

Будова клітинного центру, його роль в організації цитоскелету.

Хімічний склад, будова і функції рибосом.
Синтез білків.

Будова і функції одномембранних органел клітин (гранулярна і гладенька ендоплазматичні сітки, апарат Гольджі, лізосоми, вакуолі).

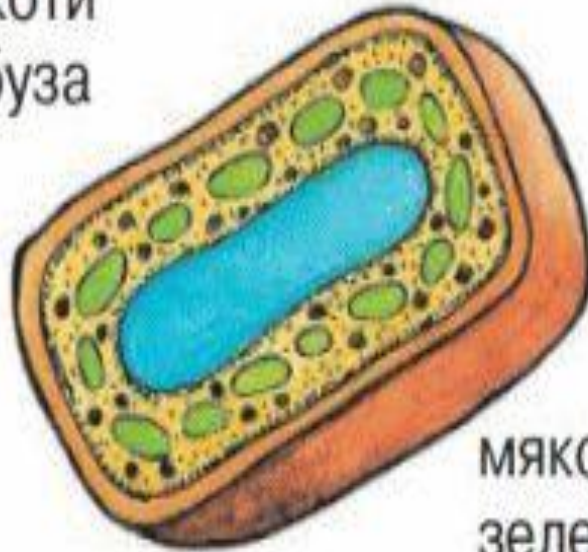
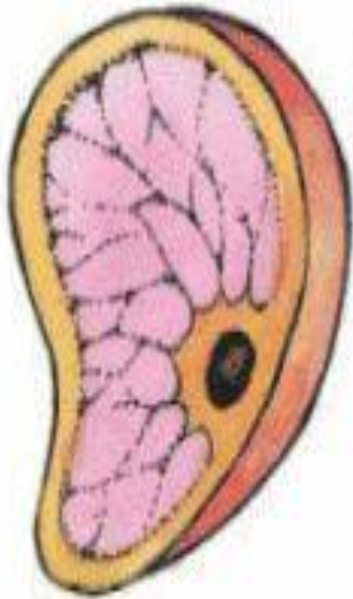
Будова і функції двомембранних органел клітини.

Сучасна клітинна теорія включає наступні положення:

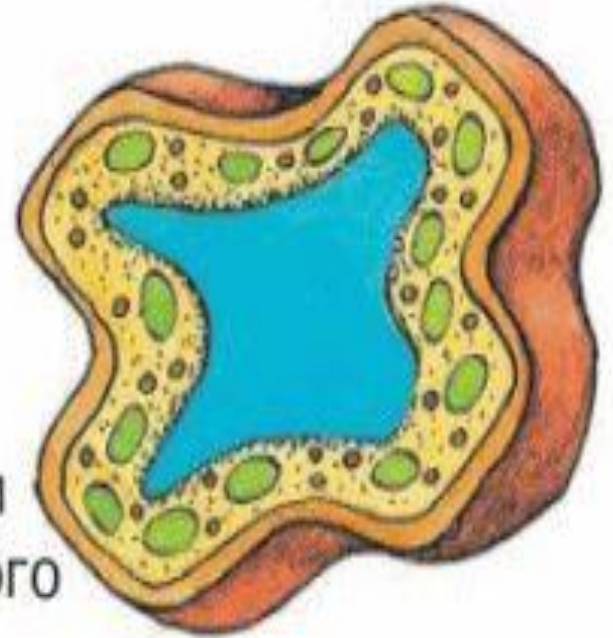
- *Клітина – елементарна одиниця будови і розвитку всіх живих організмів*
- *Клітини всіх організмів подібні за походженням, будовою, хімічним складом, основними процесами життєдіяльності*
- *Кожна нова клітина утворюється тільки в результаті розмноження материнської клітини*
- *У багатоклітинних організмів різні типи клітин формуються завдяки їхній спеціалізації і утворюють тканини*
- *Із тканин формуються органи, які тісно пов'язані між собою*

Клетки

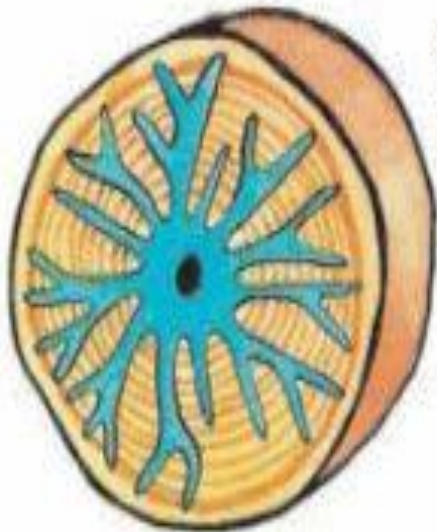
МЯКОТИ
арбуза



МЯКОТИ
зеленого
листа



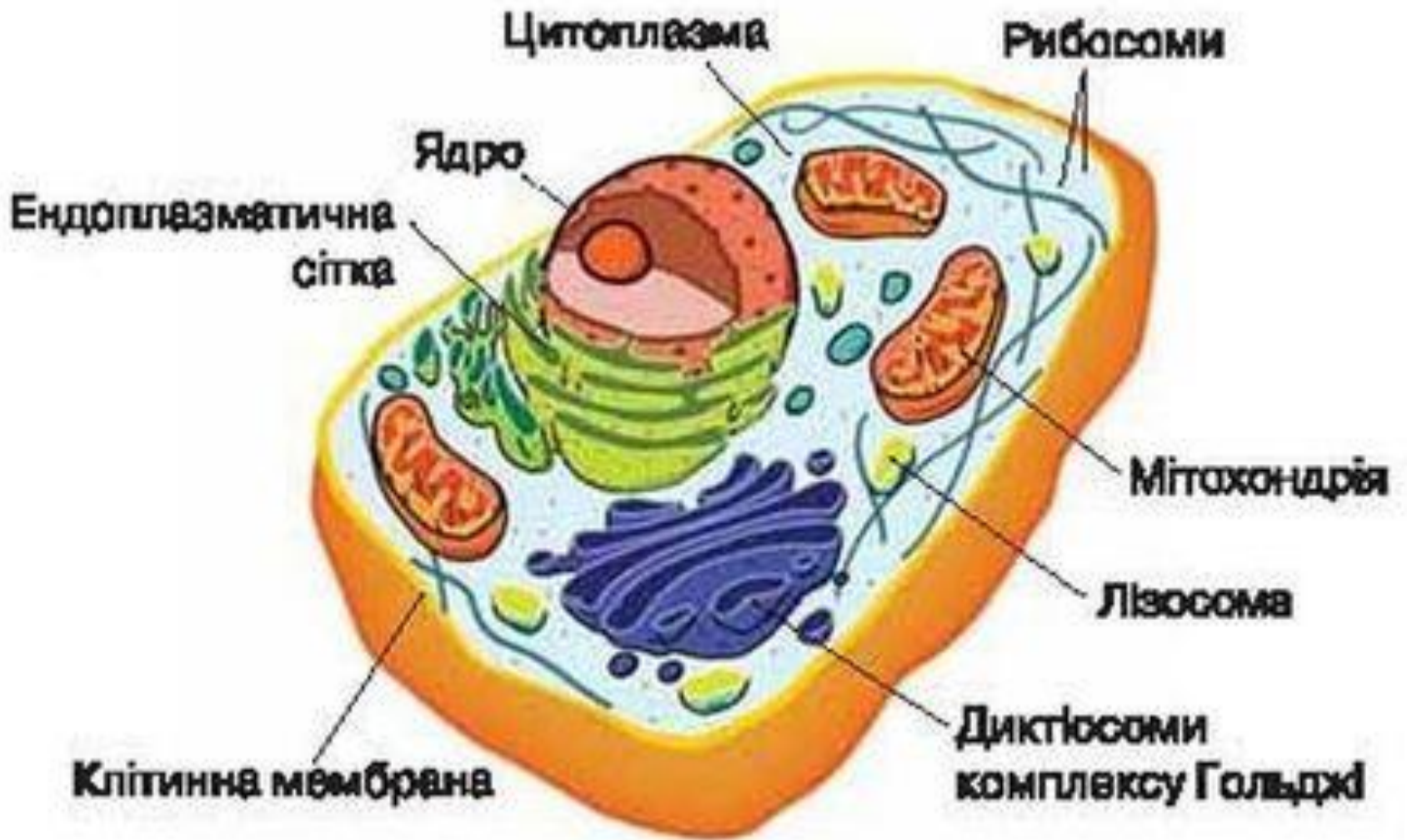
скорлупы
ореха



ЖГУЧИХ
ВОЛОСКОВ
ЛИСТЬЕВ







Мал. 10. Тваринна клітина

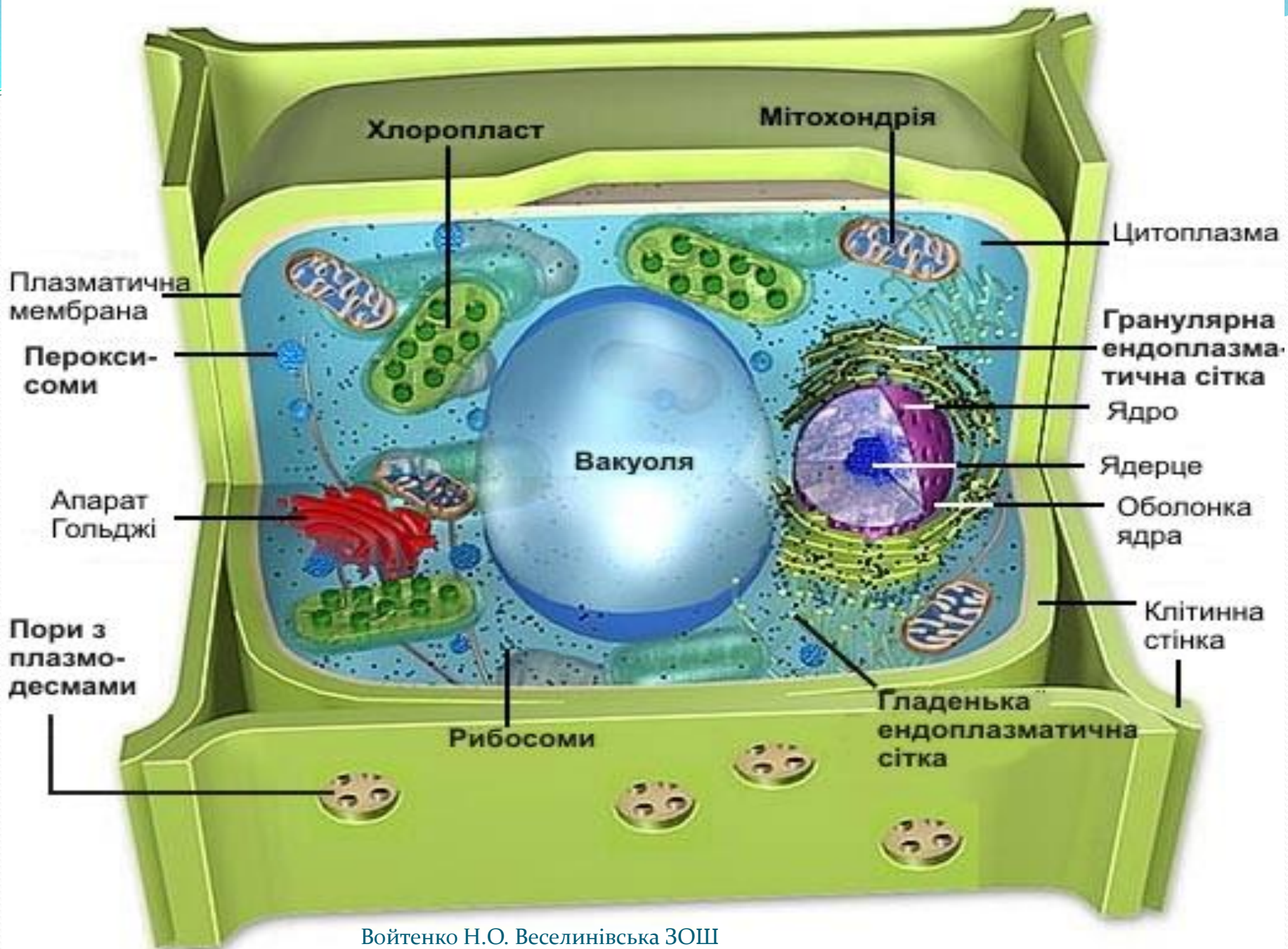
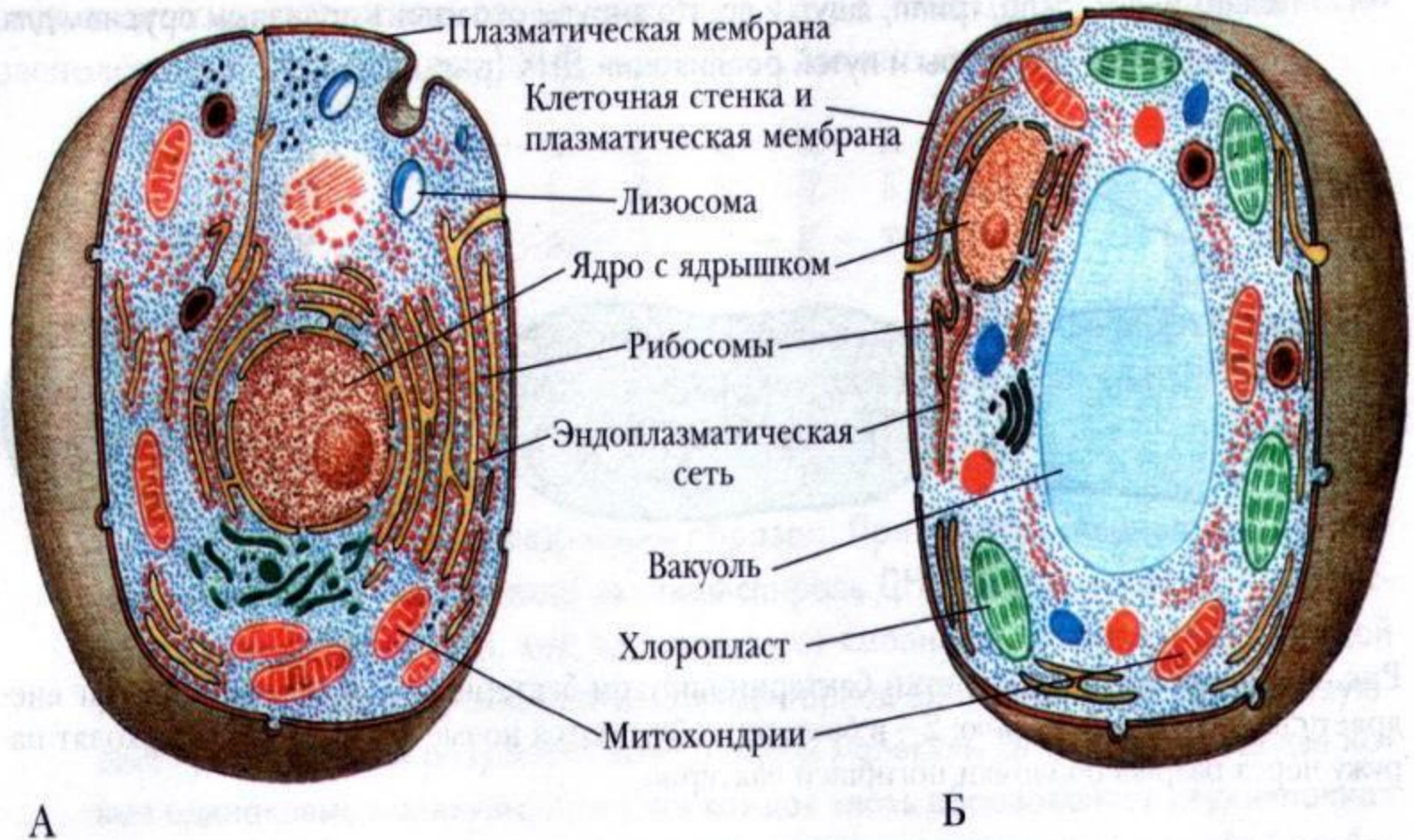
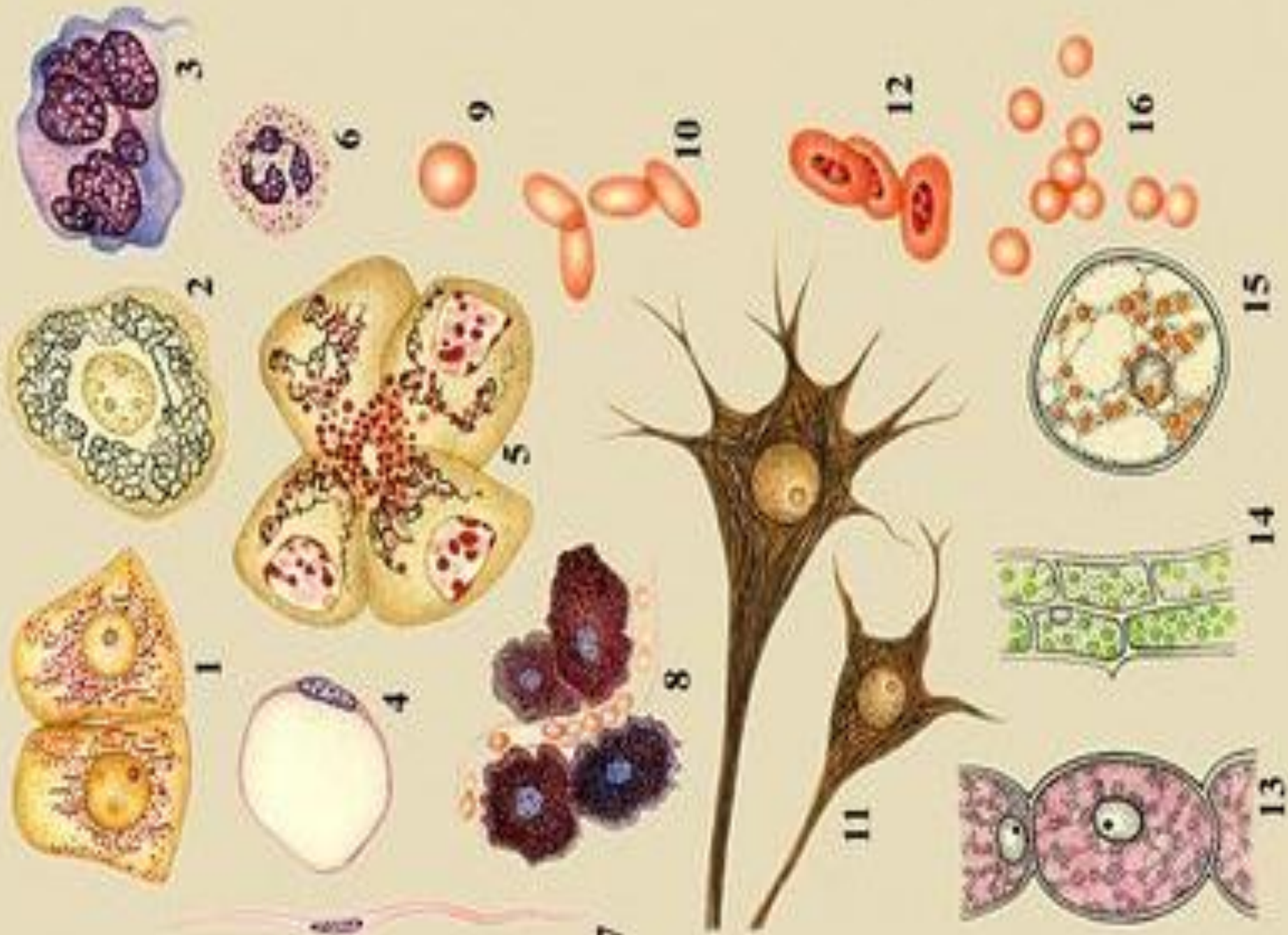


Схема растительной и животной клеток



Різноманітність клітин

- Клітини тварин не можна побачити неозброєним оком, їхні розміри невеликі, 10—100 мкм (1 мкм, мікрон, дорівнює одній мільйонній частині метра).
- Форма клітин може бути різною.
- Клітини, що вкривають внутрішню частину нашої щоки, плоскі й округлі, клітини м'язів видовжені, клітини жирової тканини схожі на округлі грудочки, нервові клітини — зірчастої форми, з відростками, схожими на тоненькі корінці.



Органели клітини

– це спеціалізовані структури власне клітини, що відповідають за різні важливі і життєво необхідні функції.

Основні органели клітини

```
graph TD; A[Основні органели клітини] --> B[Двомембранні: мітохондрії, пластиди, ядро]; A --> C[Одномембранні: комплекс Гольджі, ендоплазматична сітка, Вакуоль, лізосоми, пероксисоми]; A --> D[Немембранні: Рибосома, клітинний центр, мікротрубочки, мікрофіламенти];
```

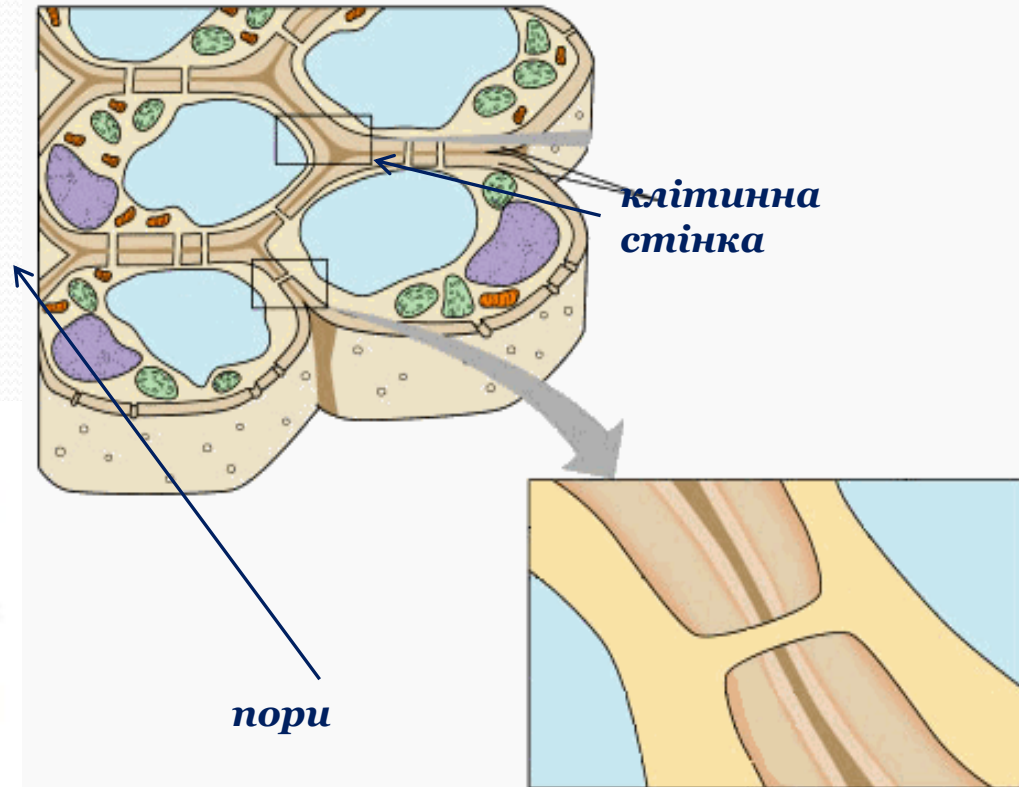
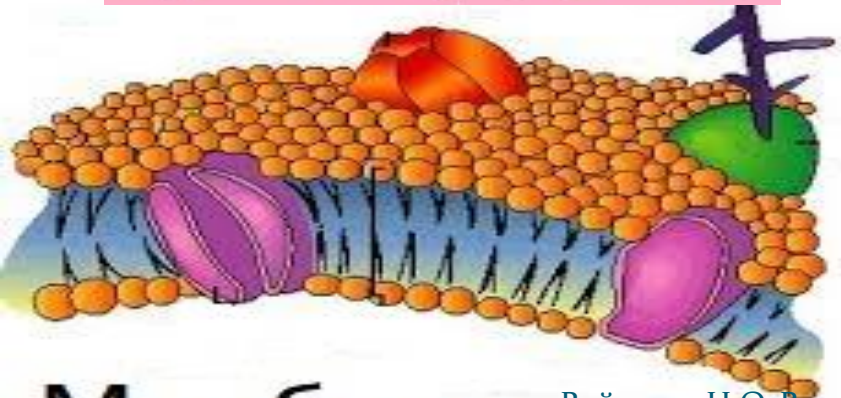
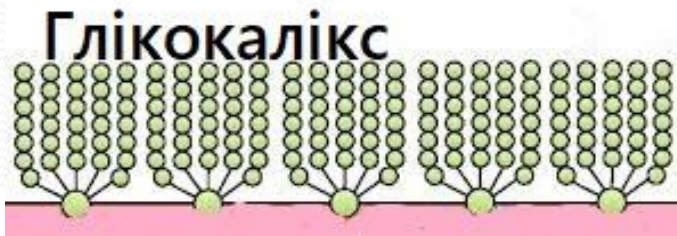
Двомембранні:
мітохондрії,
пластиди, ядро

Одномембранні:
комплекс Гольджі,
ендоплазматична
сітка,
Вакуоль, лізосоми,
пероксисоми

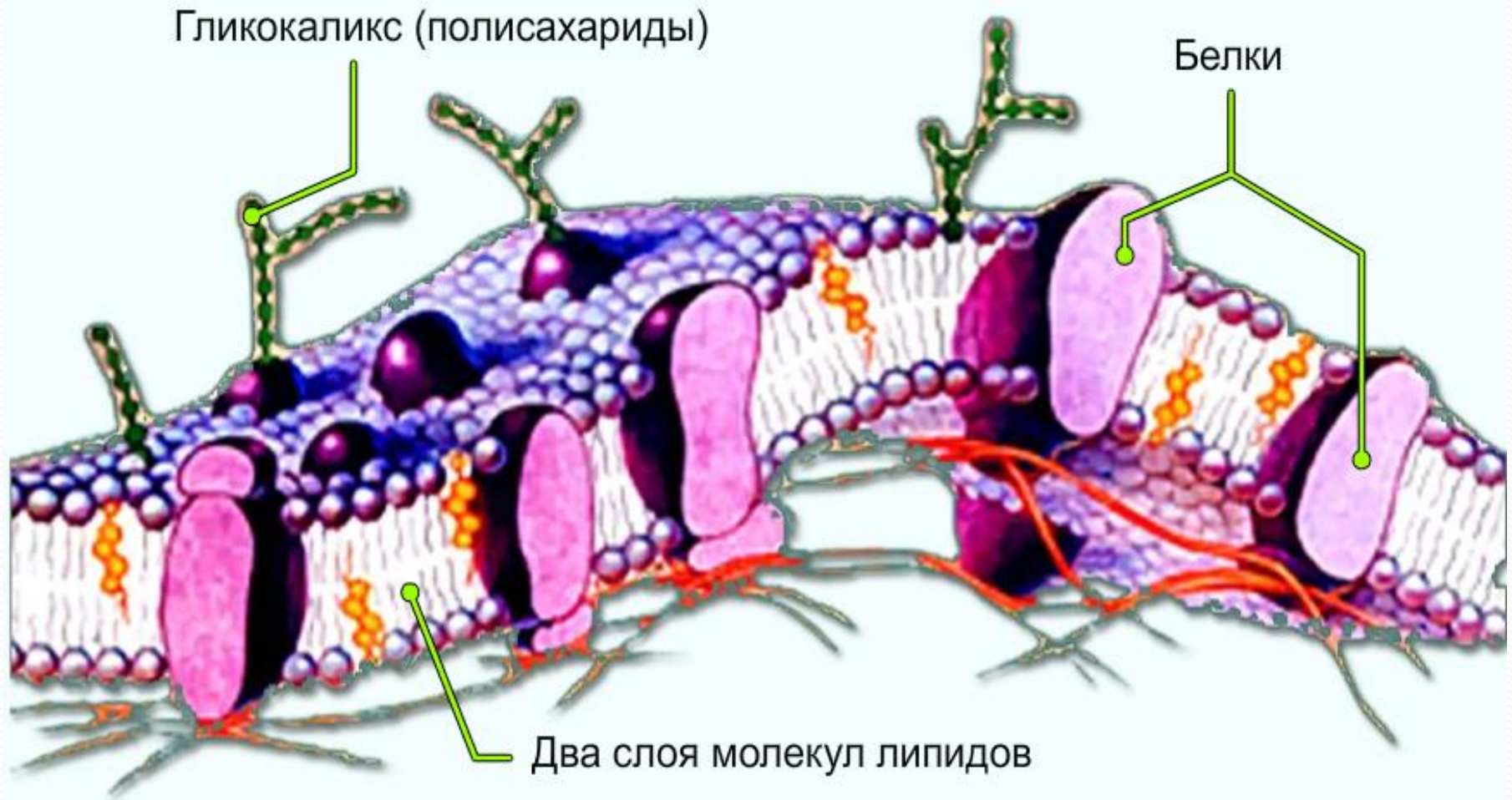
Немембранні:
Рибосома,
клітинний
центр,
мікротрубочки,
мікрофіламенти

Поверхневий апарат

- Поверхневий апарат – це структура, що оточує клітину (мембрана, клітинна стінка у рослин, грибів, бактерій; глікокалікс у тварин)
- Клітинні стінки бувають з основних компонентів:
 - ❖ З муреїну – бактерії
 - ❖ Целюлози – рослини
 - ❖ Хітин - гриби



Цитоплазматична мембрана



Клеточная мембрана обеспечивает форму клетки, защищает ее от повреждений, регулирует обмен веществ с окружающей средой.

Основу клітинної мембрани

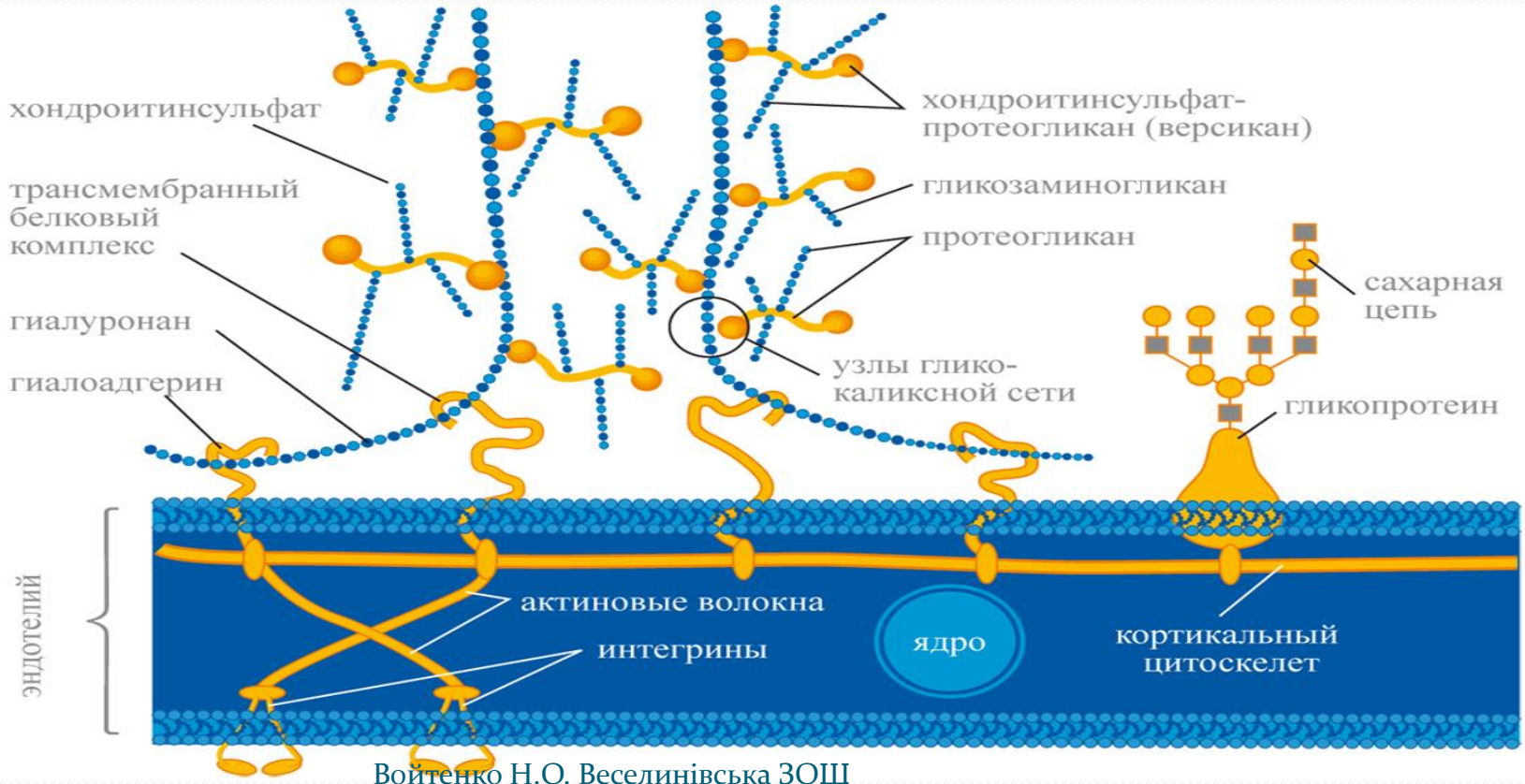
складають фосфоліпіди: сфінгомієліни, фосфатидиламіни, фосфогліцериди, фосфоінозитиди. Мембрана тваринної клітини містить похідні холестеролу. Фосфоліпіди орієнтовані гідрофільними голівками назовні мембрани, а гідрофобними хвостами до середини. Ліпіди розташовані у мембрані нерівномірно, зовнішній та внутрішній шар розрізняються за складом, що має значення при багатьох клітинних процесах, зокрема апоптозі. Також відрізняються спеціальні утворення - ліпідні рафти.

Білки мембрани можуть пронизувати її наскрізь, знаходитися на позаклітинній поверхні або кріпитися на цитоплазматичному боці. Трансмембранні домени білків гідрофобні, часто утворюють альфа-спіралі. Серед мембранних білків багато рецепторів, іонних каналів, іонних насосів, білків клітинної адгезії, транспортних білків.

Позаклітинні ділянки білків і деяких фосфоліпідів вкриті залишками вуглеводів. Це шестивуглецеві цукри, нейрамінова кислота тощо.

Глікокалікс

- На зовнішній поверхні плазматичної мембрани в тваринній клітині білкові і ліпідні молекули пов'язані з вуглеводними ланцюгами і утворюють *глікокалікс*.
- Вуглеводні ланцюги виконують роль рецепторів. Завдяки ним здійснюється міжклітинне розпізнавання, клітина набуває здатності специфічно реагувати на зовнішні впливи.

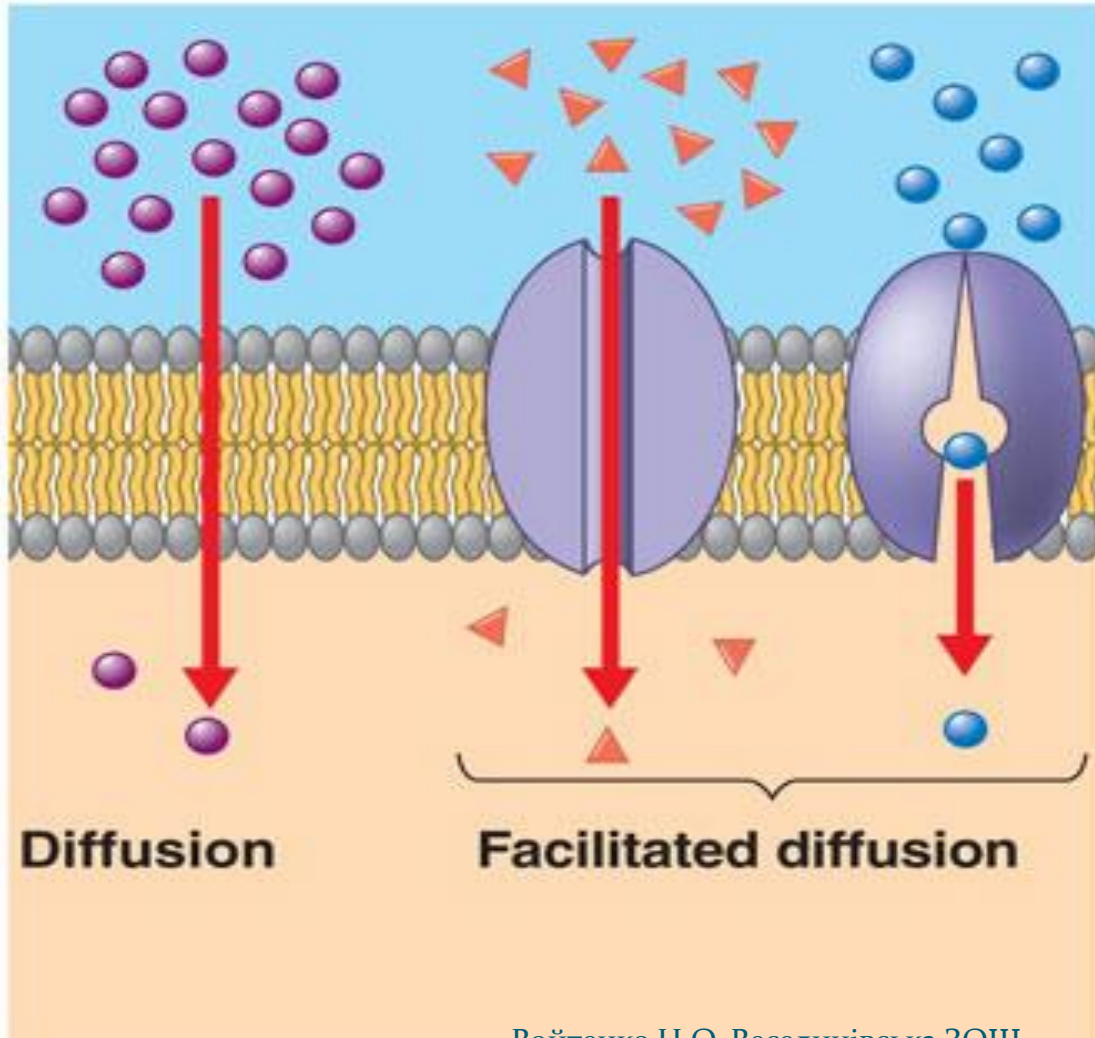


Транспорт речовин через плазматичну мембрану

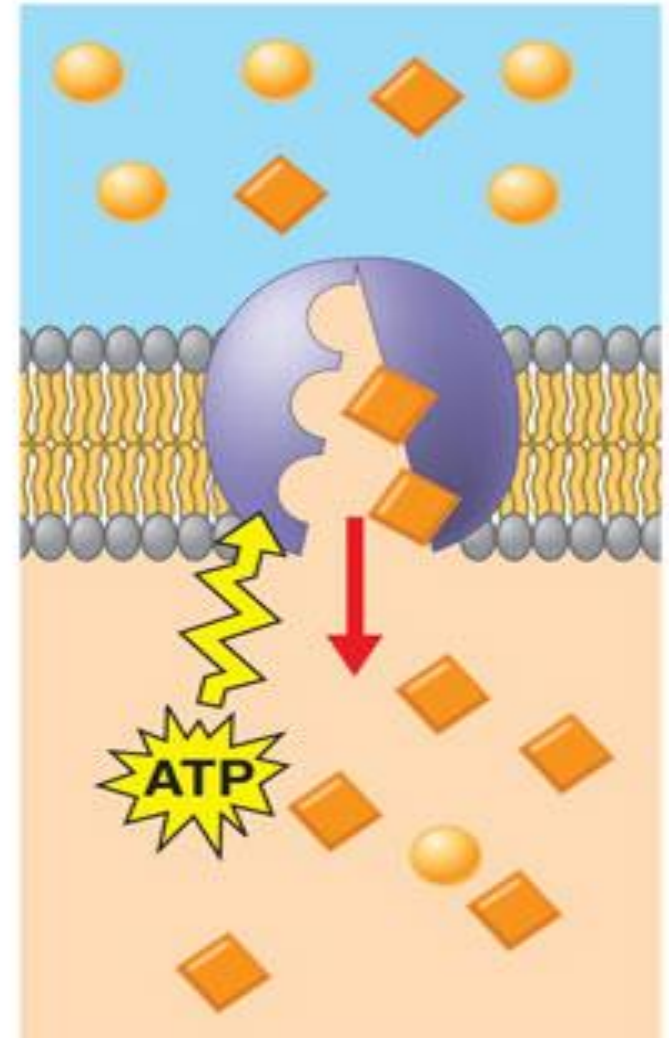
- ❑ *дифузія* (гази, жиророзчинні молекули проникають прямо через плазматичну мембрану); при полегшеній дифузії розчинна у воді речовина проходить через мембрану по особливому каналу, створюваному будь-якою специфічною молекулою;
- ❑ *осмос* (дифузія води через напівпроникні мембрани);
- ❑ *активний транспорт* (перенос молекул з області з меншою концентрацією в область з більшою, наприклад, за допомогою спеціальних транспортних білків, вимагає витрати енергії АТФ);
- ❑ при *ендоцитозі* мембрана утворює вп'ячування, які потім трансформуються в бульбашки або вакуолі. Розрізняють фагоцитоз - поглинання твердих часток (наприклад, лейкоцитами крові) - *піноцитоз* – поглинання рідин;
- ❑ *екзоцитоз* – процес, зворотній ендоцитозу; із клітин виводяться перетравлені залишки твердих частинок і рідкий секрет.
- ❑ *дифузія* (гази, жиророзчинні молекули проникають прямо через плазматичну мембрану); при полегшеній дифузії розчинна у воді речовина проходить через мембрану по особливому каналу, створюваному будь-якою специфічною молекулою;
- ❑ *осмос* (дифузія води через напівпроникні мембрани);
- ❑ *активний транспорт* (перенос молекул з області з меншою концентрацією в область з більшою, наприклад, за допомогою спеціальних транспортних білків, вимагає витрати енергії АТФ);
- ❑ при *ендоцитозі* мембрана утворює вп'ячування, які потім трансформуються в бульбашки або вакуолі. Розрізняють фагоцитоз - поглинання твердих часток (наприклад, лейкоцитами крові) - *піноцитоз* – поглинання рідин;
- ❑ *екзоцитоз* – процес, зворотній ендоцитозу; із клітин виводяться перетравлені залишки твердих частинок і рідкий секрет.

Транспорт через мембрану

Passive transport



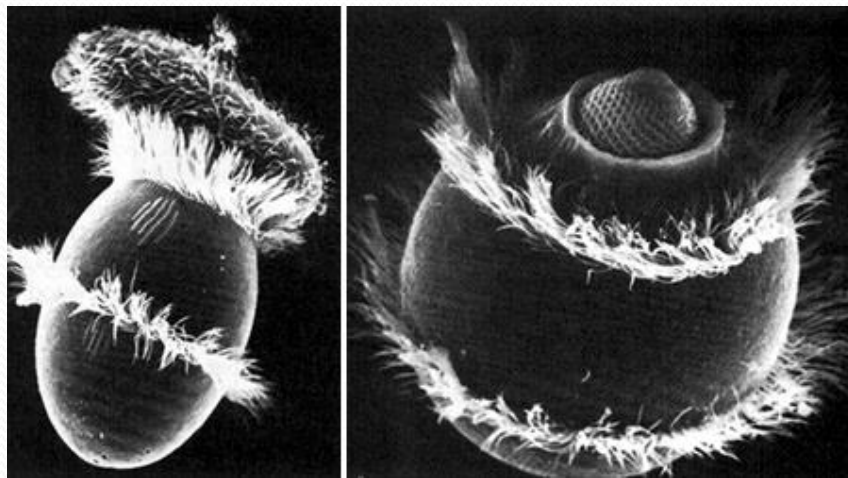
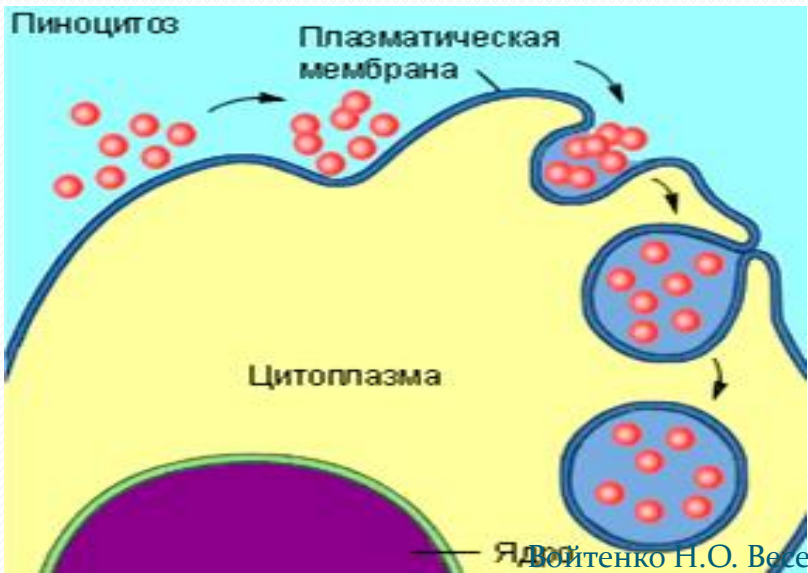
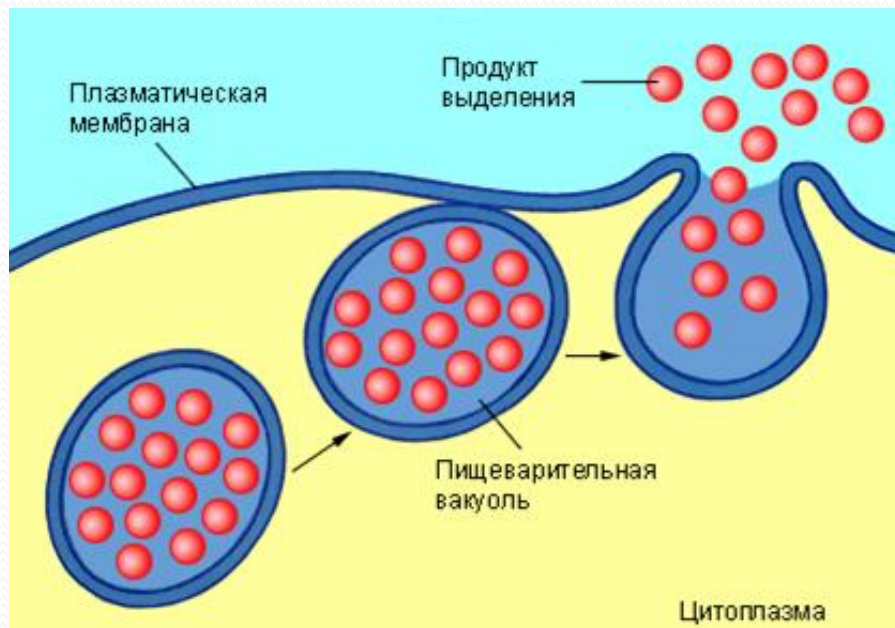
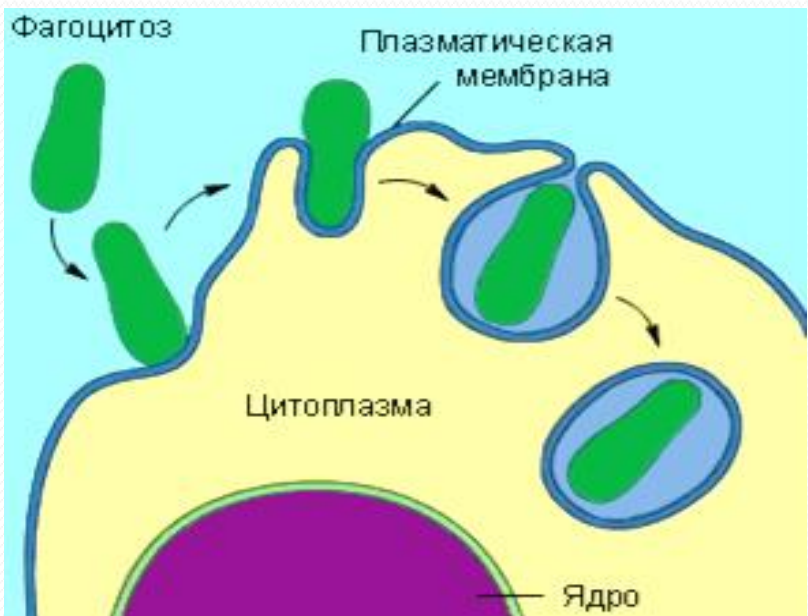
Active transport



Транспорт речовин через плазматичні мембрани

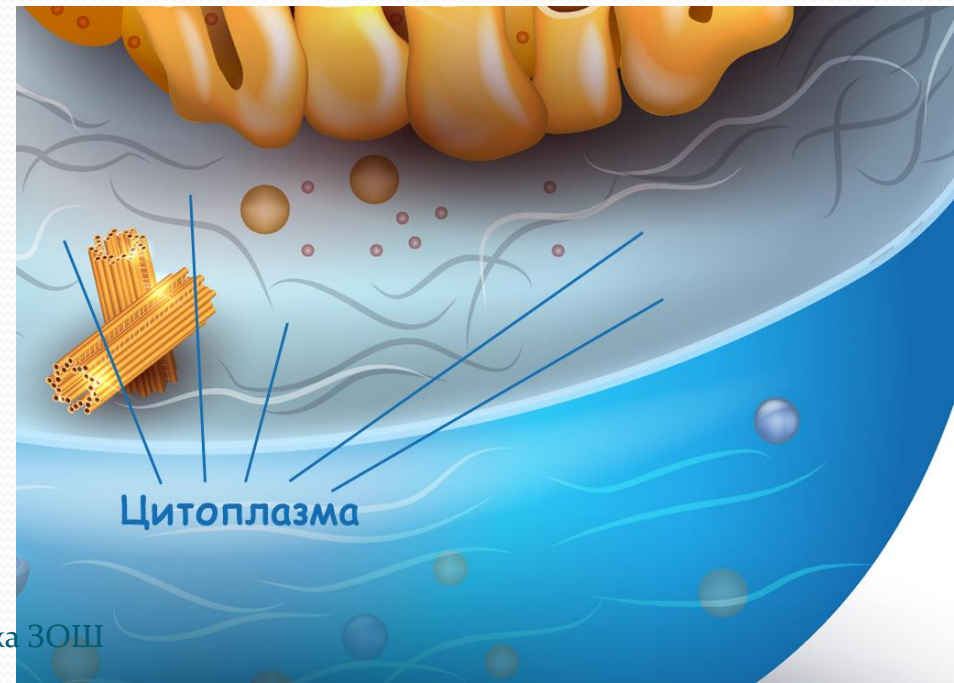
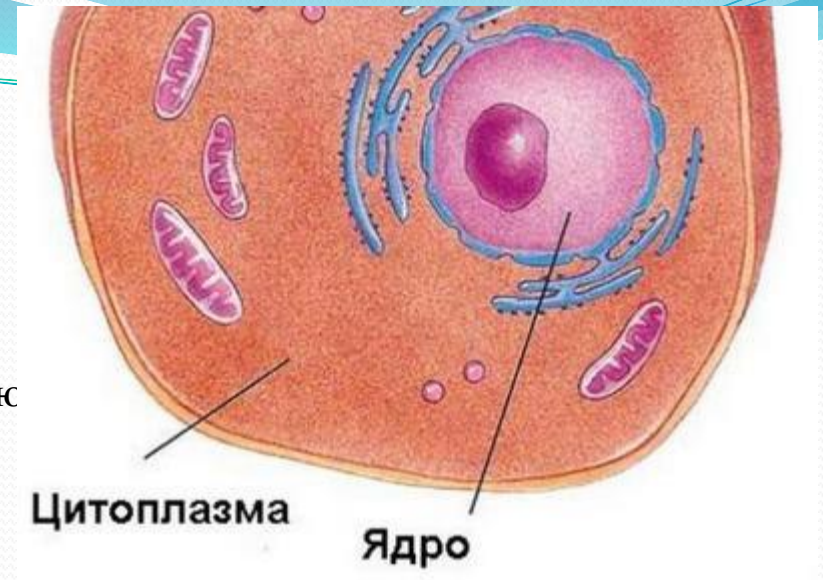
Ендоцитоз

Екзоцитоз



Цитоплазма

- В'язкий гель
- Постійно знаходиться в русі
- Напівпроникна
- Схильна до коагуляції – необоротному згортанню
- 3 шари:
 - Плазмолема
 - Мезоплазма
 - Тонопласт
- Цитоплазма без пластів – протопласт



ЦИТОЗОЛЬ

- це структурований колоїд, що складається з складної суміші розчинених у воді органічних макромолекул - білків, жирів, вуглеводів, малих органічних молекул
- **Фізичні властивості цитозолю:**
 - Колоїд може переходити з більш рідкого стану - золю, в більш твердий стан - гель.
 - Постійний броунівський рух молекул і постійне зіткнення молекул ініціює метаболічні реакції.
 - Перехід ділянок цитоплазми зі стану гелю в стан золю і навпаки обумовлює *циклоз* - рух цитоплазми.
 - За допомогою хімічних буферів підтримується постійність рН.
 - Підтримується певний розмір і форма клітини.

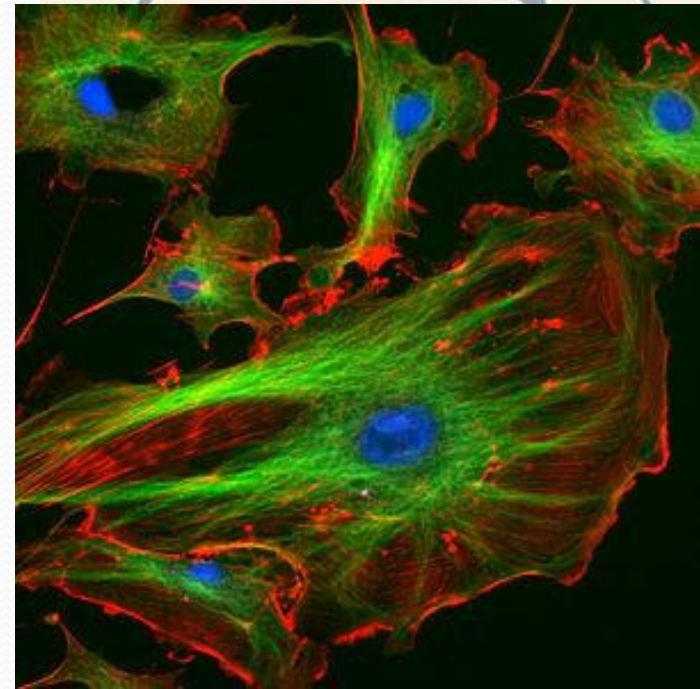
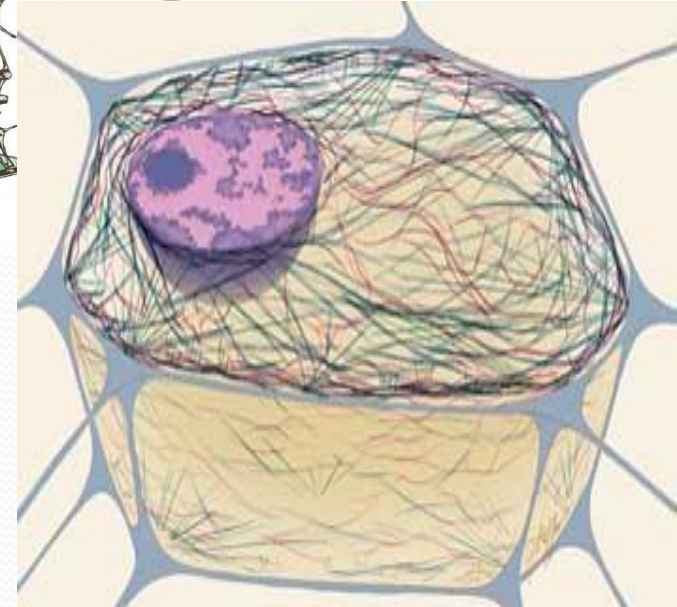
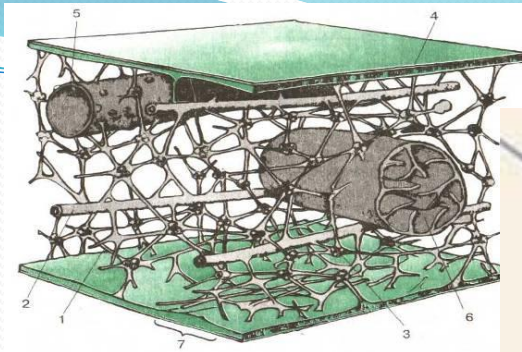
● ***Хімічний склад і властивості цитозолю:***

- Неорганічні речовини: вода, солі, гази.
- Органічні речовини: білки, вуглеводи, ліпіди, нуклеотиди.

● ***Біологічні властивості цитозолю:***

- Забезпечення метаболізму;
- Здатність до руху;
- Забезпечення росту і диференціювання клітин;
- Підтримка гомеостазу клітини;
- Містить органели, сприяє виконанню ними специфічних функцій.

Цитоскелет

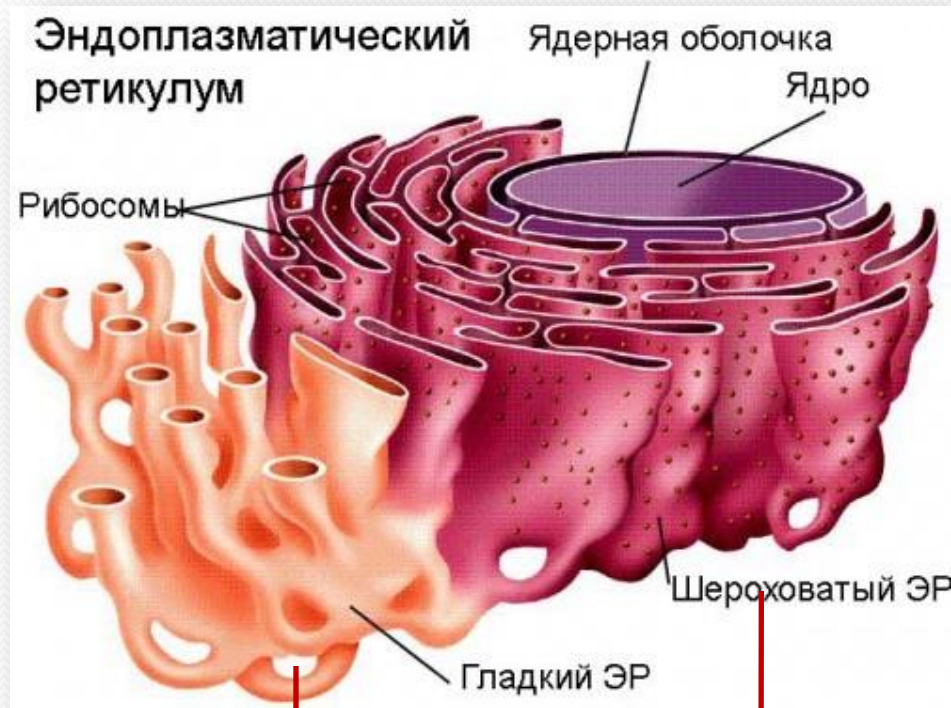


- Складається із білка
- Клітинний каркас чи скелет
- Знаходиться в цитоплазмі
- Підтримує форму клітини чи змінює її

Функції:

- адаптація форми клітини до зовнішніх впливів,
- екзо- та ендоцитоз
- забезпечує рух клітини
- активний внутрішньоклітинний транспорт
- розділення клітини на компартменти

Ендоплазматична сітка (ЕПС)



Метаболізм
ліпідів

Синтез білка

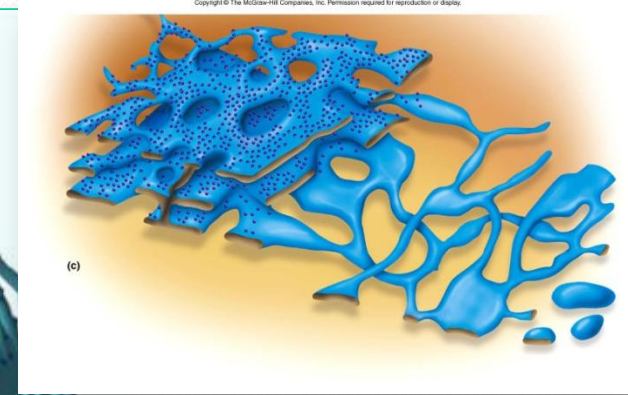
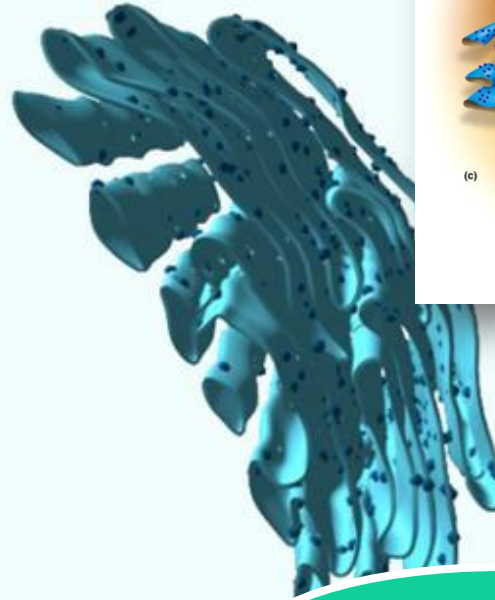
- ✓ ЕПС - це система каналців і цистерн, стінки яких утворені мембраною.
- ✓ Вони пронизують всю цитоплазму.
- ✓ По каналах ЕПС речовини переміщуються в різні частини клітини.
- ✓ Нуклеїнових кислот не має
- ✓ Зерниста (гранулярна) виглядає як система плоских шарів, зовнішня сторона яких покрита рибосомами.
- ✓ Гладенька (агранулярна) виглядає як система тонких трубочок та цистерн, зовнішня сторона яких не покрита рибосомами.

Ендоплазматична сітка

Рибосоми



Система каналів, забезпечуюча зв'язок між органолами клітки і являюча місцем синтезу білків і ліпідів.

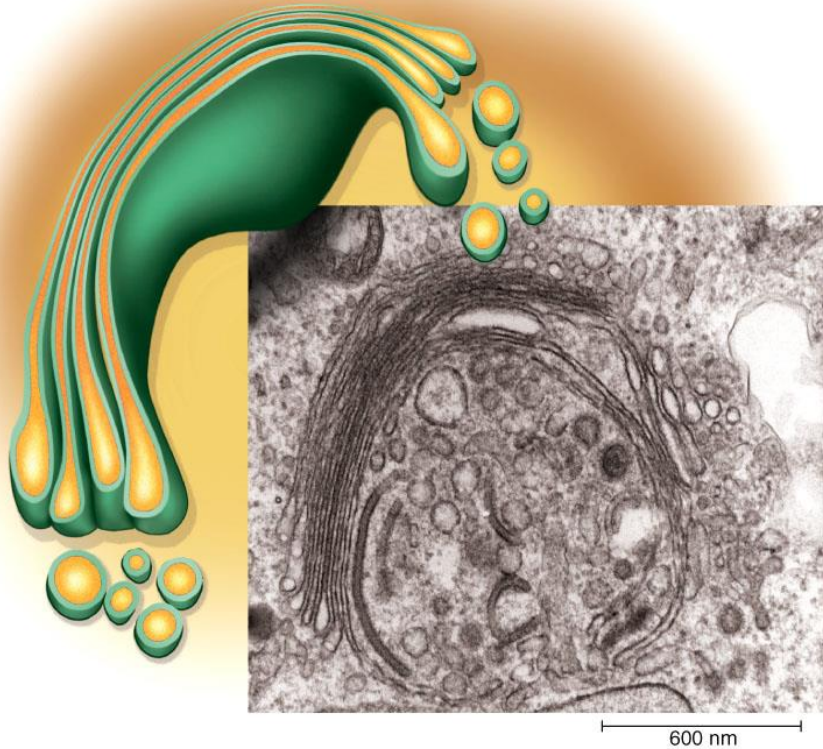


Функції ЕПС

- Синтез білків, жирів та вуглеводів
- Накопичення білків, жирів та вуглеводів
- Посилення зв'язку між органоїдами
- Процеси внутрішньоклітинного обміну

Комплекс Гольджі

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



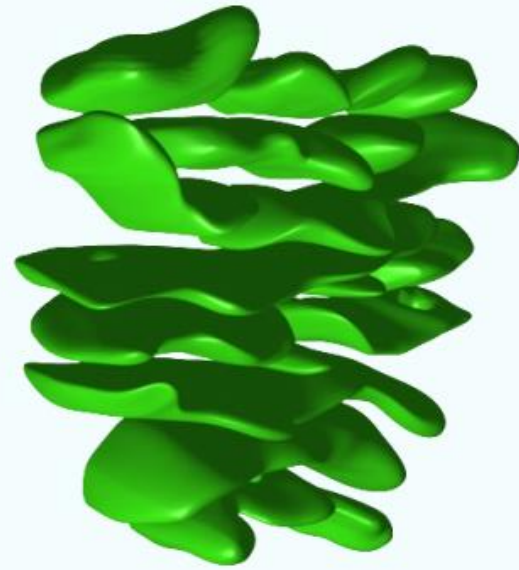
- Комплекс Гольджі - це система порожнин, сплюснених цистерн, бульбашок, оточених мембраною.
- Приймає участь в:
 - накопиченні та транспорті речовин,
 - виведенню з клітини різноманітних секретів,
 - формування лізосом та клітинної оболонки.
- Нуклеїнових кислот не має.
- Цистерни органоїда з'єднані з каналами ЕПС.
- Синтезовані на мембранах сітки білки, полісахариди, жири транспортуються до комплексу і конденсуються в середині його структур.

Апарат Гольджі

Функції АГ



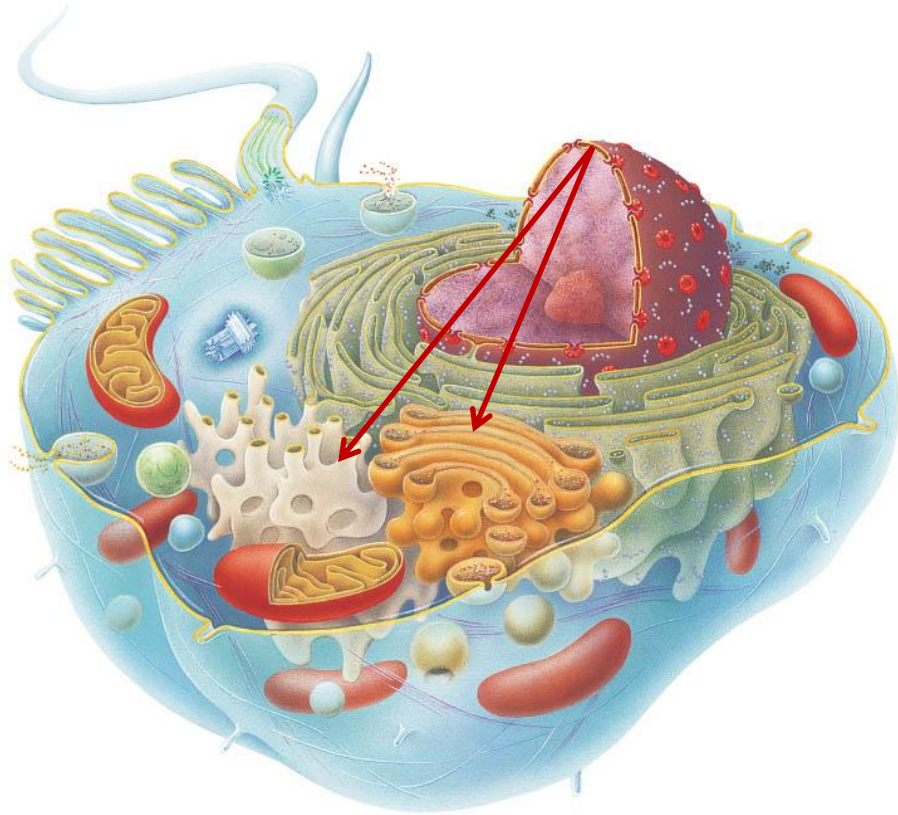
- Синтез лізосом
- Накопичення білків, жирів та вуглеводів
- Транспорт білків, жирів та вуглеводів
- Накопичення і модифікація синтезованих молекул
- Утворення секреторних везикул



Система полостей и пузырьков, служащая для накопления и последующего транспорта белков, жиров и образования лизосом.



Лізосоми



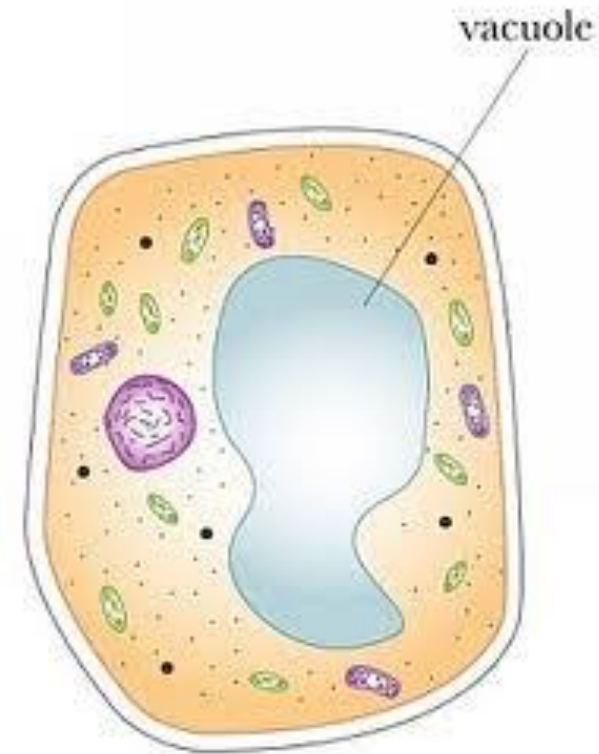
- Лізосоми – це найдрібніші з мембраних органел клітини
- пухирці діаметром 0,5 мкм
- мають гідролітичні ферменти
- здатні розщеплювати органічні речовини.
- утворюються з структур комплексу Гольджі
- молекули складних органічних речовин за допомогою ферментів розщеплюються на більш прості молекули - лізис
- їх називають «травними станціями» клітини.
- якщо пошкодити мембрану лізосом, то ферменти, які в них містяться можуть переварити і саму клітину.

ФУНКЦІЇ

- ✓ **Захисна.**
- ✓ **Гетерофагічна:** приймає участь в обробці чужорідних речовин, які надходять в клітину при піноцитозі чи фагоцитозі.
- ✓ **Приймають участь у внутрішньоклітинному травленні .**
- ✓ **Ендогенне харчування:** в умовах голодування лізосоми здатні переварювати частину цитоплазматичних структур.

Вакуолі

- Вакуолі – мембранні компоненти, які накопичують воду та розчинені в ній речовини.
- В рослинних клітинах на долю вакуолей припадає до 90 % об'єму. Вони підтримують тиск та залишають молекули води, необхідні для фотосинтезу.
- Тваринні клітини мають тимчасові вакуолі, які займають не більше 5 % об'єму.
- Ендоплазматична сітка, апарат Гольджі, лізосоми та вакуолі утворюють єдину вакуолярну систему, окремі елементи яких можуть переходити один в одного при перебудові та зміні функцій мембран.



Plant Cell Central vacuole

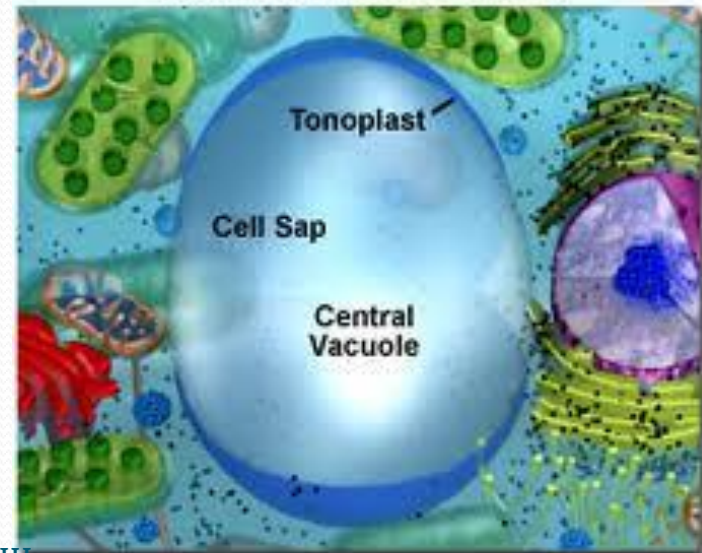
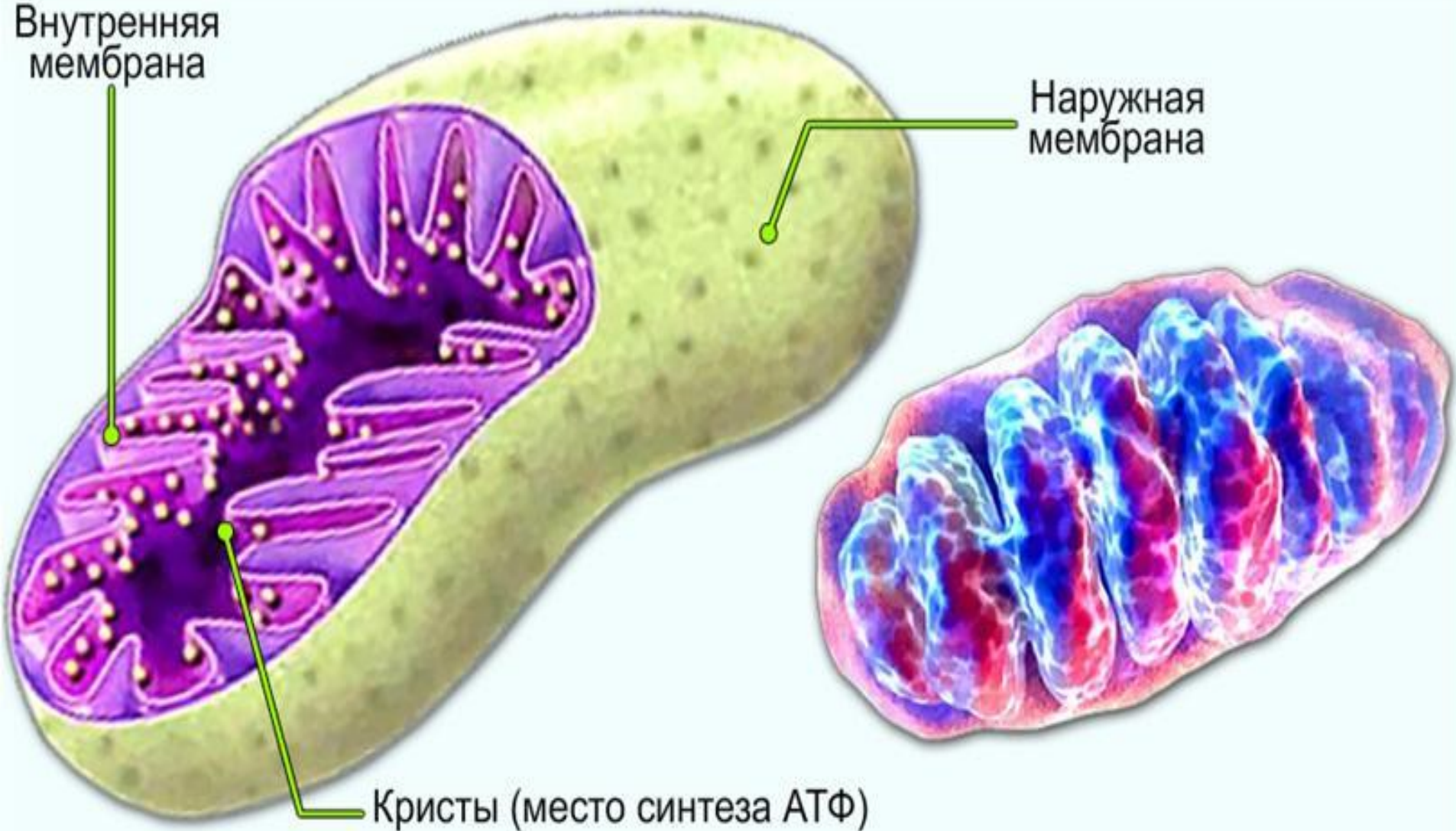


Figure 1

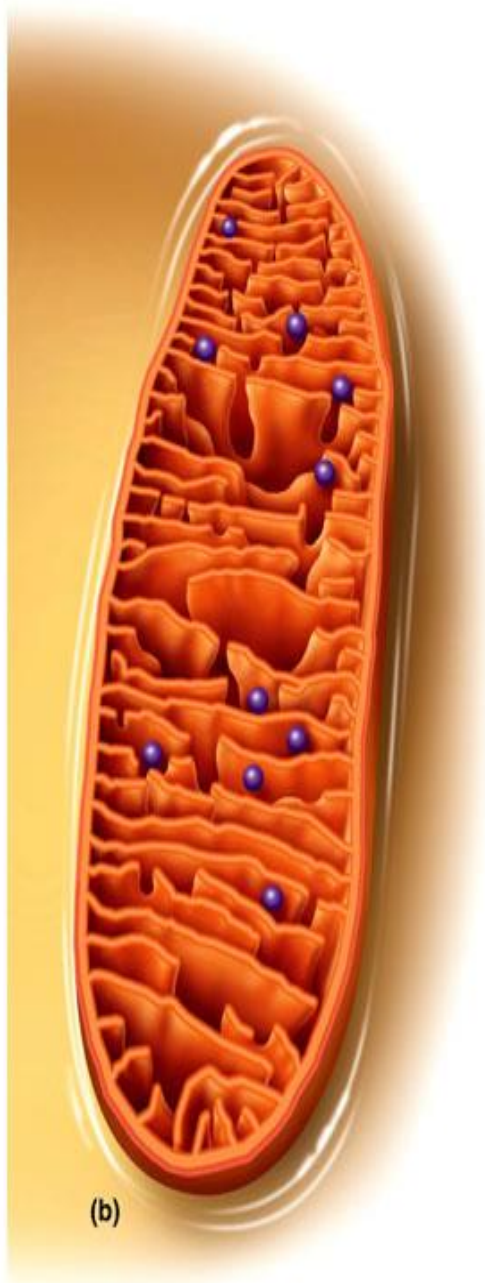
Мітохондрії

Внутренняя мембрана

Наружная мембрана



Митохондрии преобразуют энергию пищевых продуктов в энергию АТФ.



- **Мітохондрії** – овальні тільця в формі зерен, ниток, паличок.
- Зовнішня мембрана гладенька, а внутрішня утворює складки – кристи.
- На внутрішній мембрані розміщуються ферменти, які приймають участь в реакція окиснення органічних речовин до вуглекислого газу та води.
- Відбувається розщеплення глюкози, амінокислот, окиснення жирних кислот.
- Заповнені матриксом
- Основна функція мітохондрій – синтез АТФ.
- Мають ДНК, РНК

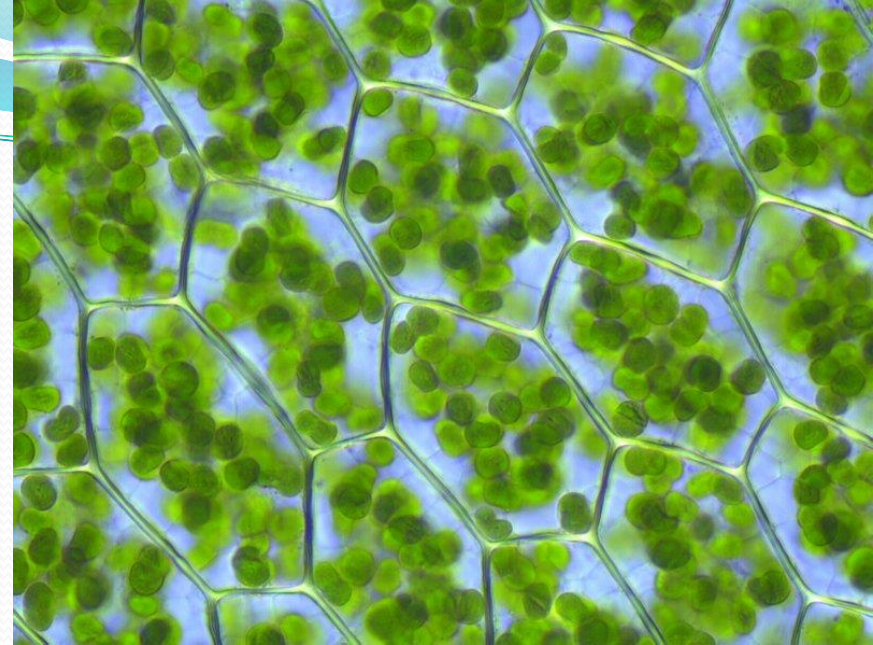
Пластиди

- 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.

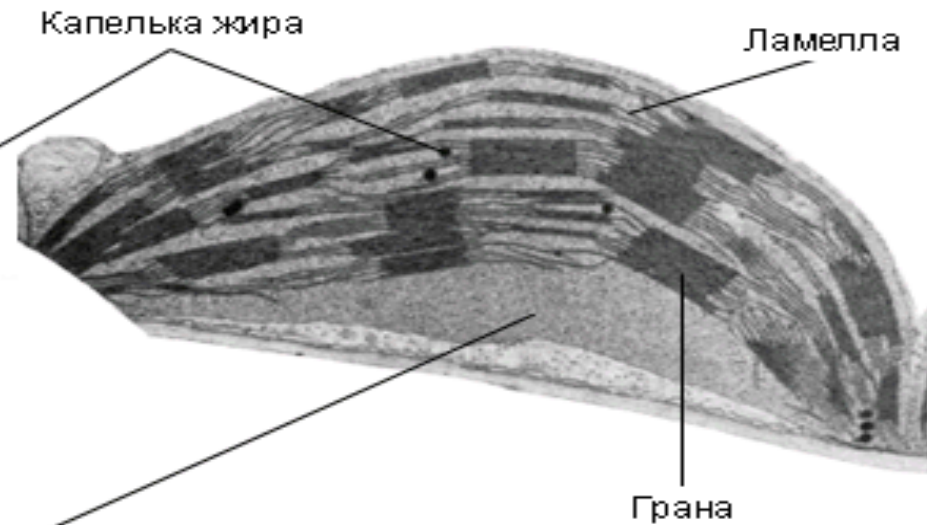
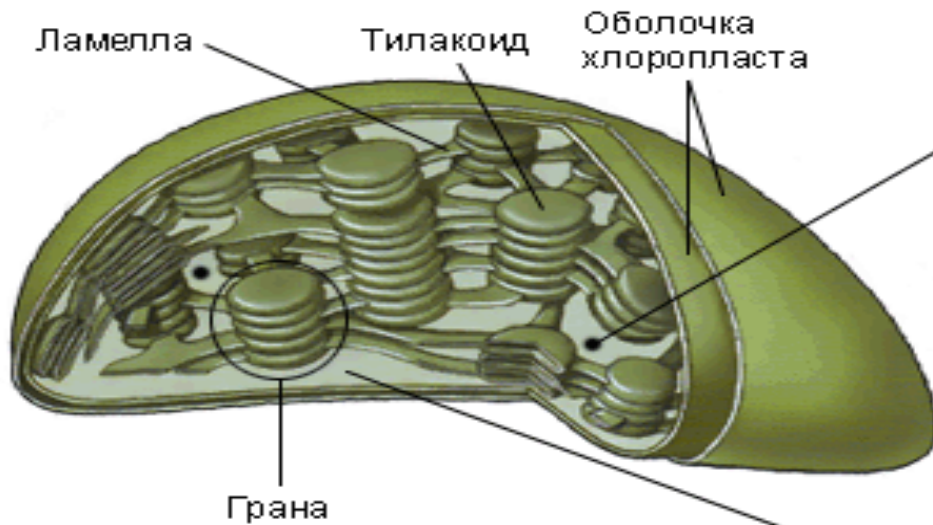


Вид	Хлоропласти	Хромопласти	Лейкопласти
Колір	Зелений	Жовтий, помаранчевий чи червоний	Безбарвні
Пігмент	Пігмент хлорофіл	Пігмент присутній (ксантофіли, каротиноїди)	Пігмент відсутній
Функція	Утворення органічних речовин	Надають кольору	Місце відкладання поживних речовин

Пластиди

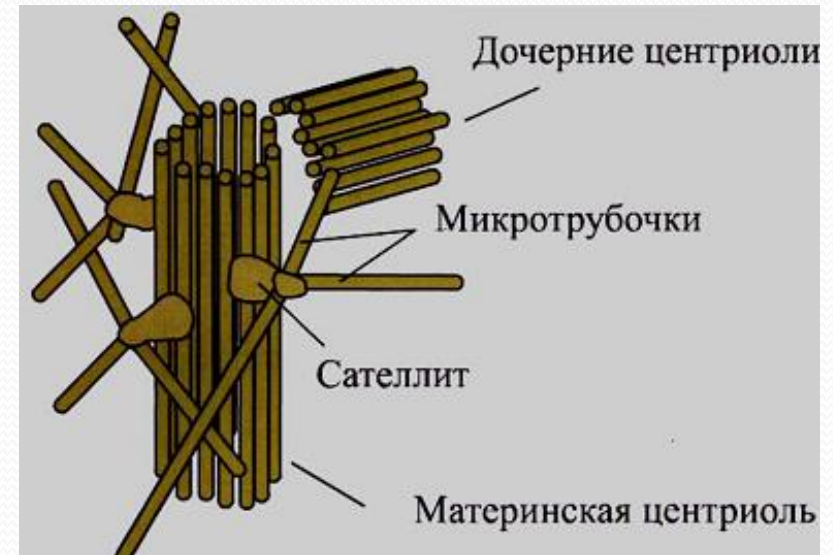
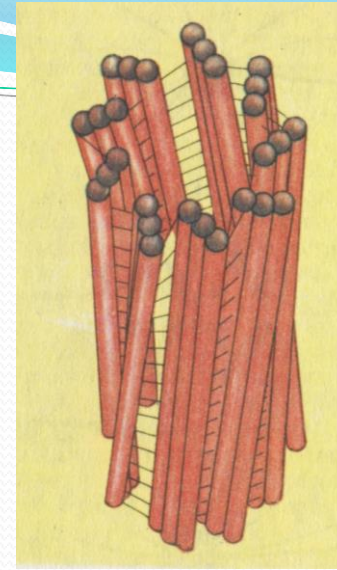


- органоїди рослинної клітини
- Двомембранні органели
- Внутрішній вміст хлоропласта – строма
- в стромі містяться вирости мембрани (тилакоїди)
- стопки тилакоїдів утворюють грані



Клітинний центр

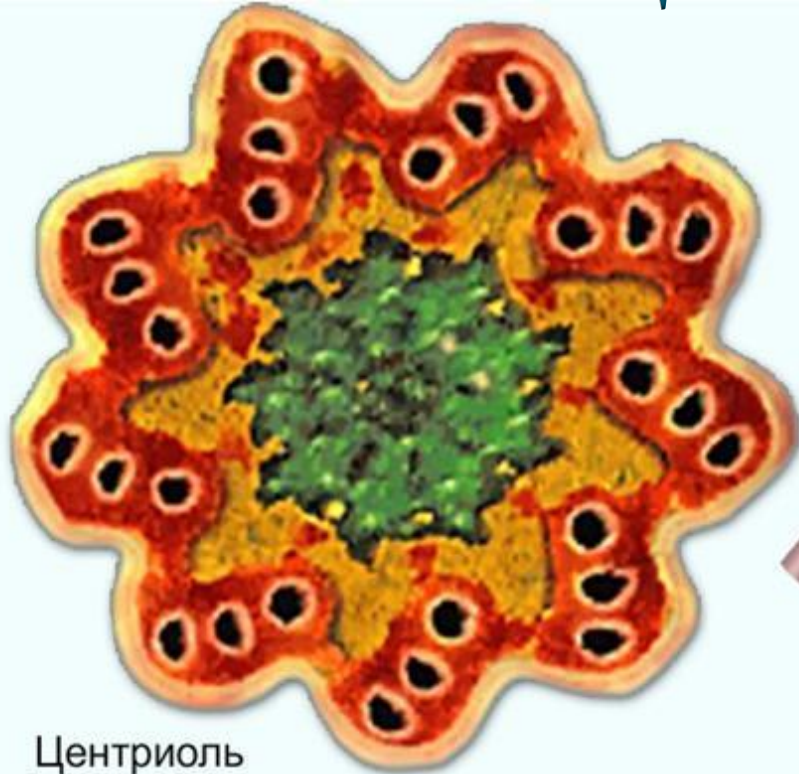
- Клітинний центр - це частина клітини, яка складається з двох дуже маленьких тілець циліндричної форми – центріолей.
- Центріолі розміщені перпендикулярно один до одного.
- Стінка центріолі складається з 9 пучків, які містять по три мікротрубочки.
- Центріолі відносяться до самовідтворюваних органел цитоплазми.
- Їх відтворення відбувається шляхом самозбирання з білкових субодиниць



ФУНКЦІЯ

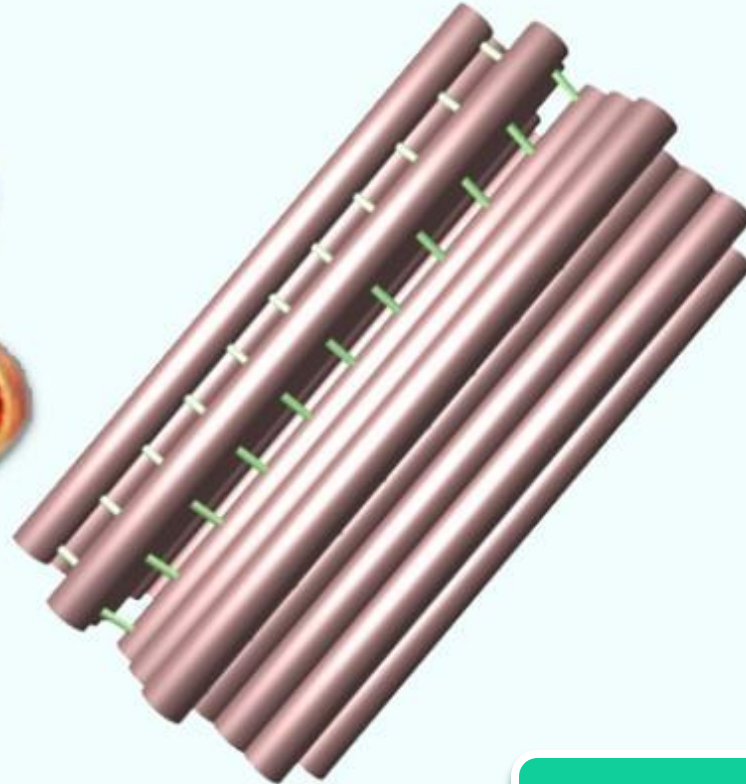
Участь в діленні клітин тварин та нижчих рослин

Клітинний центр (центросома)



Центриоль

Клеточный центр состоит из двух центриолей и участвует в образовании веретена деления клетки.



ФУНКЦІЯ

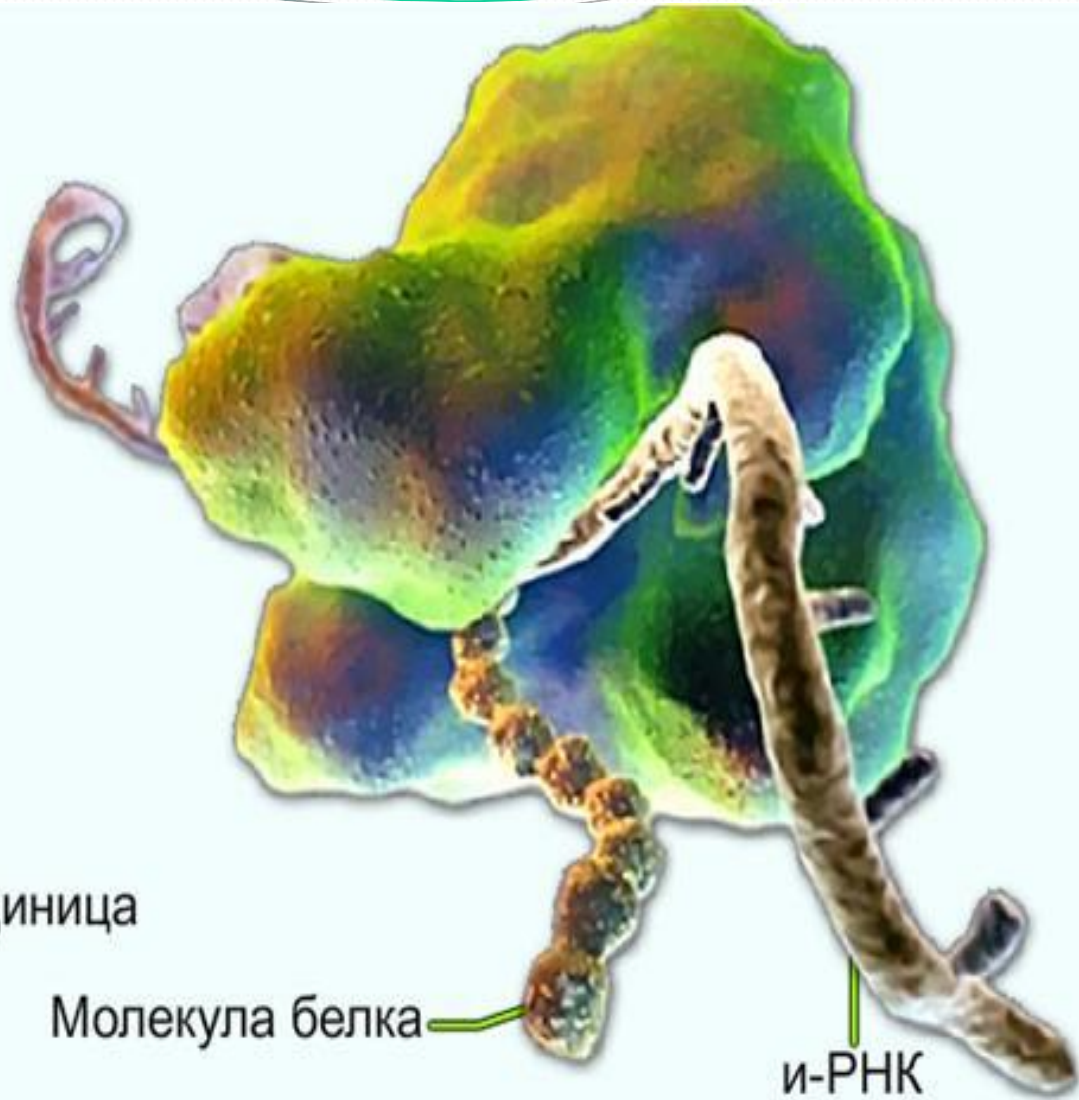
Формування веретена поділу в клітинах, що діляться, та утворення мікротрубочок цитоскелета.

Рибосоми

Большая субъединица



Малая субъединица



Молекула белка

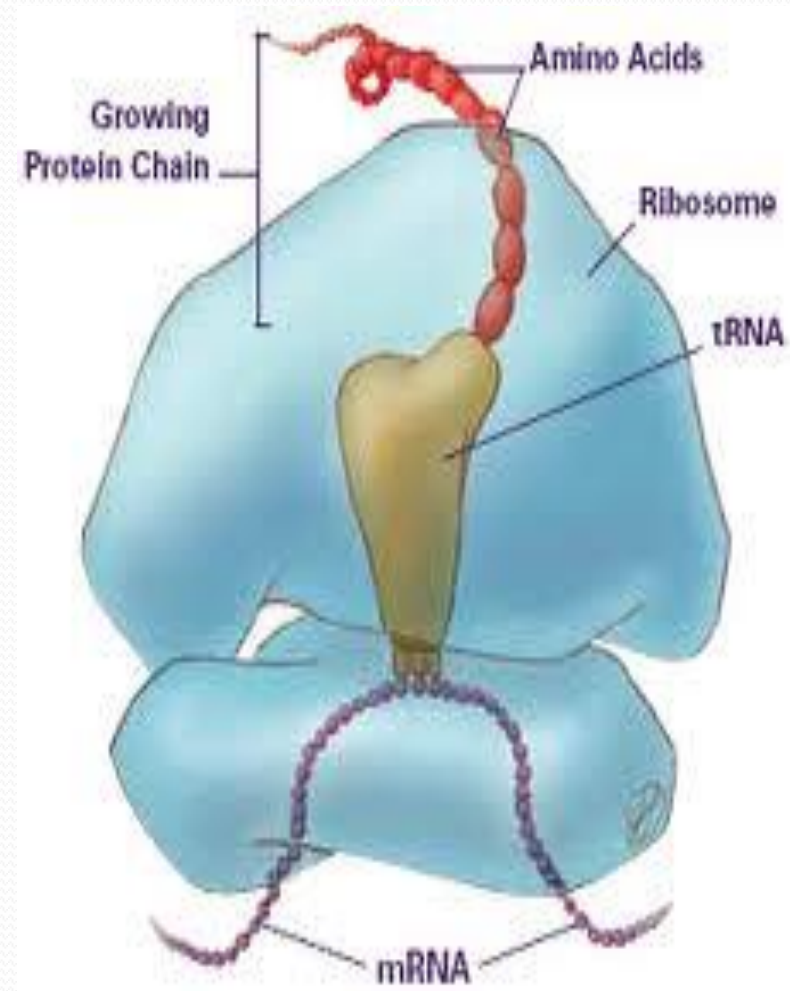
и-РНК

Тельца, состоящие из двух субъединиц, большой и малой, и выполняющие функцию синтеза белка.

- Рибосоми – це сферичні частинки діаметром 15-35 нм
- Немембранні дрібні округлі органели
- Складаються з двох субодиниць: великої та малої.
- В склад рибосом входять білки та рРНК.
- Функція рибосом – синтез білка
- Формуються в зоні ядерця, згодом покидають ядро
- В цитоплазмі вони можуть знаходитися вільно чи бути прикріпленими до зовнішньої поверхні мембран ЕПС.

ФУНКЦІЯ

Синтез білка в функціональному центрі

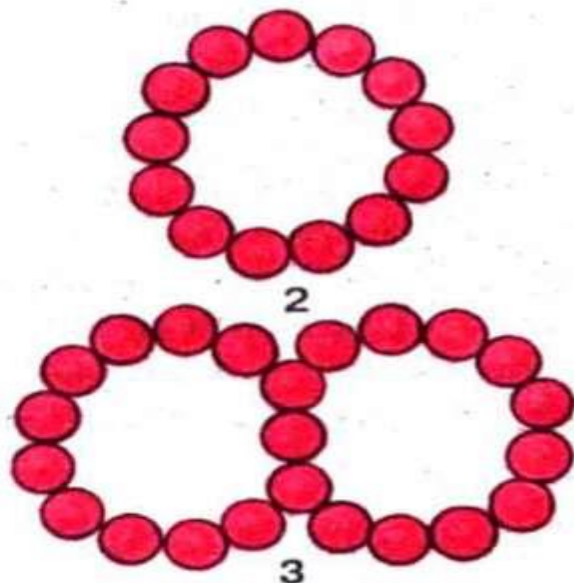


Війки та джгутики

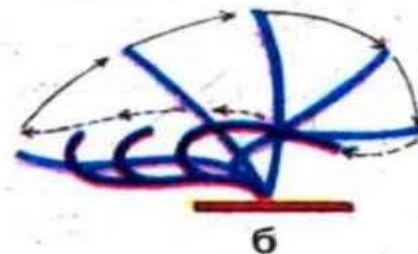
Мікротрубочки.
Джгутики. Війки



I. Схема будови мікротрубочок



II. Схеми руху
джгутика (а)
та війки (б)



- 1 – білкові частки, що складають стінку мікротрубочки
- 2 – поперечний зріз поодинокі мікротрубочки (нитка мітотичного веретена поділу)
- 3 – поперечний зріз подвійної мікротрубочки (джгутик)



Клітинний центр

Ядро

Центріолі

Оболонка клітини

Цитоплазма

IV. Клітинний центр (тваринна клітина)

Включення



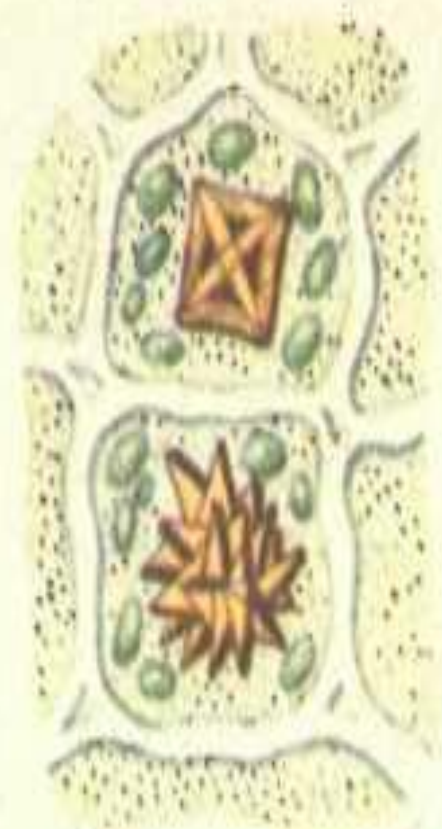
Капли жиру в цитоплазме
инфузории-туфельки



Крахмальные
зерна картофеля



Белковые
включения
в зерновке
пшеницы



Кристаллы оксалата
кальция в клетках
черенка листа бегонии

Відмінні ознаки

	Рослинна клітина	Тваринна клітина
Целюозна клітинна стінка	+	-
Пластиди	+	-
Спосіб живлення	Автотрофний (фототрофний)	Гетеротрофний (сапротрофний, паразитичний)
Клітинний центр	У нижчих рослин	+
Вакуолі	З клітинним соком (великі)	Травні, скоротливі (маленькі)
Лізосоми	-	+
Основний запасний вуглевод	Крохмаль	Глікоген
Синтез АТФ (енергії)	У хлоропластах, мітохондріях	В мітохондріях
Особливості обміну речовин	Процеси синтезу переважають над процесами розпаду	Розпад переважає над синтезом