



Рослинна клітина

Студентки ПГФ
гр1АГБ1
Булаївської
Людмили Олекс
андрівни

Клітина – найменша структурна одиниця живого, яка лежить в основі будови і розвитку рослинних організмів. У ній відбуваються всі життєві процеси рослинного організму.

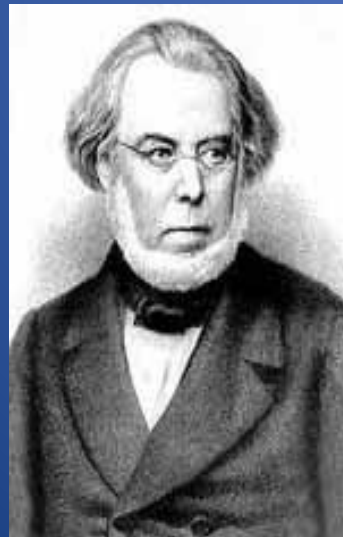
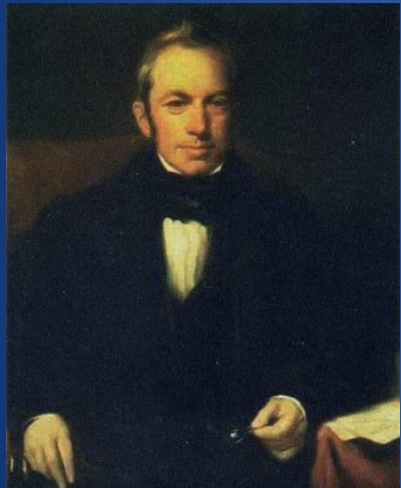
Клітина отримала свою назву завдяки відомому англійському фізику Гуку, який розглядаючи під мікроскопом корок, побачив, що він складається з окремих комірок, які вчений назвав клітинами.

Англійський ботанік Грю та італійський ботанік Мальпічі маже одночасно довели, що всі рослини мають клітинну будову, а клітини – різноманітну форму та функції.





Спочатку вчені звертали увагу лише на форму клітинної оболонки, пізніше почали вивчати структурні елементи клітини. Левенгук побачив кристалічні включення. У 1840 р. термін "протоплазма", у 1831 р. Броун виявив у клітинах ядро.



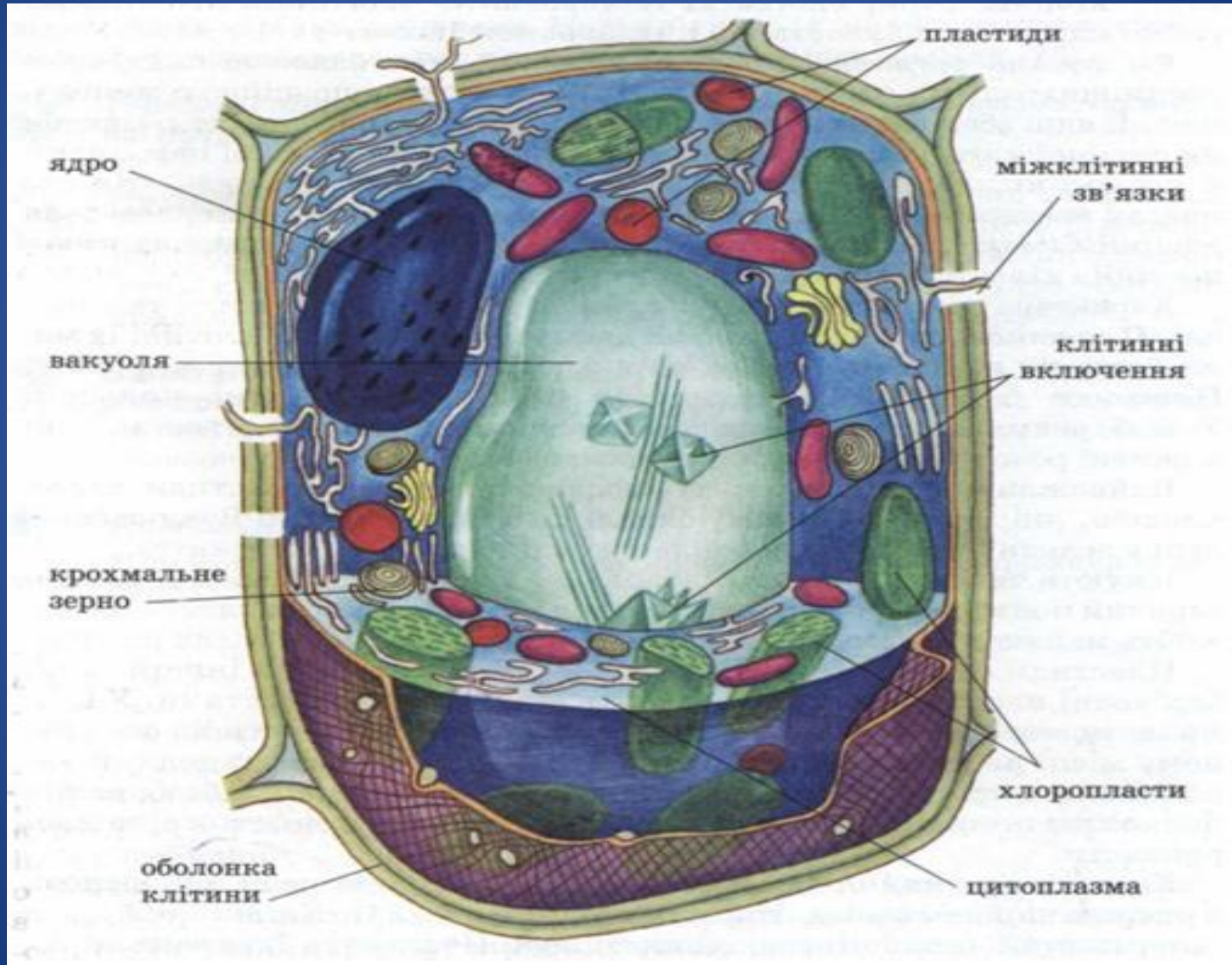
Моль у 1846 р. розмежував поняття "протоплазма" і "клітинний сік".

Пізніше було виявлено та описано мітохондрії, пластиди, рибосоми та ін. органели клітини.

Усі компоненти живої клітини об'єднані в системі, яку називають **протопластом**. До складу протопласта входить **цитоплазма**, у якій розташовані інші органи:

- **пластиди,**
- **мітохондрії**
- **ендоплазматична сітка,**
- **комплекс Гольджі,**
- **сферосоми,**
- **рибосоми, вакуолі**
- **ядро.**

Будова рослинної клітини



Клітинна стінка

Клітинна стінка відмежовує розмір протопласта і оберігає його від розриву за рахунок поглинання води вакуолею.

Клітинна стінка має специфічні функції, які важливі не тільки для клітини і тканини, в якій клітина знаходиться, але і для всієї рослини. Клітинні стінки грають істотну роль у поглинанні, транспорті і виділенні речовин, крім того, в них може бути зосереджена лізосомальна активність або процеси, що пов'язані з травленням.

Компоненти клітинної стінки. Найтипівішим компонентом клітинної стінки є *целюлоза*, яка значною мірою визначає її структуру. Молекули целюлози складаються з повторюваних молекул глюкози, з'єднаних кінець до кінця. Довгі тонкі молекули целюлози об'єднані в **мікрофібрил** товщиною 10 - 25 нм. Мікрофібрили перевиваються і утворюють тонкі нитки, які в свою чергу можуть обмотуватись один навколо іншого, як пасма в канаті.

Кожен такий «канат» має товщину близько 0,5 мкм, досягаючи в довжину 4 мкм

До складу **целюлозного каркасу** входять полісахариди, так звані **геміцелюлози, і пектинові речовини, або пектини**, хімічно дуже близькі до геміцелюлози.

Інший компонент клітинної стінки - **лігнін** - є найпоширенішим після целюлози полімером рослинних клітин. Лігнін збільшує жорсткість стінки і зазвичай міститься в клітинах, що виконують опорну або механічну, функцію.

Кутин, суберин, віск - зазвичай відкладаються в оболонках захисних тканин рослин. Кутин, наприклад, міститься в клітинних оболонках епідерми, а суберин - вторинної захисної тканини, пробки. Обидві речовини зустрічаються в комбінації з воском і запобігають надмірній втраті рослиною води.

Шари клітинної стінки

Товщина стінки рослинних клітин варіює в широких межах залежно від ролі клітин в структурі рослин і віку самої клітини. Під електронним мікроскопом проглядається в рослинній клітинній стінці два шари: **серединна пластинка** (звана також міжклітинною речовиною), та **первинна клітинна стінка**. Багато клітин відкладають ще один шар - **вторинну клітинну стінку**. Серединна стінка розташовується між первинними стінками сусідніх клітин. Вторинна стінка, якщо вона є, відкладається протопластом клітини на внутрішню поверхню первинної клітинної стінки.

Вторинна клітинна оболонка (стінка)

Незважаючи на те, що багаторослинні клітини мають лише первинну оболонку, у деяких до центру клітини протопласт відкладає вторинну оболонку. Зазвичай це відбувається після припинення росту клітини і площа первинної оболонки більше не збільшується. З цієї причини вторинна оболонка відрізняється від первинної. Вторинні оболонки особливо потрібні спеціалізованим клітинам, що зміцнюють рослину і проводять воду. Після відкладення вторинної оболонки протопласт цих клітин, як правило, відмирає. У вторинних оболонках більше целюлози, ніж в первинних, а пектинові речовини і глікопротеїни в них відсутні, її матрикс складається з геміцелюлози.

У вторинній оболонці можна виділити три шари - зовнішній, середній і внутрішній. Шарувата структура вторинних оболонок значно збільшує їх міцність. Мікрофібрил целюлози у вторинній оболонці відкладається щільніше, ніж у первинній.

Плазматична мембрана

Являє собою фосфоліпідну структуру. Для рослинних клітин властиві виступи плазматичної мембрани.

Плазматична мембрана виконує наступні функції:

- Бере участь в обміні речовин між клітиною та навколишнім середовищем;

- Координує синтез, збірку целюлозних мікрофібрил клітинної стінки;

- Передає гормональні та зовнішні сигнали, які контролюють ріст і диференціювання клітин.

Цитоплазма

Основна за об'ємом частина клітини, її внутрішній вміст. За фізичними властивостями це напіврідка маса колоїдної структури — **цитозоль**, в якій знаходяться всі клітинні органели, крім ядра. Цитозоль у свою чергу складається з води, солей, органічних молекул і багатьох ферментів, що каталізують хімічні реакції у клітині. Цитоплазма відіграє важливу роль у клітині, служачи середовищем, у якому розташовані органели і яке забезпечує протікання багатьох хімічних реакцій та постачання необхідних речовин до різних частин клітини. Цитоплазма оточена клітинною мембраною (або цитоплазматичною мембраною для більшості прокариотів) і оточує ядро та мембрани органел. Цитоплазма може перебувати у рідкому (золь) стані і в'язкому (гель).

Біологічними властивостями цитоплазми є:

- рух,
- вибірна проникність,
- подразливість,
- обмін речовин тощо.

Рух цитоплазми відбувається постійно, і лише під дією деяких факторів (низькі або надто високі температури, отруйні речовини, втрата вологи) він може припинитись.

Вибірنا проникливість - здатність пропускати одні речовини: затримувати інші.

Подразливість – реакція цитоплазми на подразнення.

Прикладом реакції подразнення є рухи листків мімози, які опускаються при дотику до них.

Обмін речовин забезпечує переміщення речовин між органами клітини, а також між клітинами і навколишнім середовищем.

Ендоплазматична сітка

ЕПС – це складна система мембран, що пронизують цитоплазму.

На мембранах знаходяться рибосоми.

ЕПС з рибосомами називають

гранулярною, без рибосом –

агранулярною. Функцією ЕПС з

рибосомами є синтез і транспортування

білків, синтезу по її поверхні. Ці білки

потрапляють в ЕПС і в процесі

просування по ній можуть змінюватись.

Головною функцією агранулярної сітки є

синтез ліпідів.

Ядро

Це найбільш помітна структура в цитоплазмі еукаріотичної клітини.

Ядро виконує дві важливі функції:

- Контролює життєдіяльність клітки, визначаючи, які білки, і в який час мають поєднуватися;
- Зберігає генетичну інформацію і передає її дочірнім клітинам в процесі клітинного поділу.

Ядро еукаріотичної клітини оточене двома елементарними мембранами, що утворюють **ядерну оболонку**. Вона пронизана численними порами діаметром від 30 до 100 нм.

Зовнішня мембрана ядерної оболонки в деяких місцях об'єднується з ендоплазматичним ретикулумом. Ядерну оболонку можна розглядати як спеціалізовану, локально диференційовану частину ендоплазматичного ретикулуму (ЕР).

У забарвленому спеціальними барвниками ядрі можна розрізнити тонкі нитки і грудочки **хроматину** і **нуклеоплазми** (основна речовина ядра). Хроматин складається з ДНК, пов'язаної із спеціальними білками - гістонами. У процесі клітинного ділення хроматин все більше ущільнюється і збирається в **хромосоми**. У ДНК закодована генетична інформація.

Організми розрізняються за кількістю хромосом у соматичних клітинах. Наприклад, капуста має - 20 хромосом; соняшник - 34, пшениця - 42; Число хромосом у гаметах називають **гаплоїдним** (одинарним), в соматичних клітинах - **диплоїдним** (подвійним). Клітини, що мають більше двох наборів хромосом, називаються **поліплоїдними**.

У кожному ядрі є одне або кілька ядерць, які помітні в неподільних ядрах. Зазвичай в ядрах диплоїдних організмів є два ядерця по одному для кожного гаплоїдного набору хромосом. Ядерця не мають власної мембрани. Біохімічно ядерця характеризуються високою концентрацією РНК.

Розмір ядерць залежить від функціонального стану клітини. Відмічено, що у швидко зростаючої клітини, в якій йдуть інтенсивні процеси синтезу білка, ядерця збільшуються в розмірах. У ядерцях продукуються іРНК і рибосоми, що виконують синтетичну функцію тільки в ядрі.

Пластиди

Являють собою відносно великі утворення клітин – їх довжина досягає 1 Омкм. Вони вириті подвійною мембраною, що відділяє їх матриця від цитоплазми. Внутрішня мембрана має вирости в порожнину пластид, які утворюються сплющені мішечки – тилакоїди. Групи дископодібних тилакоїдів об'єднуються утворюють грани. Грани характерні лише для хлоропластів. У мембранах тилакоїдів концентруються пігменти.

Залежно від забарвлення розрізняють такі види пластид:

- лейкопласти (безбарвні),
- хлоропласти (зелені),
- хромопласти (жовті, оранжеві, червоні).

У клітині зазвичай зустрічаються пластиди одного типу. Особливість пластид полягає в тому, що одні їх види можуть переходити в інші. У водоростей пластиди більші, в них концентруються всі пігменти, що знаходяться в клітині, вони називаються хроматоформи.

Лейкопласти мають різноманітні форми: звичайні для клітин і органів, що не освітлюються сонцем (корені, кореневища, бульби), але знаходяться і в епідермі. Там вони мають кулясту форму і концентруються біля ядра. За допомогою лейкопластів у рослинах відбуваються синтез і накопичення запасних харчових речовини, у першу чергу крохмалю (амінопласти), рідше білків (протеїнопласти), ще рідше жирних олій, ліпідопласти). На світлі лейкопласти перетворюються у хлоропласти.

Хлоропласти – пластиди зелених органів рослин.

Здебільшого вони мають форму зерен, тому їх називають хлорофіловими зернами. Головними пігментами хлоропластів є хлорофіли, що мають кілька модифікацій (хлорофіли а, в, с, d, е) у вищих рослин головними хлорофілами є а і в. Значення хлорофілу полягає у поглинанні енергії світла і участі у фотохімічних реакціях. У хлоропластах знаходяться також каротиноїди. Вони відіграють роль світлофільтрів, що захищають хлорофіли від яскравого освітлення і від окислення киснем, що виділяється при фотосинтезі.

Хлоропласти мають різноманітні форми і різне забарвлення. Останнє залежить від пігментів каротиноїдів, які бувають жовті, оранжеві або червоні. Вони синтезуються рослинами, бактеріями і грибами. Найбільш поширеними каротиноїдами є каротини і ксантофіли. Каротиноїди частково відіграють роль додаткових фотосинтезуючих пігментів, а також виконують біологічну роль: яскраве забарвлення пелюсток квіток приваблює комах-запильників, а дозрілих плодів – тварин і птахів, які поїдають плоди, розповсюджують їх насіння.

Хромопласти - пігментовані пластиди. Різноманітні за формою вони не мають хлорофілу, але синтезують і накопичують каротиноїди, які надають жовтого, помаранчеву, червоне забарвлення квіток, старим листям, плодів і коріння. хромопласти можуть розвиватися з хлоропластів, які при цьому втрачають хлорофіл і внутрішні мембранні структури, накопичують каротиноїди. Це відбувається при дозріванні багатьох плодів. Хромопласти приваблюють комах та інших тварин, з якими вони разом еволюціонували.

Мітохондрії

Як і хлоропласти, мітохондрії оточені двома елементарними мембранами. Внутрішня мембрана утворює безліч складок і виступів - **крист**, які значно збільшують внутрішню поверхню мітохондрії. Вони значно менші, ніж пластиди, мають близько 0,5 мкм в діаметрі і різноманітні по довжині і формі.

У мітохондріях здійснюється процес дихання, в результаті якого органічні молекули розщеплюються з вивільненням енергії і передачею її молекул АТФ, основного резерву енергії всіх еукаріотичних клітин.

Якщо плазматична мембрана активно переносить речовини з клітини в клітину, то мітохондрії розташовуються уздовж поверхні мембрани

Мітохондрії є напіваавтономними органелами, які містять компоненти, необхідні для синтезу власних білків. Внутрішня мембрана оточує рідкий матрикс, в якому знаходяться білки, РНК, ДНК, рибосоми, подібні з бактеріальними і різні розчинені речовини. ДНК існує у вигляді кільцевих молекул, що розташовуються в одному або декількох нуклеоїдах.

На підставі схожості бактерій з мітохондріями і хлоропластами еукаріотичних клітин можна припустити, що мітохондрії і хлоропласти походять від бактерій, які знайшли «притулок» у більш великих гетеротрофних клітинах - попередниках еукаріот.

Сферосоми — округлі тільця, мають мембранну оболонку. Вони є центрами синтезу і накопичення рослинних жирів.

Вакуолі

Вакуолями називають відмежовані мембраною ділянки клітини, заповнені рідиною - **клітинним соком**. Вони оточені **тонопластом** (вакуолярною мембраною).

Молода рослинна клітина містить численні дрібні вакуолі, які в міру старіння клітини зливаються в одну велику. У зрілій клітині вакуолею може бути зайнято до 90% її обсягу. При цьому цитоплазма притиснута у вигляді тонкого шару периферично до клітинної оболонки. Збільшення розміру клітини в основному відбувається за рахунок зростання вакуолі. У результаті цього виникає тургорний тиск і підтримується пружність тканини. У цьому полягає одна з основних функцій вакуолі і тонопласту.

Основний компонент соку - вода, інші варіюють залежно від типу рослини і її фізіологічного стану. Вакуоль містить солі, цукри, рідше білки. Тонопласт відіграє активну роль у транспорті і накопиченні в вакуолі деяких іонів.

Концентрація іонів у клітинному соку може значно перевищувати її концентрацію у навколишньому середовищі.

При високому вмісті деяких речовин у вакуолях утворюються кристали. Найчастіше зустрічаються кристали оксалату кальцію, що мають різну форму.

Вакуолі - місця накопичення продуктів обміну речовин (метаболізму). Це можуть бути білки, кислоти і навіть отруйні для людини речовини (алкалоїди). Часто відкладаються пігменти. Блакитний, фіолетовий, пурпуровий, темно-червоний, яскраво-червоний надають рослинним клітинам пігменти з групи антоціанів. На відміну від інших пігментів вони добре розчиняються у воді і містяться в клітинному соку. Вони визначають червону і блакитну забарвлення багатьох овочів (редиска, турнепс, капуста), фруктів (виноград, сливи, вишні), квітів (волошки, герані, дельфініуми, троянди, півонії). Іноді ці пігменти маскують в листках хлорофіл, наприклад, у декоративного червоного клена.

Антоціани забарвлюють осінні листя в яскраво-червоний колір. Вони утворюються в холодну сонячну погоду, коли в листі припиняється синтез хлорофілу. У листі, коли антоціани не утворюються, після руйнування хлорофілу помітними стають жовто-оранжеві каротиноїди хлоропластів. Найбільш яскраво пофарбовані листя холодною ясною восени.

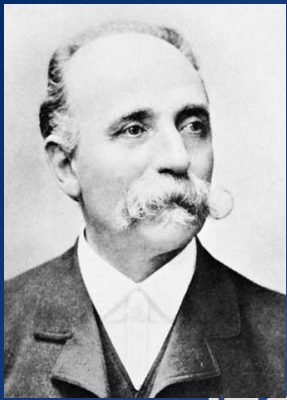
Вакуолі беруть участь в руйнуванні макромолекул, у круговороті їх компонентів в клітині. Рибосоми, мітохондрії, пластиди, потрапляючи в вакуолі, руйнуються. Судячи з травної активності їх можна порівняти з **лізосомами** - органелами клітин тварин.

Вакуолі утворюються з ендоплазматичного ретикулуму.

Рибосоми

Маленькі частинки (17 - 23нм), що складаються приблизно з рівної кількості білка і РНК. У рибосомах амінокислоти з'єднуються з утворенням білків.

Їх більше в клітинах з активним обміном речовин. Рибосоми розташовуються в цитоплазмі клітини вільно або ж прикріплюються до грубого ендоплазматичного ретикулуму (80S). Їх виявляють і в ядрі (80S), мітохондріях (70S), пластидах (70S). Рибосоми можуть утворювати комплекс, на якому відбувається одночасний синтез однакових поліпептидів, інформація про яких знімається з однієї молекули і РНК. Такий комплекс називається **полірибосомами**. Клітини, які синтезують білки у великих кількостях, мають велику систему полісом, які часто прикріплюються до зовнішньої поверхні оболонки ядра.



Апарат Гольджі

Комплекс Гольджі був відкритий у 1898 р, італійським вченим К. Гольджі. Він є у всіх еукаріотних клітинах. У рослинних клітинах являє собою купку сплющених мембранних мішечків, що називаються диктіосомами. Від країв диктіосом відчленовуються невеликі пухирці, які транспортують у цитоплазму полісахариди, синтезовані диктіосомами. Апарат Гольджі бере участь у формуванні вакуолей, утворенні слизу і ферментів у залозах листків комахоїдних рослин, сприяє виведенню синтезованих клітиною речовин, утворенні слизу в клітинах кореневого чохлика.

Мікротрубочки

Це органели, що виявлені практично у всіх еукаріотичних клітинах та представляють собою циліндричні структури діаметром близько 24 нм. Кожна трубочка складається з субодиниць білка, званого **тубуліну**. Субодиниці утворюють 13 поздовжніх ниток, що оточують центральну порожнину. **Мікротрубочки** - це динамічні структури, вони регулярно руйнуються і утворюються на певних стадіях клітинного циклу. Їх складання відбувається в особливих місцях, які називаються центрами організації мікротрубочок. У рослинних клітинах вони мають слабо виражену аморфну структуру.

Функції мікротрубочок: беруть участь в утворенні клітинної оболонки; направляють бульбашки діктіосом до формування оболонки подібно ниток веретена,). Крім того, мікротрубочки - важливий компонент джгутиків і війок.

Отже, рослинна клітина відрізняється від тваринної тим, що вона має целюлозну оболонку, пластиди, вакуолі з клітинним соком, не має органів виділення, є відносно нерухомою, виняток становлять статеві клітини нижчих і вищих спорових рослин.