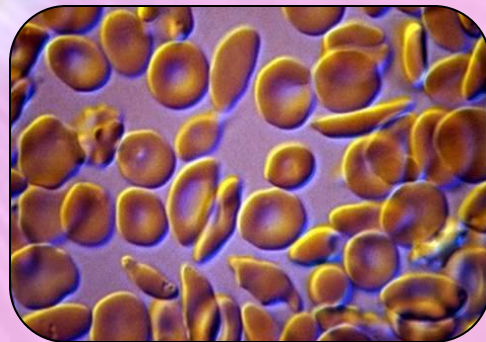
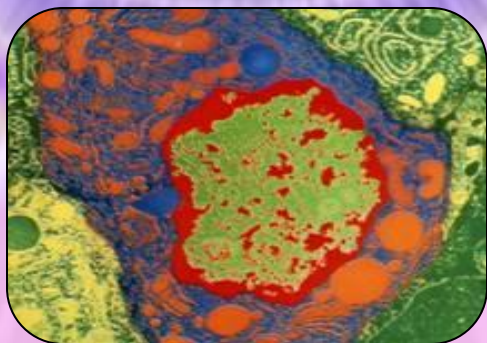
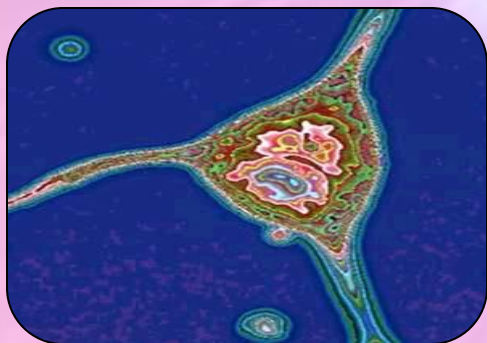


# КЛІТИНА



# План лекції

1. Особливості будови клітин еукаріот
2. Значення мембранних органел
3. Співвідношення площі цитоплазматичної мембрани до площі внутрішніх мембран
4. Особливості будови та хімічного складу плазматичної мембрани:
  - а). фосфоліпіди, гліколіпіди, сфінголіпіди
  - б). мембранні білки
  - в). глікокалікс.
5. Будова ядра:
  - а). хроматин
  - б). ядереце.
6. Будова та функції мітохондрій
7. Будова та функції хлоропластів

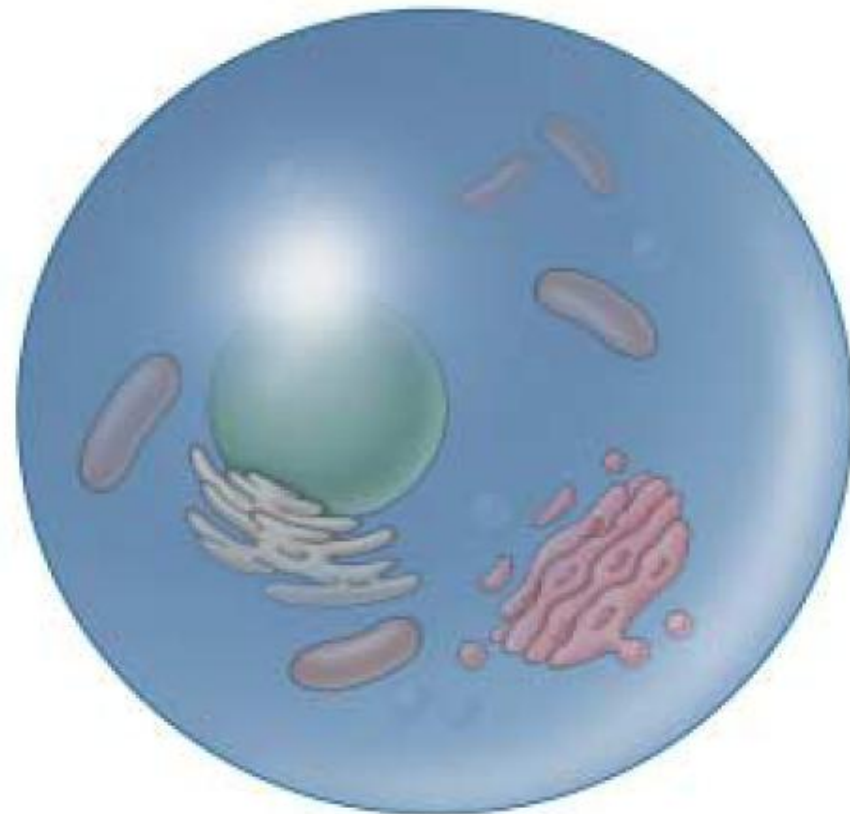
# Еволюція еукаріотичної клітини (I)

## Співвідношення площі та об'єму клітин

Зі збільшенням клітини, її об'єм зростає швидше, за площу її поверхні...

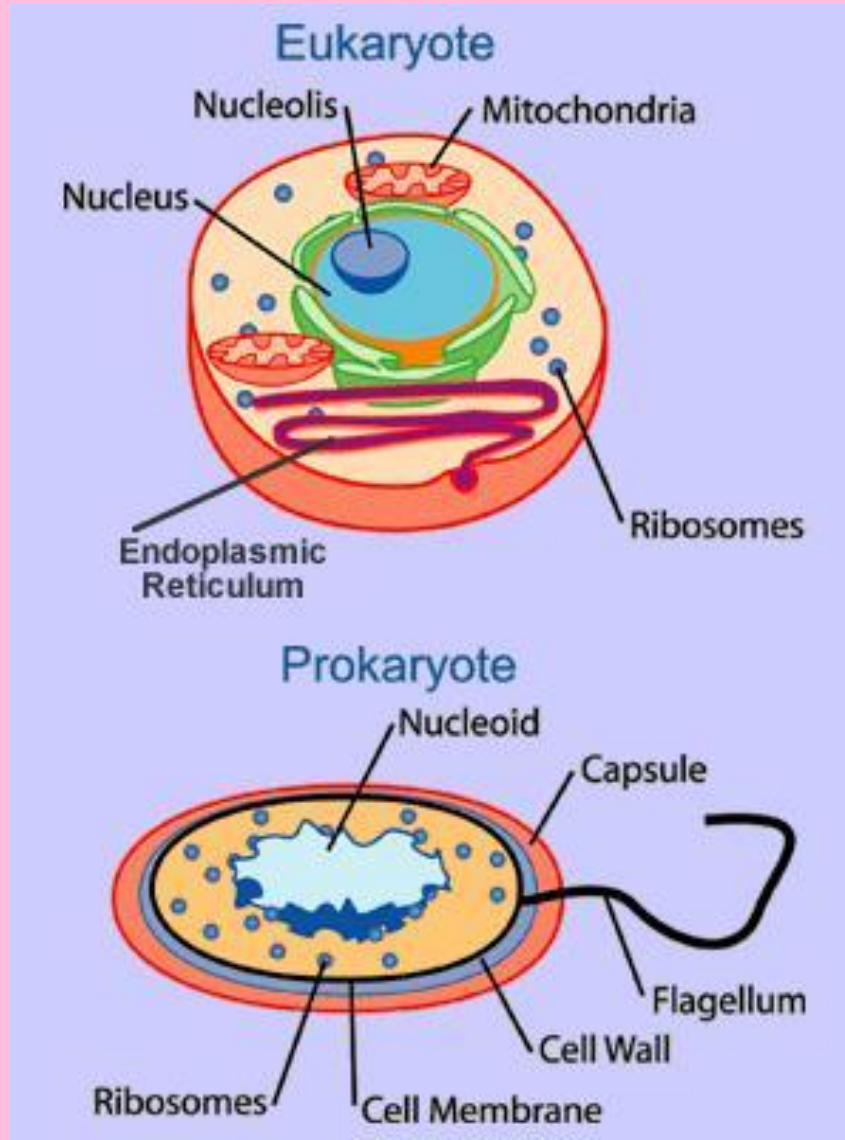
**ВІДПОВІДНО**

...площа поверхні клітини має бути достатньою для забезпечення життєвого об'єму клітини.

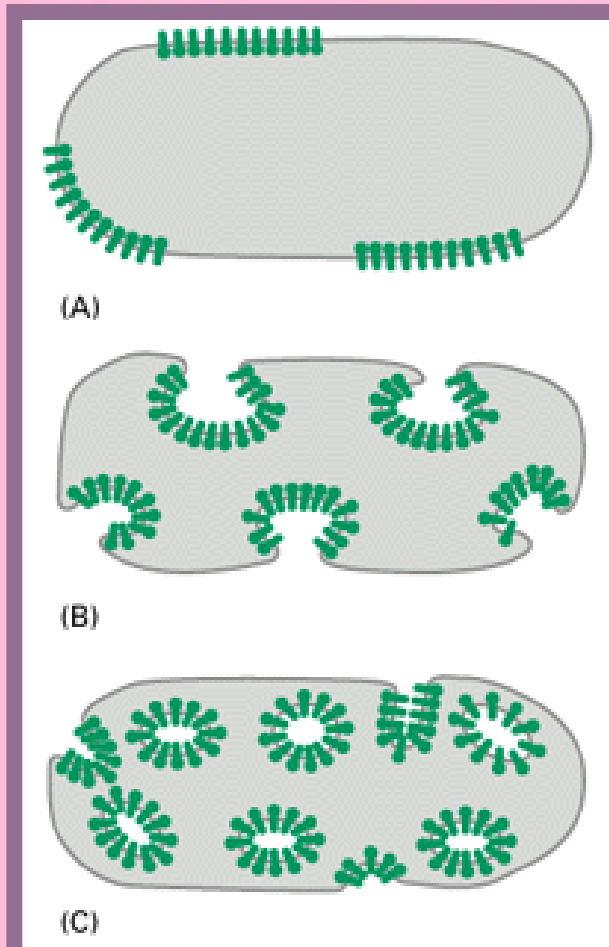


Радіус клітини, см	1	10
Площа поверхні клітини, см <sup>2</sup>	12,57	1257
Об'єм клітини, см <sup>3</sup>	4,189	4189

# Клітини прокаріотів та еукаріотів

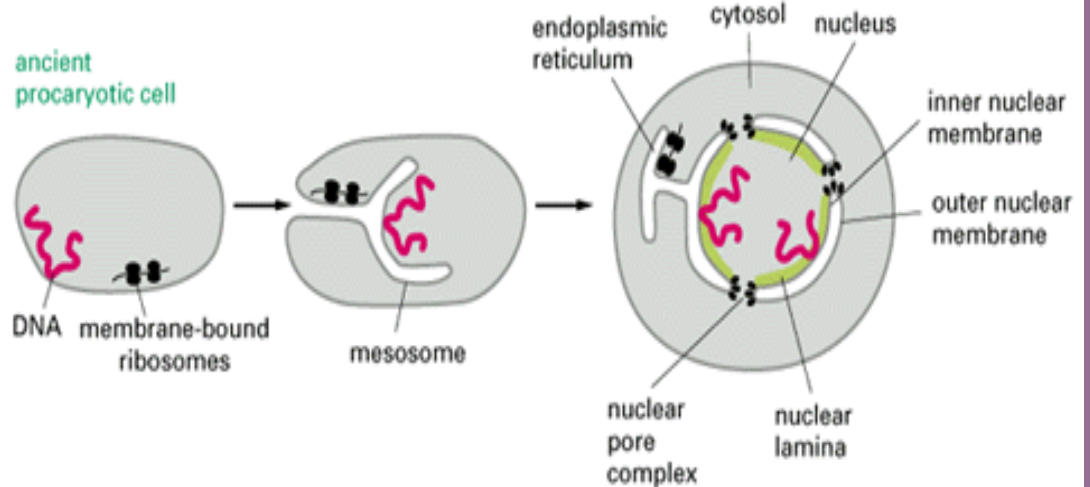


# Еволюція мембранних органел

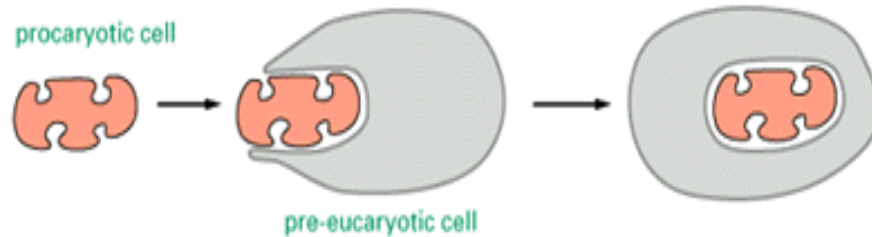


Деякі спеціалізовані мембрани бактерій

## (A) PROPOSED EVOLUTIONARY PATHWAY FOR NUCLEUS AND ENDOPLASMIC RETICULUM



## (B) PROPOSED EVOLUTIONARY PATHWAY FOR MITOCHONDRIA



Гіпотези еволюційного походження хлоропластів, мітохондрій, ЕПР та ядра

# Функції клітин

1

Подразливість

2

Провідність

3

Скоротливість

4

Поглинання та  
засвоєння речовин

5

Секреція

6

Екскреція

7

Дихання

8

Ріст і розмноження

# Структурно-функціональні системи клітини

1

Система збереження, відтворення та реалізації генетичної інформації (ядро)

2

Система проміжного обміну (гіалоплазма або цитозоль)

3

Рецепторно-бар'єрно-транспортна система (плазмалема)

4

Система синтезу, сегрегації та внутрішньоклітинного транспорту полімерів (крім НК) – вакулярна сист., (ЕПС, КГ, лізосоми, везикули)

5

Каркасно-рухова система цитоскелету (ЕПС)

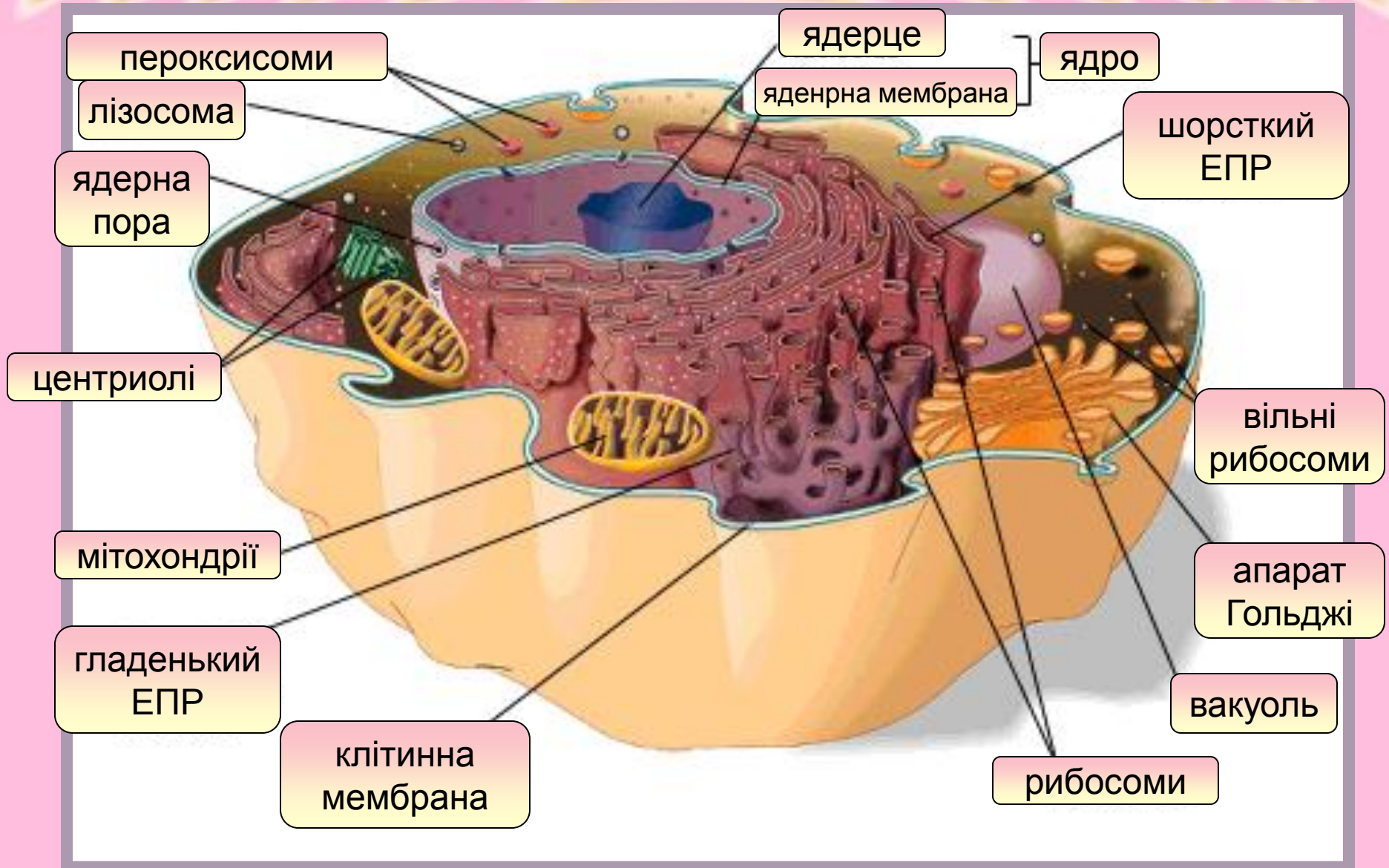
6

Система енергозабезпечення (мітохондрії)

7

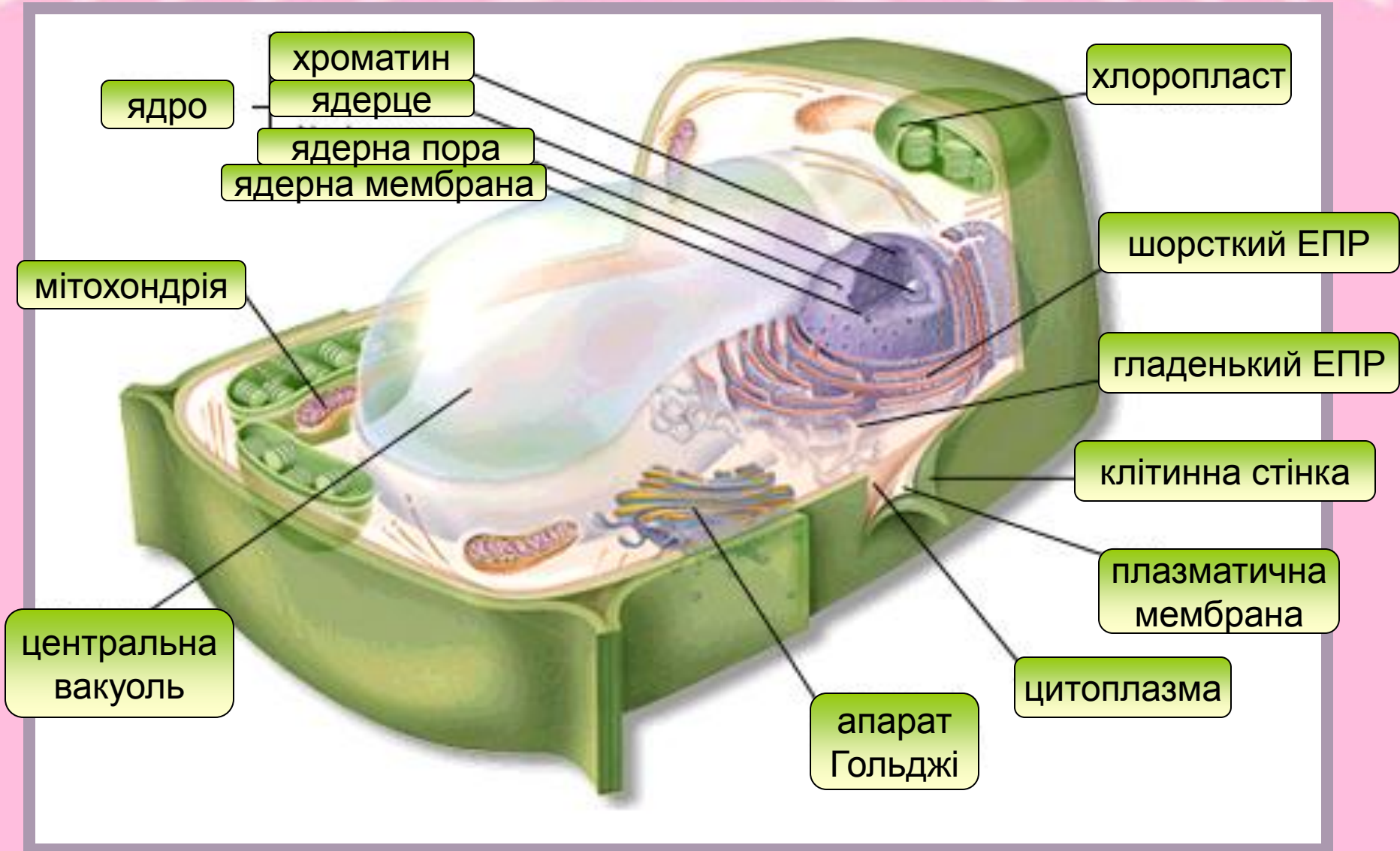
Система фотосинтезу (хлоропласти у рослин)

# Схема тваринної клітини





# Схема рослинної клітини



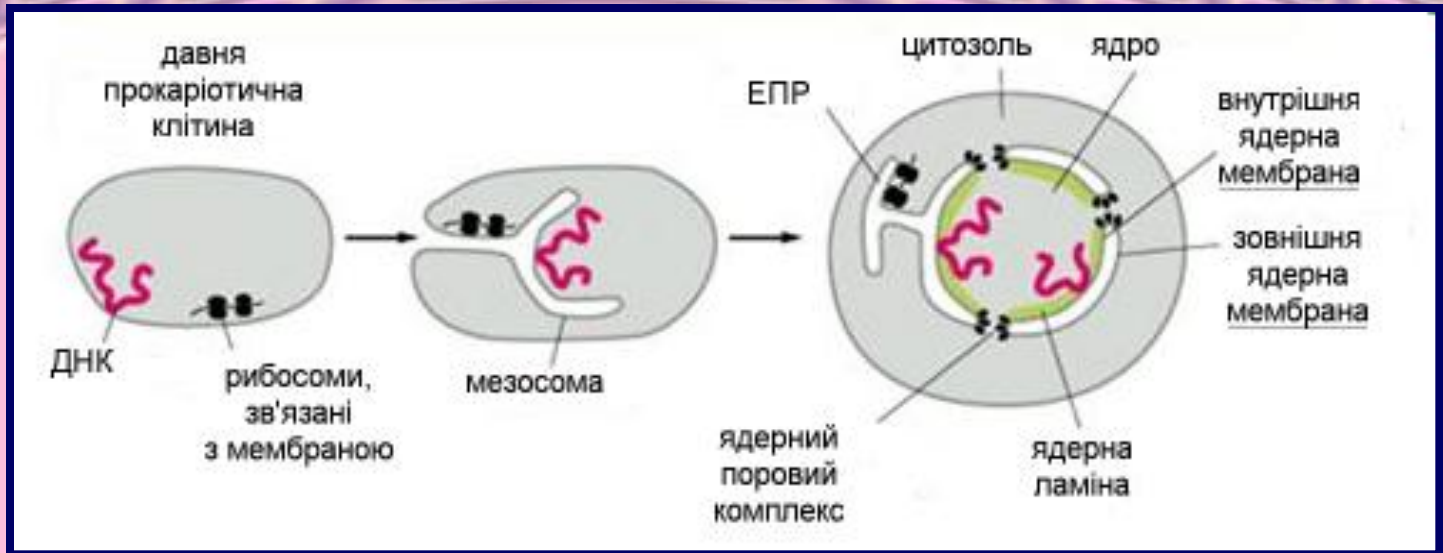
# Відносні об'єми головних внутрішньоклітинних компартментів в типовій клітині печінки

Внутрішньоклітинний компартмент	% від загального об'єма клітини	Приблизна кількість на одну клітину
Цитозоль	54	1
Мітохондрії	22	1700
Цистерни гранулярного ЕПР	9	1
Цистерни гладенького ЕПР	6	1
Ядро	6	1
Пероксисоми	1	400
Лізосоми	1	300
Ендосоми	1	200

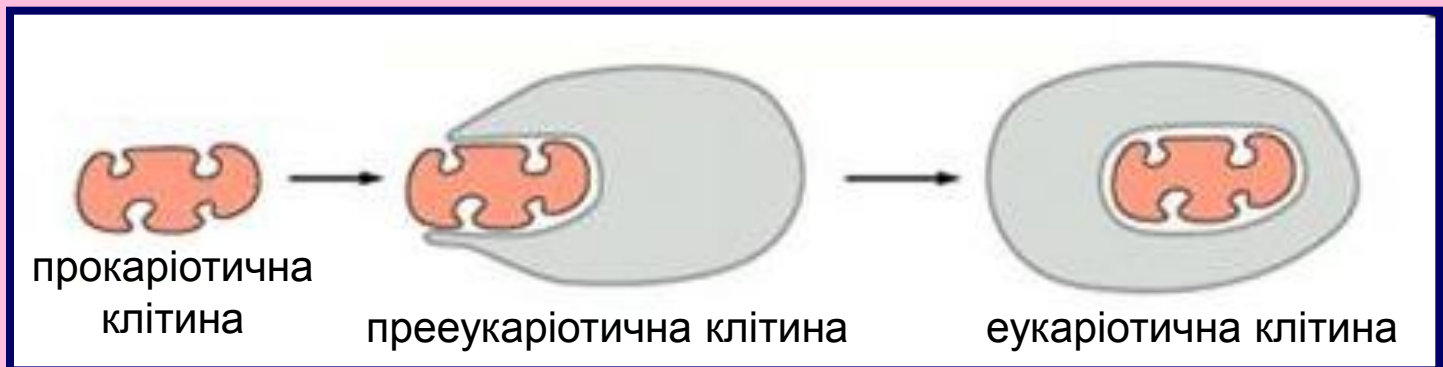
# Відносна кількість мембран різних типів у двох еукаріотичних клітинах

Тип мембрани	% від загальної кількості клітинних мембран	
	<u>Печінка</u> <u>Гепатоцит</u>	<u>Підшлункова залоза</u> <u>Екзокринна клітина</u>
Плазматична мембрана	2	5
Мембрана гранулярного ЕПР	35	60
Мембрана гладенького ЕПР	16	1
Мембрана апарата Гольджі	7	10
Мітохондрії		
Зовнішня мембрана	7	4
Внутрішня мембрана	32	17
Ядро		
Внутрішня мембрана	0,2	0,7
Мембрана секреторних пухирців	не визначено	3
Мембрана лізосом	0,4	не визначено
Мембрана пероксисом	0,4	не визначено
Мембрана ендосом	0,4	не визначено

# Еволюція еукаріотичної клітини

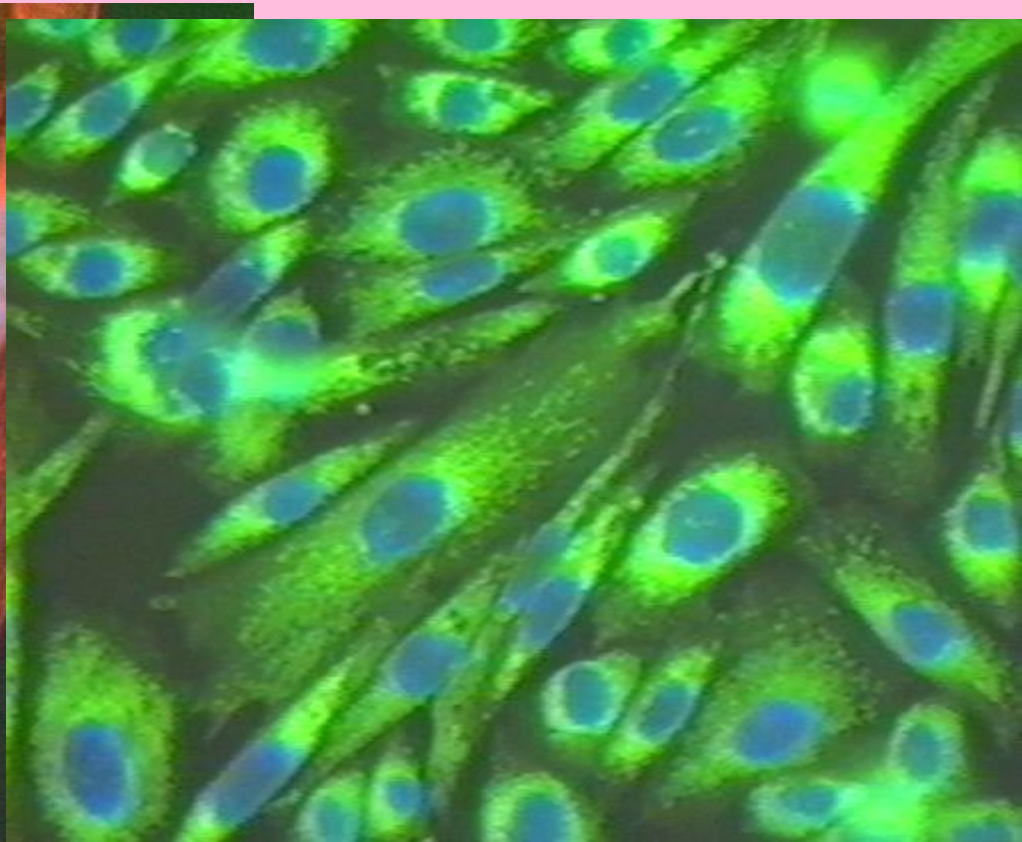
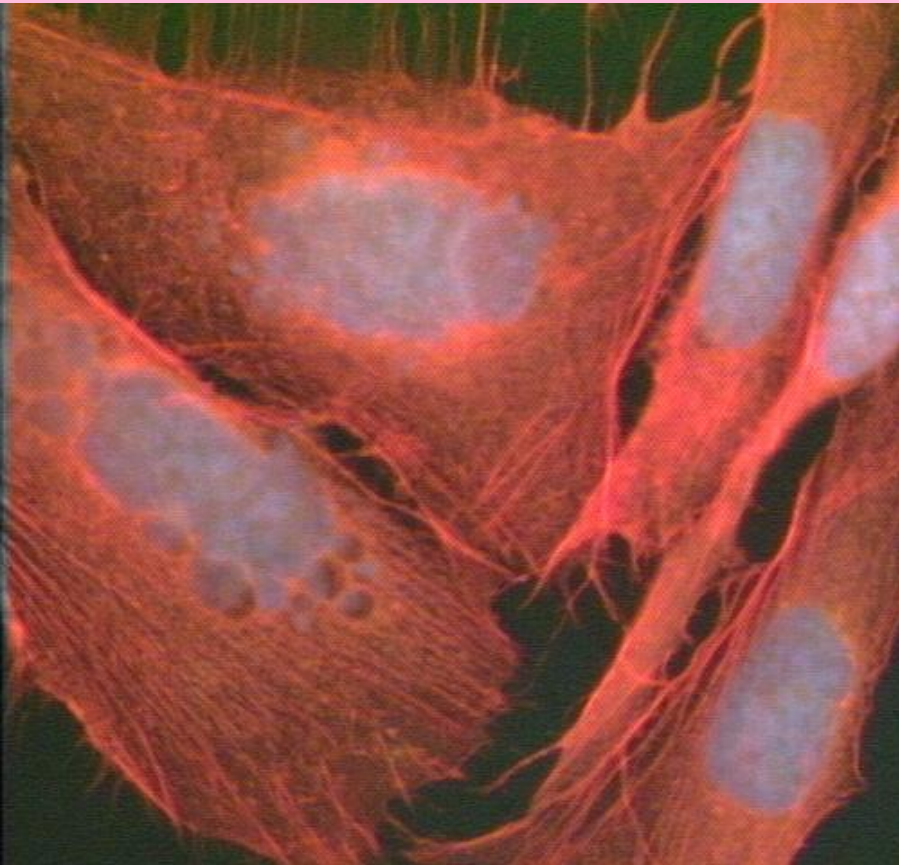


Імовірний еволюційний шлях утворення ядра та ЕПР

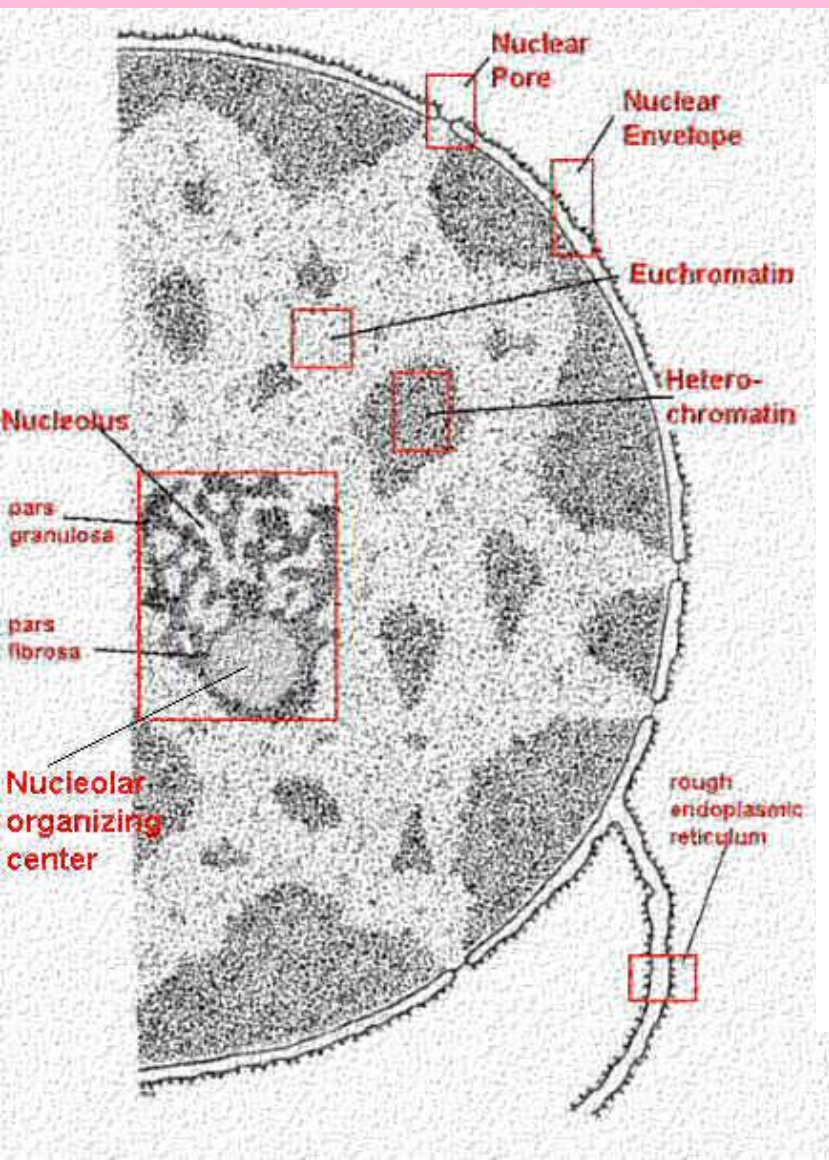


Імовірний еволюційний шлях утворення мітохондрій

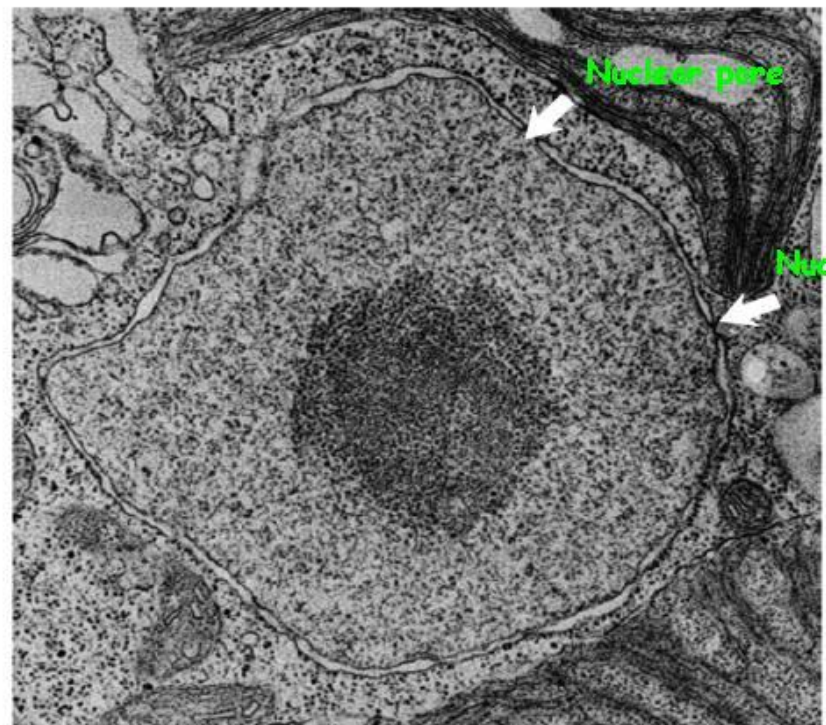
# Ядро в клітинах



# Електронограма ядра



Cell nucleus

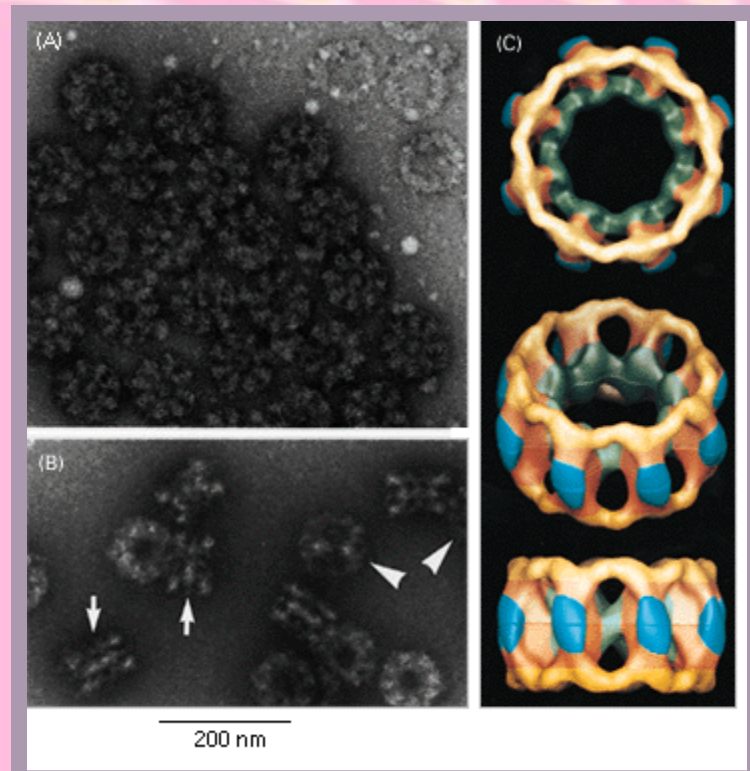
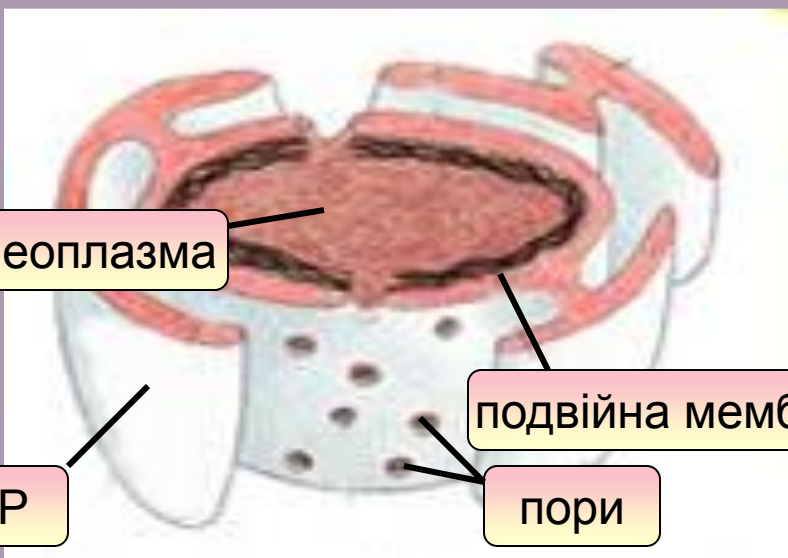


0.5  $\mu\text{m}$

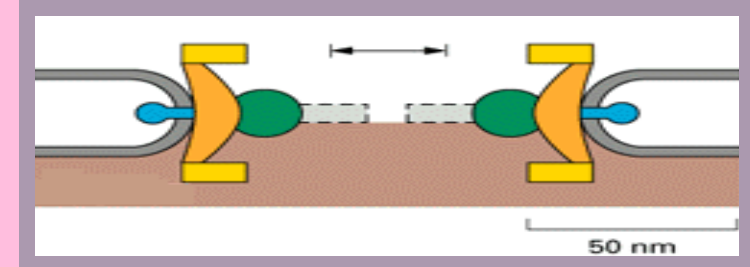
# Ядро



Електронна мікрофотографія ядра



Ядерний поровий комплекс

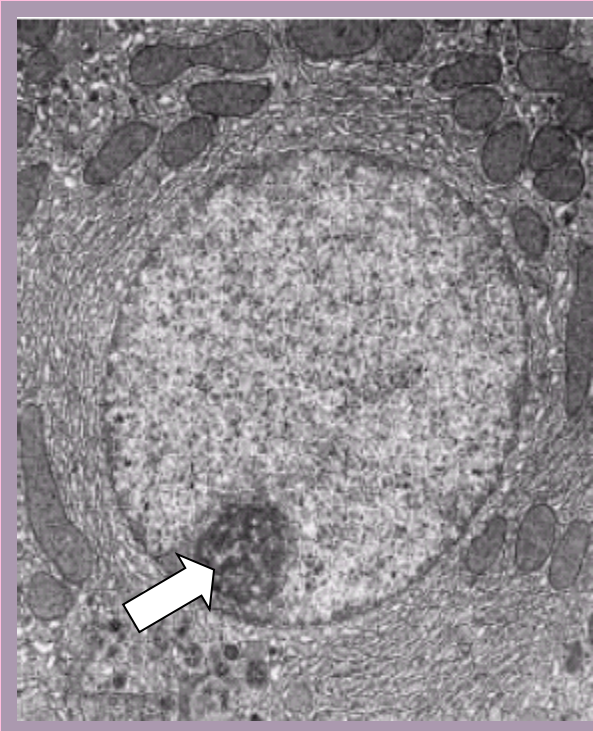


# Ядерні пори

- Внутрішній діаметр 80-90 нм,
- Молекулярна маса -50-100 млн
- Поріві тунелі заповнені поровими комплексами з трьох компонентів:
- порових кілець, центральних спиць та центральної гранули.
- Поріві кільця – білкові діафрагми, що складаються з 8 субодиниць. Від білкових гранул порових кілець до центру пори відходять тонкі фібрили до центральної гранули



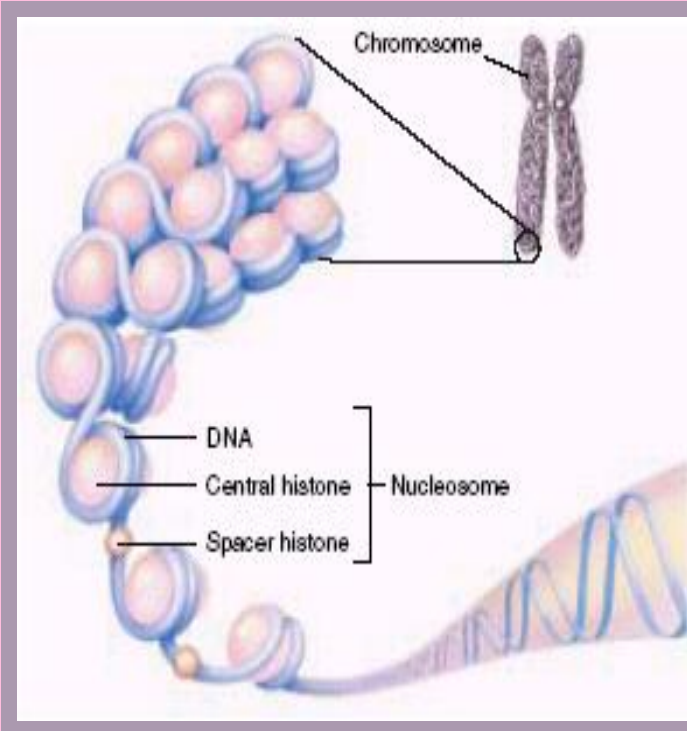
# Ядерце та хроматин



Ядро з ядерцем



Хромосома



Структурна організація хроматину

# Хроматин

- Еухроматин представлено ділянками хромосом, що зберігають **деспіралізований стан** в ядрі

- Гетерохроматин – ділянки хроматину, що перебувають у конденсованому стані протягом всього клітинного циклу.  
**Конститутивний гетерохроматин міститься в обох гомологічних хромосомах.**  
Факультативний гетерохроматин тільки в одній гомологічній хромосомі.

# Структура та функції ядерця

В зоні ядерця є:

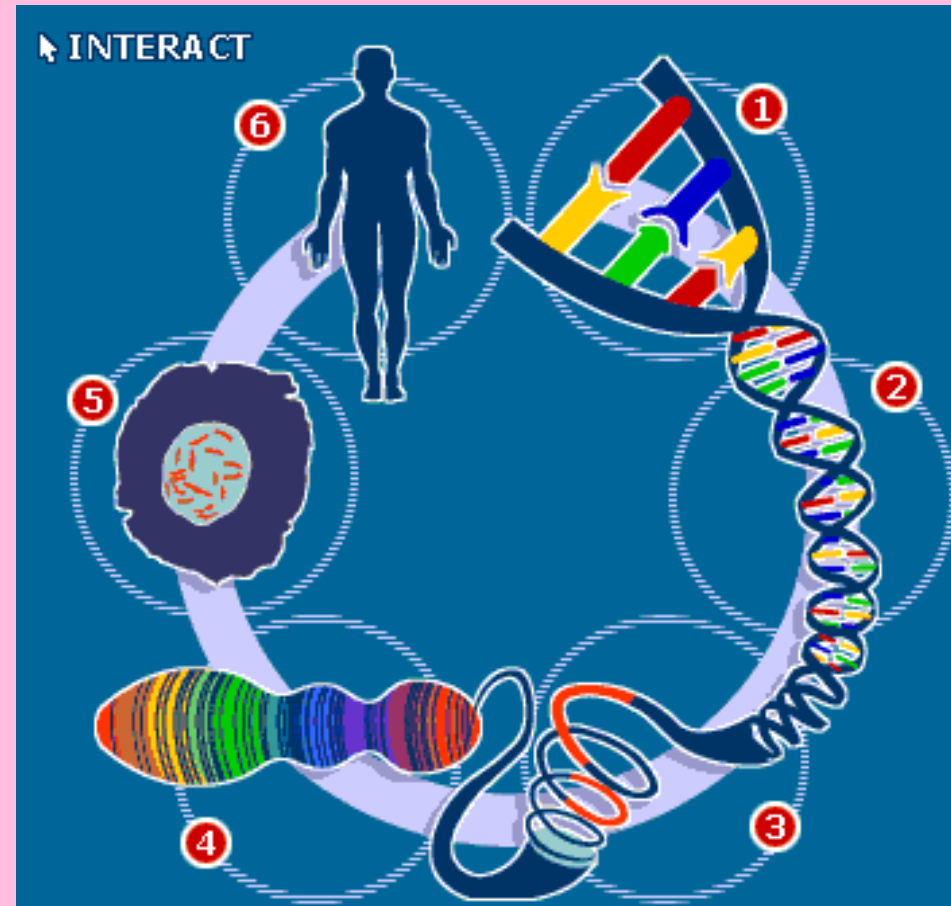
- 1) Фібрилярний компонент, що слабко забарвлений (містить ДНК з ядерцевого організатора)
- 2) Гранулярний компонент (попередники малих та великих субчастинок рибосом)
- 3) Щільний фібрилярний компонент, складається з РНК-транскриптів.

Функції:

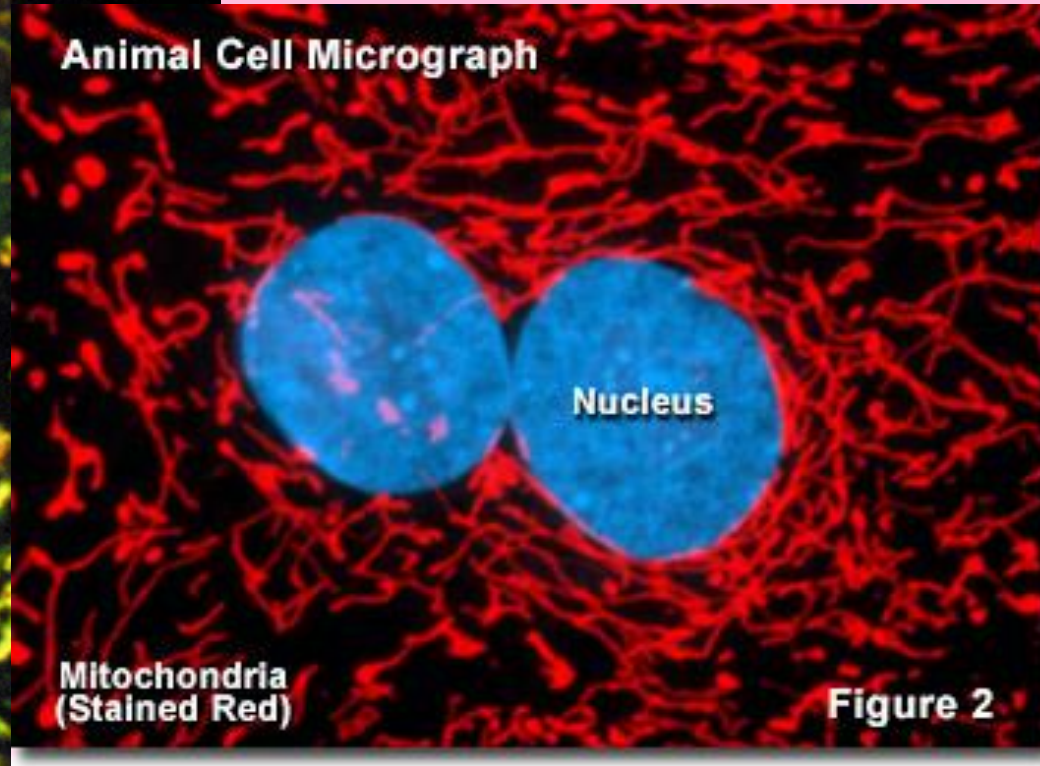
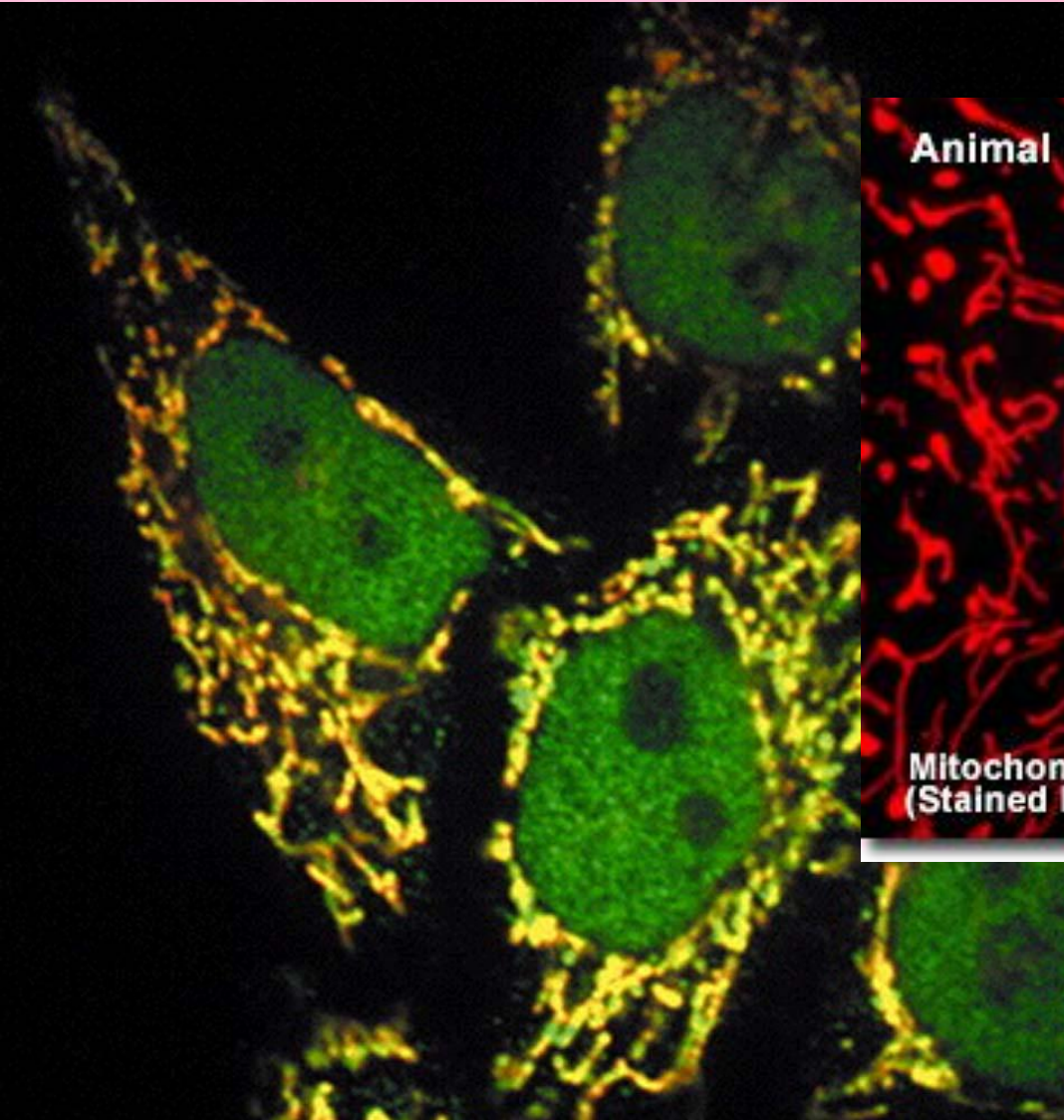
- 1) Синтез рРНК
- 2) Формування великих і малих субчастинок рибосом

# Функції ядра

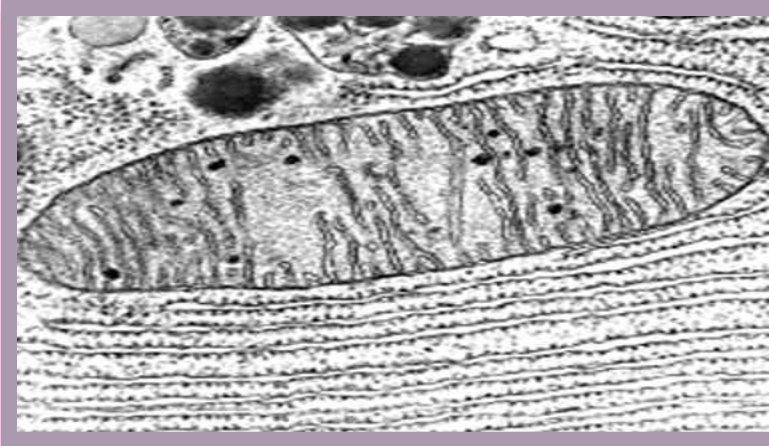
Регуляція всіх процесів, що відбуваються в організмі



# Ядро і мітохондрії



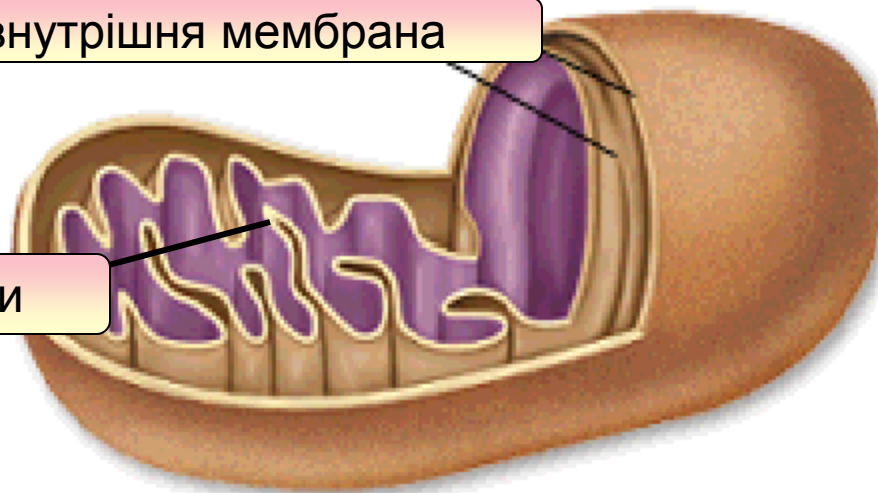
# Мітохондрії



зовнішня мембрана

внутрішня мембрана

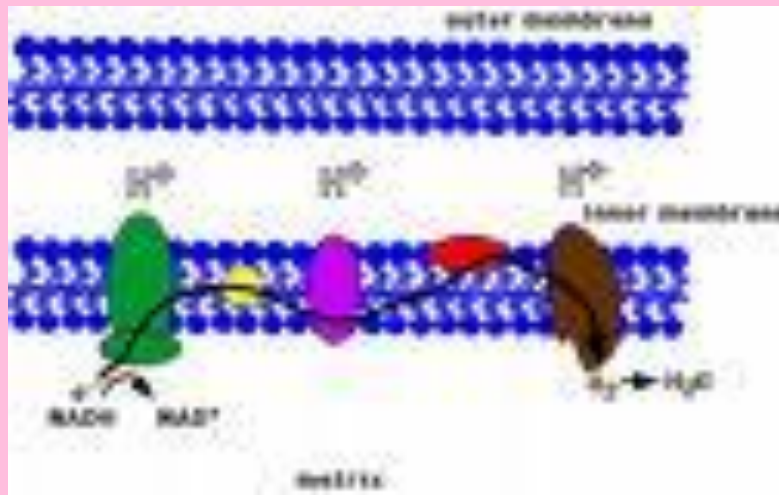
кристи



# Внутрішня мембрана мітохондрії



- У внутрішню мембрану мітохондрії вбудовано білки трьох типів:
- 1) білки-каталізатори окислювальних реакцій в дихальному ланцюзі;
- 2) АТФ-синтеза
- 3) транспортні білки.



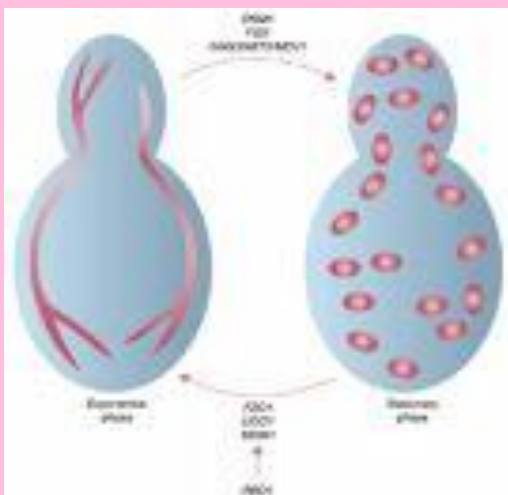
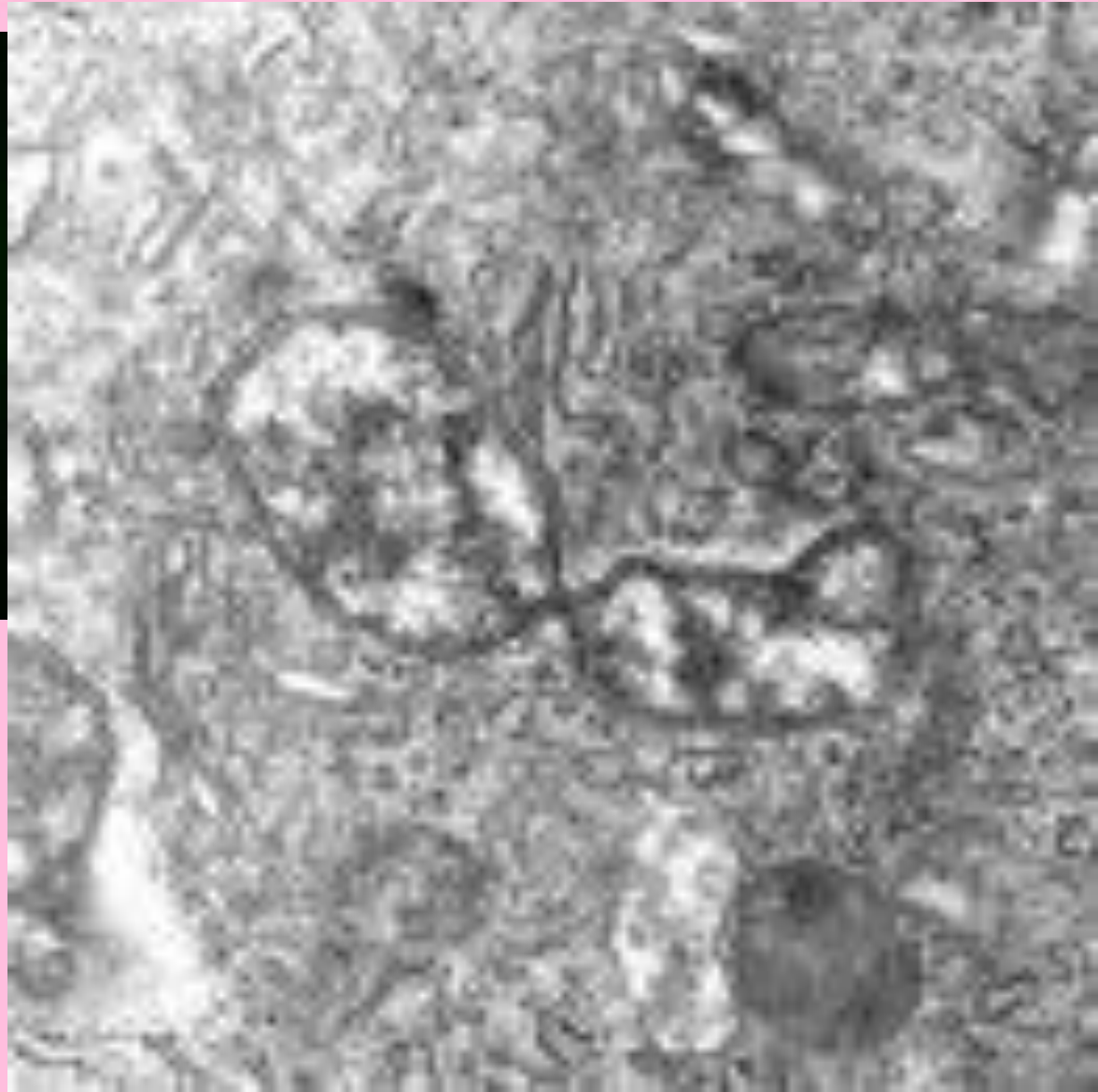
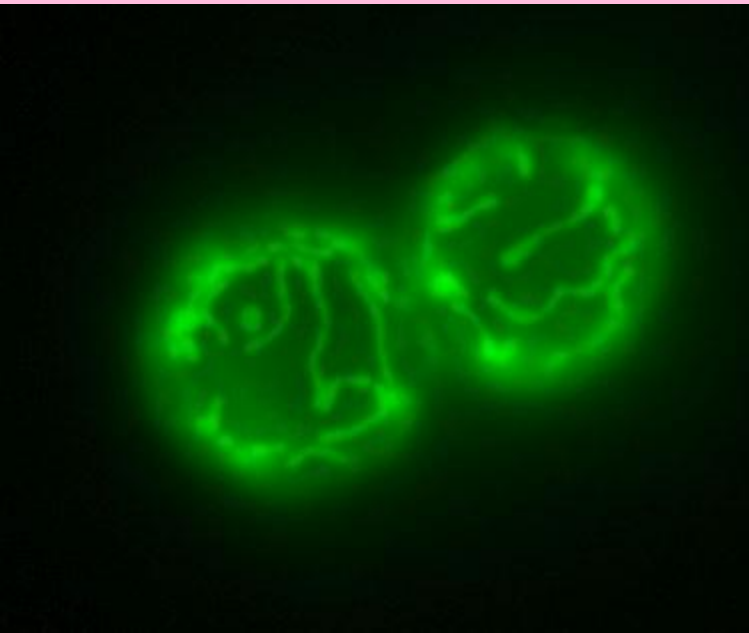
# Амеба *Pelomyxa palustris*



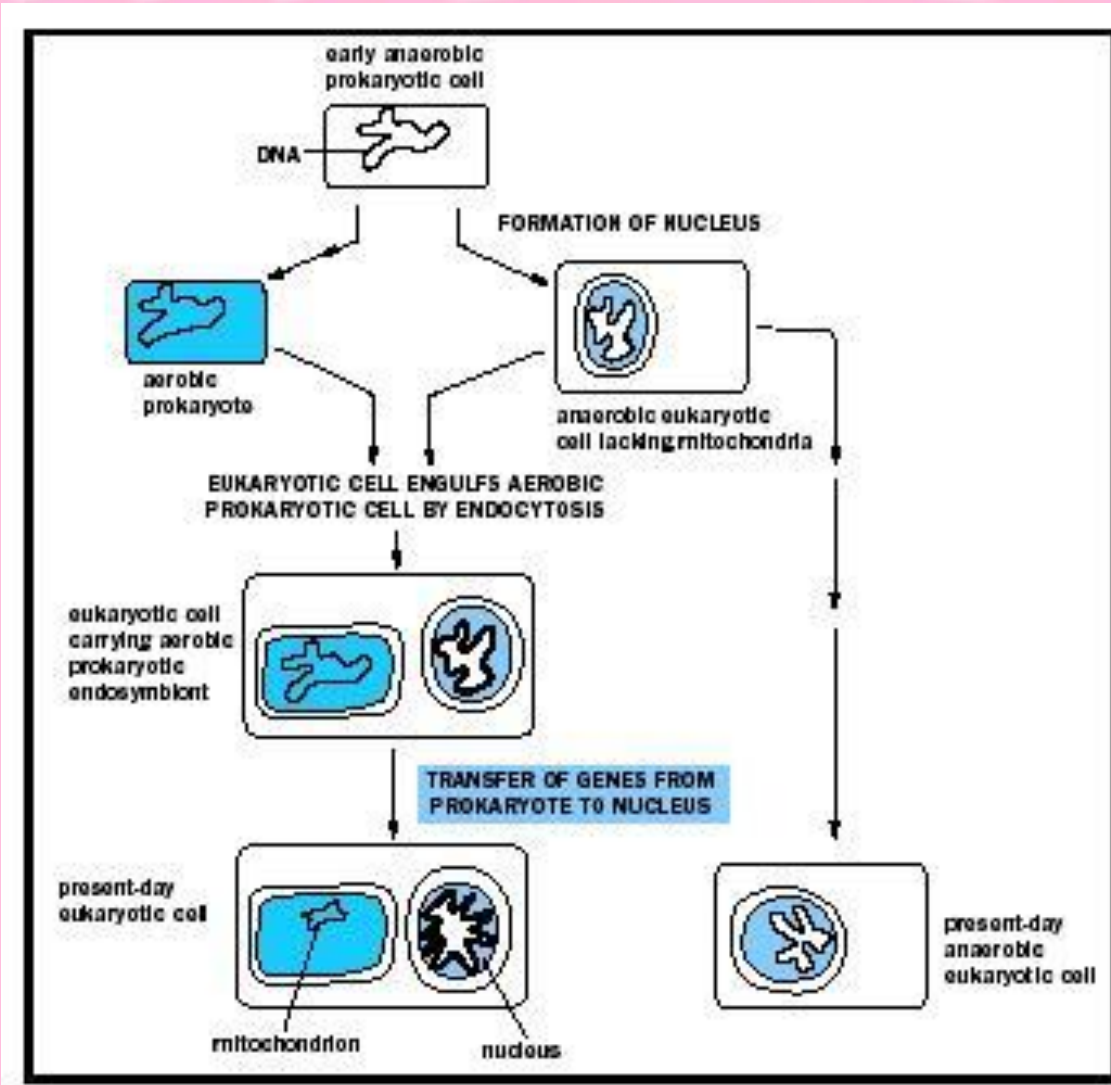
- **Не має мітохондрій**
- **Співіснує з аеробними бактеріями**



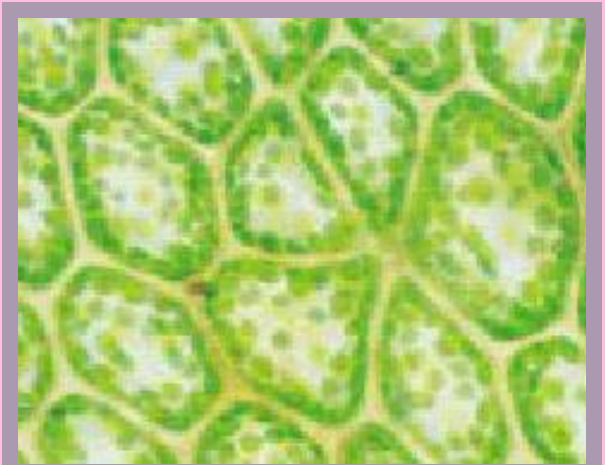
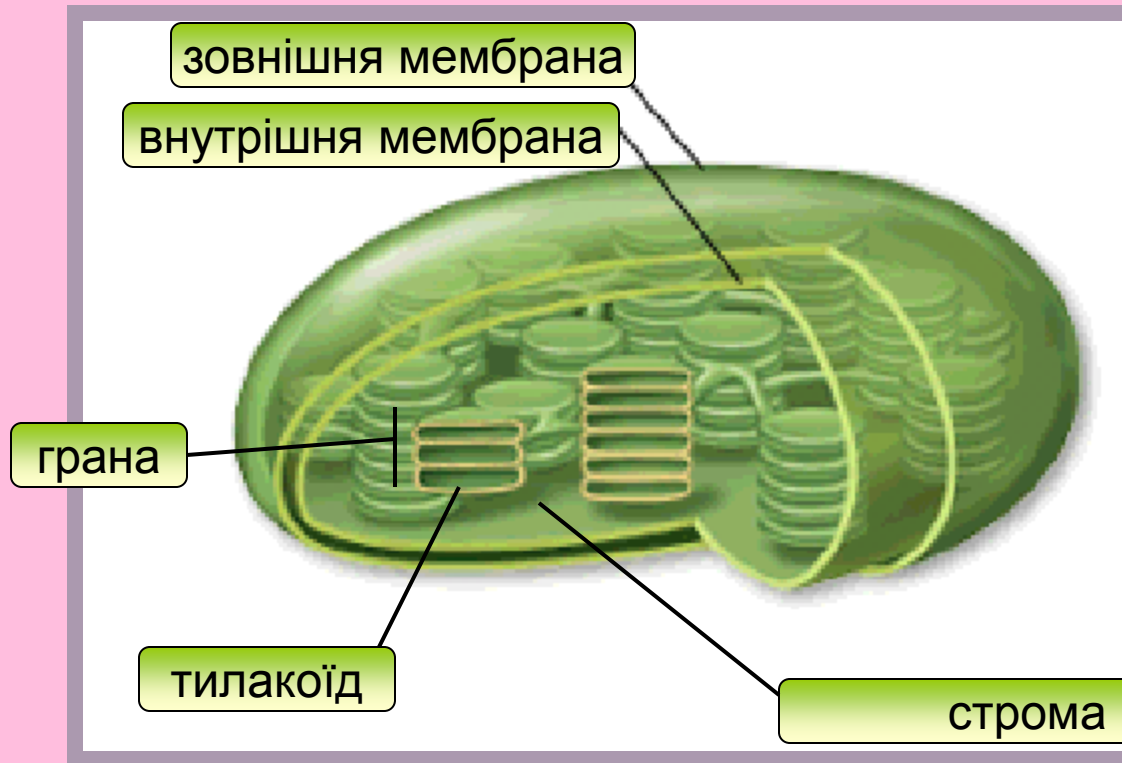
# Поділ мітохондрій



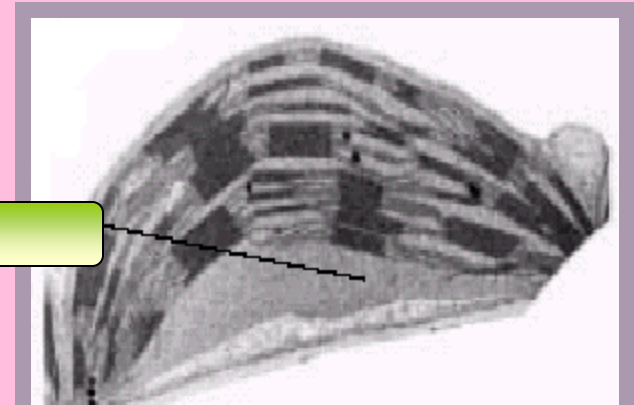
# Походження мітохондрій



# Хлоропласти



Хлоропласти в клітинах



Електронна мікрофотографія хлоропласта

# Суанопhора paradoxa



- Вступає у симбіоз з ціанобактеріями