

Тема: Вступ до курсу медичної біології. Біологія клітини

Кандидат біологічних наук,
доцент кафедри
природничих та соціально-
гуманітарних дисциплін
ГОРДІЙЧУК С.В.

План:

1. *Загальна характеристика життя.*
2. *Еволюційно обумовлені структурні рівні організації життя*
3. *Морфологія еукаріотичних клітин*
4. *Клітинний цикл та його періоди*
5. *Мітоз, біологічна роль*

МЕДИЧНА БІОЛОГІЯ (лат. *medicus* — лікар + грец. *bios* — життя + *logos* — слово, наука) — комплексна наука, яка вивчає:

- біологічні основи станів людини, макро- та мікроструктуру організму людини, основи функціонування органів і систем, причини їх порушення та виникнення хвороб, способи їх діагностики та профілактику;
- закономірності спадковості та зміни стану здоров'я людини, причини виникнення спадкових захворювань.
- питання паразитології: дія паразитів на людину, діагностика та профілактика паразитарних захворювань.
- розуміння механізмів виникнення патології на різних рівнях організації живої матерії, принципів збереження здоров'я і чинників виникнення хвороб дозволяє запобігати їм і лікувати людину, підтримувати стан довкілля на належному рівні, а людині — адаптуватися до його змін.

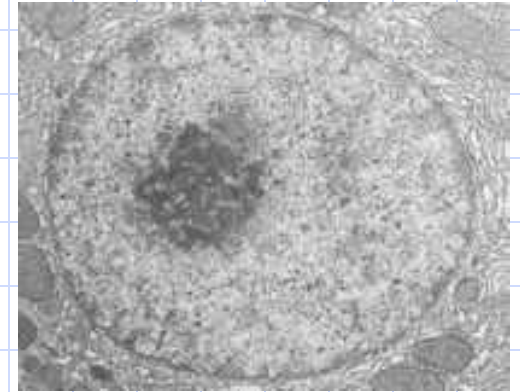
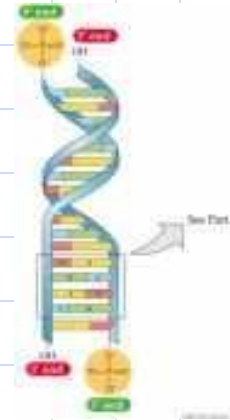
До Б.м. включають молекулярну біологію, цитологію (клітинну біологію), біологію індивідуального розвитку, медичну генетику, еволюцію та екологію людини, а також медичну паразитологію.

Методи дослідження

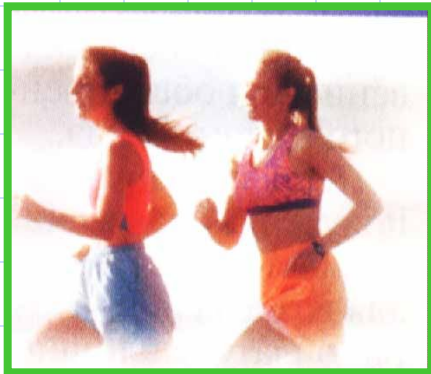
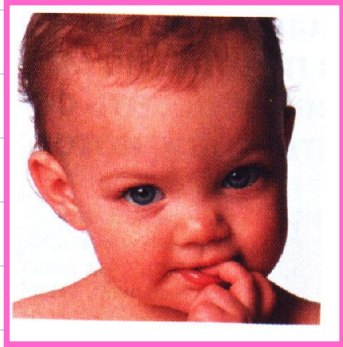
- Порівняльно-описовий;
- Експеримент;
- Спостереження;
- Моніторинг;
- Моделювання;
- Статистичний метод

Еволюційно обумовлені структурні рівні організації життя

- ✓ Молекулярний
- ✓ Клітинний
- ✓ Організмовий
- ✓ Популяційно-видовий
- ✓ Біогеоценологічний
- ✓ Біосферний



Основні властивості живого



- ✓ **Особливості хімічного складу**
- ✓ **Обмін речовин**
- ✓ **Самовідтворення**
- ✓ **Спадковість і мінливість**
- ✓ **Подразливість**
- ✓ **Дискретність та цілісність**
- ✓ **Саморегуляція**
- ✓ **Обмін речовин та енергії**
- ✓ **Самооновлення**
- ✓ **Ріст та розвиток**

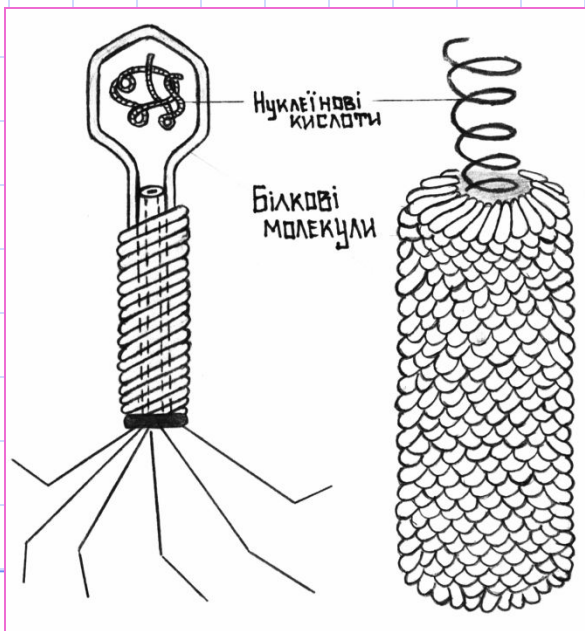
Основні положення клітинної теорії (Т. Шванн, М. Шлейден 1839)



- *Клітина – елементарна одиниця будови і розвитку всіх живих організмів*
- *Клітини всіх організмів подібні за походженням та будовою*
- *Кожна нова клітина утворюється внаслідок поділу материнської клітини*
- *У багатоклітинному організмі клітини утворюють тканини, із тканин складаються органи, системи органів, які підпорядковані нейро-гуморальній та імунній регуляції*

Клітина – це диференційована ділянка цитоплазми, яка оточена клітинною оболонкою

Неклітинні форми життя - віруси



Прокаріотичні клітини (не містять ядра)

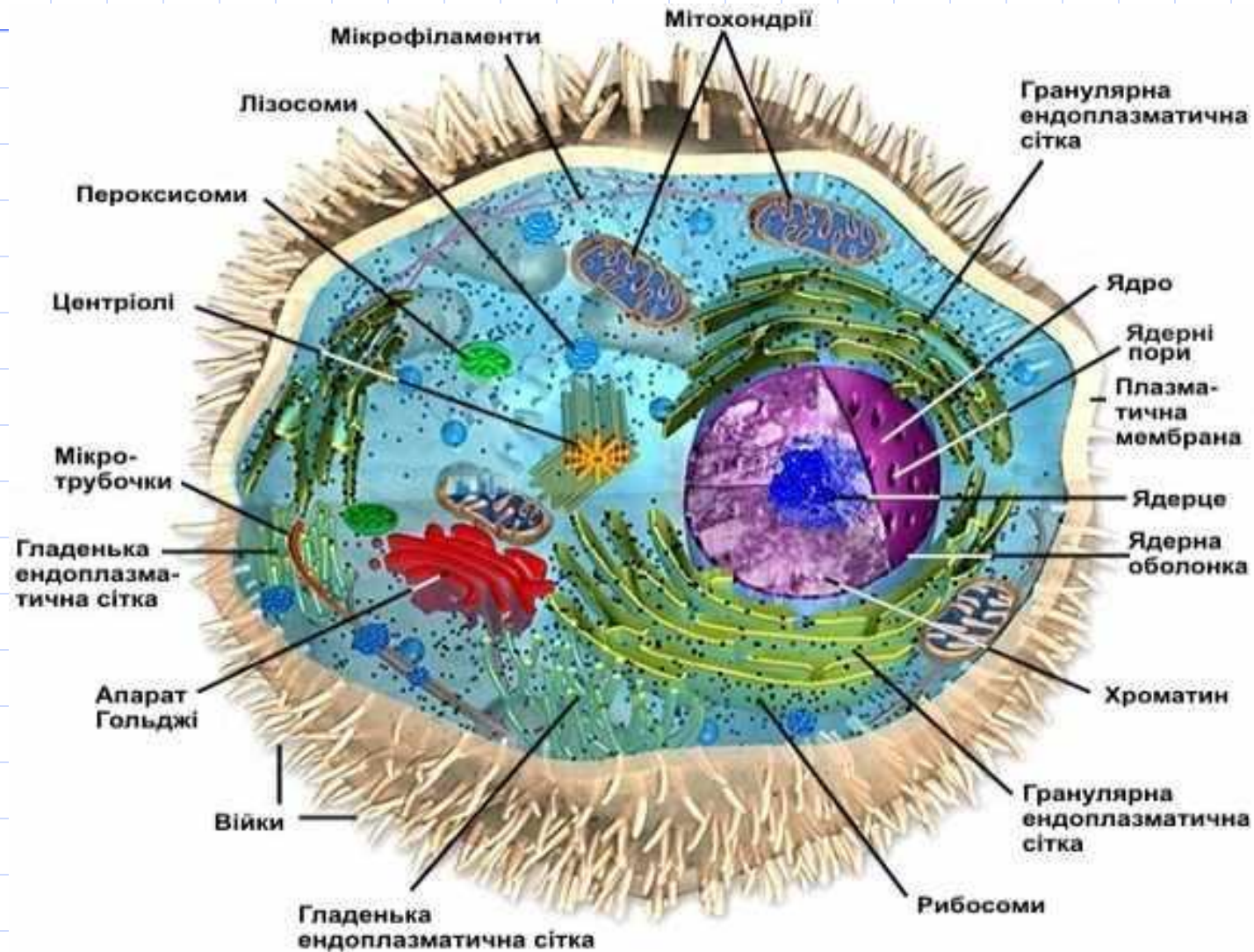
бактерії, синьо-зелені водорості (ціанобактерії)

Еукаріотичні клітини (з ядром)

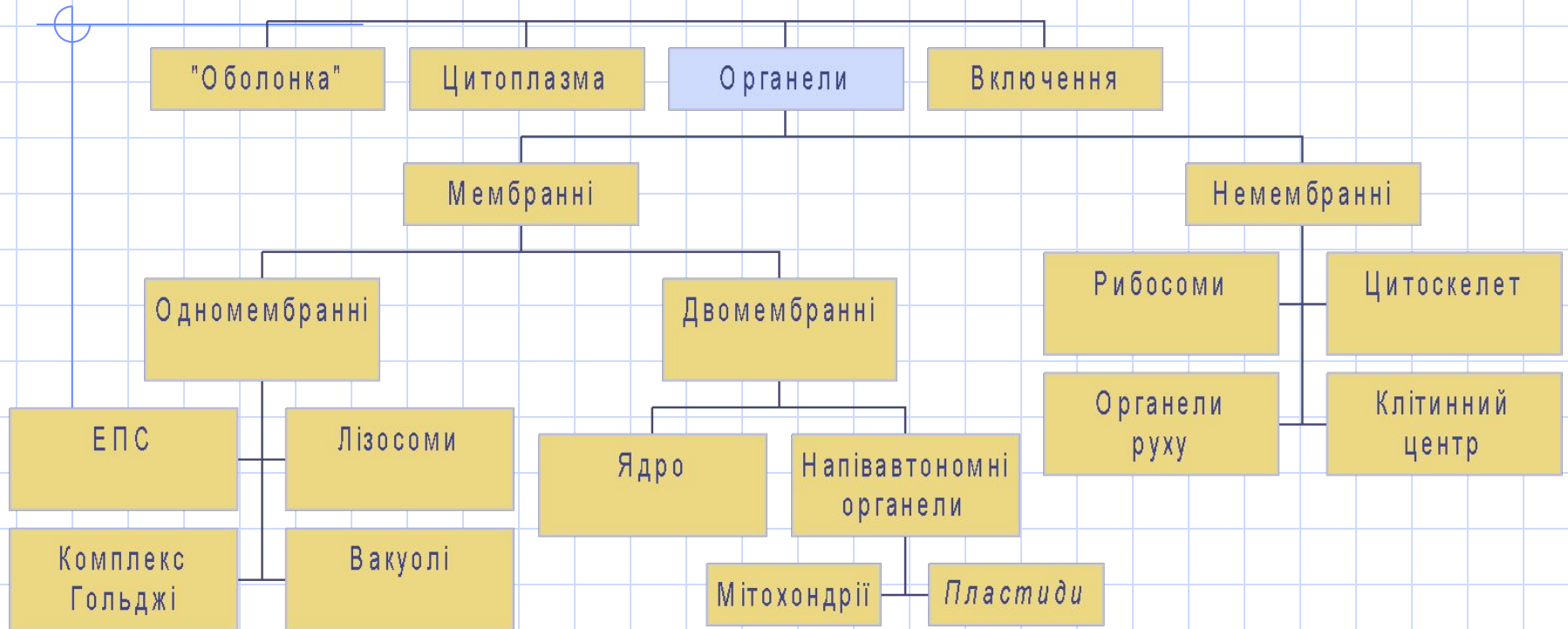
тварини, рослини, гриби

Еукаріотична клітина має три основні частини:

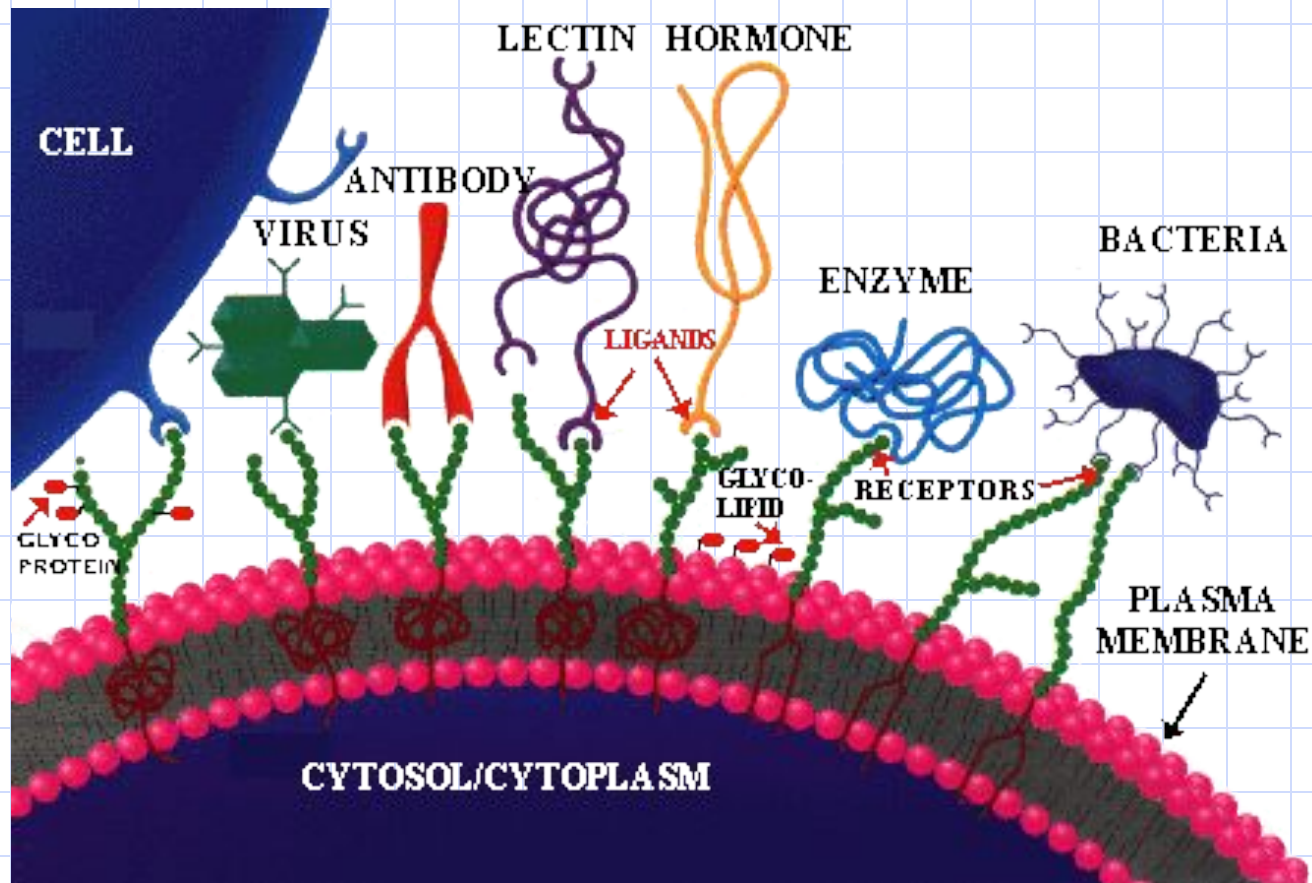
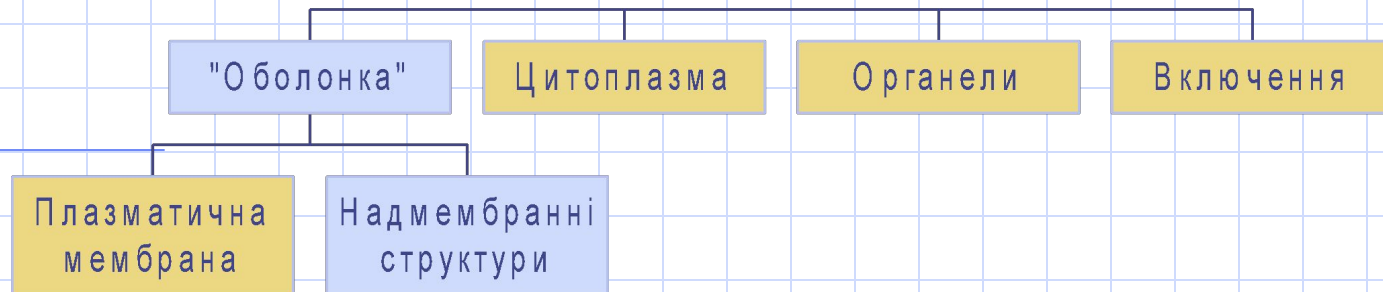
1) ядро; 2) цитоплазму; 3) оболонку



Структура клітини



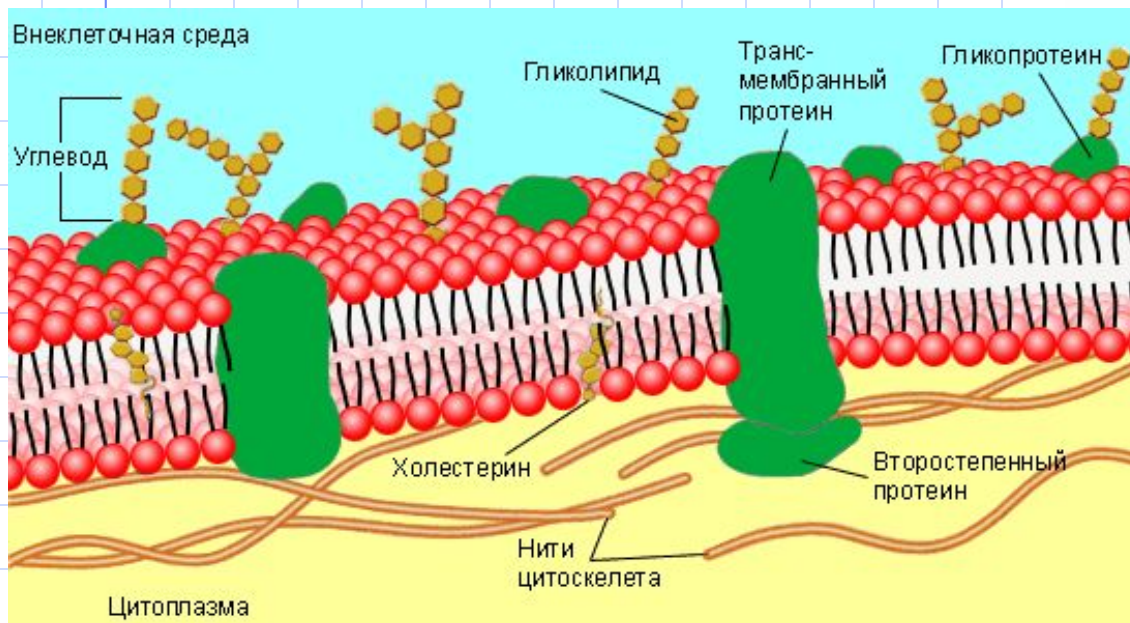
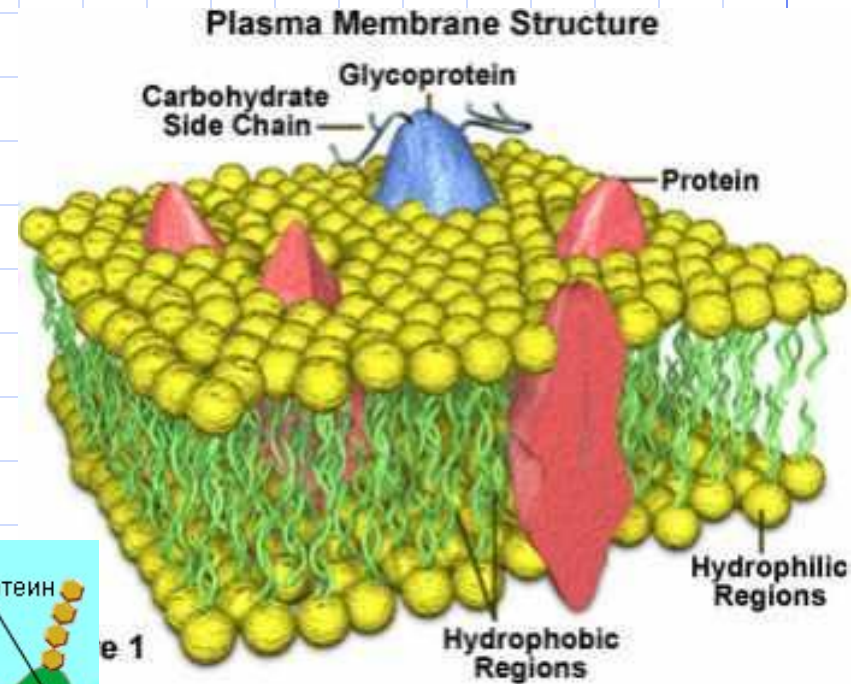
Надмембранні структури



Плазматична мембрана



Рідинно-мозаїчну теорію будови мембрани запропоновано у 1972 р. Ніколсоном і Сінджером



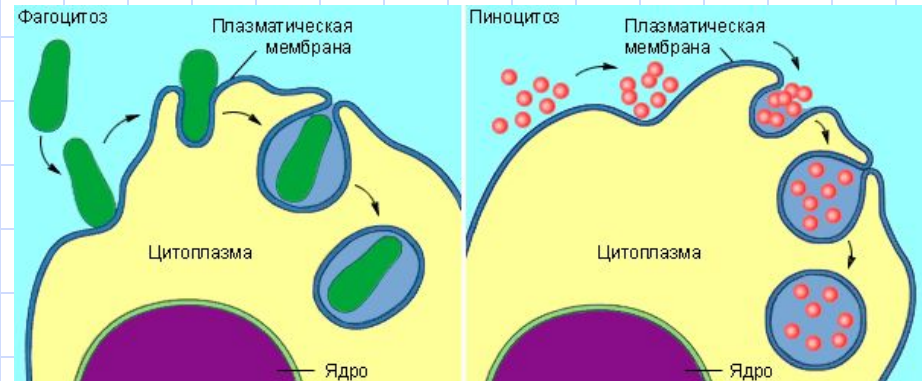
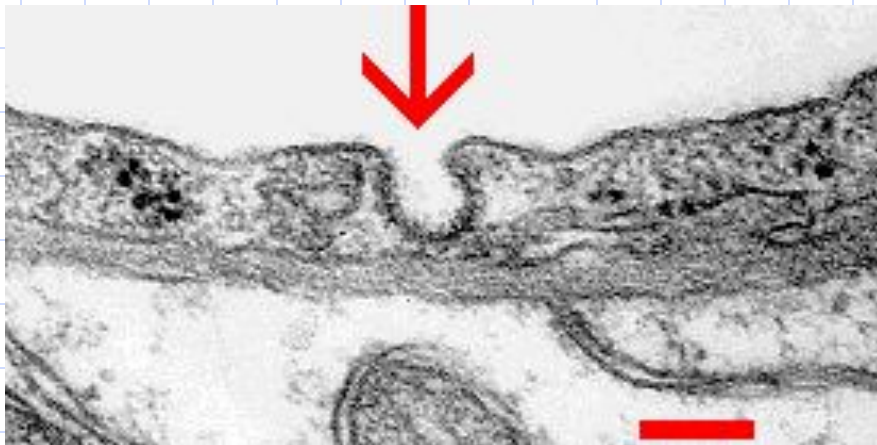
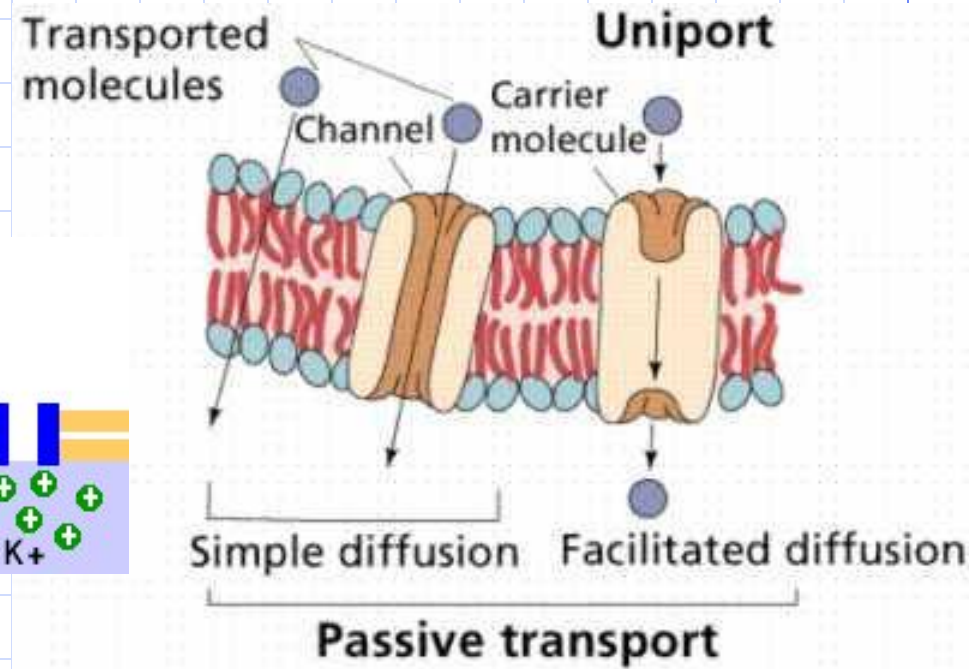
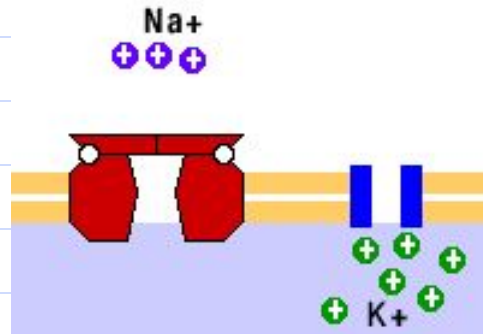
Види транспорту речовин через плазмолему:

- Пасивний

- 1) Проста дифузія
- 2) Полегшена дифузія
- 3) Осмос

- Активний

- 1) Екзоцитоз
- 2) Фагоцитоз
- 3) Піноцитоз

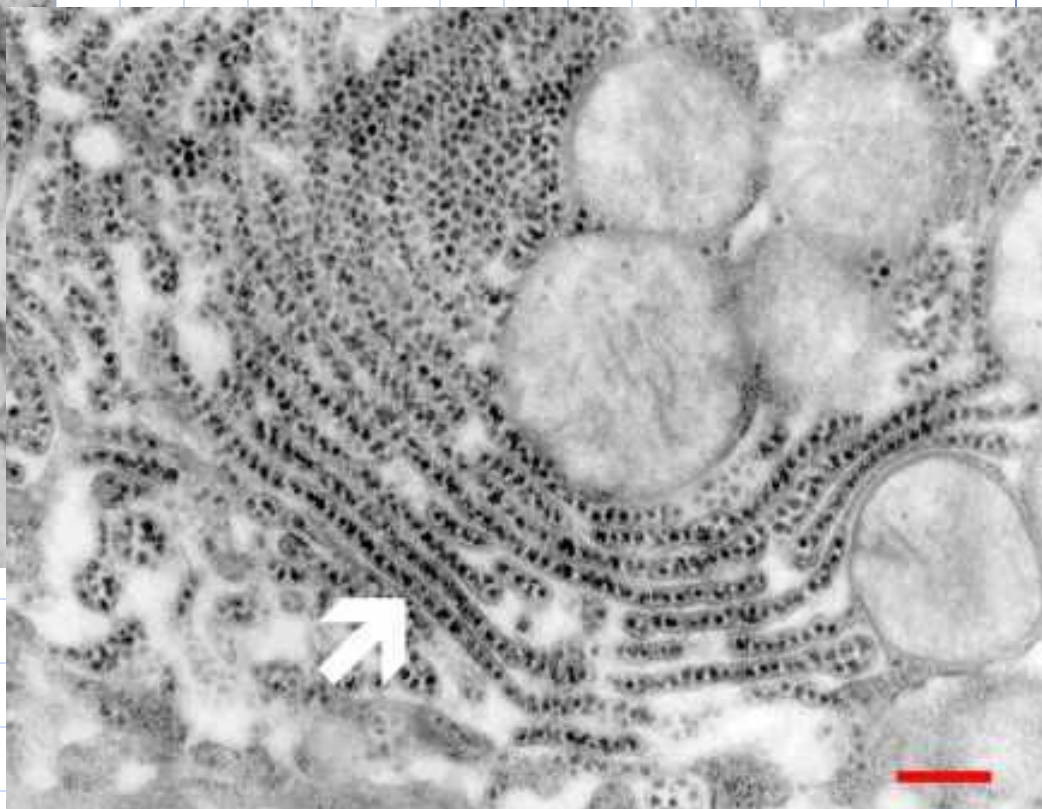
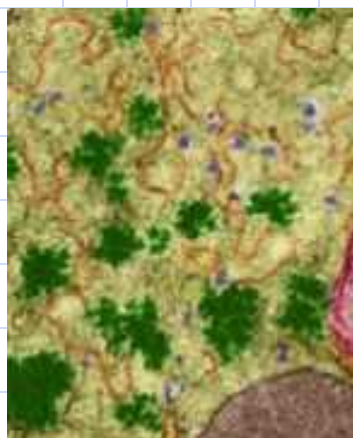
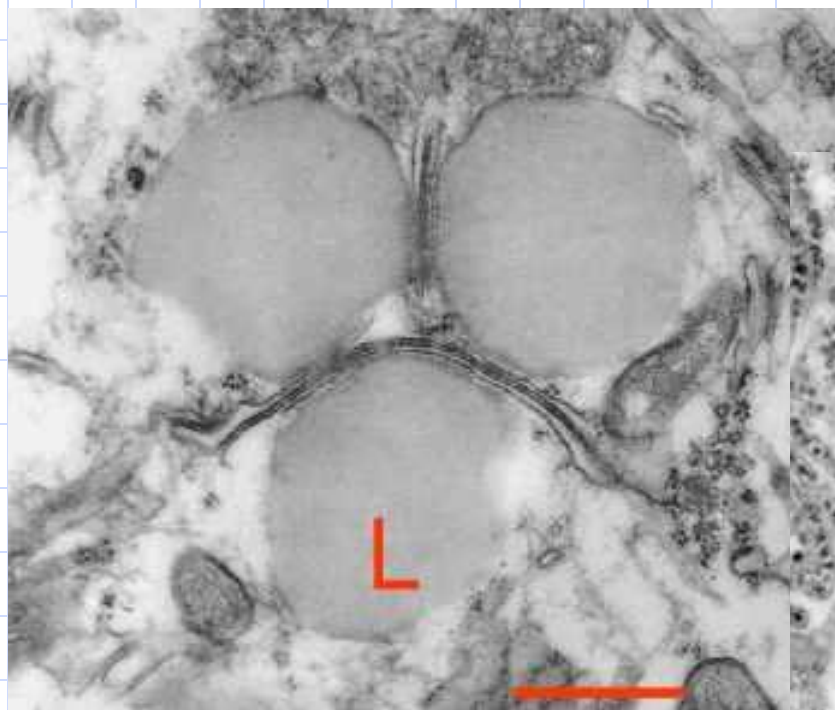
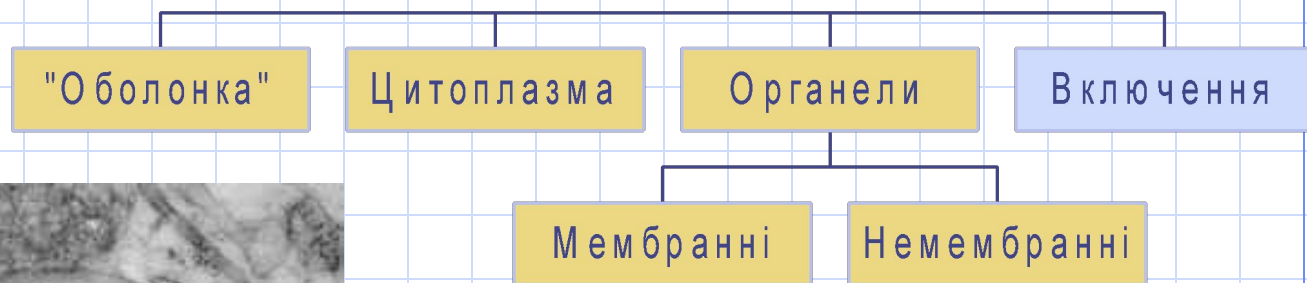


Цитоплазма – забезпечує діяльність клітини як єдиної цілісної системи

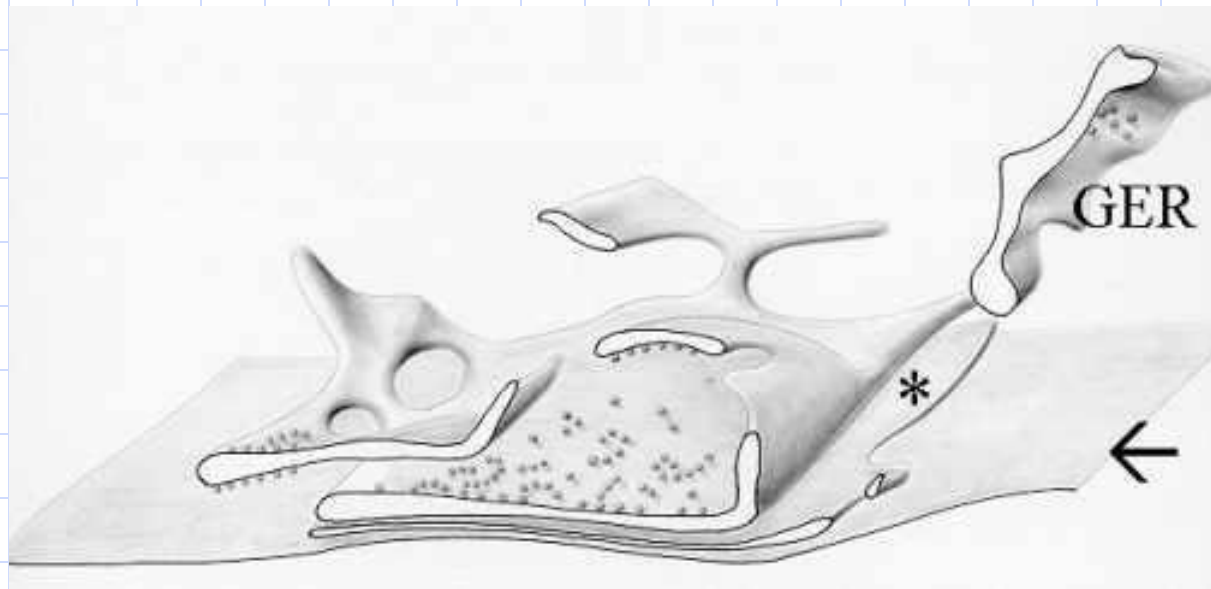
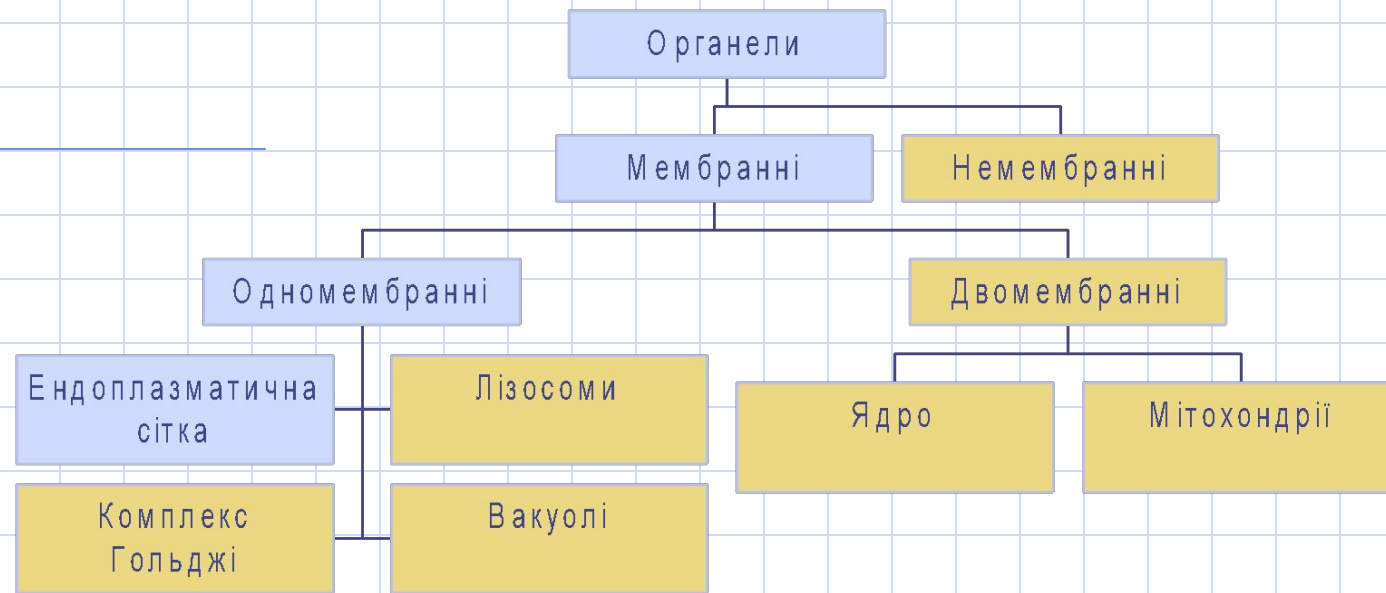
Безструктурна частина цитоплазми - гіалоплазма
(розчин органічних і неорганічних речовин, може змінювати свою в'язкість)

Структурні компоненти цитоплазми - включення
(тимчасові складові), органи
(постійні складові)

Включення



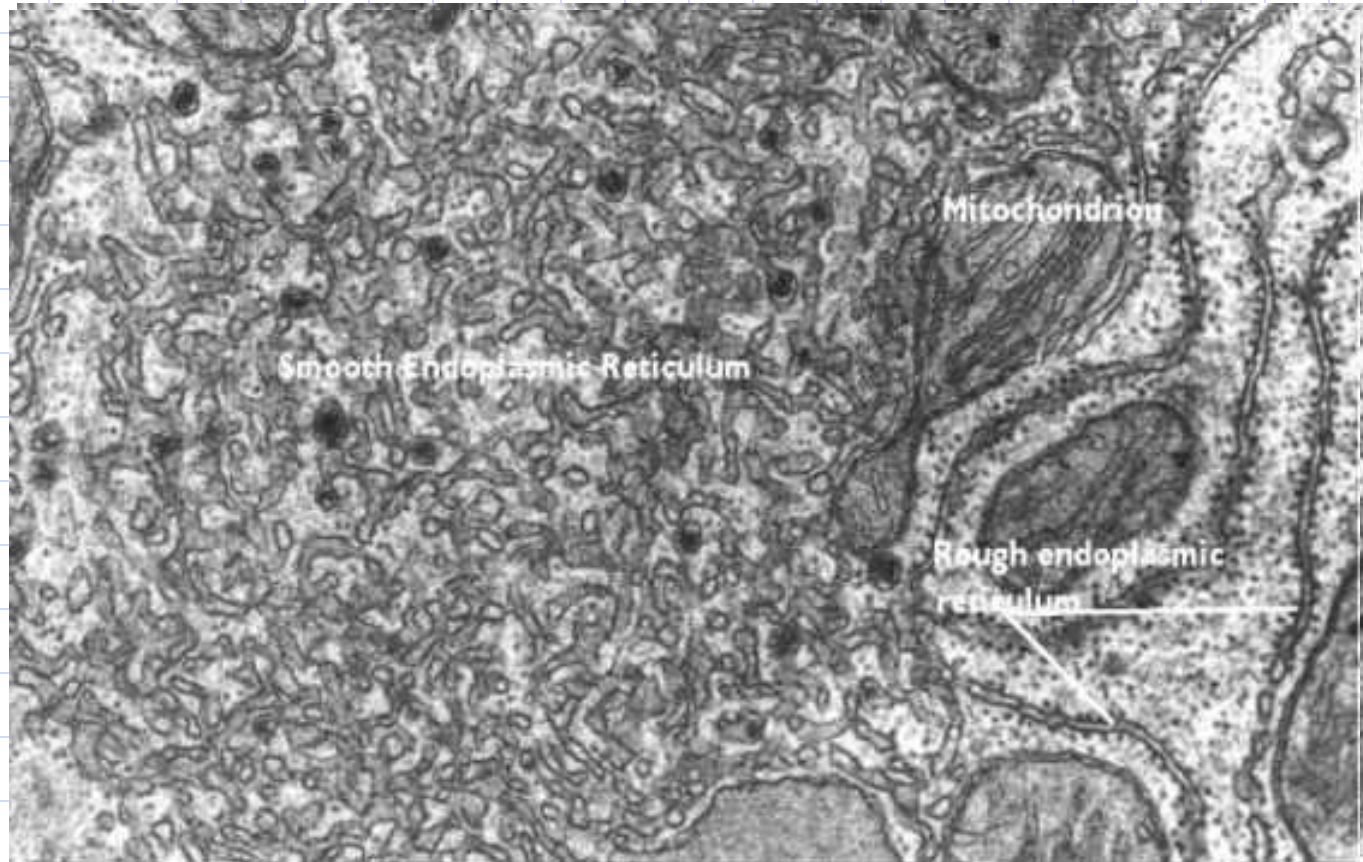
Одномембранні органели: ЕПС



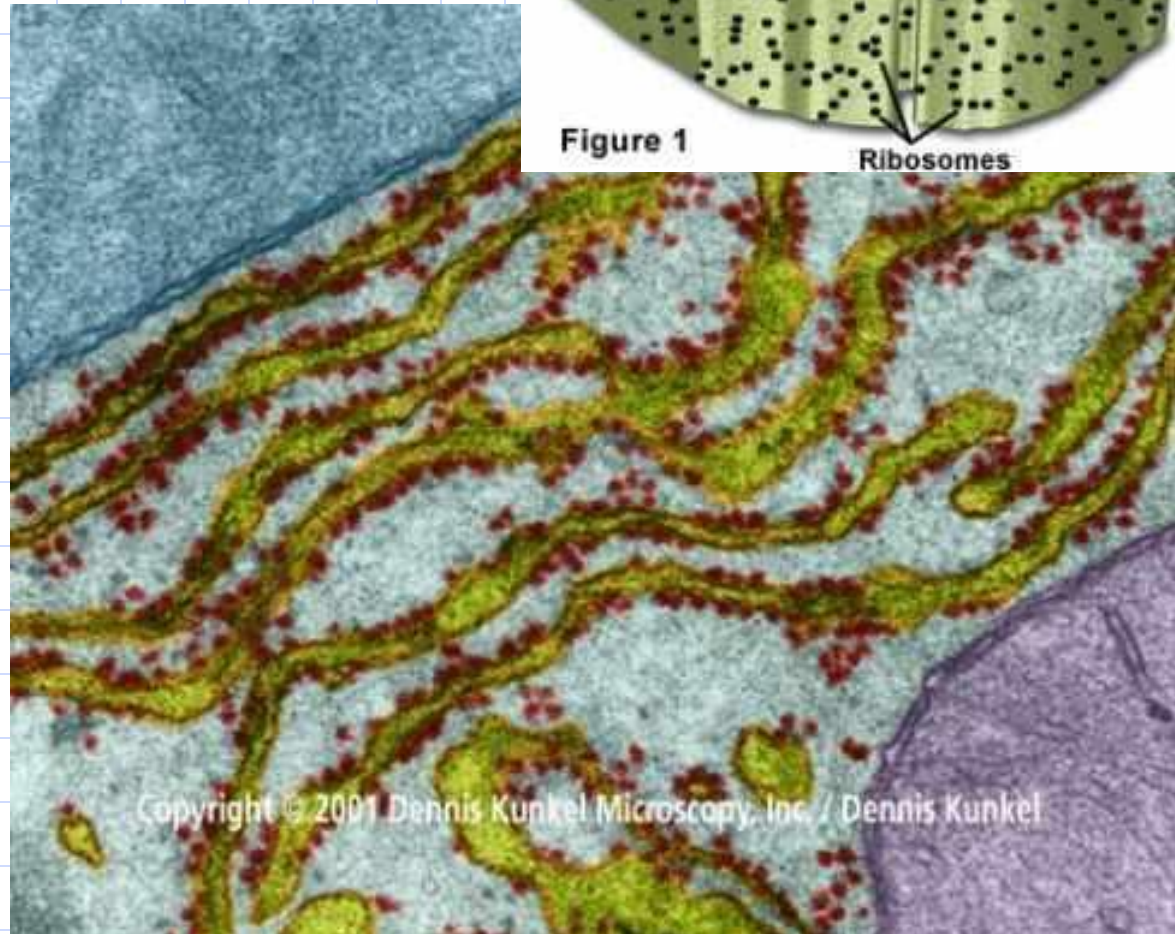
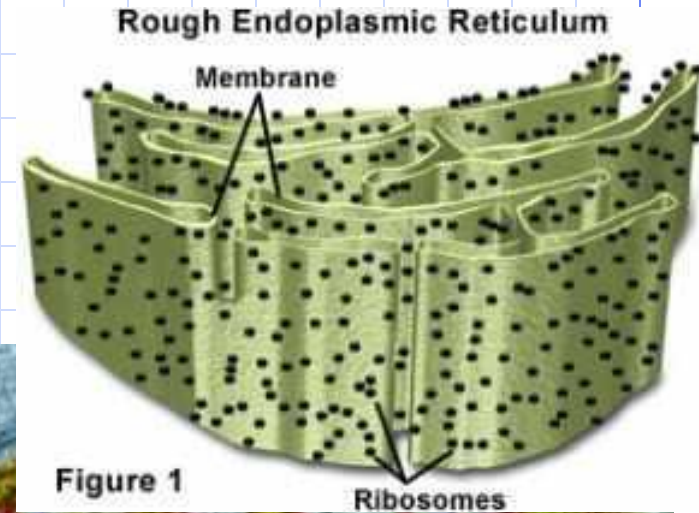
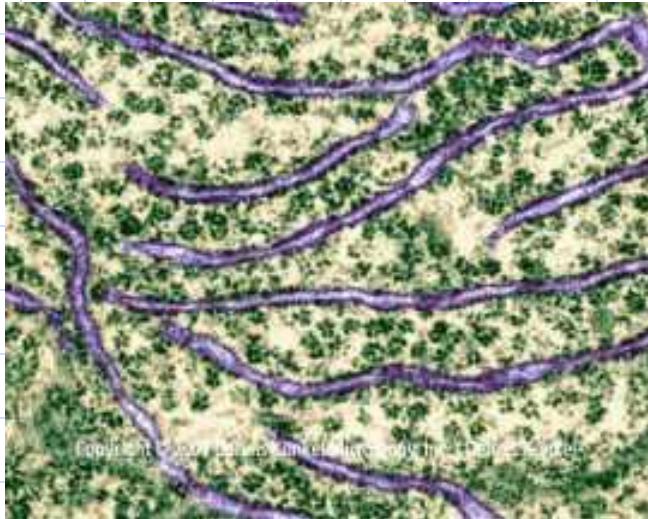
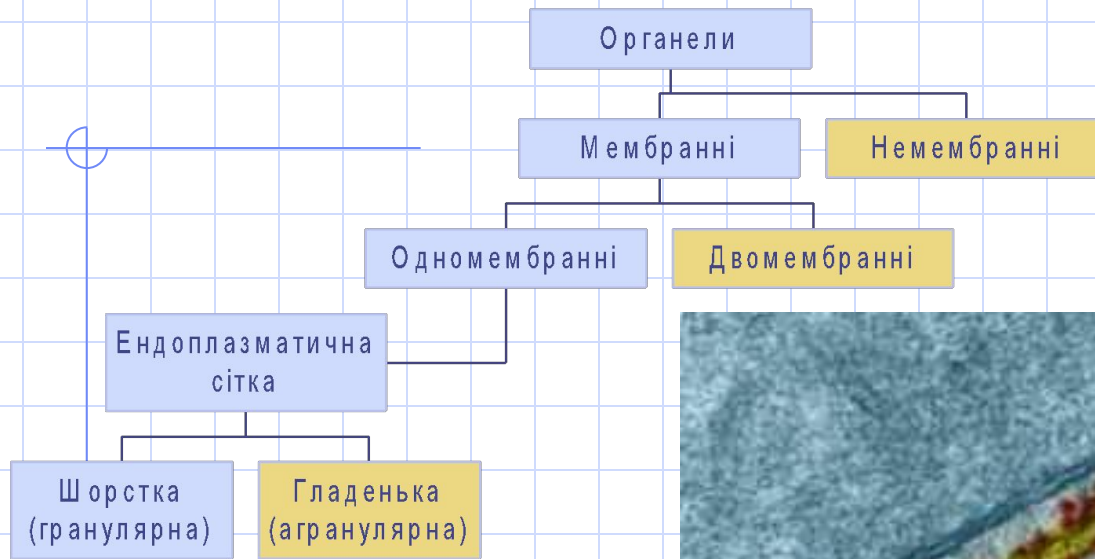
Одномембранні органели: ЕПС

Гранулярна (містить рибосоми) – забезпечує транспорт речовин у клітині, синтез білків.

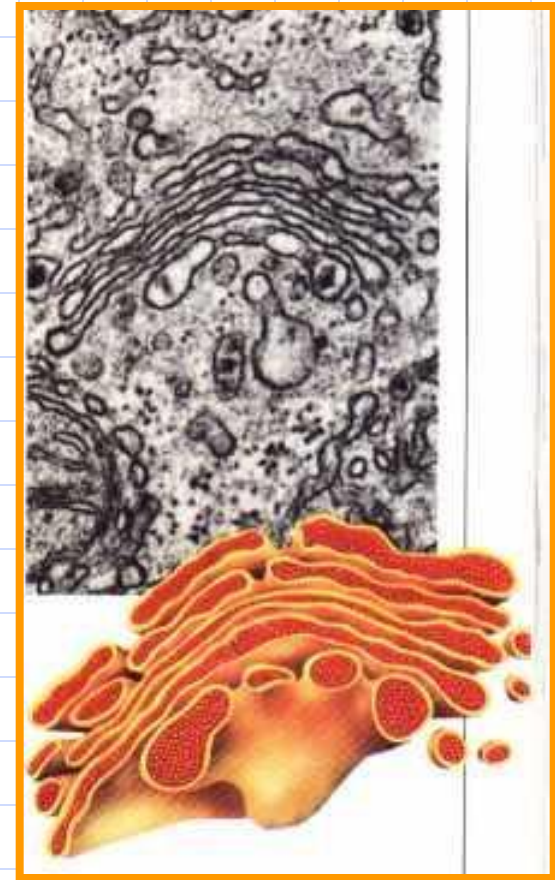
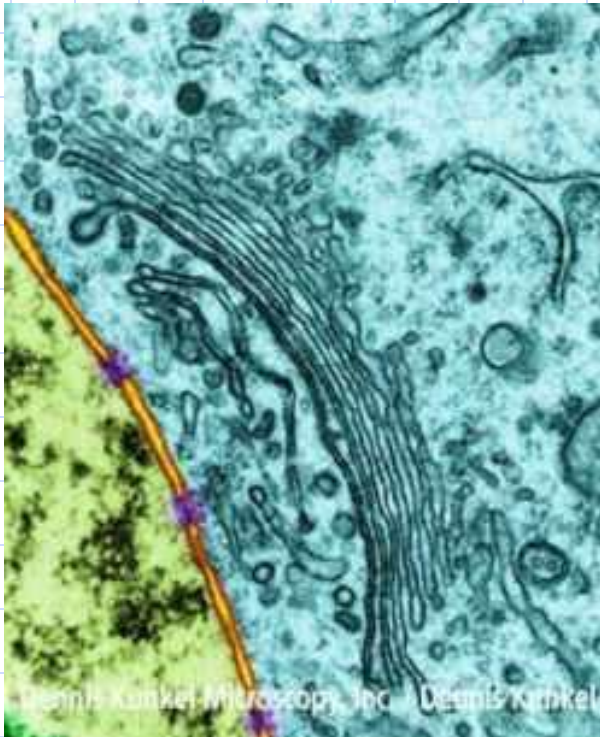
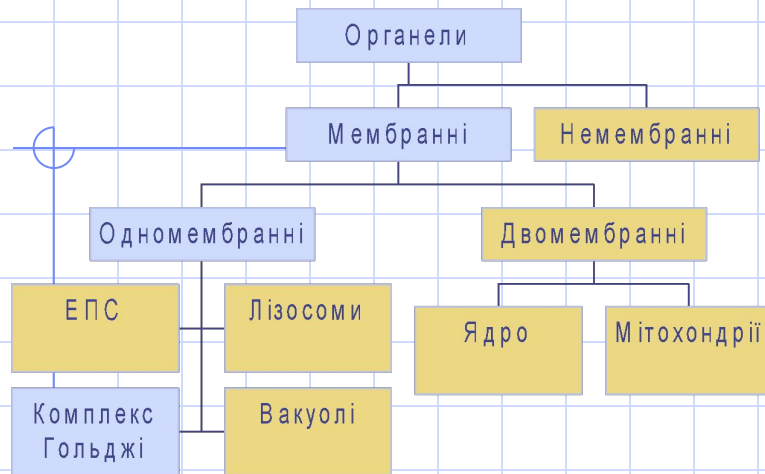
Агранулярна (без рибосом) – забезпечує транспорт речовин у клітині, синтез ліпідів, вуглеводів.



Ендоплазматична сітка

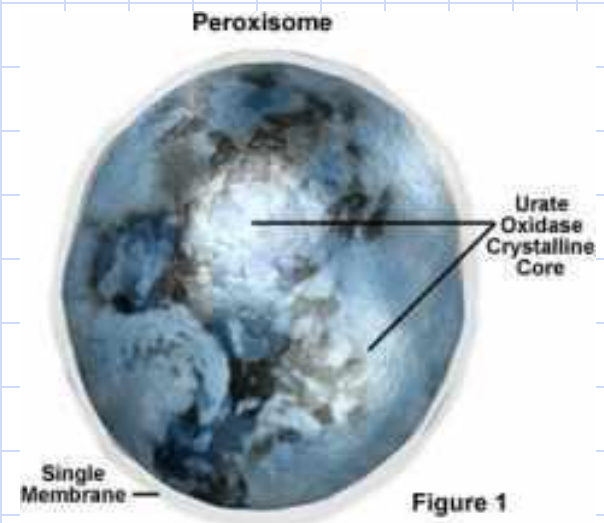
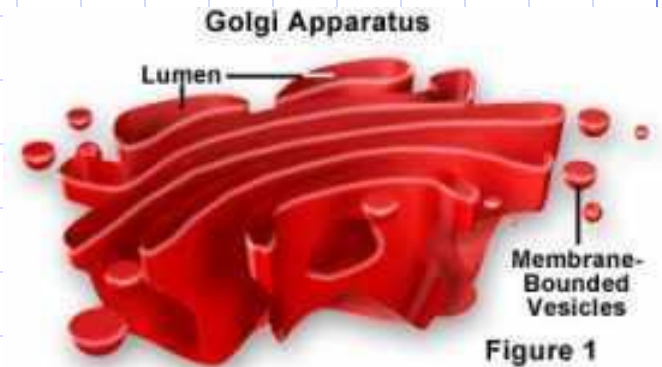


Одномембранні органели: комплекс Гольджі



Одномембранні органели: комплекс Гольджі

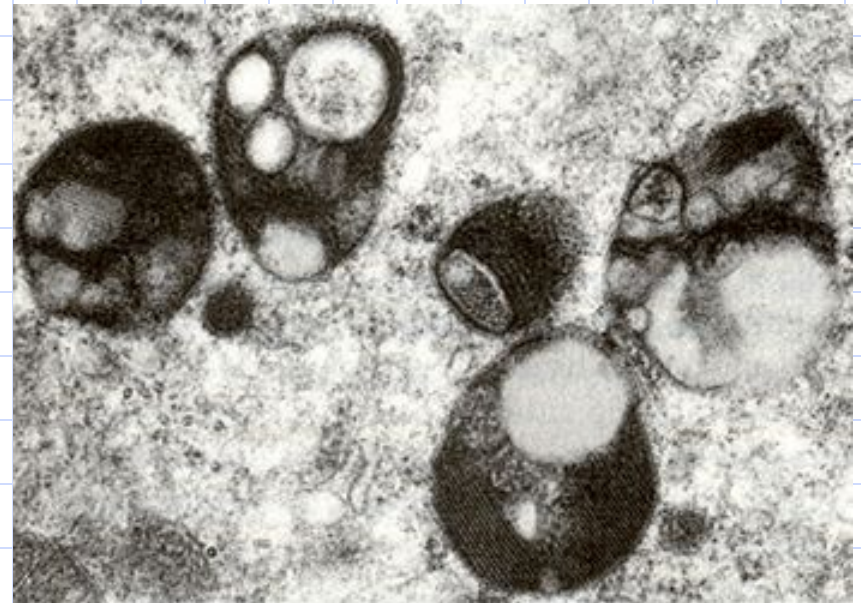
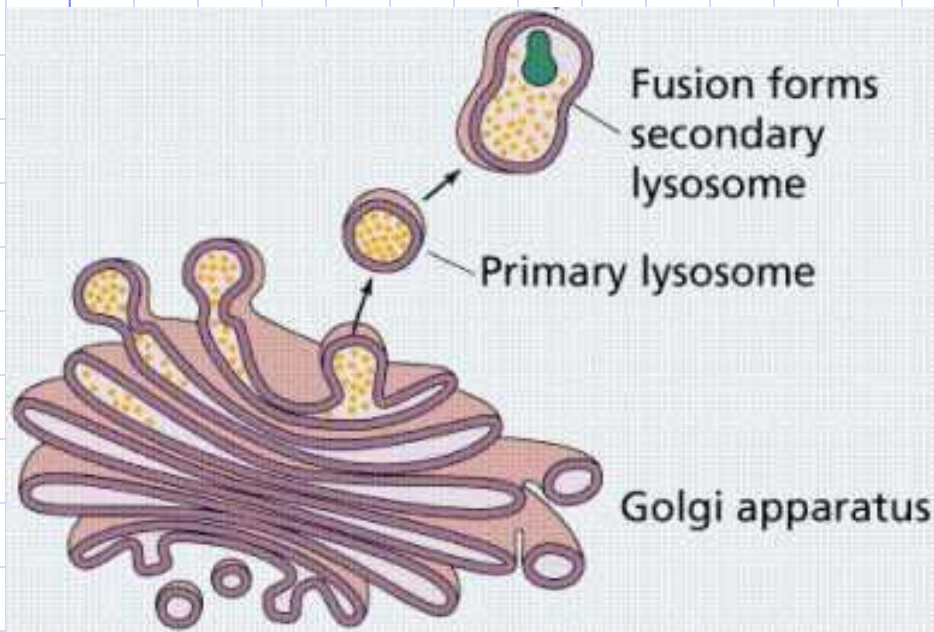
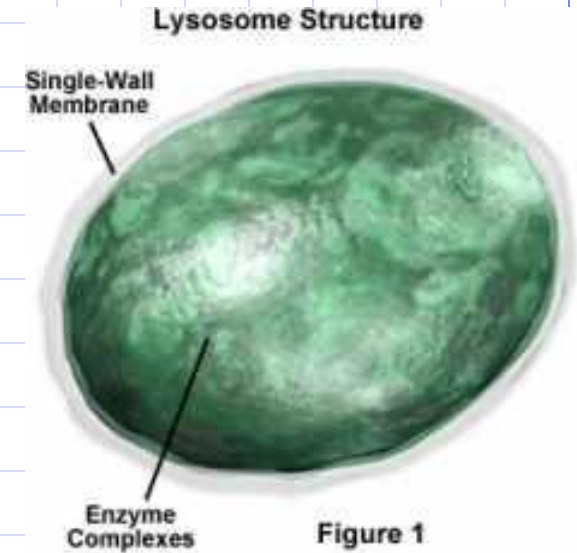
- Нагромадження продуктів синтетичної діяльності клітини
- Утворення секретів
- Формування лізосом
- Формування акросоми сперматозоїда та жовтка у яйцеклітині



Одномембранні органели: лізосоми

Лізосоми - виконують травну функцію.

Містять гідролітичні ферменти, які розщеплюють білки, жири, вуглеводи



Немембранні органи: рибосоми

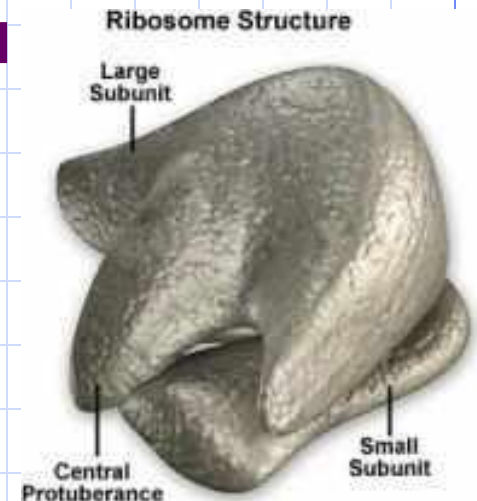
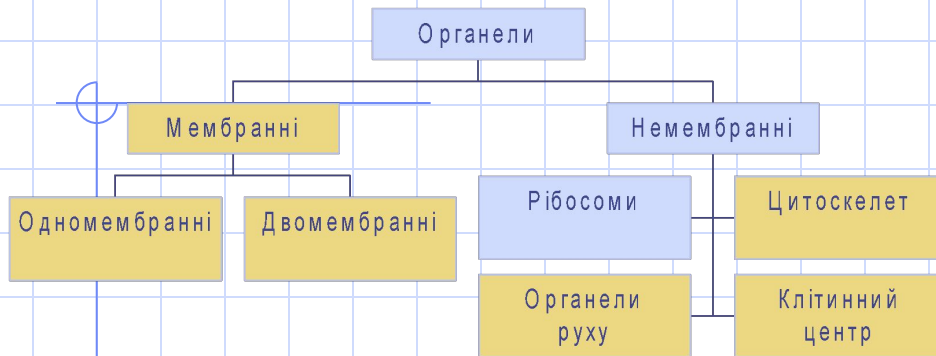
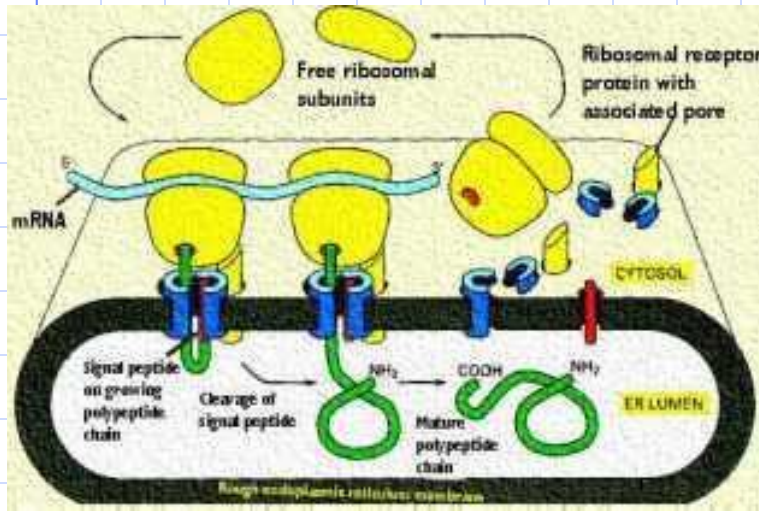


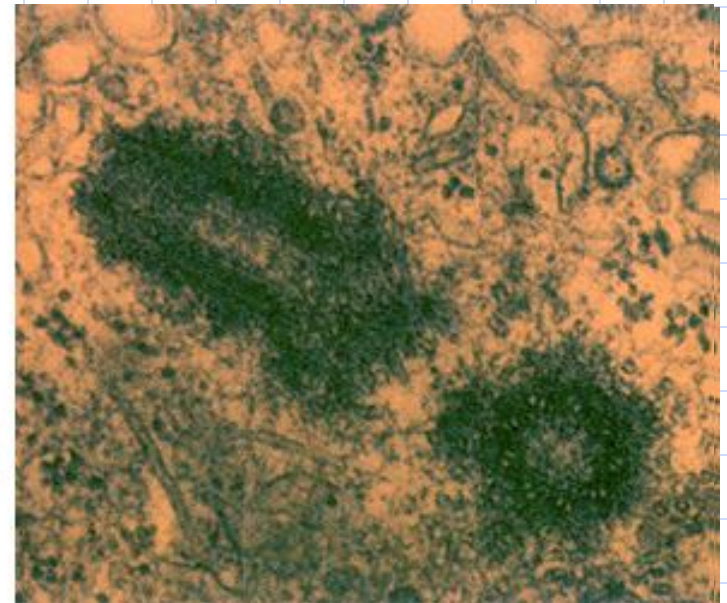
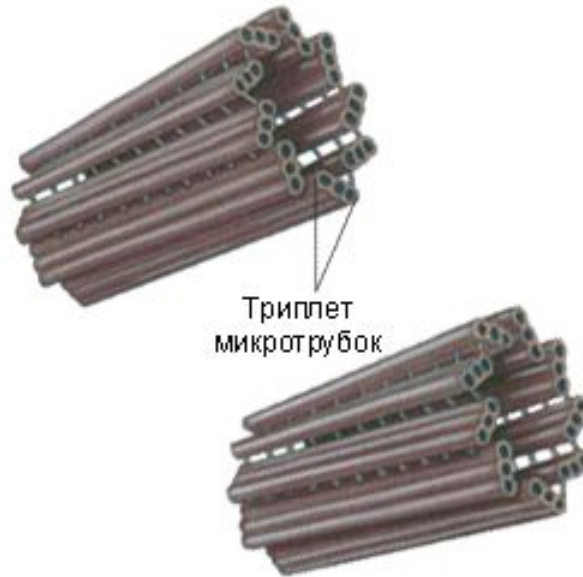
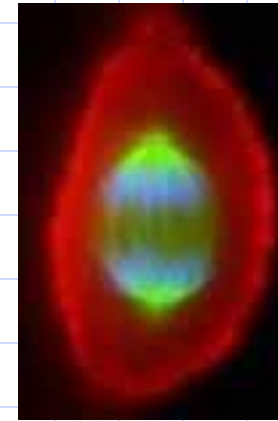
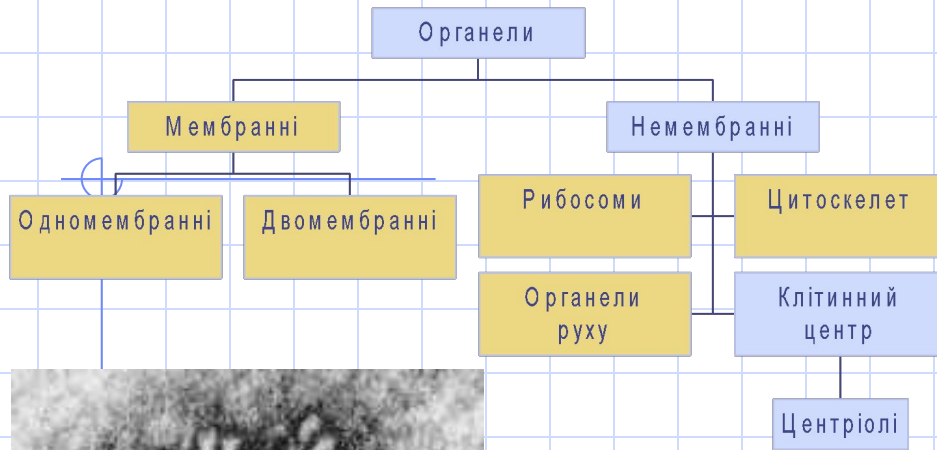
Figure 1



- Складаються з великої та малої субодиниць
- Здійснюють синтез первинної структури білка

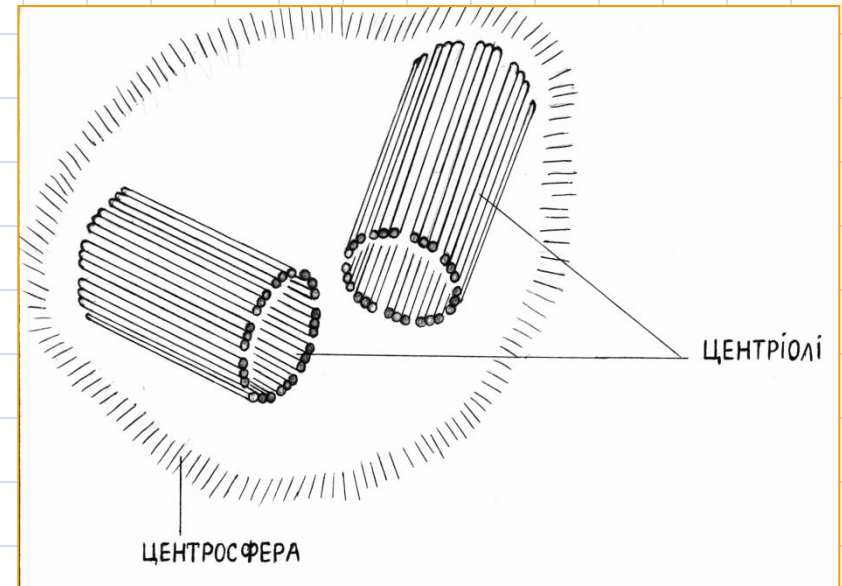


Немембранні органели: клітинний центр

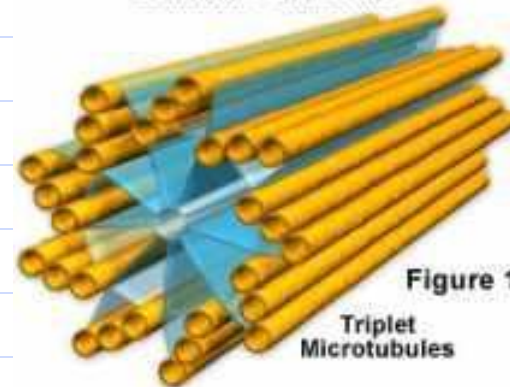


Немембранні органели: клітинний центр

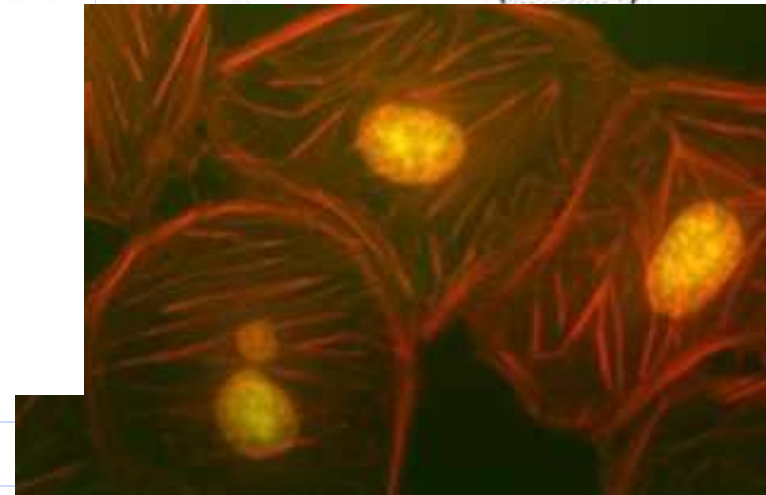
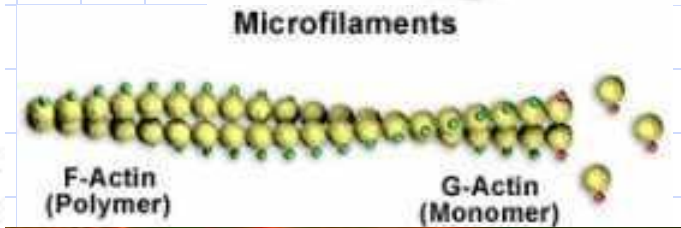
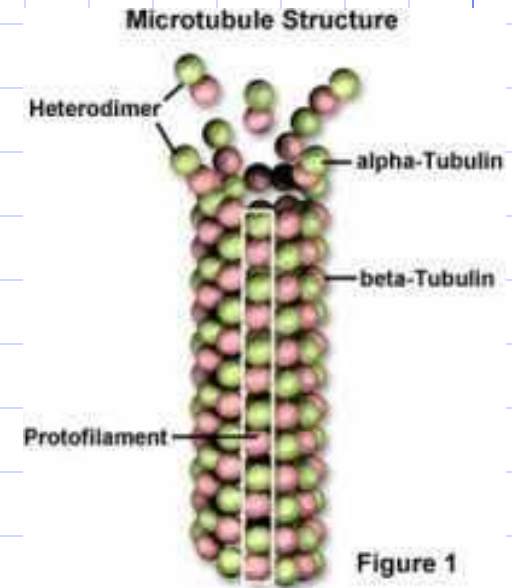
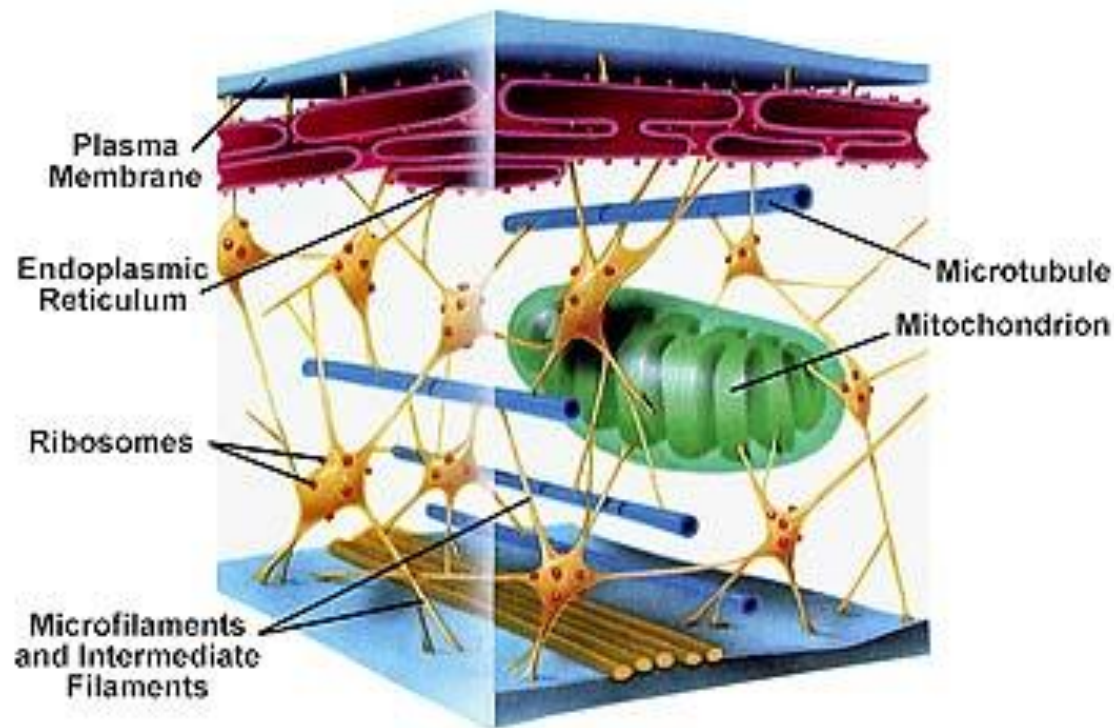
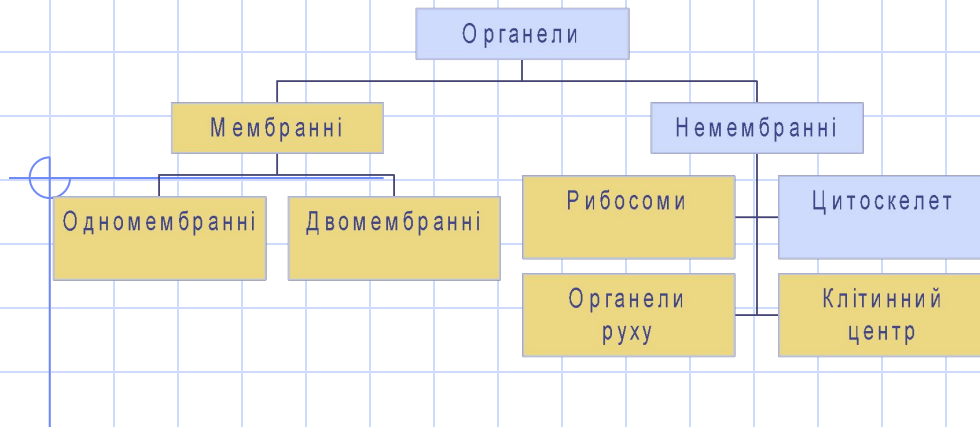
- Складається з двох центріолей
- Бере участь в утворенні веретена поділу при мітозі та мейозі
- Забезпечує рівномірний розподіл хромосом між дочірніми клітинами.



Centriole Structure

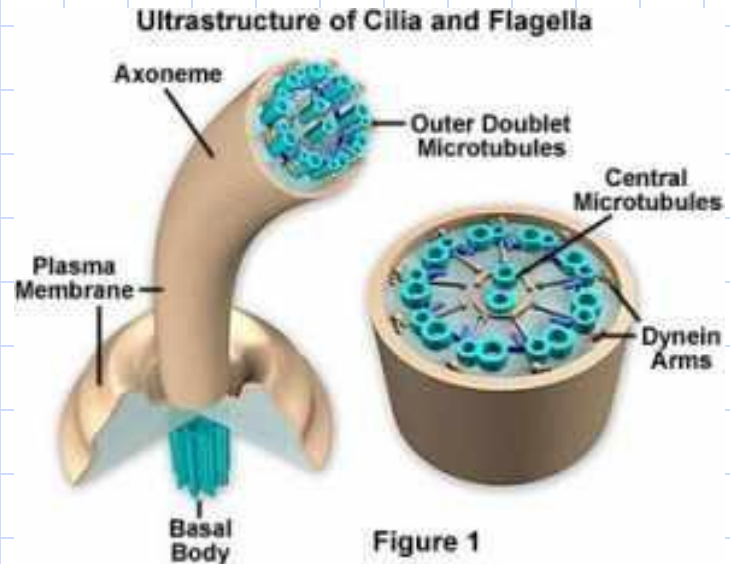
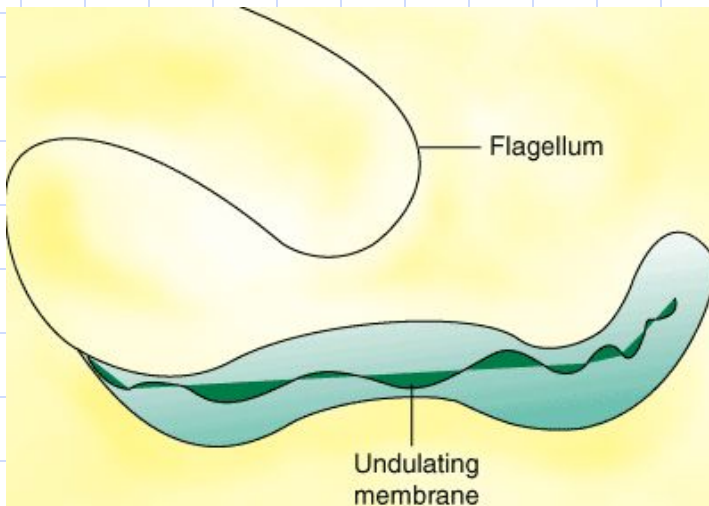
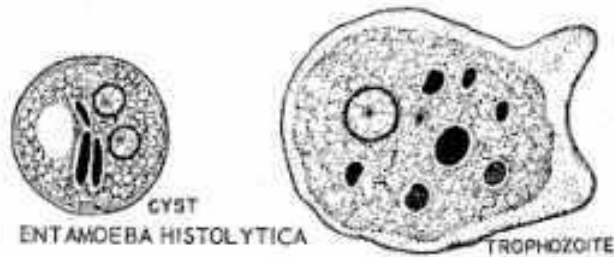


Немембранні органи: цитоскелет



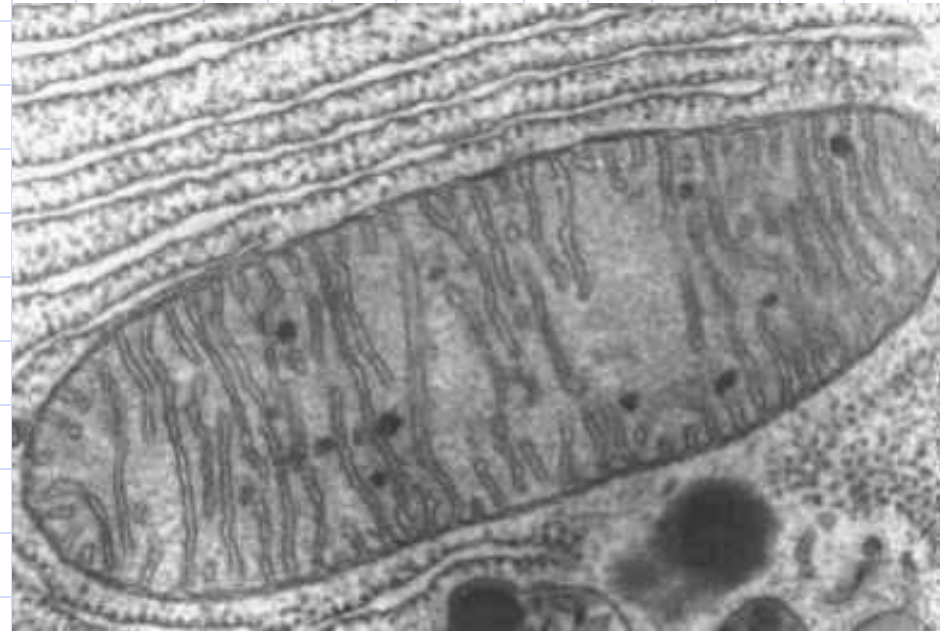
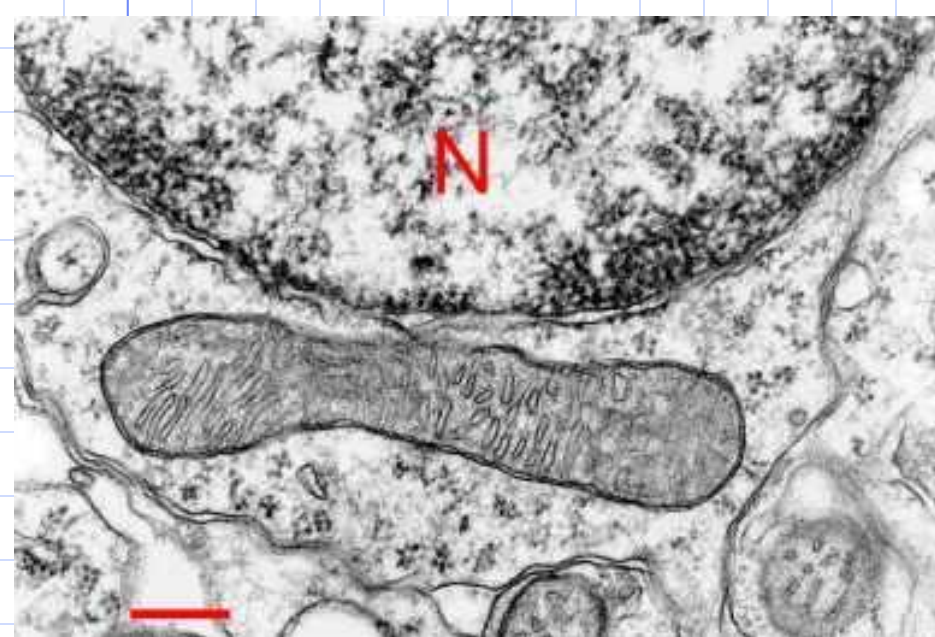
Немембранні органели: органели руху

- Війки
- Джгутики
- Псевдоподії

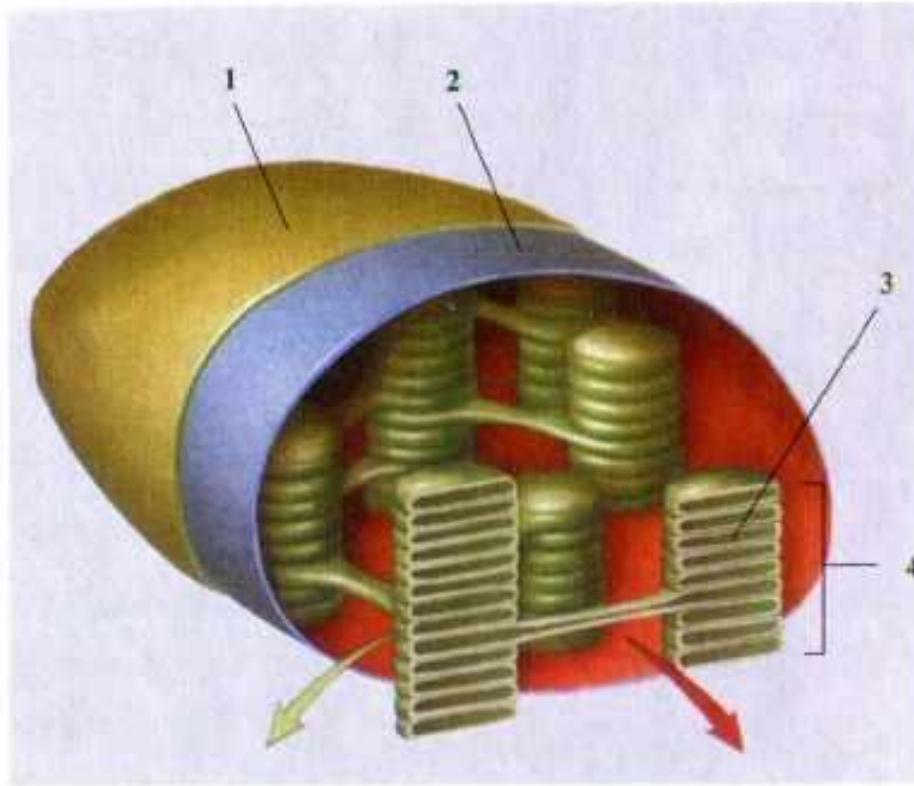


Дво мембранні органели: мітохондрії

*Забезпечують клітину енергією.
Синтез АТФ здійснюється
ферментами на мембранах
мітохондрій*



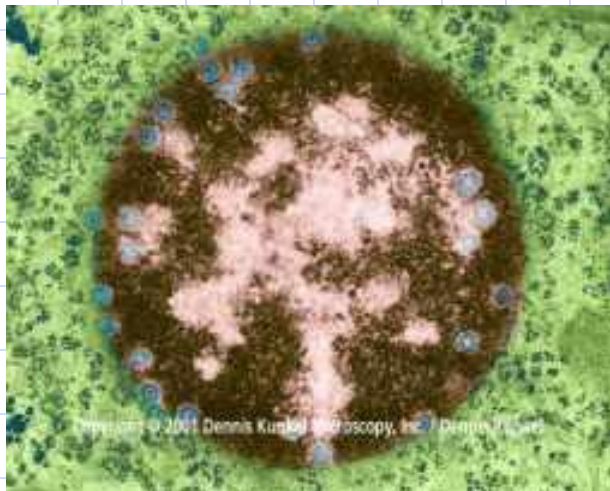
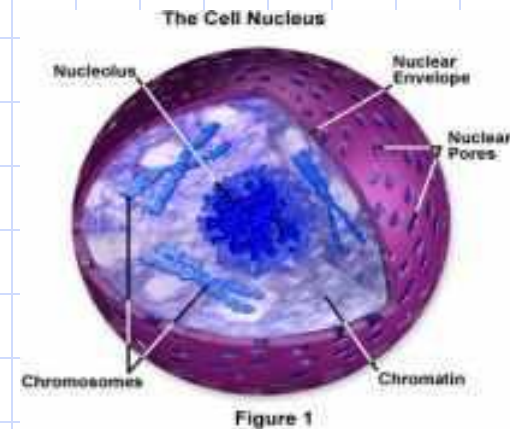
Будова хлоропласта



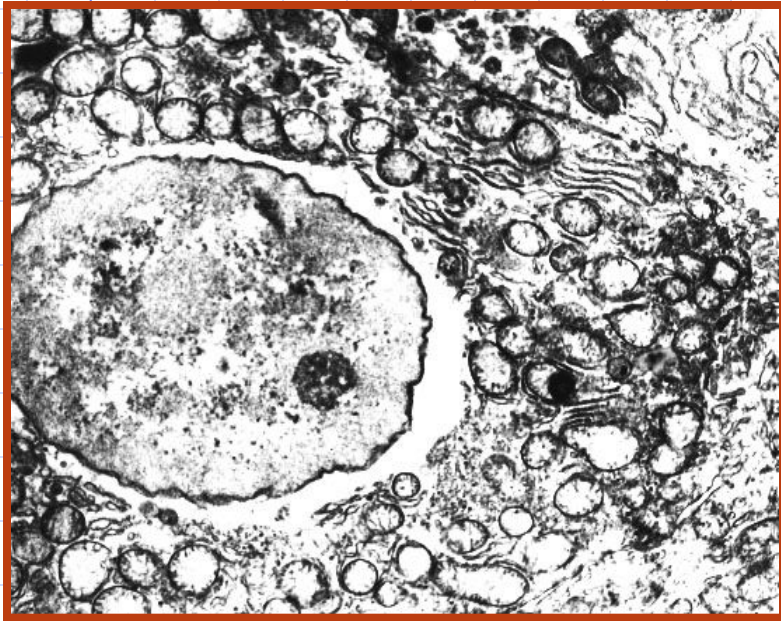
1- зовнішня мембрана, 2- внутрішня мембрана,
3 – тилакоїд, 4 - грана

Ядро (лат. *nucleus*, грец. *karion*) забезпечує процеси біосинтезу й передачі спадкової інформації та складається із:

- 1) ядерної оболонки;**
- 2) ядерця;**
- 3) каріоплазми;**
- 4) хроматину**



Ядерна оболонка (двомембранна з порами) – відокремлює ядро від цитоплазми, забезпечує обмін речовин між ядром і цитоплазмою

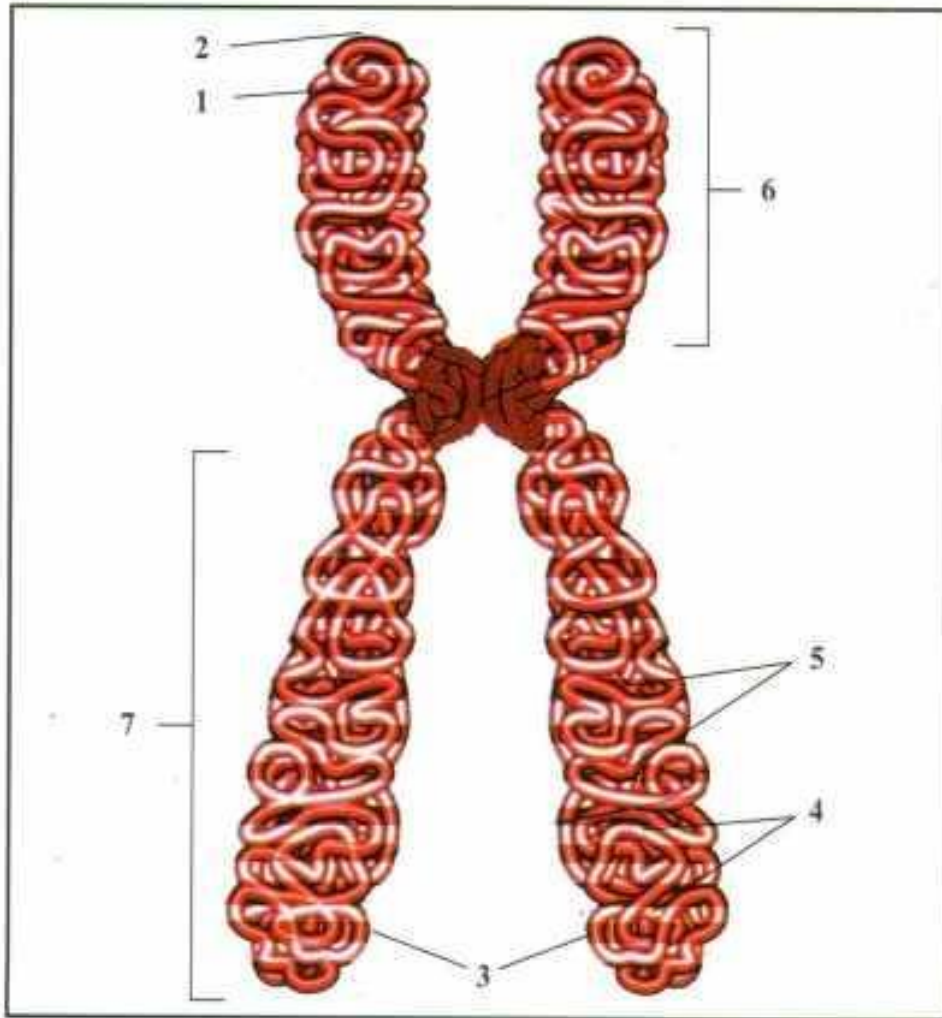


Каріоплазма, або ядерний сік – середовище в якому перебувають ядерця та хромосоми

Ядерця – місце синтезу РНК, та субодиниць рибосом

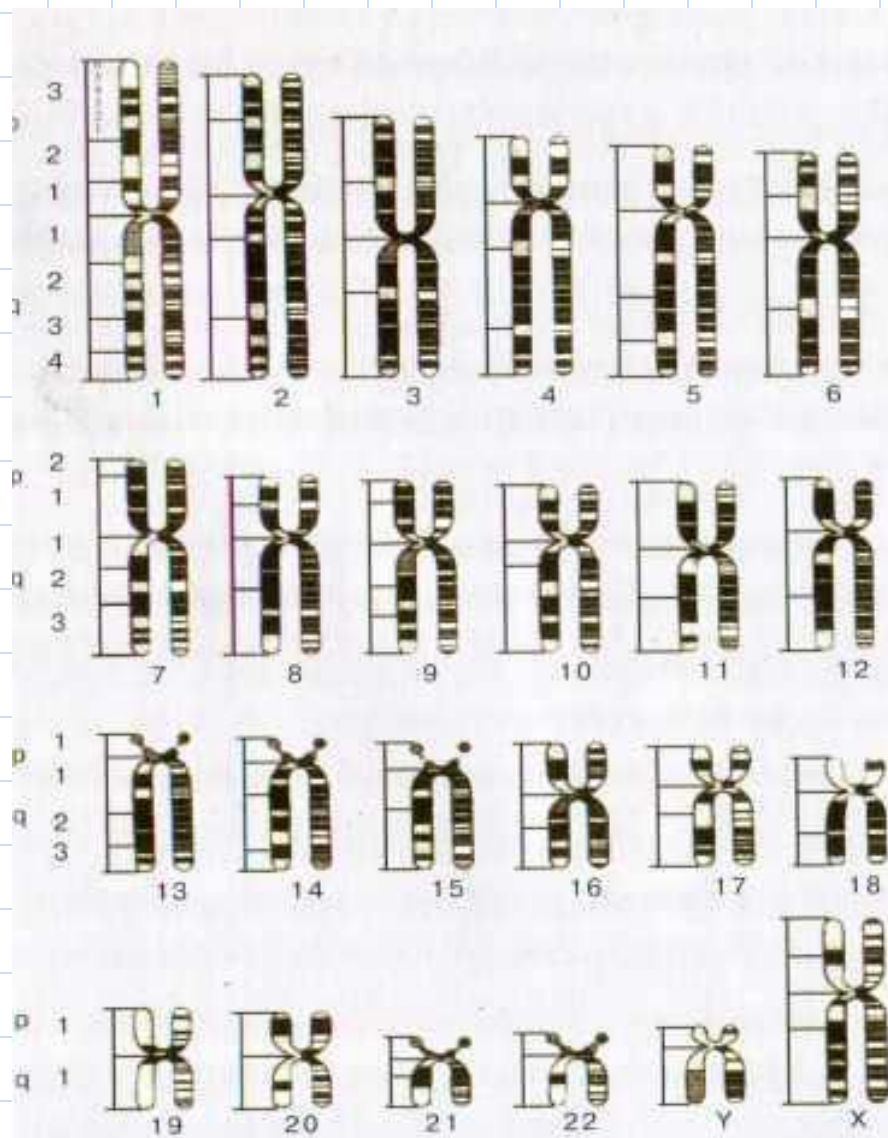
Хроматин інтерфазна форма існування хромосом, це комплекс ДНК і білків

Організація метафазної хромосоми

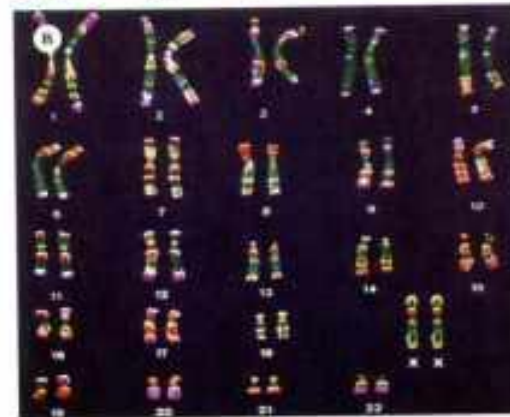
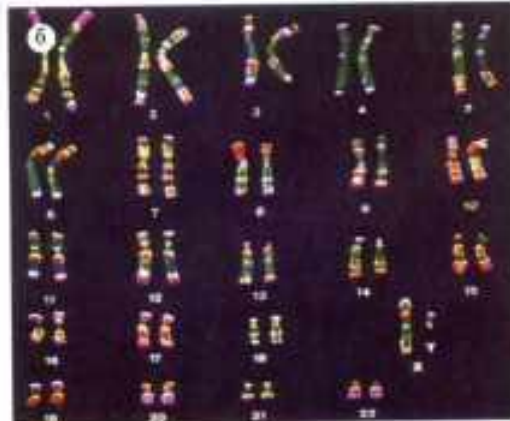
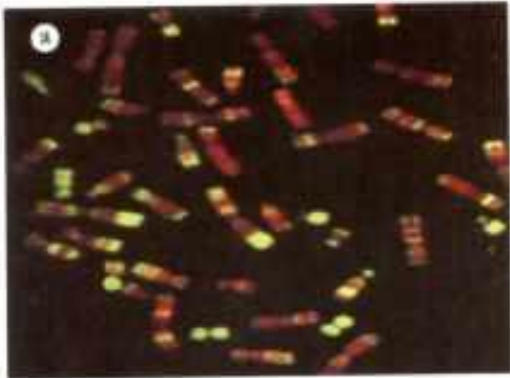


- 1- центромерна ділянка хромосоми,
- 2- теломерна ділянка,
- 3- дочірні хроматиди,
- 4- гетерохроматин,
- 5- еухроматин,
- 6- мале плече,
- 7- велике плече

Розподіл сегментів у кожній з хромосом



Каріотип людини



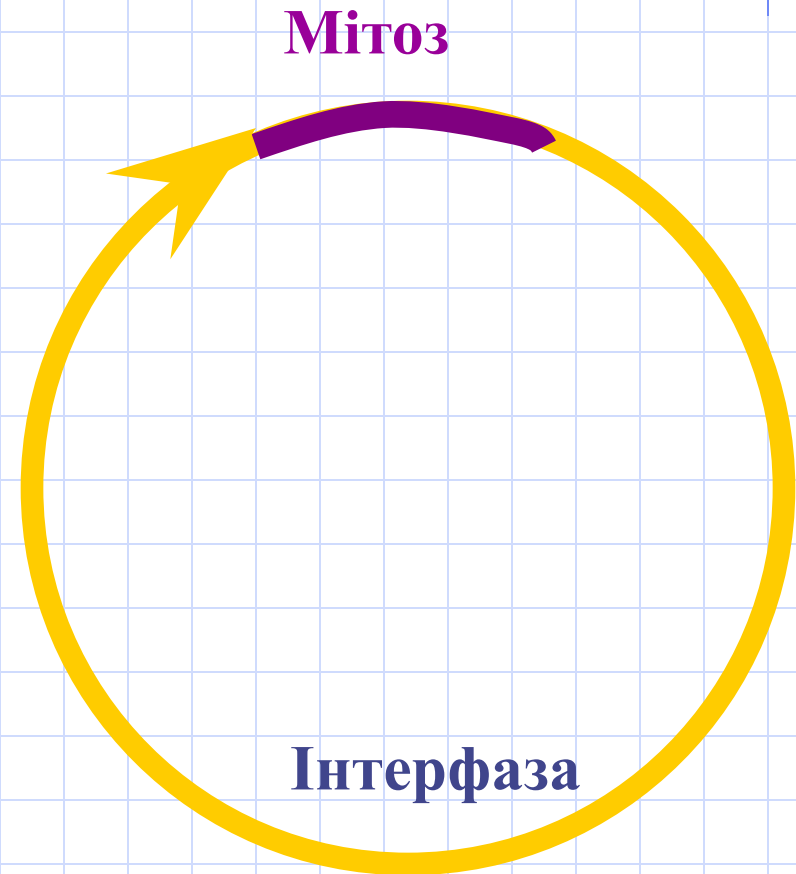
**а- хромосомний
комплекс,**

**б – ідіограма чоловіка,
в- ідіограми жінки**

Клітинний цикл – період існування клітини від поділу до поділу або від поділу до смерті

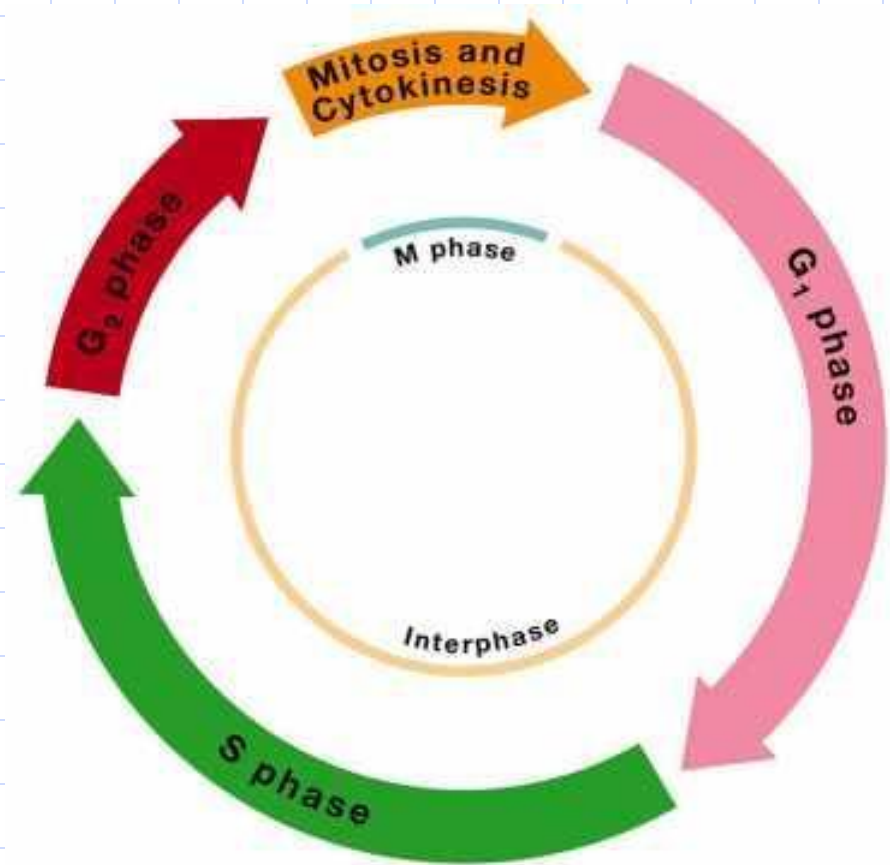
Основні стадії:

- 1) Мітоз (10%)**
- 2) Інтерфаза (90%)**



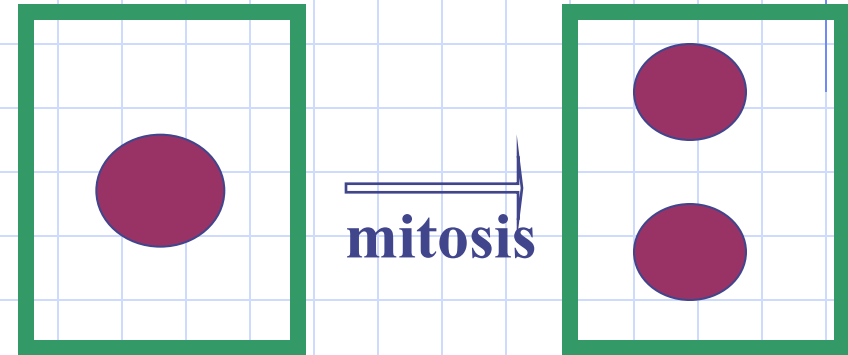
Інтерфаза (лат. *inter* між) – проміжок між двома мітозами

- Інтерфаза – стадія активного метаболізму
- Три періоди:
 - G_1 (пресинтетичний)
 - S (синтетичний)
 - G_2 (постсинтетичний)



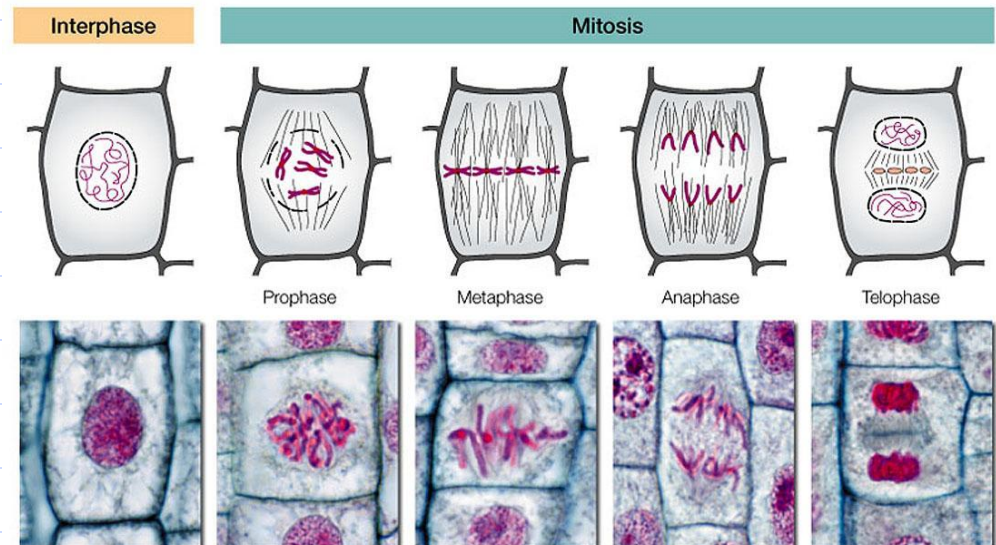
Мітоз (каріокінез)

- *непрямий поділ
еукаріотичних клітин,
у результаті якого
з однієї диплоїдної
материнської клітини
утворюються дві генетично
ідентичні
дочірні клітини*



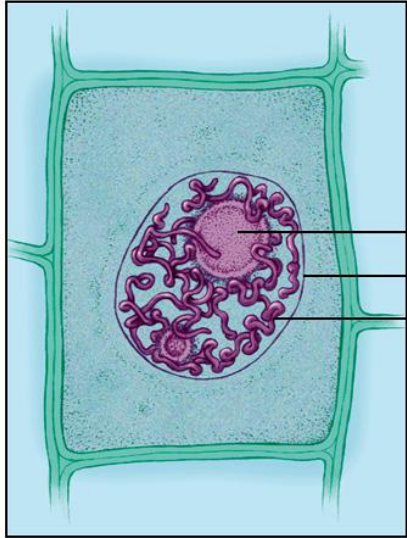
- **Стадії мітозу:**

1. Профаза
2. Метафаза
3. Анафаза
4. Телофаза



1. Профаза

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.

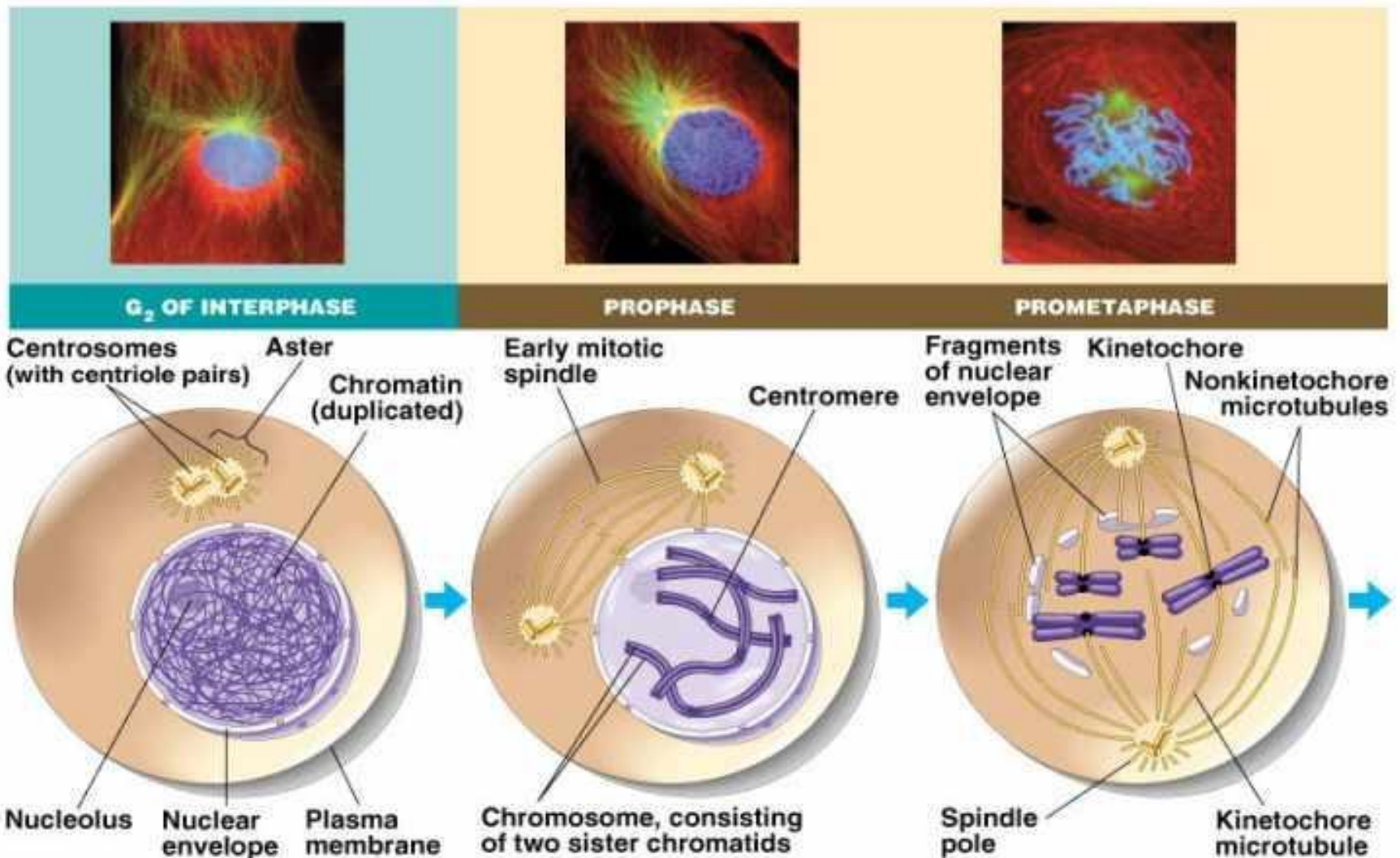


**Mitotic Cell
in Prophase**

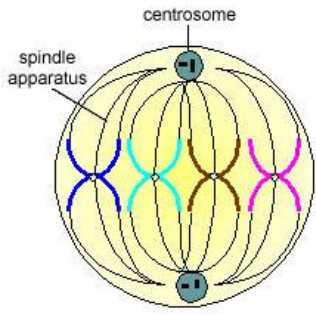
nucleolus
nuclear membrane
chromosome

- *Спіралізація хромосом*
- *Розчинення ядерної оболонки та ядерець*
- *Розходження центріолей до полюсів клітини*
- *Утворення веретена поділу з мікротрубочок*

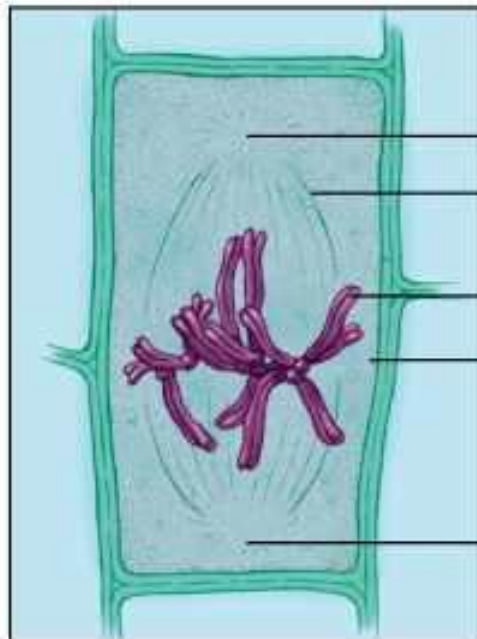
Профаза



2. Метафаза



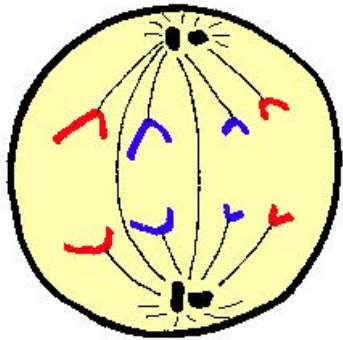
Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



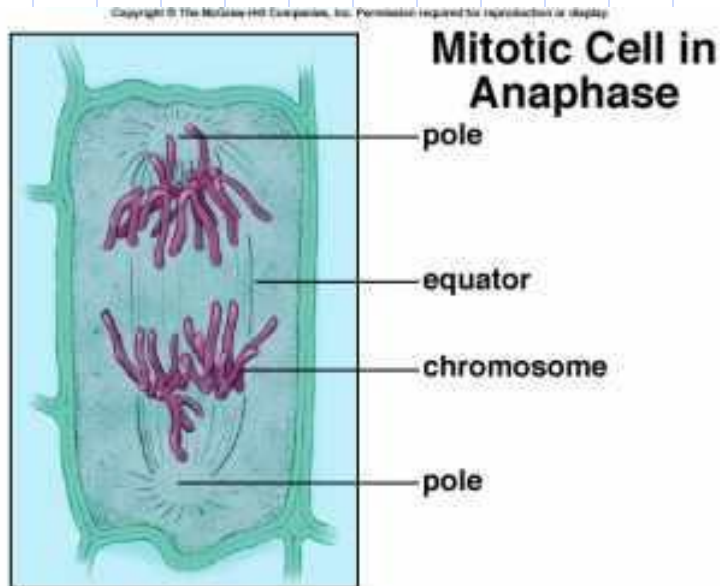
**Mitotic Cell
in Metaphase**

- *Хромосоми знаходяться на екваторі клітини, утворюючи метафазну пластинку*
- *Максимальна конденсація хромосом*
- *Метафазну пластинку використовують для вивчення каріотипу*

3. Анафаза



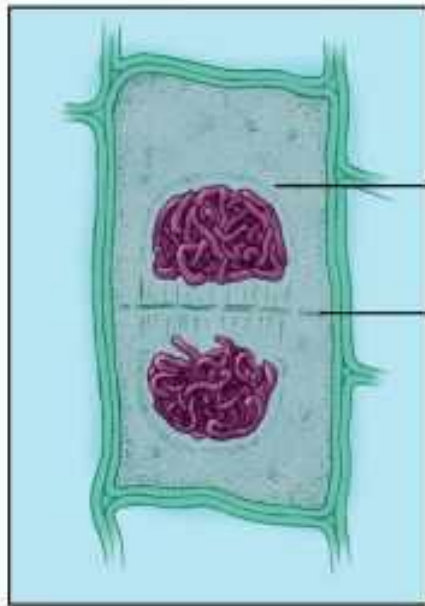
- Центромери одночасно розділяються
- Хроматиди (дочірні хромосоми) відходять до протилежних полюсів
- Хромосоми однохроматидні



4. Телофаза



- Зникають *нитки веретина поділу*
- Відновлюється *ядерна оболонка*
- *Хромосоми* деспіралізуються
- З'являються *ядерця*
- *Дочірні ядра* диплоїдні

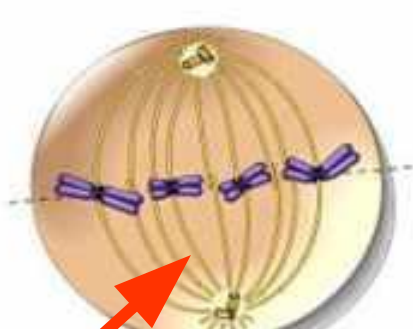
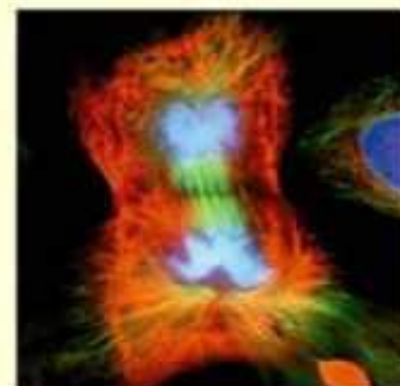


Mitotic Cell
in Telophase

spindle fibers

cell plate

Метафаза, анафаза, телофаза



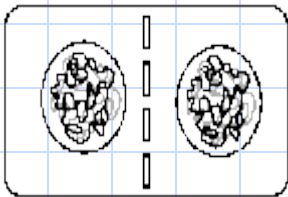
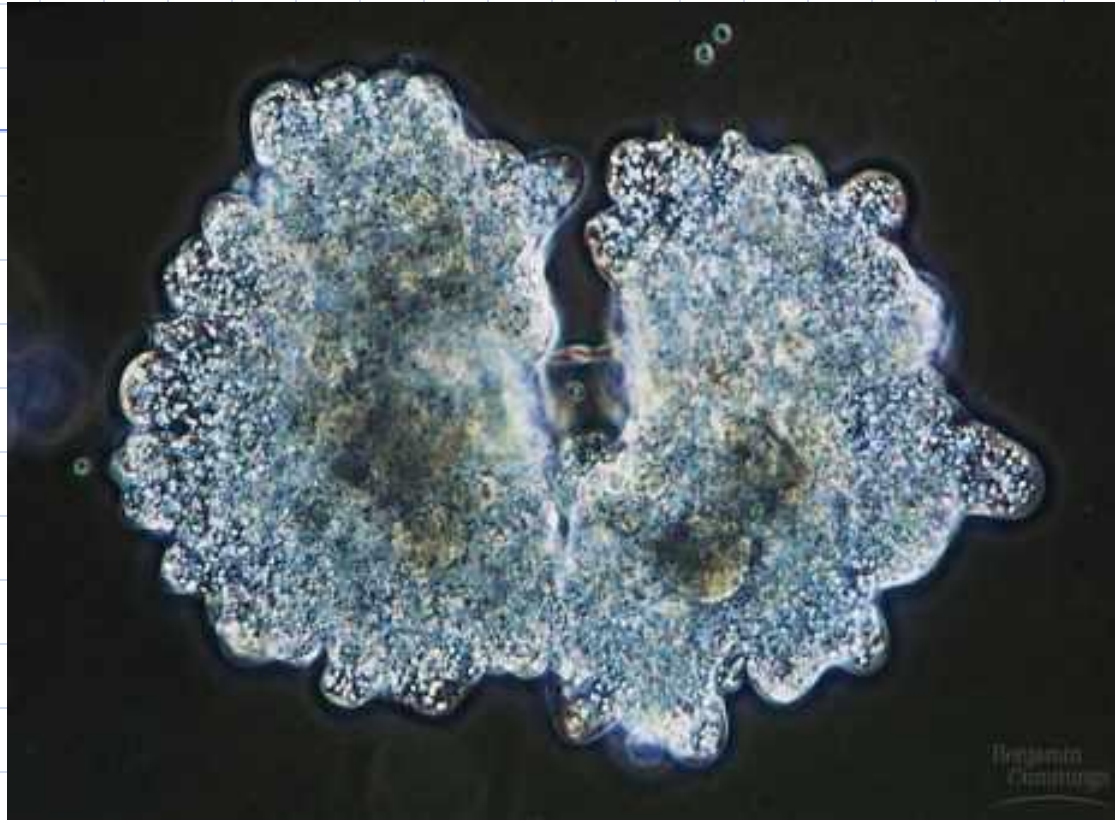
Веретено поділу

Метафазна пластинка

Дочірні хромосоми

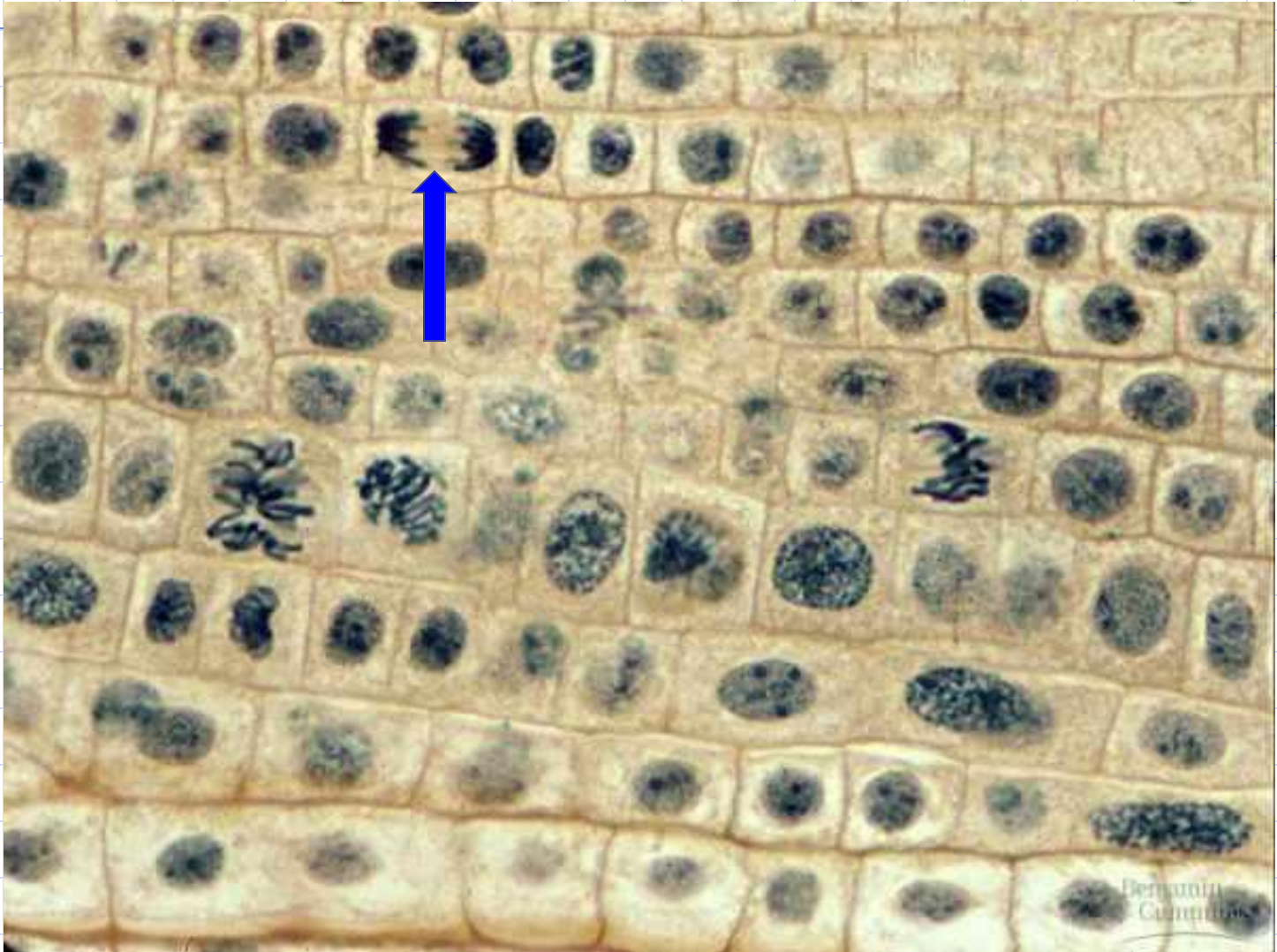
Формування
ядерної
оболонки

Цитокінез

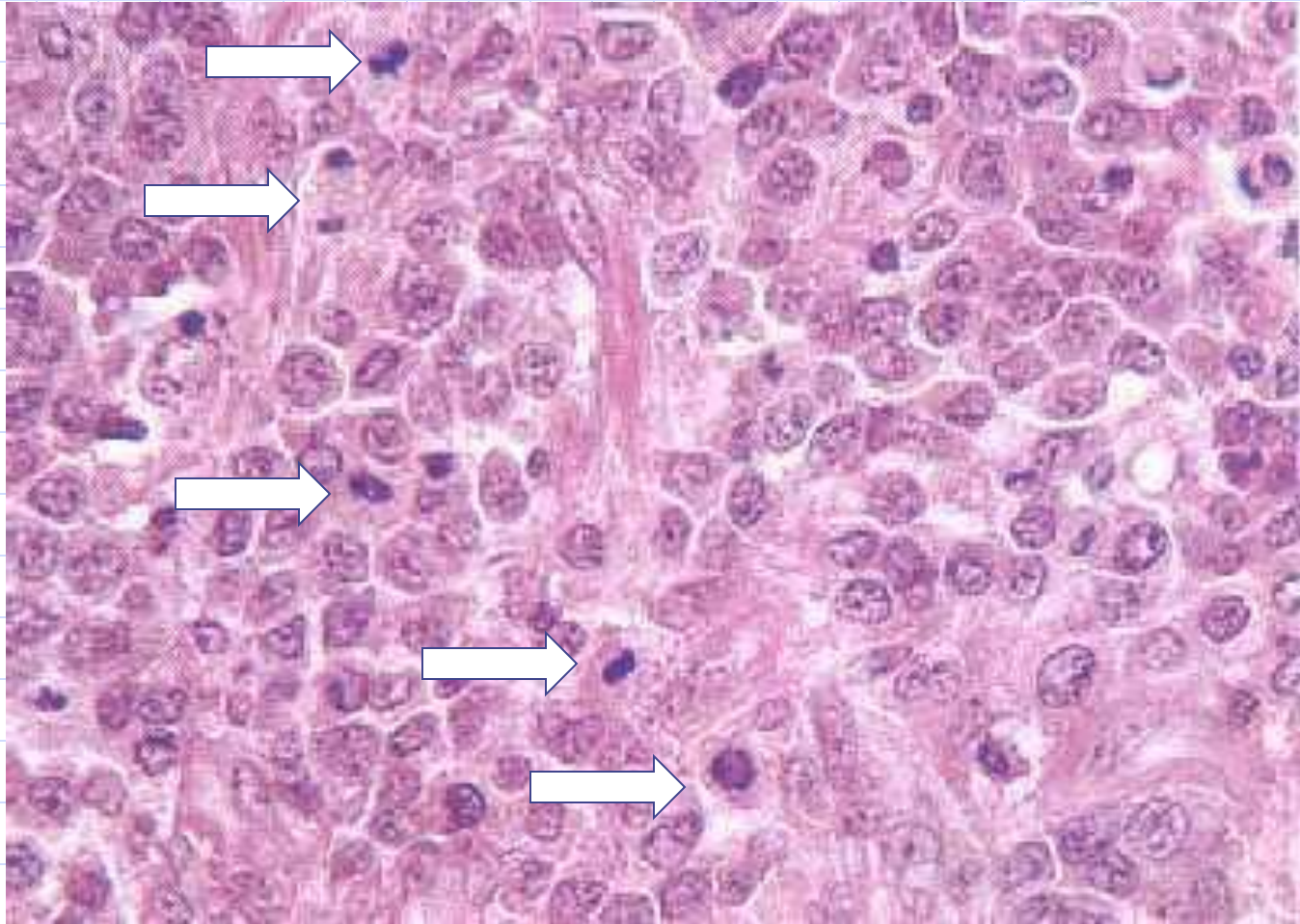


- *поділ цитоплазми між двома дочірними клітинами*
- *починається в кінці анафази і закінчується в телофазі*

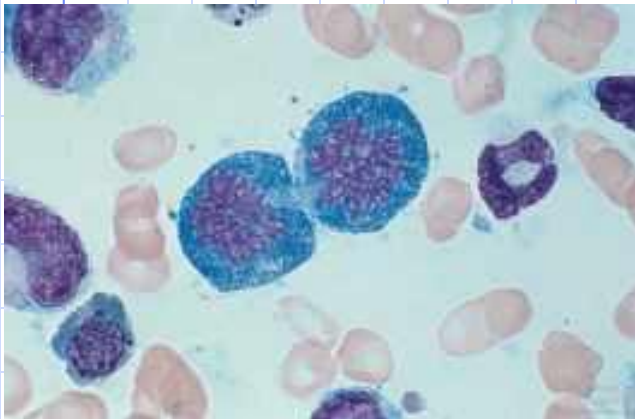
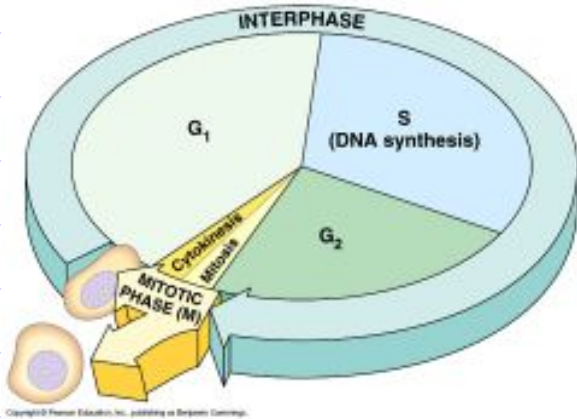
Мітоз в рослинних клітинах



Мітоз в тваринних клітинах

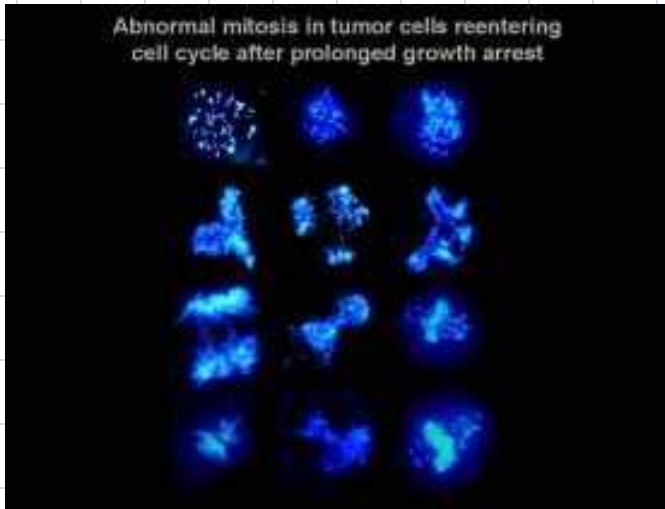


Значення мітозу



- *Забезпечує точний і рівномірний розподіл хромосом між двома клітинами*
- *Формує сталу кількість хромосом в кожного виду*
 - *Людина = 46*
 - *Соняшник = 4*
 - *Папороть = 1250*
- *Дочірні клітини є диплоїдні*
- *Відбувається ріст, регенерація, безстатеве розмноження організмів*

Порушення мітозу



- Пошкодження хромосом (фрагментація, склеювання, втрати ділянок)
- Нерозходження хромосом та їх втрата в каріотипі
- Утворення дво-, багатоядерних клітин при порушенні цитокінезу
- Щоденно виникає біля 6000 клітинних мутацій, але репаративні процеси запобігають їх прояву



Джерела інформації

1. Медична генетика. Н.А. Кулікова, Л.Є. Ковальчук. – Тернопіль: Укрмедкнига, 2004. – 188с.
2. Медична біологія / За ред. В.П. Пішака, Ю.І. Мажори – Вінниця: Нова книга, 2004. – 656с.
3. Слюсарєв А.О., Жукова С. В. Біологія: Підручник. – К.: Вища школа, 1992.
4. Биология / Под ред. В.Н.Ярыгина. – М.: Медицина, 1984.

***"Людина за допомогою науки в
змісті виправити
недосконалість своєї природи"***

І.І. Мечников

Дякую за увагу !

