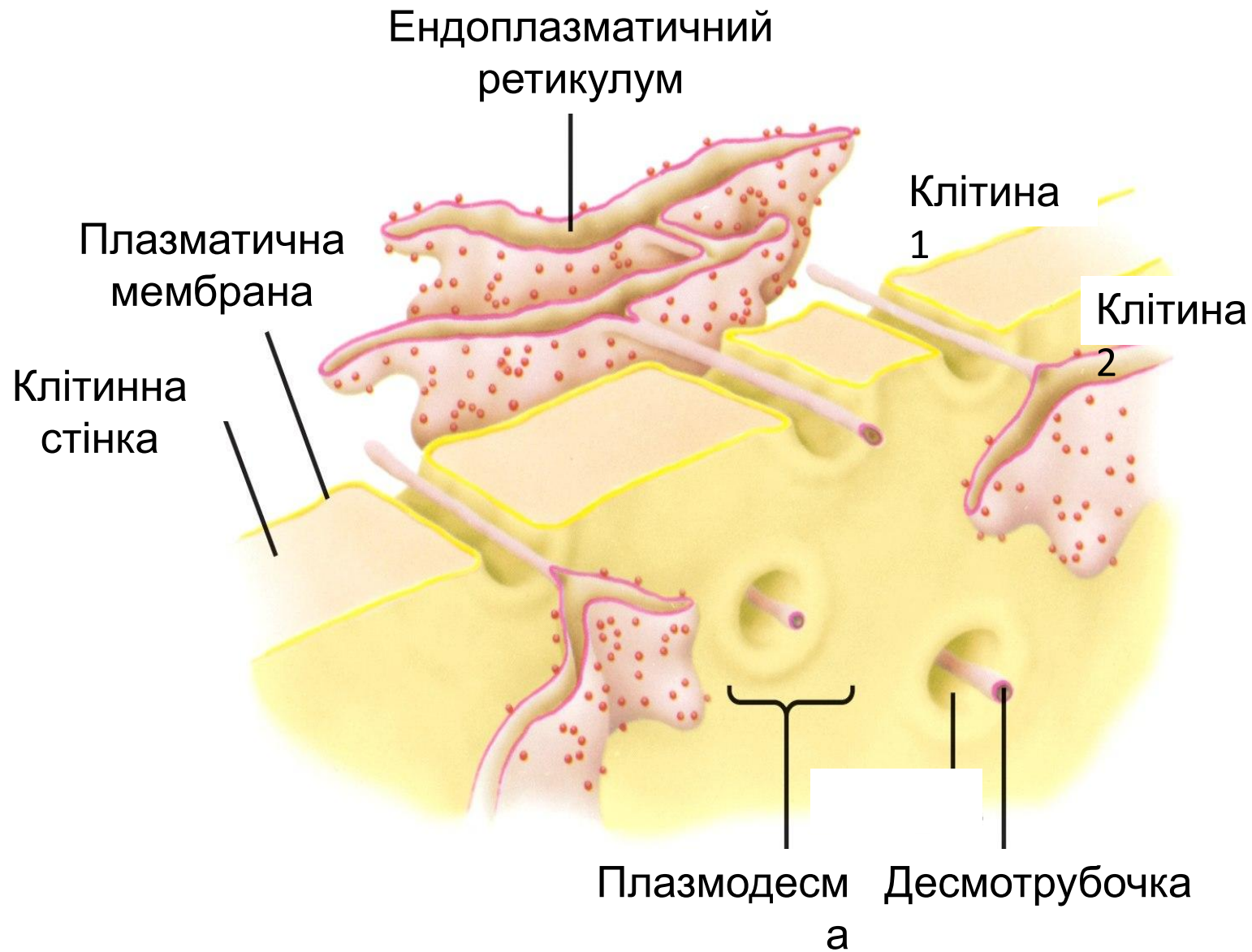
## **Серединна пластинка**

складається з шару пектину. Він виробляється, коли утворюється нова клітинна стінка.

**Первинна стінка**, що складається з тонкої мережі целюлози, геміцелюлози, пектину та глікопротеїнів, розташована з обох боків від серединної пластинки.

**Вторинна стінка**, походить від первинної стінки шляхом потовщення і включення лігніну, складного полімеру.





Серединні пластинки та більшість клітинних стінок проникні і дозволяють повільно рухатись воді та розчиненим речовинам між клітинами. Перенос цукрів, амінокислот, іонів та інших речовин відбувається через **плазмодесми**, які є крихітними тяжами цитоплазми, що проходять між клітинами.

**Цитозоль (гіалоплазма)** може бути у двох агрегатних станах: гелю або золю за рахунок синтезу і розпаду мікротрубочок

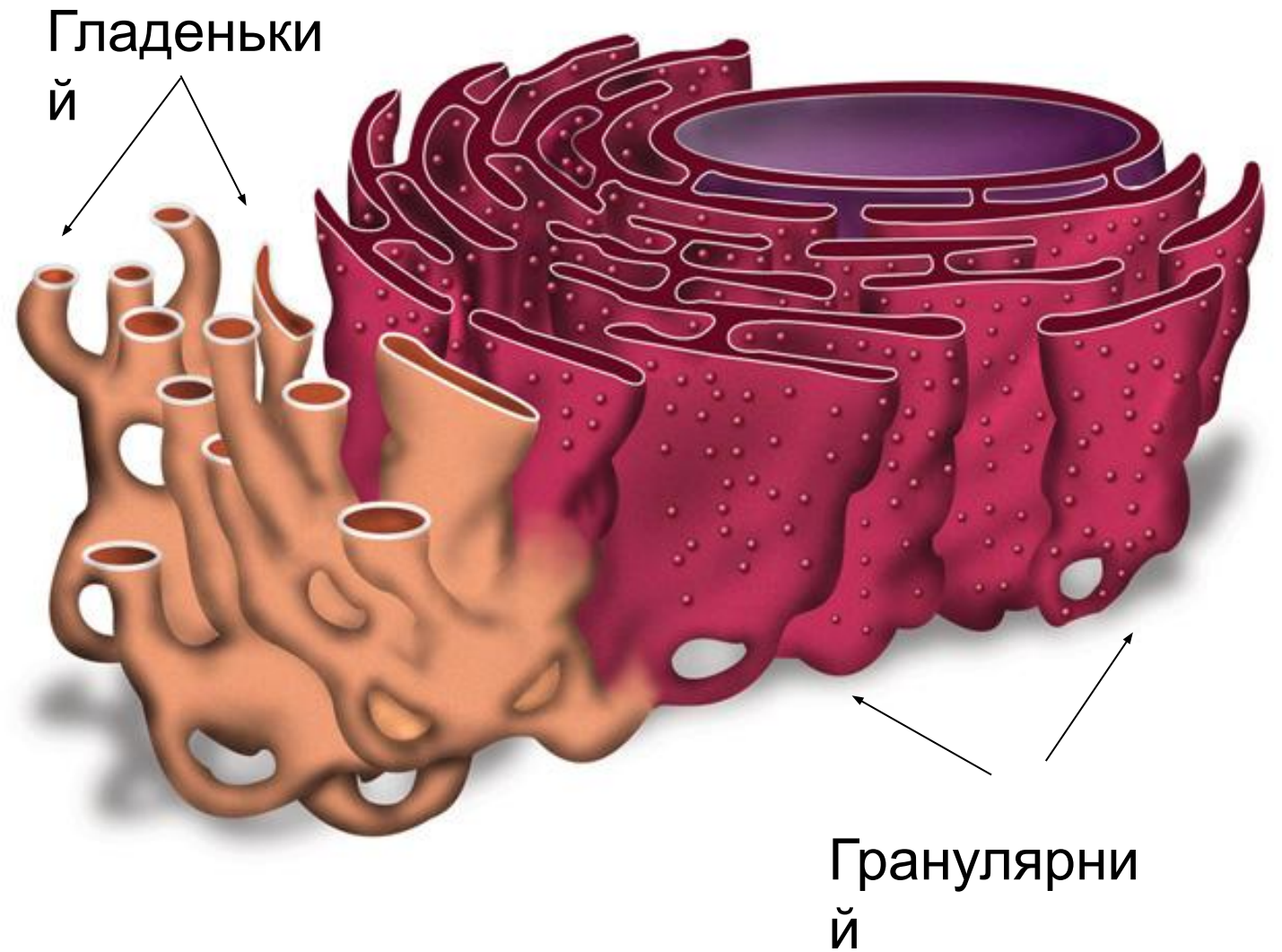
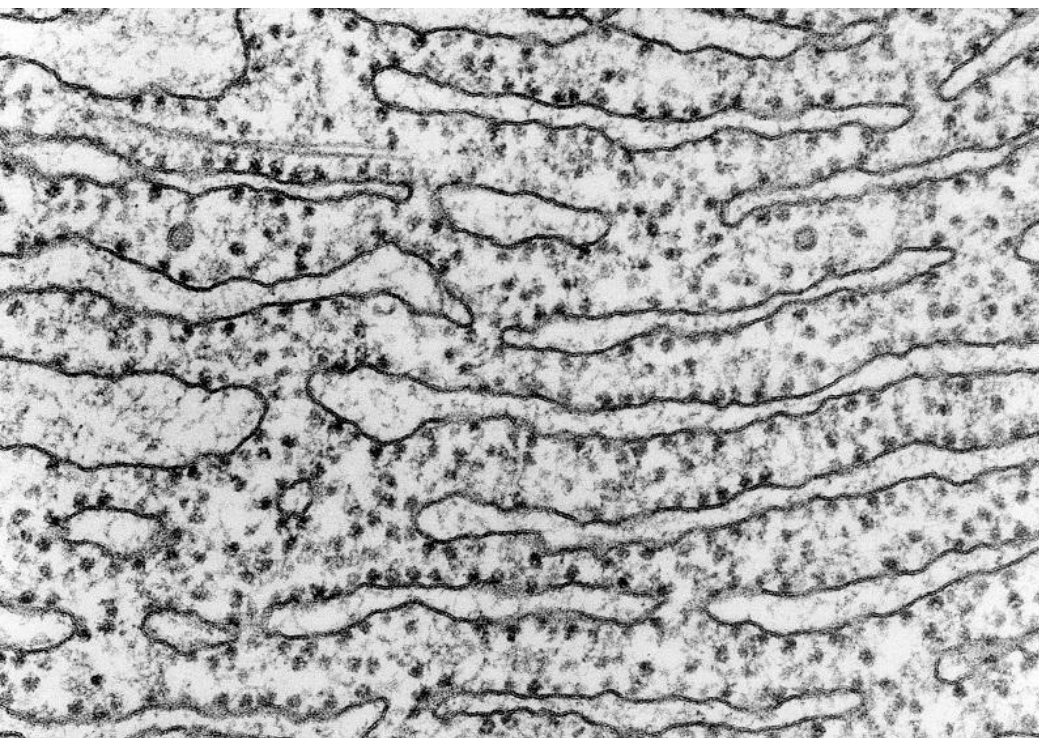
У цитозолі відбувається:

- синтез амінокислот,
- нуклеотидів,
- жирних кислот,
- цукрів,
- запасується глікоген, жирові краплини

- гліколіз (розщеплення глюкози із синтезом АТФ),
- синтез білків на рибосомах,
- активація амінокислот і їх зв'язування з РНК
- Знаходяться іони  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{HPO}_4^{2-}$



# Ендоплазматичний ретикулум

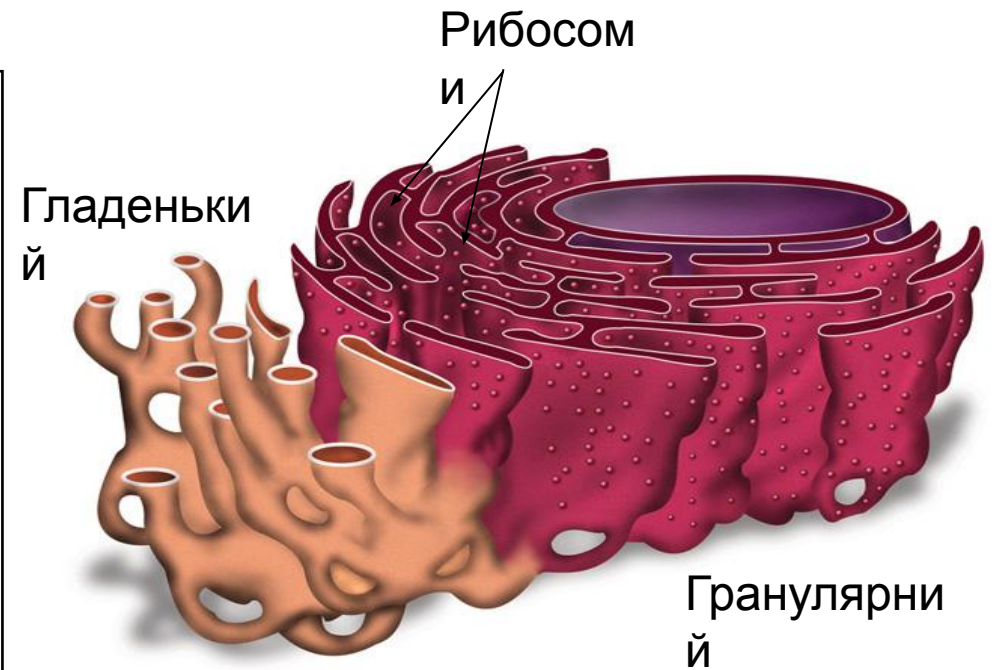




**Ендоплазматичний ретикулум (ЕР)**- це замкнена порожнина, що складається з мережі сплющених мішечків і трубочок, які утворюють канали по всій цитоплазмі

## Функції ЕР:

- На зовнішній поверхні ЕР можуть бути розташовані **рибосоми**. Такий ретикулум називають **гранулярним ЕР**. Він пов'язаний із синтезом, секрецією та накопиченням білків.
- **Гладенький ЕР** пов'язаний із секрецією ліпідів.
- ЕР є місцем синтезу мембран для всієї клітини.



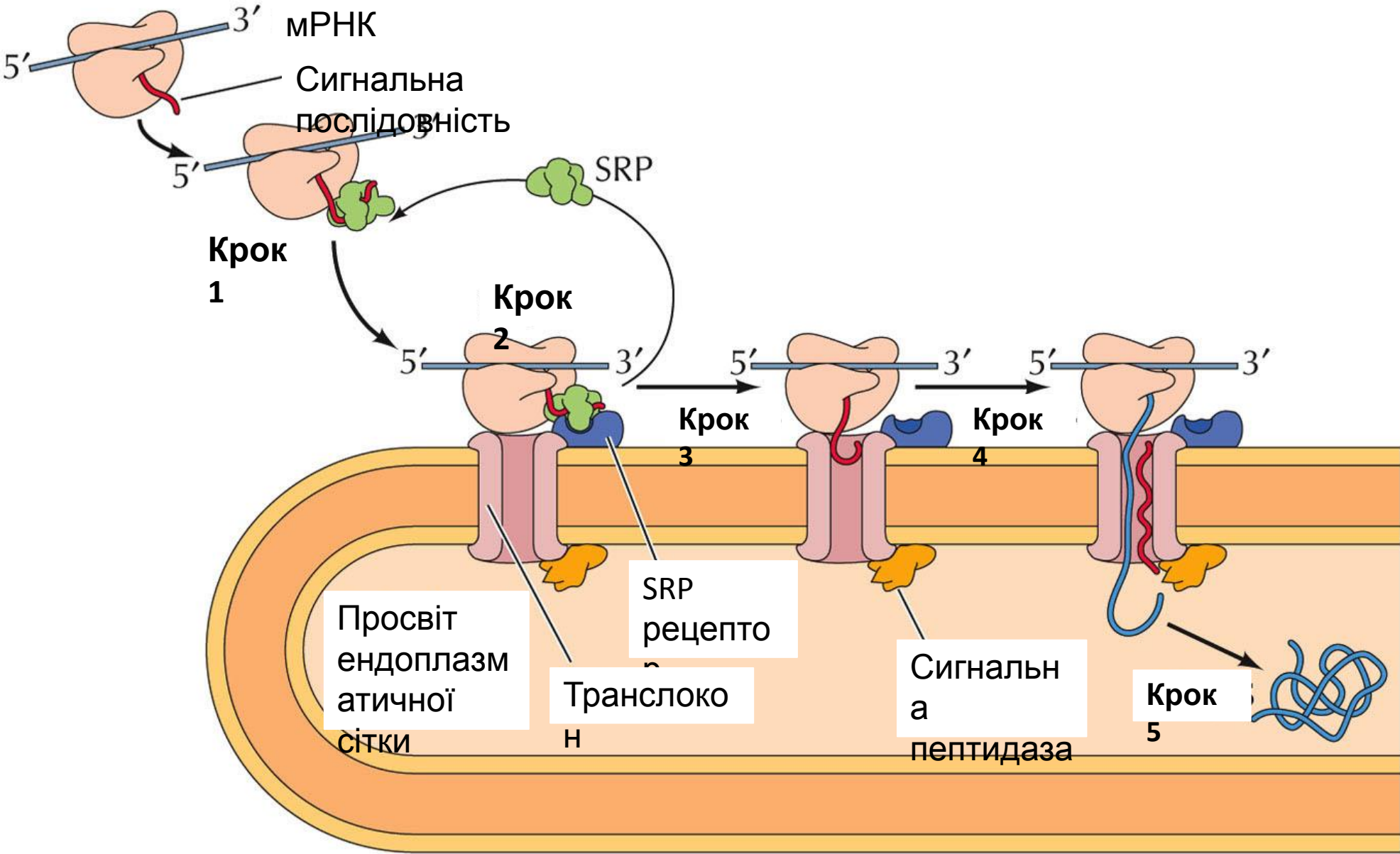


# Рибосоми

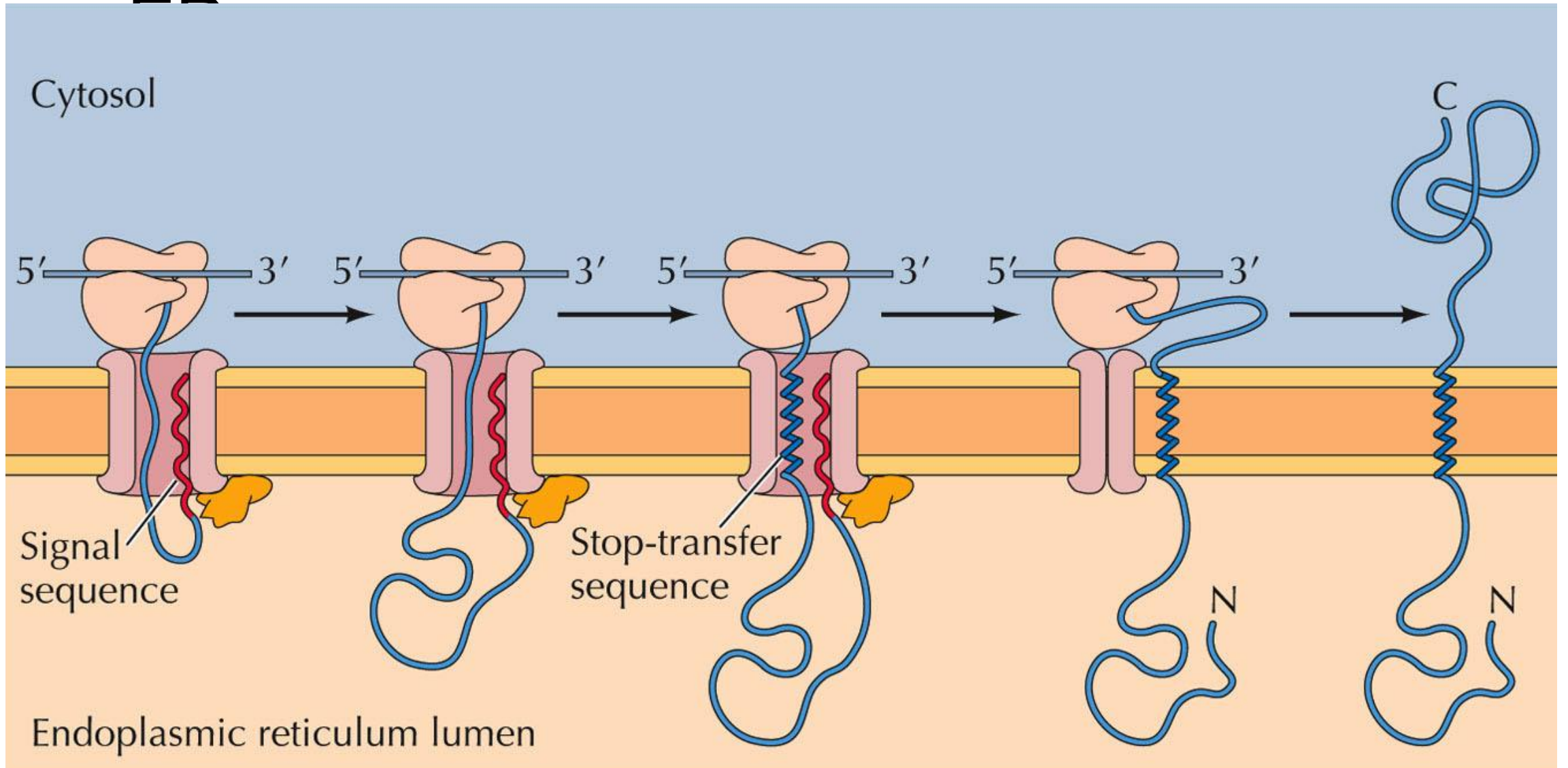


- Рибосоми беруть участь у синтезі білка
- Кожна рибосома складається з двох субодиниць, які складаються з РНК та білків
- Субодиниці рибосом збираються і виділяються в районі ядерця

# Синтез білка на мембрані ЕР



# Синтез мембранного білка на мембрані



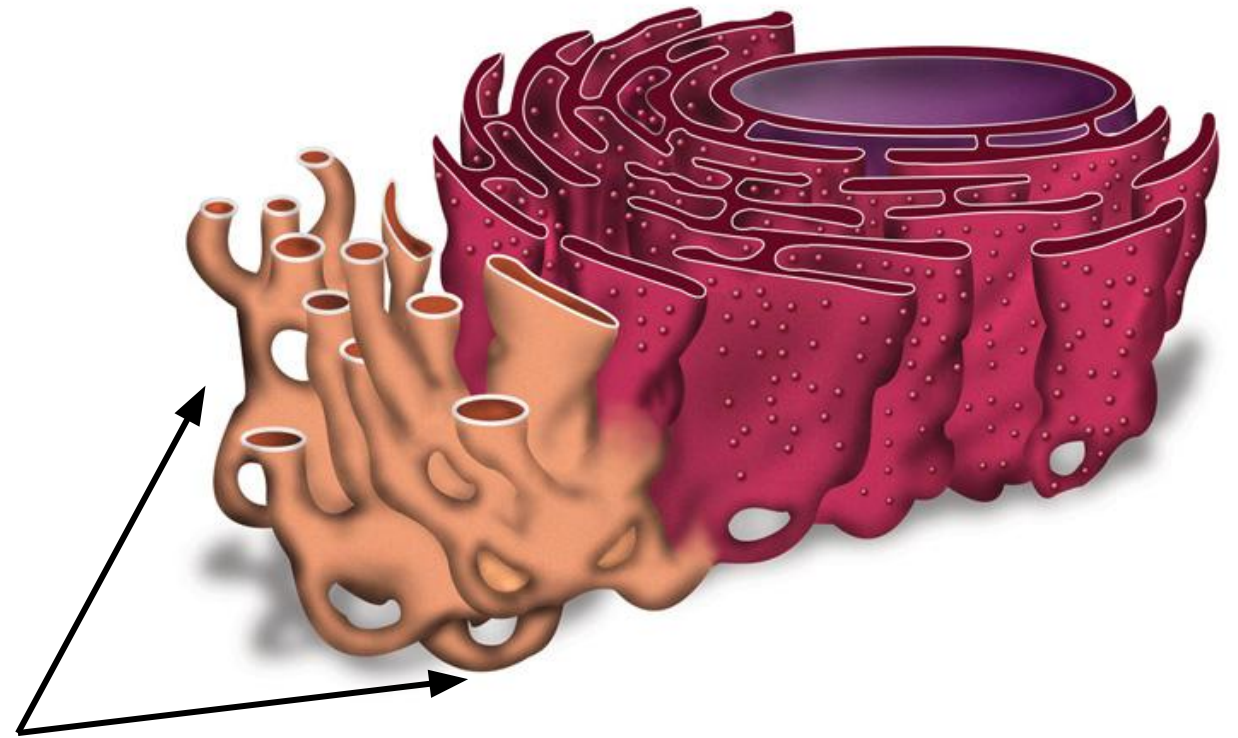


# Гладенький ретикулум

Функції:

Бере участь у синтезі та транспорті

- тригліцеридів і ліпідів (зокрема стероїдів, запасних жирів)
- У рослинах бере участь у синтезі стероїдів, терпенів (ефірні масла, смоли, каучук) та ін. ліпідів





# Апарат Гольджі (діктіосоми)



- **Діктіосоми** - це стопки сплющених дисків і візикули (міхурці).
- Діктіосоми оточені каналцями ендоплазматичного ретикулуму, але з ним безпосередньо не пов'язані.
- Для рослинних клітин характерно від 5 до 8 діктіосом на клітину.
- Сукупність діктіосом складають апарат Гольджі

# Функції апарату



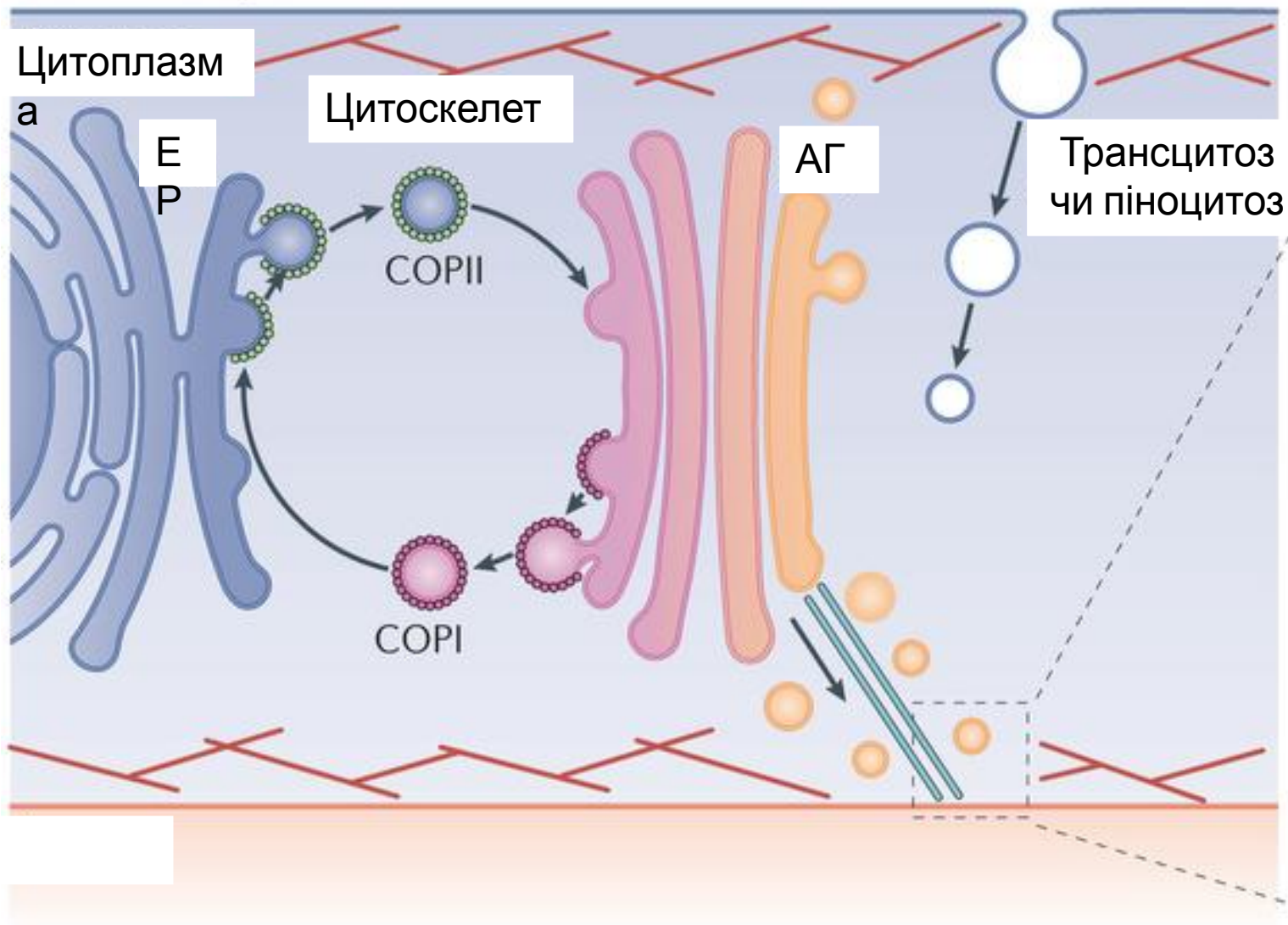
Джі

- Накопичення продуктів, синтезованих в ЕР
- Перебудова (модифікація) олігосахаридних компонентів білків
- Синтез полісахаридів
- Виведення клітинних секретів
- Джерело лізосом

Діктіосоми можна описати як центри збору, пакування та доставки речовин, своєрідне **"поштове відділення"** клітини.

# Ріст мембран

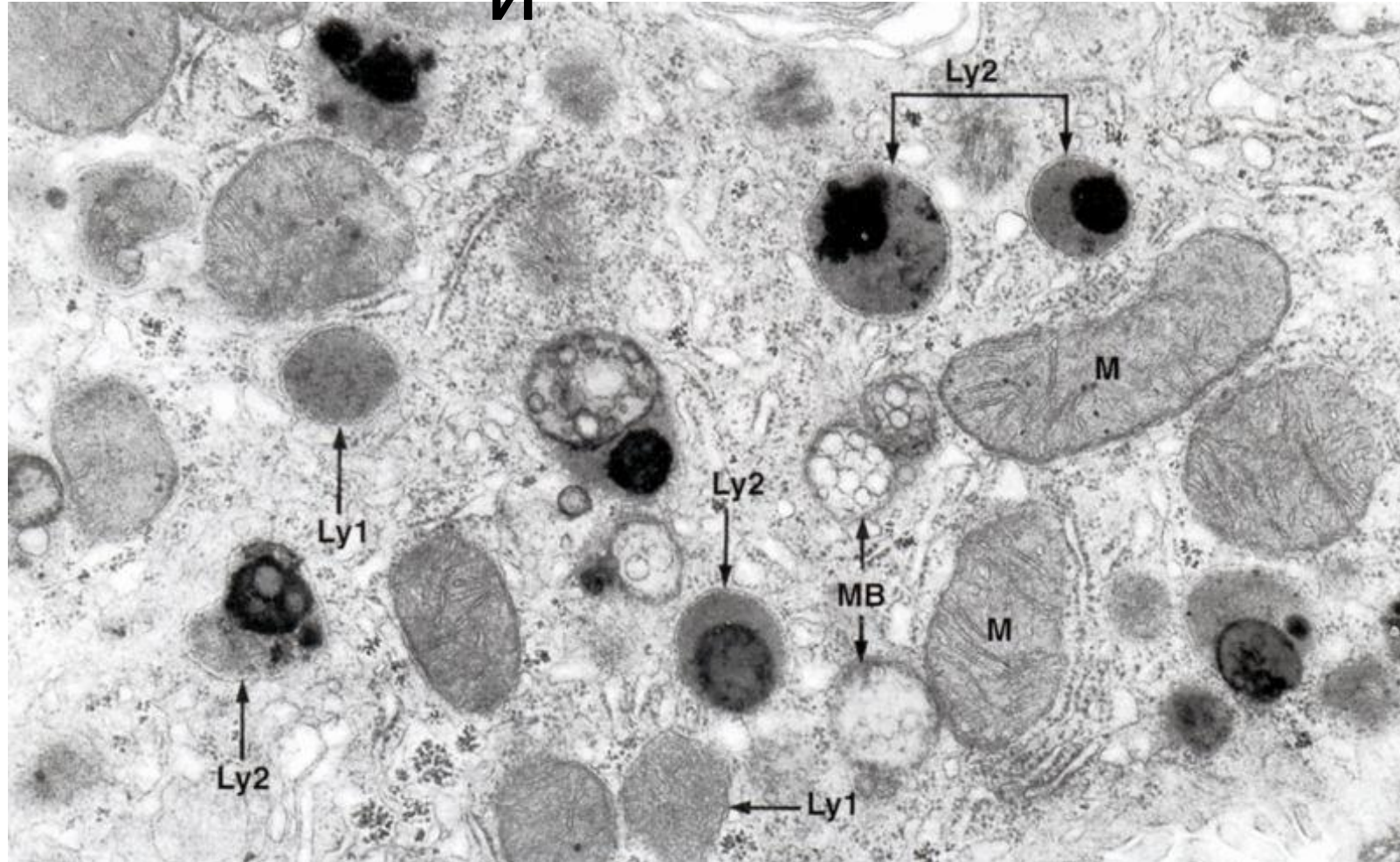
Позаклітинне середовище





# Лізосом

и





# Лізосоми

- Виконують **функцію** внутришньоклітинного розщеплення екзогенних (екзоцитоз) або ендогенних (аутофагоцитоз) полімерів
- Утворюються за рахунок ER та АГ
- **Розкладають** білки, нуклеїнові кислоти, полісахариди, ліпіди
- **Мають ферменти** протеїнази, нуклеази, глікозидази, фосфорилази, фосфатази, сульфітази

# Вакуолі

**Тонoplast** – мембрана вакуолі

**Клітинний сік** – водний розчин вакуолі

**Функції**

- Підтримка тиску
- Накопичувальний резервуар для різноманітних метаболітів: солей, цукрів, органічних кислот, білків, алкалоїдів, поліфенолів, пігментів та ін.



Центральна вакуоля

# Роль метаболітів вакуолі

- Захист від іонізуючого випромінювання шляхом забезпечення забарвлення (**пігменти антоціани**)
- Відлякування травоядних тварин, у тому числі комах (в'яжучий смак, отрута через **таніни та алкалоїди**)
- Захист від мікробної інфекції (**фітоалексини**)
- Сигнальні молекули дозрівання та ростових процесів





# Пероксисоми

- Несуть ферменти, пов'язані із метаболізмом перекису водню
- В них відбувається перетворення жирів на вуглеводи

