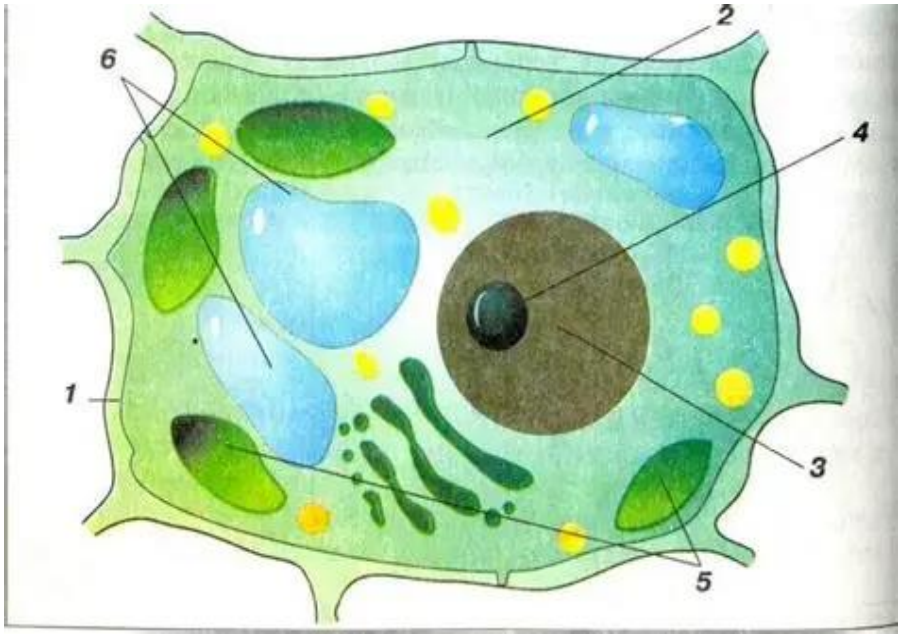
ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ
БИОЛОГИЯ ЖӘНЕ БИОТЕХНОЛОГИЯ ФАКУЛЬТЕТІ
БОТАНИКА ЖӘНЕ АГРОЭКОЛОГИЯ КАФЕДРАСЫ

«6B05102-Биология» білім беру бағдарламасы

Пәннің атауы: Өсімдіктер анатомиясы мен морфологиясы



Дәріскер: Ботаника және агроэкология кафедрасының доценті, PhD Чилдибаева А.Ж.

2 ДӘРІС

ТАҚЫРЫБЫ: Өсімдіктер клеткасы. Цитоплазма. Пластидтер, ядро, вакуоль. Клетка қабықшасы.

- **МАҚСАТЫ:**

Өсімдіктер клеткасының сырт бейнесін, оның құрамды органоидтарын (клетка қабығын, вакуолін, ядросын, пластидтерін) және цитоплазма қозғалысымен қоса плазмолиздің, деплазмолиздің қызметімен таныстыру.

- **ЖОСПАРЫ:**

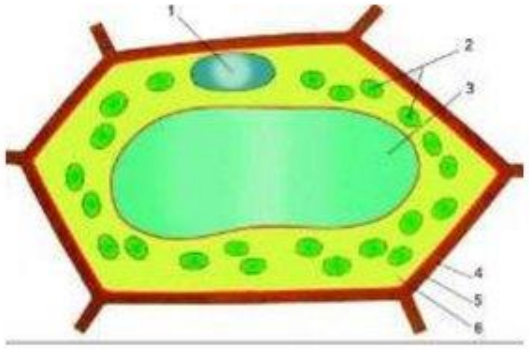
1. Өсімдіктер клеткасының тарихы.
2. Өсімдік және жануар жасушасының ұқсастықтары мен айырмашылықтары
3. Жасуша органоидтарының құрылымы мен қызметтері

Тарихы

- Жасушаның ашылу тарихы микроскоптың шығуына байланысты. 1590-1610 жылдардың аралығында оптика шеберлері голландиялық әкелі-балалы Янсендер жарық микроскобын ойлап тапты. Микроскоп шыққаннан кейін өсімдік жасушасын зерттеу мүмкіндігі туды.
- 1665 жылы алғаш рет Роберт Гук өсімдік қабығының жұқа кесіндісін микроскоппен қарағаң. Ол майда ұяшықтарды көріп, оны жасуша деп атаған. Әдетте біз жасушаны жай көзбен көре алмаймыз. Оның мөлшері миллиметрдің мыңнан бір бөлігімен өлшенеді. Өсімдіктер мен жануарлар дүниесінде денесі бір ғана жасушадан тұратын өте қарапайм ағзаларды біржасушалылар дейді. Біржасушалылыр көпжасушалылы ағзалар сияқты тіршілік етеді



Роберт Гук



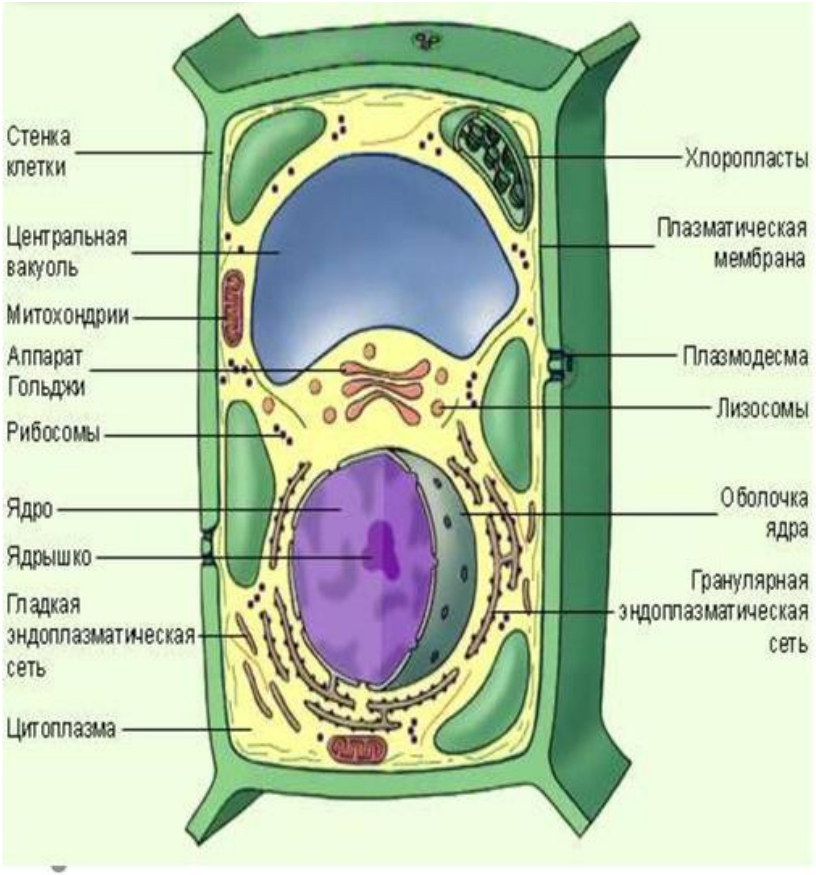
Өсімдік жасушасы

Цитология – клетка туралы ғылым

- Цитология клетканың микроскопиялық және субмикроскопиялық структурасы және тіршілік әрекеті жөніндегі ғылым.
- 1838-1839 жж. клеткалық теорияны неміс ғалымдары ботаник М.Шлейден мен зоолог Т.Шван ашты. Мәні: клетка барлық тірі организмдердің – өсімдіктердің де жануарлардың да негізгі қарапайым структуралық бірлігі. Клеткалық теория өсімдіктер мен жануарлардың шығу-тегінің, құрылысының және эволюциясының бір екендігін дәлелдеп берді.
- XIX ғ. соңында цитология жеке ғылым ретінде түпкілікті қалыптасты. Одан ары дамуы электронды микроскопты ойлап табумен байланысты. Биологияда элект. микроскопты XX ғ. ортасында пайдалана бастады.

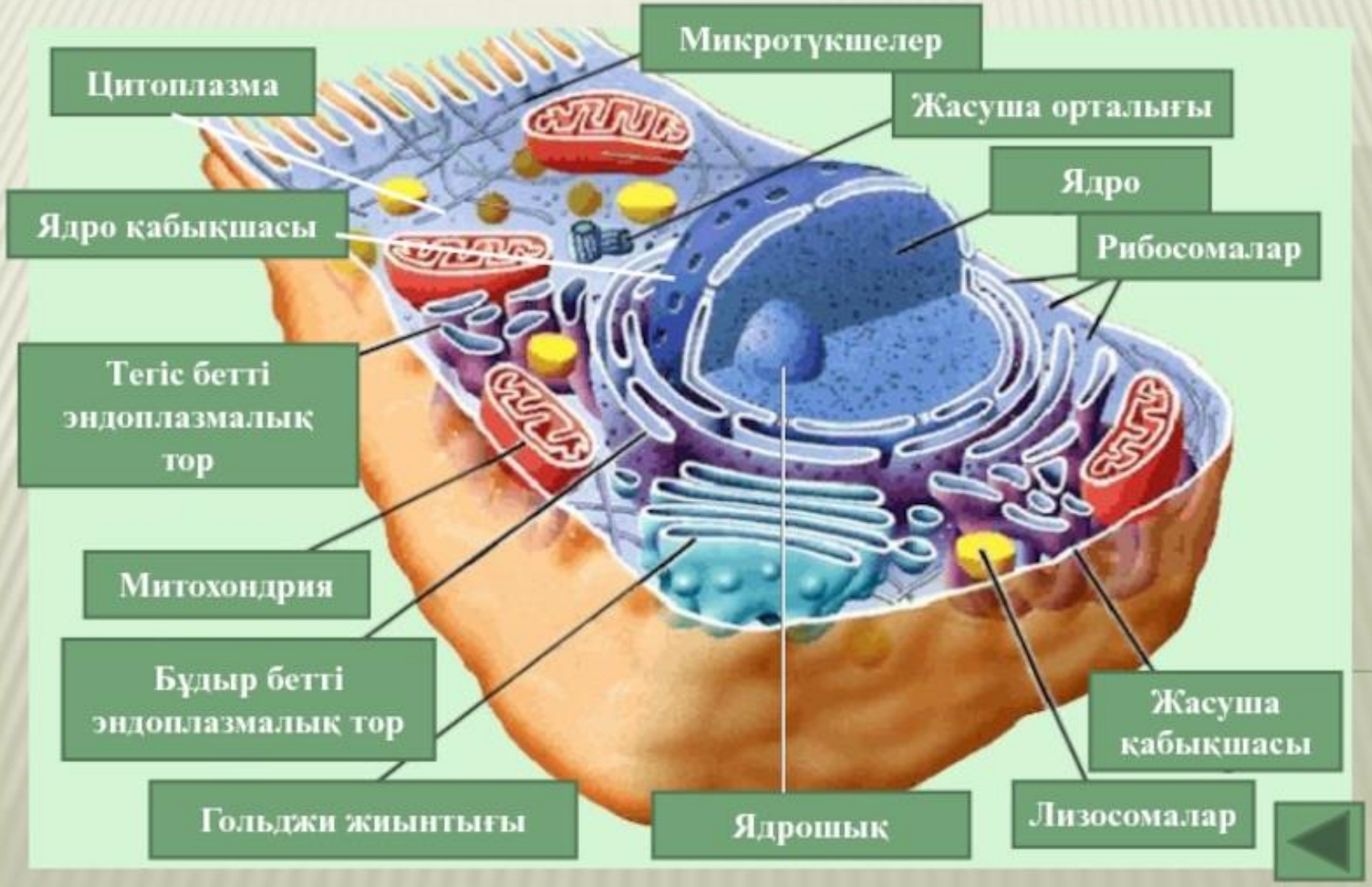
Өсімдік жасушасының құрылысы

Өсімдік клеткасы негізі көмірсудан құралған қатты қабықшадан,протопласт және клетка шырынымен толтырылған вакуольден тұрады. Протопласт құрамында цитоплазма, бір немесе бірнеше ядро, пластидтер, митохондриялар, диктиосомдар, рибосомдар, эндоплазматикалық ретикулум және лизосомдар болады. Клетка қабықшасы мен вакуоль протопласт тіршілігінің нәтижесінде қалыптасады. Даму барысында клетка өзіне қажетті күрделі құрамды заттарды өзі синтездейді



- Пластидтері бар;
- Қоректену типі - автотрофты;
- АТФ синтезі хлоропластарда және митохондрияларда жүреді;
- Целлюлозалық жасуша қабырғасы бар;
- Вакуольдері ірі;
- Жасуша орталығы тек төменгі сатыдағыларында

Жануар жасушасының құрылысы

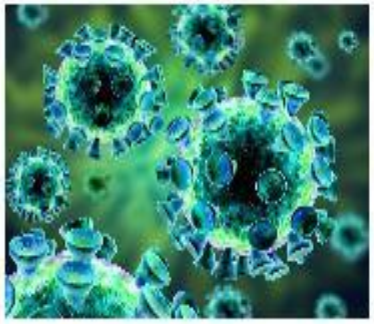


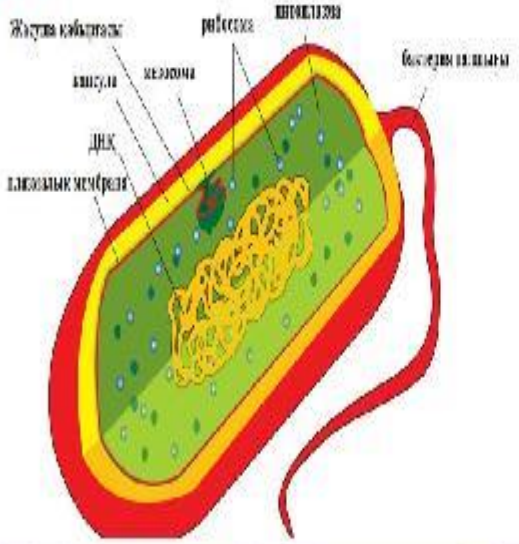
Өсімдік және жануар жасушаларының құрылысындағы айырмашылықтар

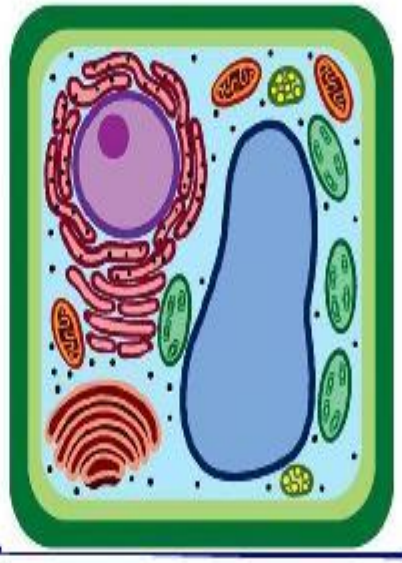
	Өсімдік жасушасы	Жануар жасушасы
Қоректену типі	автотрофты	гетеротрофты
Хлорофилл және хлоропластар	бар	жоқ
Жасушалық қабырға	бар, целлюлозадан тұрады	жоқ
Вакуольдер	бар, ірі	барлық кезде бола бермейді, ұсақ (жиырылғыш, асқорыту)
Жасуша орталығы	ашық және жабық тұқымдыларда - жоқ	бар
Көмірсу қоры	крахмал	гликоген
Минералдық тұздар	кристалл түрінде қорға жиналады	еріген күйінде

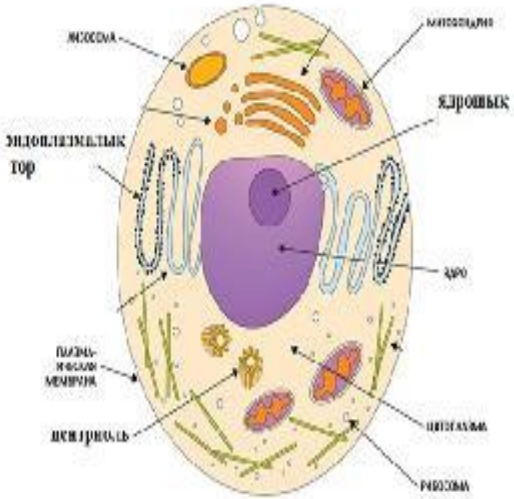
Тірі ағзалар

- Жасушасыз
  - Вирустар
- Жасушалы
  - Прокариот
    - Бактерия
    - Циано-бактериялар
  - Эукариот
    - Өсімдік
    - Жәндуар
    - Саңырауқұлақ







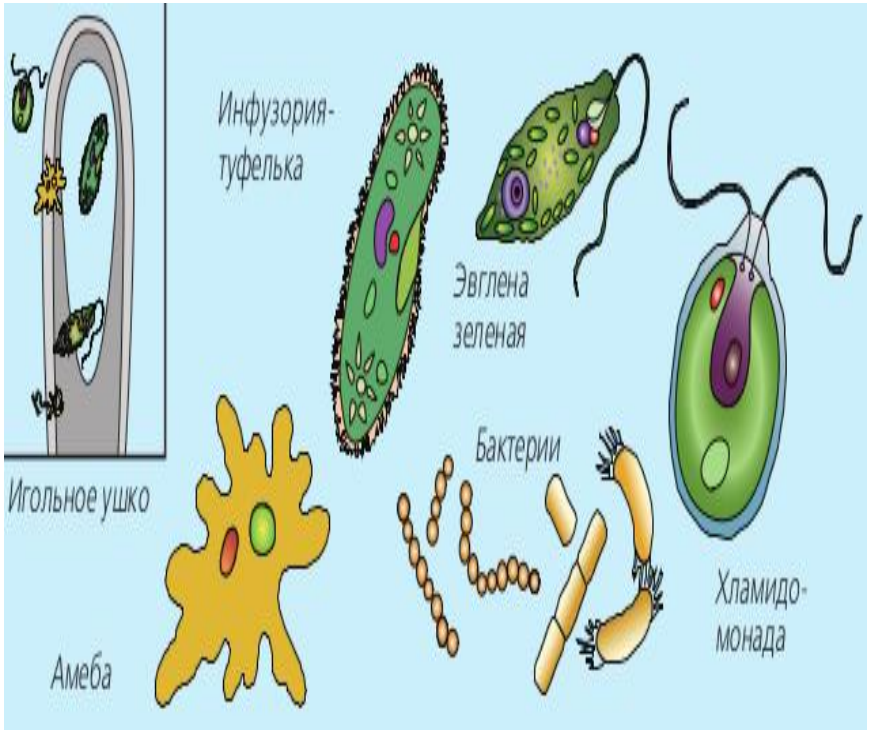


	Прокариоттар	Эукариоттар
Организмдер	Бактериялар және цианобактериялар	Протистер, саңырауқұлақтар, өсімдіктер, жануарлар
Клеткалар көлемі	Қалыпты ұзындық өлшемі 1-10 мкм	Қалыпты ұзындық өлшемі 10-100 мкм
Зат алмасуы	Анаэробты немесе аэробты	Аэробты
Органеллалары	Санаулы немесе жоқ	Ядро, митохондриялар, хлоропластар, эндоплазмалық тор, т.б.
ДНҚ	Цитоплазмада сақина ДНҚ	Хромосоманың ішіне орналасқан көптеген кодтамайтын учаскелері бар ұзын ДНҚ
РНҚ және белоктар	Бір компартментте синтезделеді	РНҚ синтезі ядрода, белок синтезі цитоплазмада жүреді
Клетканың бөлінуі Генетикалық материал	Қарапайым бөліну Цитоплазмада бос күйінде орналасқан	Митоз немесе мейоз Ядрода орналасқан

Тірі организмдер

Бір клеткалылар (бактериялар, қарапайымдар, балдырлар, саңырауқұлақтар)

Көп клеткалылар (жасыл өсімдіктер, жануарлар)





Өсімдік клеткасының құрылымы

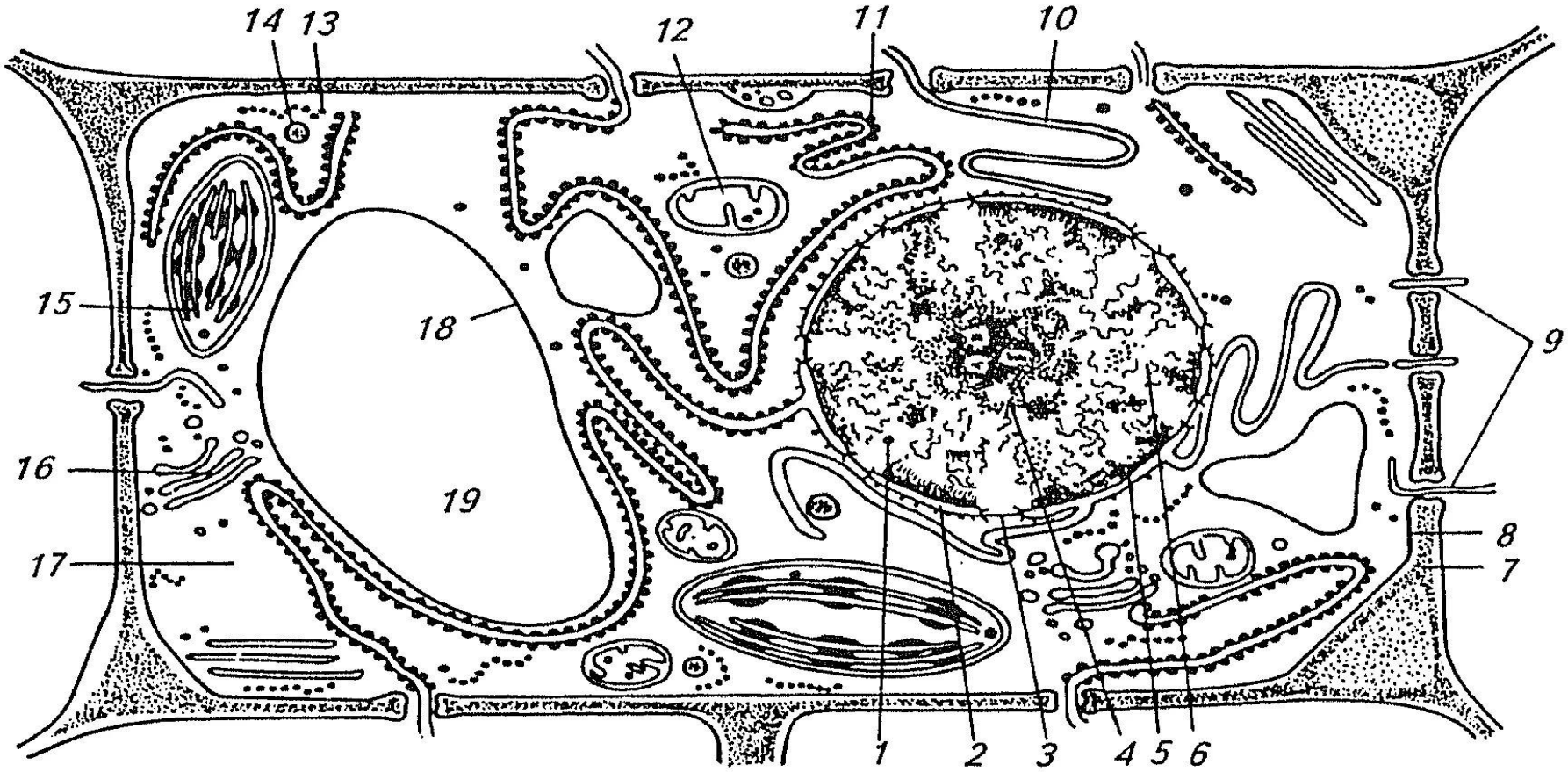
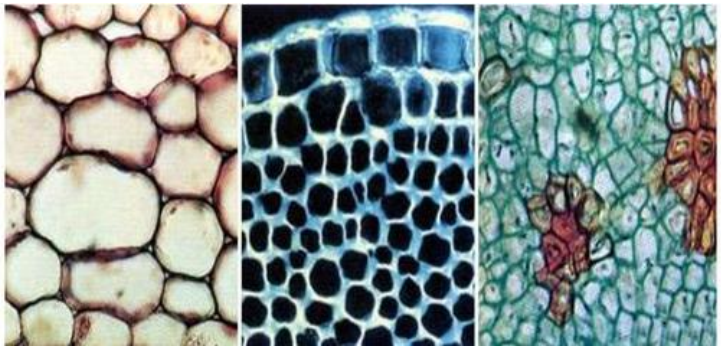


Рис. 2. Схема строения растительной клетки (электронная микроскопия):

1 — ядро; *2* — ядерная оболочка (две мембраны — внутренняя и внешняя и перинуклеарное пространство); *3* — ядерная пора; *4* — ядрышко (гранулярный и фибриллярный компоненты); *5* — хроматин (конденсированный и диффузный); *6* — ядерный сок; *7* — клеточная стенка; *8* — плазмалемма; *9* — плазмодесмы; *10* — эндоплазматическая агранулярная сеть; *11* — то же гранулярная; *12* — митохондрии; *13* — свободные рибосомы; *14* — лизосомы; *15* — хлоропласт; *16* — диктиосома аппарата Гольджи; *17* — гиалоплазма; *18* — тонопласт; *19* — вакуоль с клеточным соком

Клеткалар пішіндеріне қарай:

- **ПАРЕНХИМАЛЫҚ** (гр. пара – тең; энхима – құйылған) клетка мөлшері біршама тең қабырғалы (изодиаметрлік). Сырт пішіндері әрқилы: дөңгелек, қысыңқы, көп қырлы, дискі (табақша), жұлдыз, қатпарлы және т.б. Бірқалыпты паренхималық клеткалар тірі және жұқа қабықшалы, олар өсімдік мүшелеріндегі (өзек, сабақ, тамырдың сыртқы қабатындағы, жапырақ, гүл және тұқым, жеміс жұмсақтарында) негізгі ұлпаларды қалыптастырады.

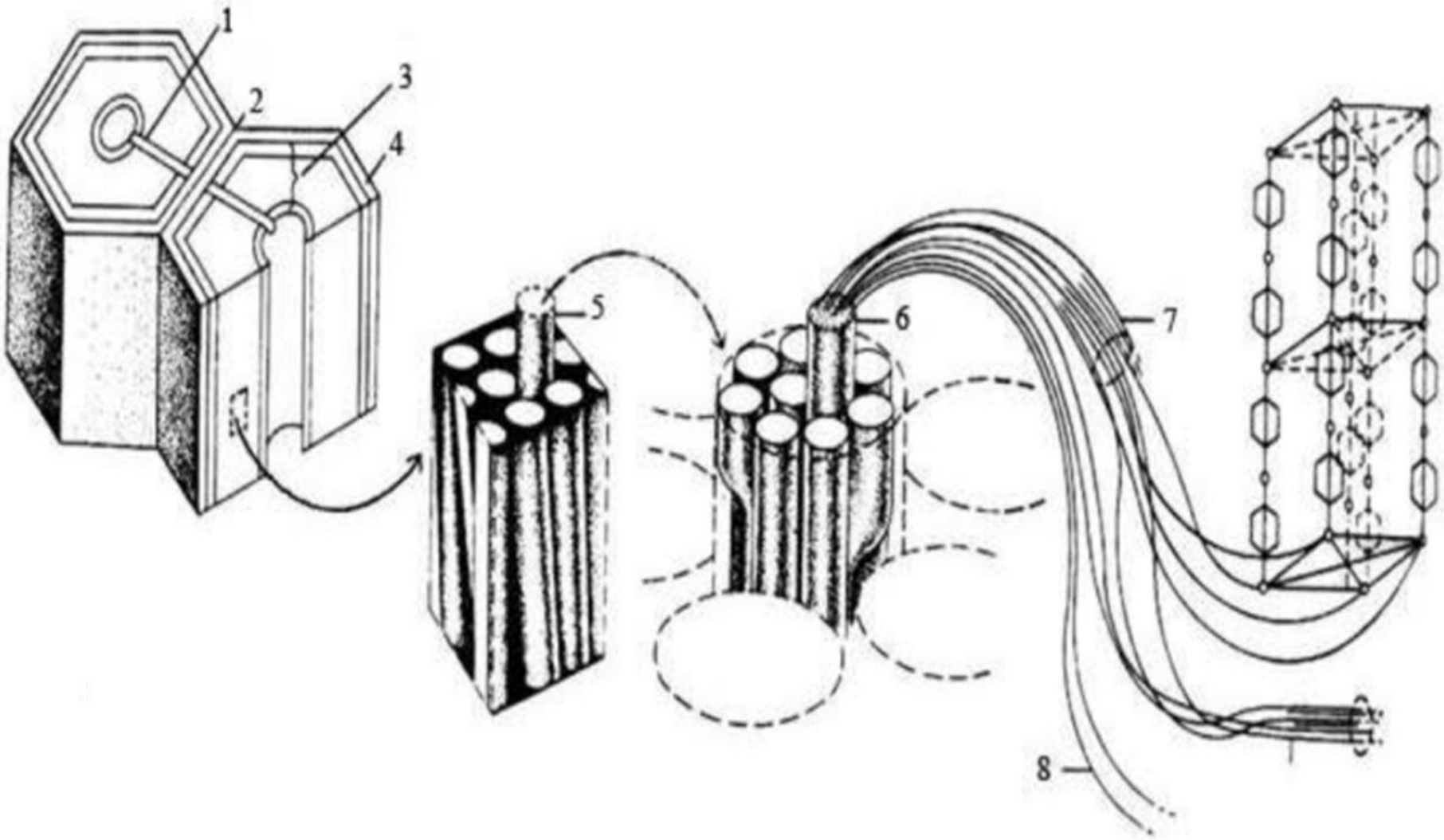


- **ПРОЗЕНХИМАЛЫҚ** (гр. прос – бағыт бойынша; энхима – құйылған) ұзындығы енінен 10-100 есеге дейін артық, созыңқы, ұштары сүйірленген, қабықшалары қалың, көп жағдайда ішкі құрамы жоқ болады. Олар негізінен өсімдіктерде өткізгіш және арқаулық ұлпаларын құрайды. Прозенхималық клеткалар мөлшері: мақта талшығы – 1-5 см, зығыр талшығы – 0,2-4 см, сора талшығы – 0,1-5 см. Ең ұзын прозенхималық клеткаларға сүттігенді өсімдіктердің сүт жолдары, осы туыстықтың ағашты өкілдеріндегі қуыстар мен түтіктері, бірнеше метрге жетеді.



Клетка қабықшасы

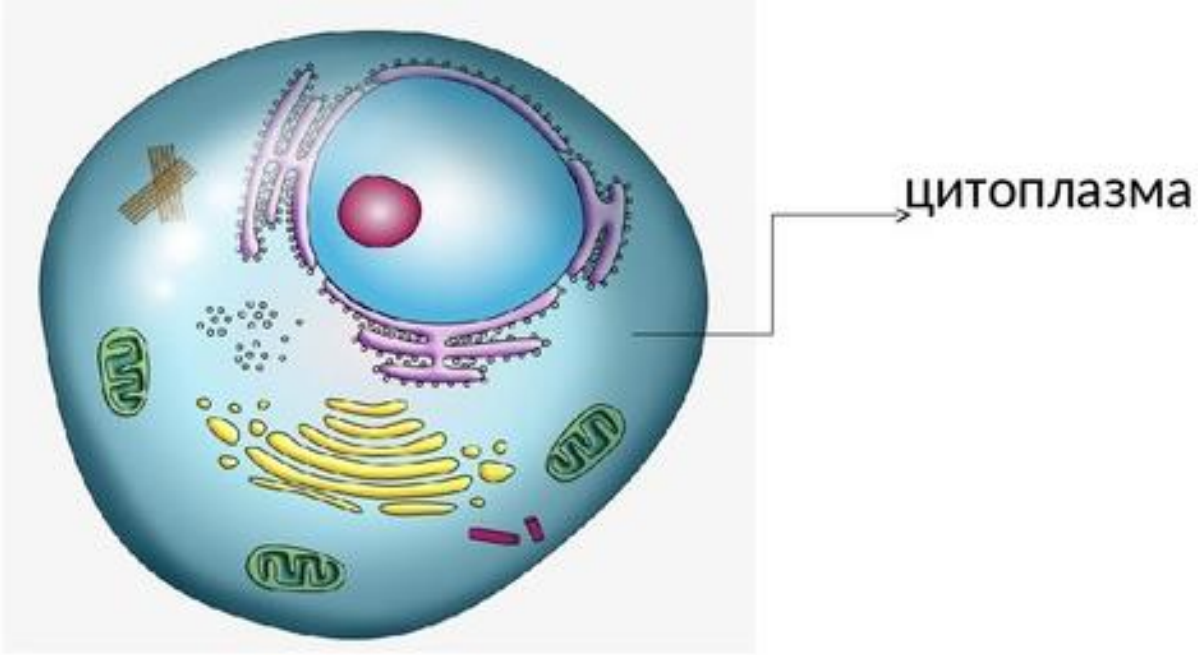
- **Клетка қабықшасы** - жасуша мембранасының сыртындағы қатты қабықша. Прокариоттардың көбісінде бар және эукариоттардың ішінде саңырауқұлақтарда, өсімдіктерде жиі кездеседі. Ал жануарларда және қарапайымдардың көбісінде ондай органелла жоқ. Жасуша қабырғасының пішіні ағзаға байланысты болады және ол ағзаның жалпы пішінін біркелкі қалыпта ұстауға жағдай жасайды. Сондай-ақ қабырға жасушаны қауіпті болуы мүмкін ірі молекулалардың кірігуінен сақтайды және басқа да қорғау қызметтерін атқарады. Өсімдіктерде жасуша қабырғасы целлюлоза мен пектиндік заттардан тұрады. Балдырларда ол гликопротеиндер және каррагинан, агар сияқты полисахаридтерден тұрады. Бактерияларда ол пептидогликаннан құралған. Саңырауқұлақтарда хитин, хитозан, глюкандардан құралған.



Клетка қабықшасының субқұрылымы: 1 - саңылау,
2 - ортаңғы табақша, 3 - үш қабатты екінші ретті қабықша, 4 - алғашқы қабықша, 5 - макрофибрилла, 6 - микрофибрилла, 7 - мицелла,
8 - целлюлоза молекуласы

Цитоплазма

- **Цитоплазма** (грек. «ситос» - қабықша; «плазма» - жасалған пішін) – клетканың ең маңызды құрамды бөлімі. Цитоплазманы 1839 ж. чехия физиологы Я.Пуркинье ашты. Цитоплазма біршама жабысқақ, қоймалжың, түссіз, меншікті салмағы 1,04-1,06 мөлдір зат. Жарықты сындыру қабілеті судан басым, онымен араласпайды, серпілмелі, майысқақ. Цитоплазманың негізін оның тірі компоненті, өте жұқа *биологиялық мембрана* түзеді. Биологиялық мембрананың негізін фосфолипидтер мен ақуыздың (липопротеидтер) молекулалары құрайды да, таңдамалы өткізгіштік қасиетке ие.



ЦИТОПЛАЗМА

ОРГАНОИДТАР

Цитоплазманың тұрақты компоненттері

ҚОСЫНДЫЛАР

Цитоплазманың уақытша компоненттері

ГИАЛОПЛАЗМА (цитозоль, матрикс)

Цитоплазманың негізгі заты

су – 75-86 %, ақуыздар – 10-20%, липидтер – 2-3%, көмірсулар – 1-2%, минералды тұздар – 1% болады.

Цитоплазма 3 қабаттан тұрады:

- сыртқы – плазмолемма
- ортаңғы – мезоплазма (ең қалыңы)
- ішкі – тонопласт (орталық вакуольді қоршайды)

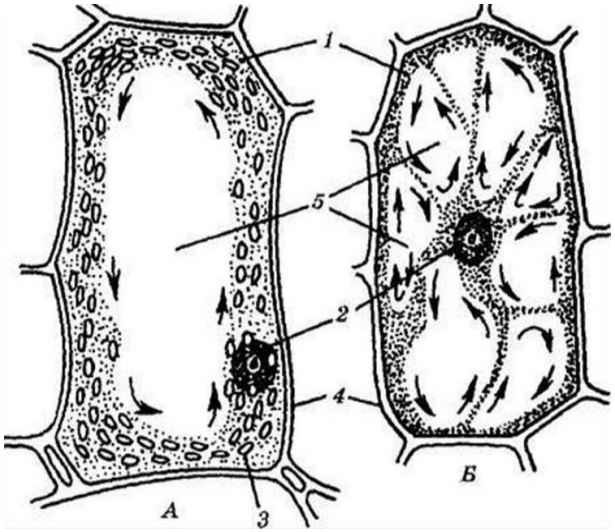
Цитоплазманың ең маңызды қасиетінің бірі – қозғалуға бейімділігі

Ротация лық қозғалыс

- Клетканың ортасын орталық вакуоль, ал цитоплазма қабықшаны бойлай, тығыз орналасқан жағдайда байқалады. Мұндай клеткаларда цитоплазма бір бағытта, вакуольді айнала, өзінің ағысымен пластидтер мен митохондрияларды ілестіре қозғалады.

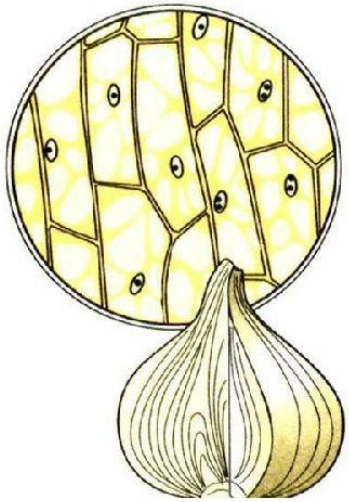
Циркуля циялық қозғалыс

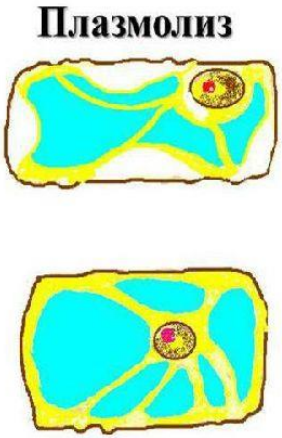
- Цитоплазма қабықшаны бойлай орналасады да, орталық вакуольді кесіп өтеді. Бұл жағдайда цитоплазмада көптеген ұсақ ағыстар болып, әр бағытта қозғалады.



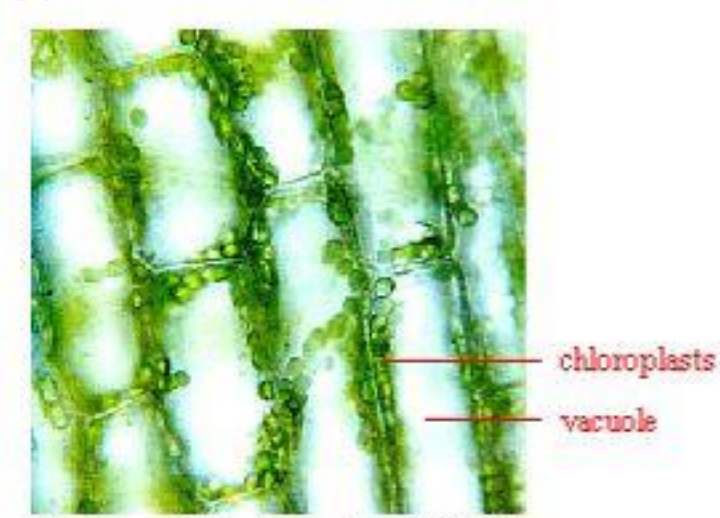
А – элодея жапырағында
Б – қарбыз қабығы клеткасында

Протоплазманың қасиеттері

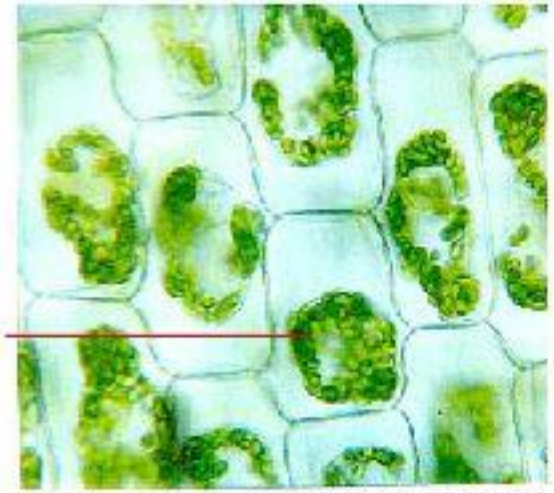




Өсімдік клеткаларының протоплазмасына ерекше тіршілік қасиеттері тән: плазмолиз, деплазмолиз, қимыл, шала өткізгіштік, т.б.



Elodea cells in tap water (400 X).
note: organelles located against cell walls

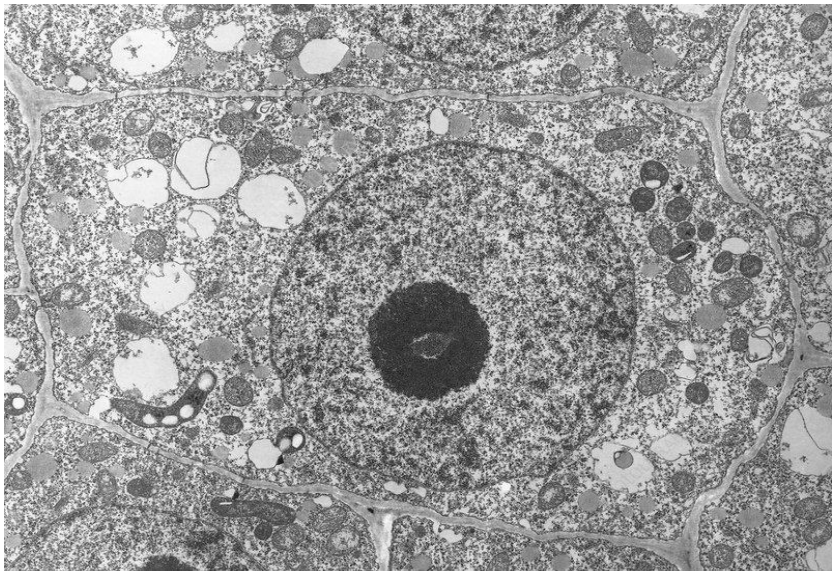


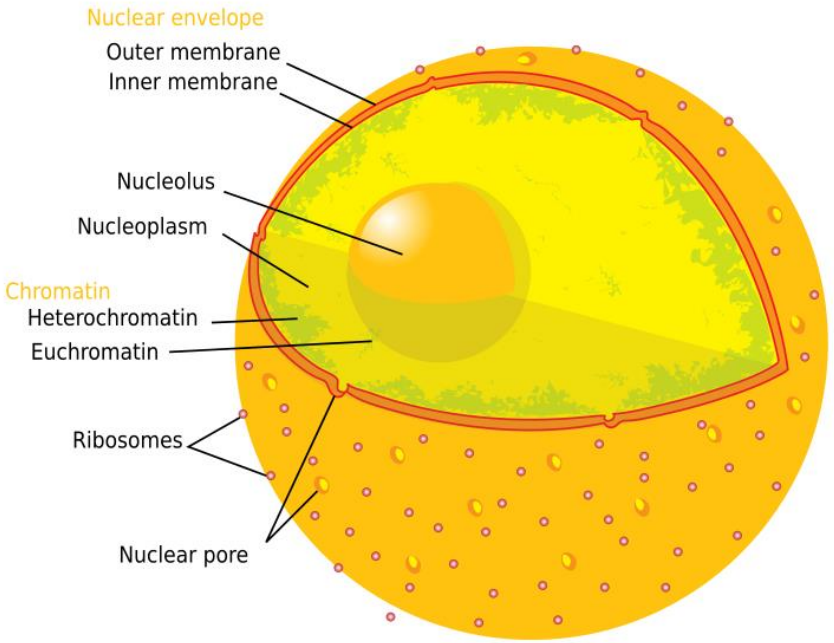
Elodea cells in 10 % NaCl (400 X).
note: organelles located toward center of cells

Плазмолиз және деплазмолиз

Ядро

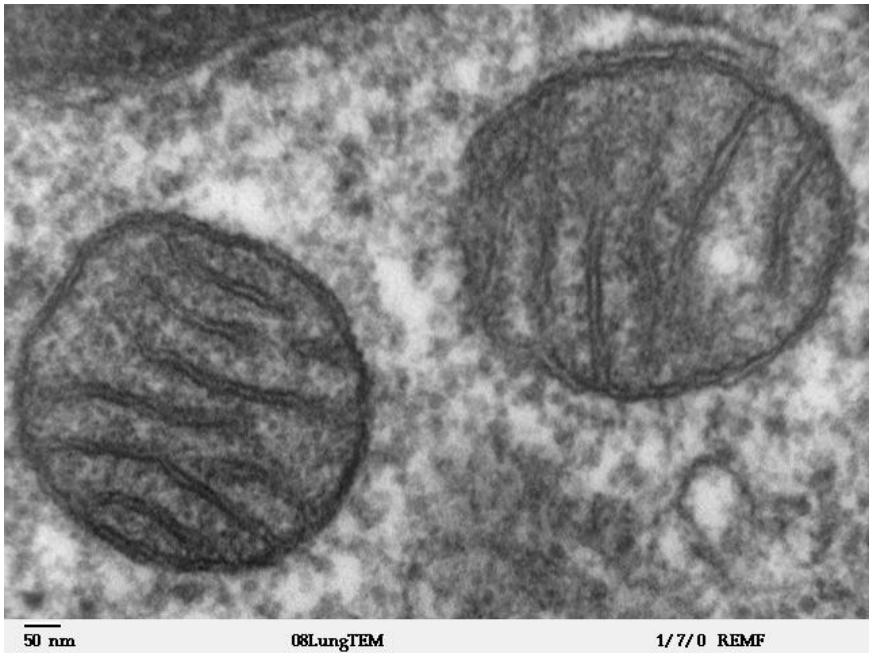
- **Ядроны** алғаш рет 1831 ж. әртүрлі өсімдіктер клеткасынан ағылшын ботанигі Роберт Броун анықтады. Ол тұқым қуалаушылық мәліметтерін сақтайтын және түзетін орын.
- Ядро клетканың және организмнің белгілерін бүтіндей дерлік айқындайды.
- Сонымен бірге зат алмасу процесін басқаратын және цитоплазманың органелдерінің қызметін бақылайтын орталық. Егер клеткадан ядроны алып тастар болсақ, онда ол клетка көп кешікпей өледі.
- Ядрошық хроматин мен рибосоманың синтезін бақылайды.
- Ядро қос мембраналы органоид.



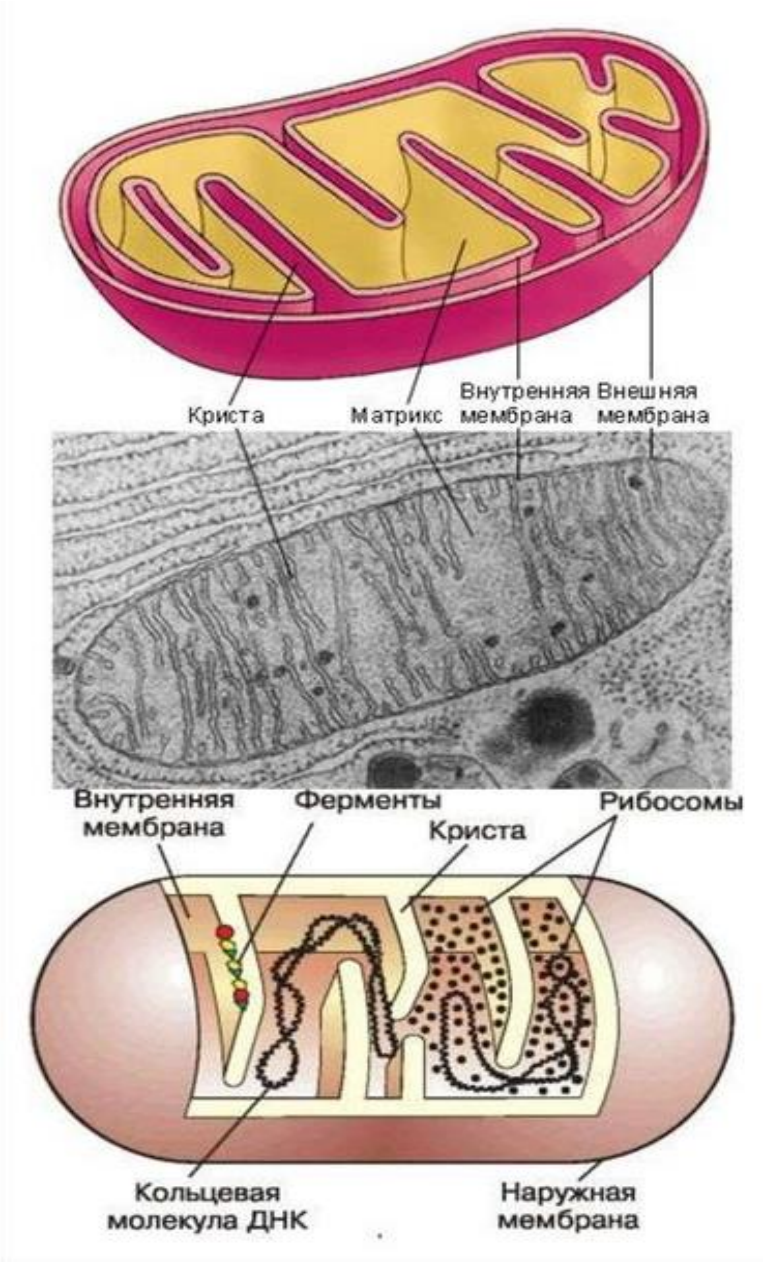


Митохондрия

- **Митохондриялар** (гр. *μίτος* — жіп және *χόνδρος* — түйіршік) — жіпше және түйіршік тәрізді қос мембраналы органоид. Митохондрияны ең бірінші 1850 ж. Р. А. Келликер жәндіктердің бұлшықеттерінен байкады, оған «саркосома» деген атау берді (бұлшықеттегі митохондрияларды осы кезге дейін осылай атап жүр). Альтман 1890 ж. арнаулы бояулар арқылы митохондрияның анық көрінетінін дәлелдеп, оларды «биобластылар» д.а. Бенде 1898 ж. бұл органоидқа «**митохондриялар»** деген ат берді. Михаэлис тірі жасушалардың митохондрияларын жасыл янус бояуымен бояп, олардың жасушадағы тотығу процестерімен байланысы бар екенін атап көрсетті.



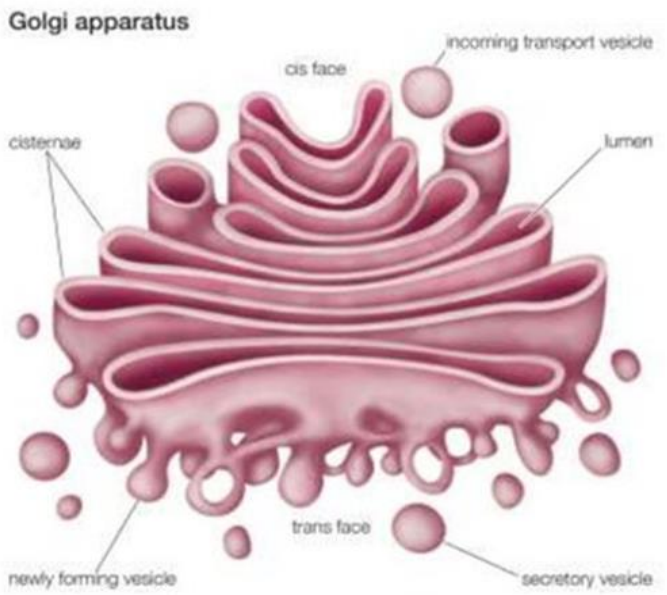
- Көлемі тұрақсыз, сыртқы пішіні өзгермелі келеді. Көп жасушаларда олардың калыңдығы тұрақты (0,5 мкм), ал ұзындығы тұрақсыз (жіпше тәрізді митохондриялар) 7-10 мкм дейін жетеді.
- Ішкі мембранада өсінділер – кристалар түзіледі.
- Ішкі жартылай сұйық қосылыс – матриксте ДНҚ, РНҚ және рибосома болады.
- Энергия және тыныс алу орталығы болып табылады.
- Тыныс алудағы энергияның бөлінуіне жауапты.
- Митохондрия рибосома сынды өзінің органоидтарын синтездейді.
- Клетканың жартылай автономды органоидтары өздігінен бөлінуге қабілетті.



Гольджи аппараты

Гольджи аппаратын алғаш рет 1898 ж. италян ғ. К.Гольджи жүйке клеткасынан сипаттап жазған. Ол диктиосомалардан және Гольджи көпіршіктерінен тұрады. Диктиосома 5-7 жалпақ цистернадан тұратын агранулярлы мембраналармен қоршалған жиынтық. Цистернаның диаметрі 1 мкм, ені 20-40 нм аспайды, олар бір-бірімен түйіспейді.

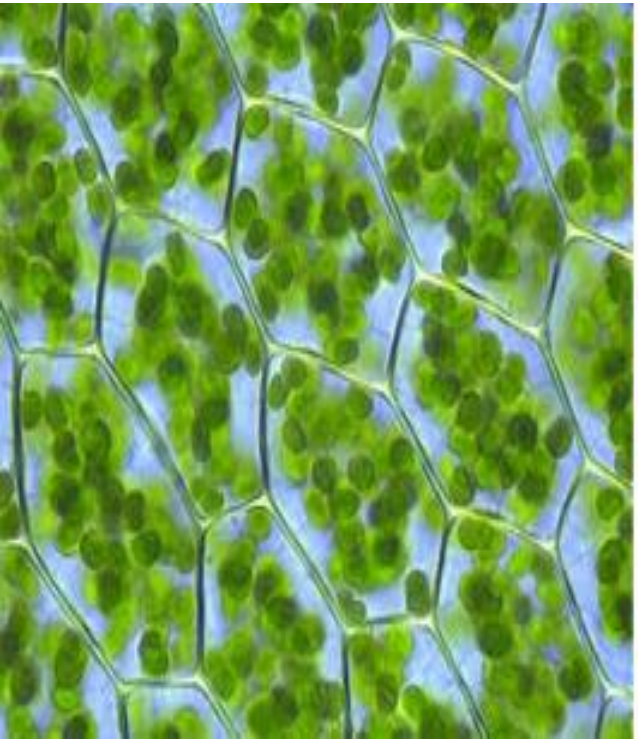
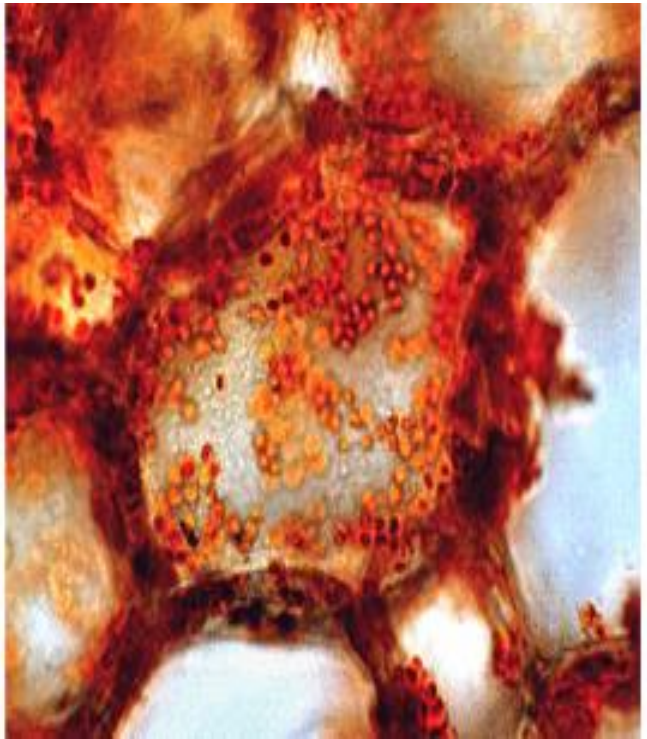
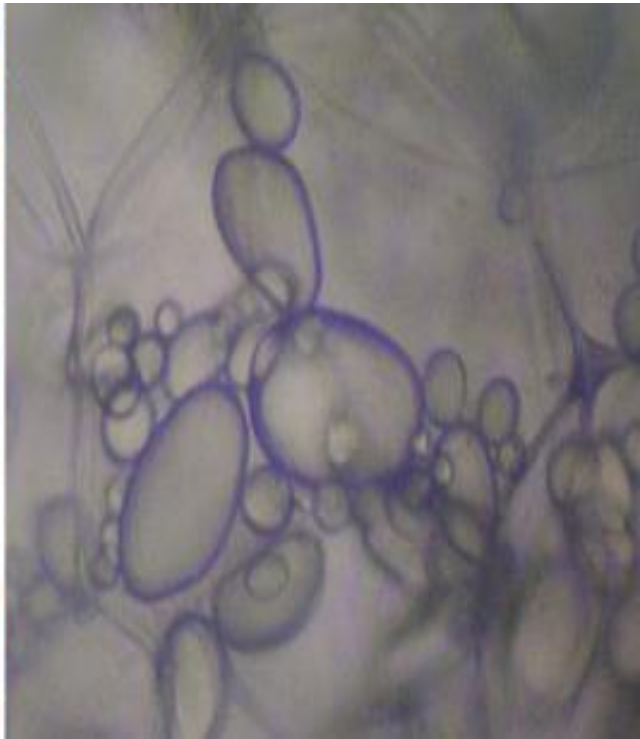
- Өсімдіктер клеткасында клетка қабықшасын синтездейді.
- Лизосоманың түзілуіне қатысады.
- Гольджи көпіршіктері цистернаның шеттерінен бөлініп шығып, гиалоплазманың барлық жеріне таралады.
- Диктиосомада *полисахаридтер* синтезделіп жиналады және сыртқа шығарылып отырады. Гольджи көпіршігі оларды сол күйінде тасымалдап плазмалеммаға жеткізеді.



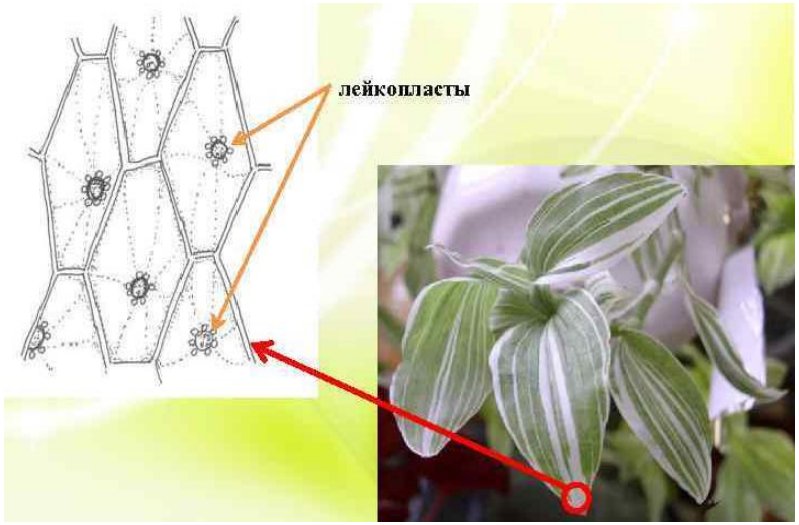


Пластидтер

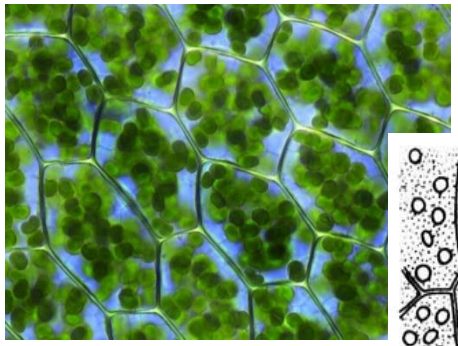
- **Пластидтер** (грек тілінен *plastides* - жасайтын, түзейтін) – эукариотты өсімдік жасушасының органоидтары. Өсімдік клеткасындағы барлық пластидтер жиынтығын пластидома д.а. Әрбір пластида қос мембраналы. Олар пішіні, мөлшері, құрылысы мен қызметтері бойынша әртүрлі. Түсі бойынша жасыл пластидтер (хлоропластар), сары-ашық қызыл және қызыл (хромопластар) және түссіз (лейкопластар) болып ажыратылады. Пластидтер бір түрден екінші түрге ауыса алады.

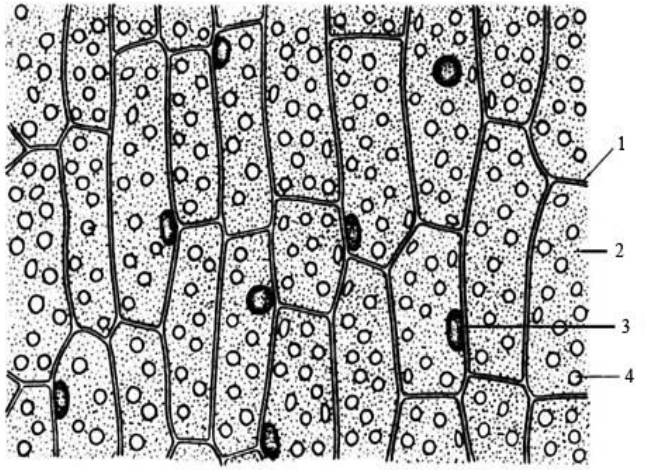
Пластидтер



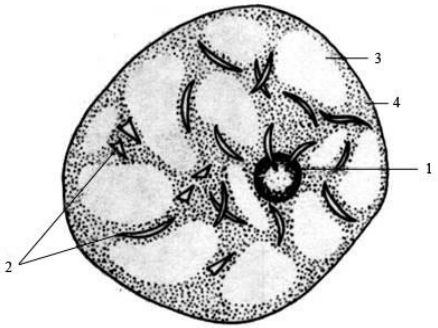
Традесканция жапырағының эпидермисіндегі лейкопластар

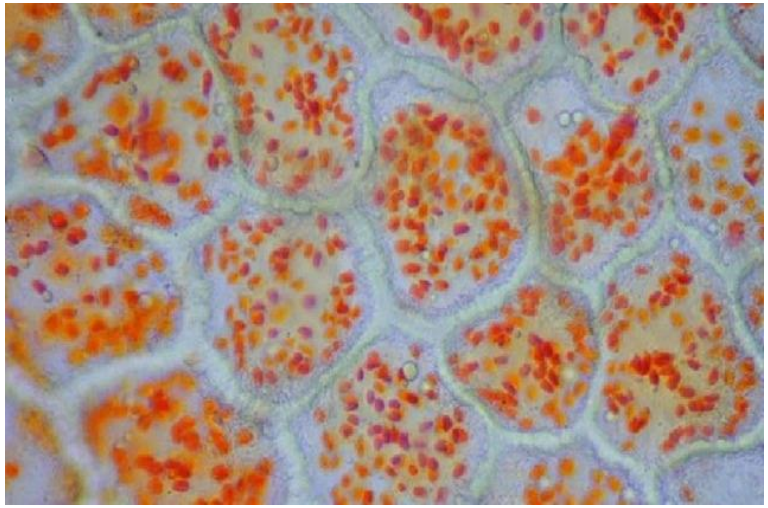


Элодея жапырағының клеткасындағы хлоропластар: 1 - қабықша, 2 - цитоплазма, 3 - ядро, 4 - хлоропластар



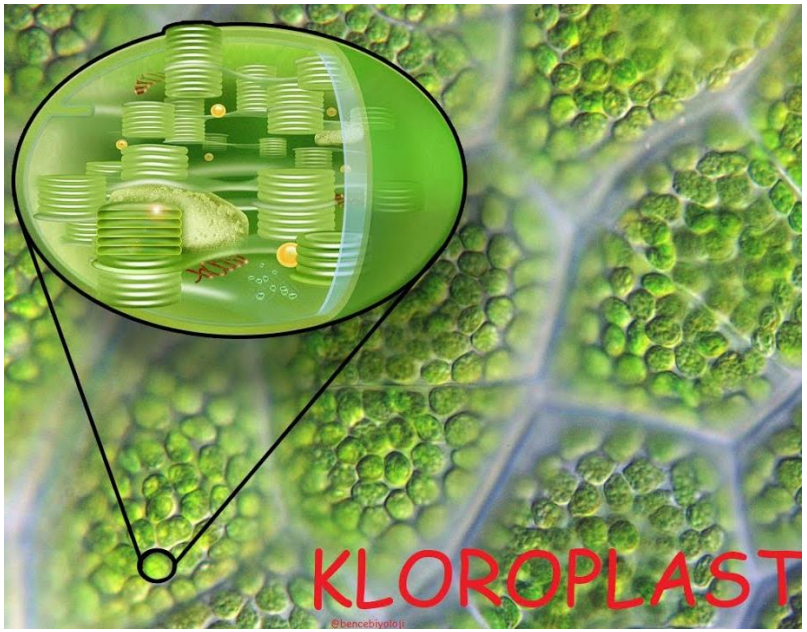
Хромопластар – Г - шетен (Sorbus aucuparia) жемісі: 1 – ядро, 2 – хромопластар, 3 – вакуоль, 4 - цитоплазма

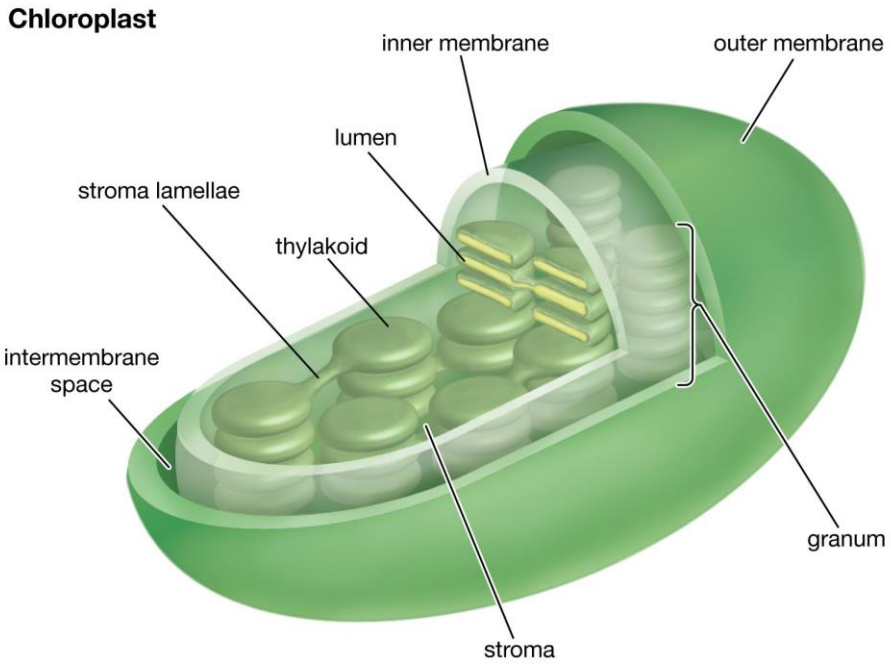




Хлоропластар

- Хлоропластар көбіне сопақша пішінді, мөлшері 4-6 мкм. Жапырақтарда, кейбір жасыл мүшелері мен балдыр жасушаларында болатын тұрақты органоид. Жоғары сатылы өсімдік жасушаларында ондаған хлоропластар болады.
- Хлоропласт екі жарғакшадан: тегіс сыртқы жарғақша және өсінділерден тұратын ішкі жарғақша. Хлоропласт цитоплазмадан осы жарғақшалары арқылы бөлінеді. Ішкі жарғақшадағы өсінділерден қабаттасып келген жарғақша шоғыры пайда болады да, онда хлоропластың негізгі құрылымы граналар түзіледі. Граналар текшелеп жинап қойған тиын тәрізді, бір-бірімен шұрықтар арқылы байланысады. Осы хлоропластың негізгі құрылымы - граналардың шұрықтарында өсімдікке жасыл түс беретін хлорофилл пигменті орналасқан. Хлоропластардағы хлорофилл дәндеріне жарық энергиясының қатысуымен бейорганикалық заттардан (CO_2 мен H_2O) көмірсулар синтезделеді. Хлоропластарда фотосинтездің барысын реттеп отыратын ферменттер өте көп. Кейінгі зерттеулер хлоропластардың құрамында нуклеин қышқылдары ДНҚ, РНҚ және рибосомалар болатынын және онда АТФ синтезделетінін дәлелдеді. Хлоропластар бөліну арқылы көбейеді.



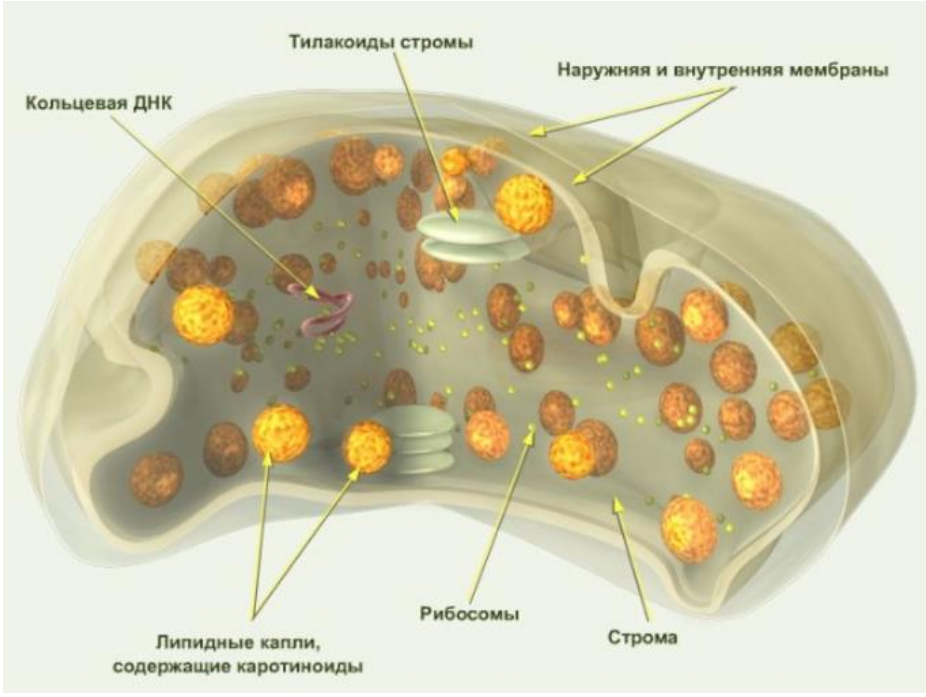


© Encyclopædia Britannica, Inc.

Хромопластар

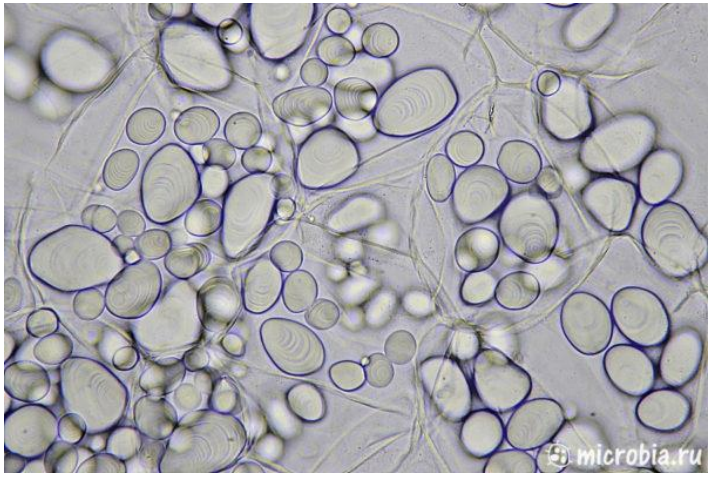
- Хромопластарда әртүрлі - сары, қызыл, қоңыр, т.б. түсті пигменттер болады. Хромопластар жемістерде, жапырақтарда, гүлді өсімдіктердің күлте жапырақшаларында кездеседі. Осыған байланысты хромопластардың түстері түрліше болып келеді. Эволюциялық дамуда хромопластардың маңызы зор. Мысалы, гүлді өсімдіктердің күлтелерінің ашық түсті болуы ол өсімдіктердің бунақденелілер арқылы тозаңдануына негіз болады. Ал піскен жемістердің ашық түсті болуы ол өсімдіктердің жануарлар арқылы таралуына себепші. Хромопластар табиғатта кеңінен таралған.

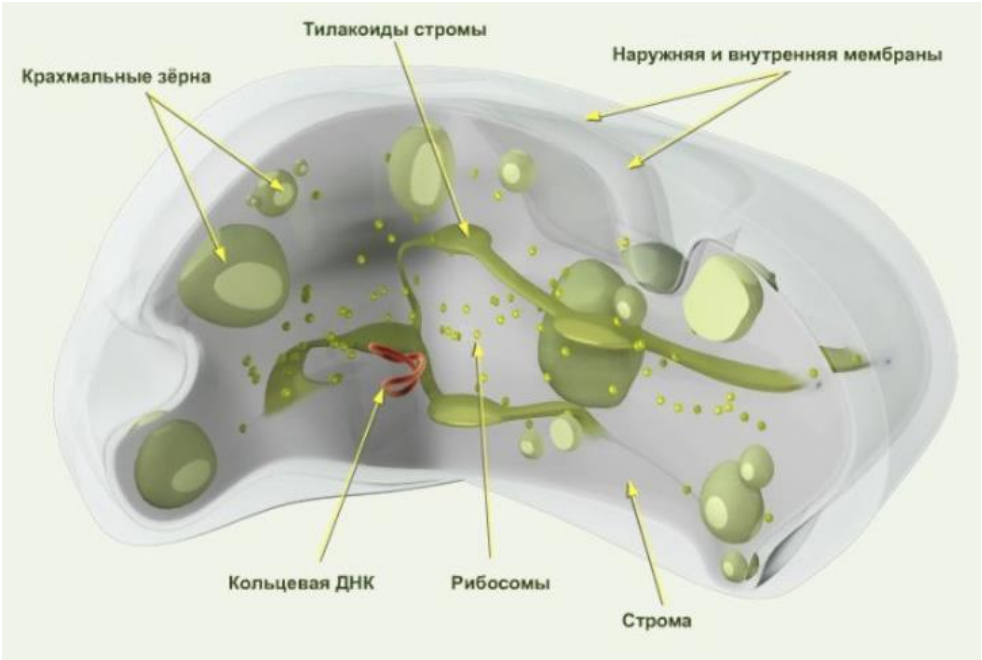

рис.2 Хромопласты под микроскопом, увеличение 100х



Лейкопластар

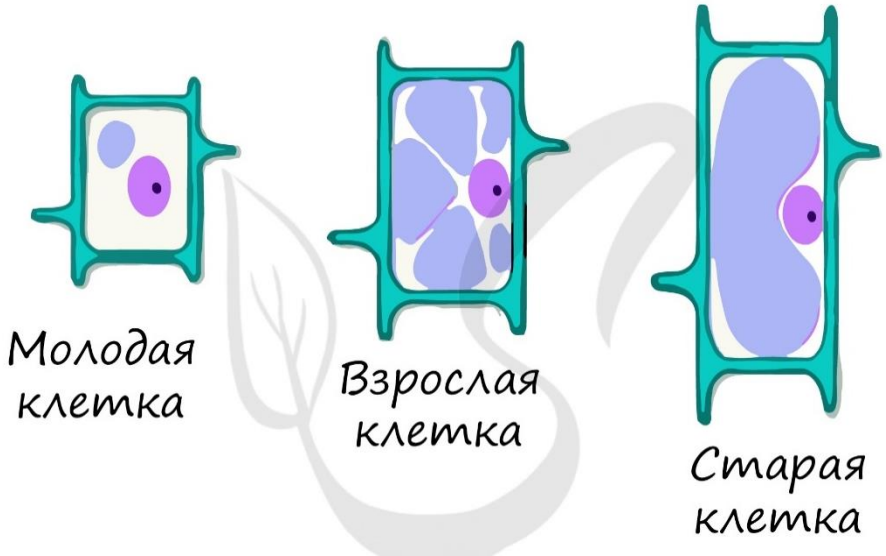
- Лейкопластар ұрықтық ұлпалардың жасушаларында, споралар мен аналық гаметалардың цитоплазмаларында, тұқымдарда, түйнектерде, тамыршаларда, көптеген даражарнақты өсімдіктердің эпидермистерінде болады. Лейкопластарда крахмал коры жасалады. Крахмал қор заты ретінде глюкозадан лейкопластарға келетін амилосинтетаза ферменттерінің әсерімен синтезделеді. Хлоропластар, хромопластар және лейкопластар өзара бір-біріне ауыса алады. Оны көктем, күз мезгілдерінде жақсы бақылауға болады және оған көптеген картоп түйіндерінің өзгерістері мысал бола алады. Хлоропластағы көмірсу синтезіне жарық энергиясын пайдаланса, ал басқа органикалық заттардың синтезіне энергия қоры митохондрия органоидынан алынады.
- Лейкопластардың түрлері: амилопластар (крахмал), олеопластар (май), протеопластар (белок).





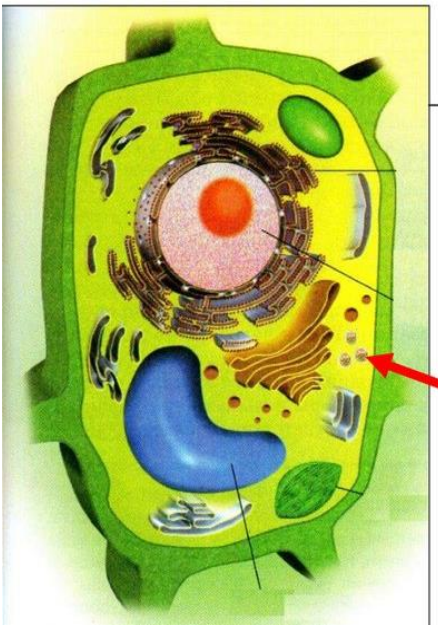
вакуоль

- **Вакуоль** (лат. **vacuus** - бос қуыс) – жасуша ішінде болатын көпіршік, көбіне ішінде сұйықтық болады. Жас жасушада вакуоль көпіршік күйінде болады. Өсімдік өскен сайын вакуоль ұлғаяды және жетілген жасушаның 70-95% құрайды. Вакуоль өсімдіктер мен жануарлар жасушаларында болады. Өсімдіктер вакуолі жануарлардікіне қарағанда ірірек және жақсы жетілген.
- **Вакуоль** дегеніміз - жасушалардың дамуы және ескіруі барысында цитоплазмада анық көріне бастайтын сұйықтық. Вакуольдерде ерітінді күйінде минералды тұздар, қант заттары, сондай-ақ жасушаның өмір сүруіне қажетті әр түрлі органикалық қышқылдар, таниндер, пигменттер және басқа да заттар шоғырланады. Вакуольдердің пигменттері, гүлдердің желектеріне және өсімдіктердің басқа да бөліктеріне (қызылшаның тамырларына, баклажанның жемістеріне, күзгі жапырақтарға) қызыл, көгілдір, жасыл бояу бөліп шығарады. Вакуольдер жас жасушаларда өте ұсақ болады да, ал қартайған сайын вакуольдер бір-бірімен қосылып, ірі вакуольдерге айналады. Вакуольдердегі жасуша шырыны зат алмасудың өнімдері болып табылады.

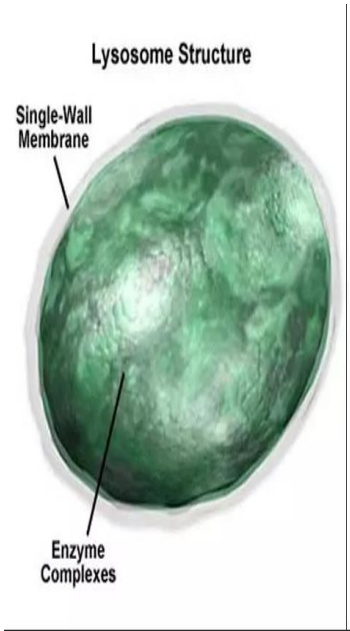


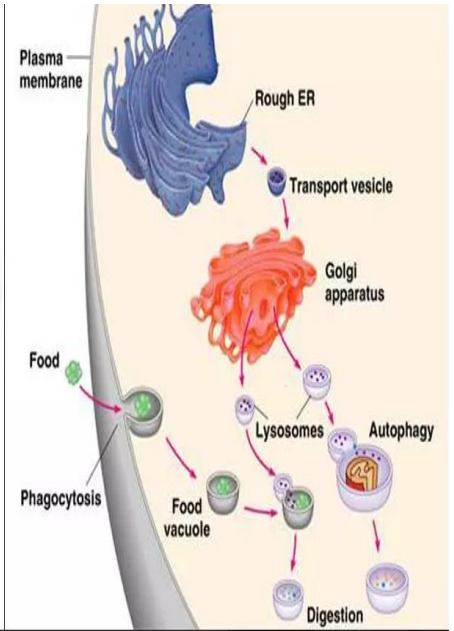
лизосома

- Мембраналы органоид, оны 1955 жылы биохимик Де Дюв ашты. Бұл органоидтың құрамында гидролаза ферменттері көп мөлшерде кездеседі. Лизосомаларды липопротейдтерден тұратын мембрана қоршап жатады. Осы мембрана бұзылған жағдайда ғана лизосомадағы ферменттер сыртқы ортаға әсер етеді. Лизосоманың құрамындағы гидролаза ферменттері белоктарды, нуклеин қышқылдарын, полисахаридерді ыдыратады.
- Лизосомалар барлық эукариотты жасушаларда және карапайымдарда, саңырауқұлақтарда, бір жасушалы төменгі сатыдағы өсімдіктерде кездеседі. Лизосомалардың көп не аз болуы жасушалардың атқаратын қызметіне тікелей байланысты. Мысалға өзінен әртүрлі заттарды шығаратын немесе сіңіретін, қорғаныш қызметін атқаратын жасушаларда лизосомалар көп мөлшерде кездеседі. Лизосомалар эндоплазмалық тор және ГА-ның активті қызметтерінен пайда болады, ол өздігінше жаралмайды, негізгі қызметі жасуша ішіндегі эндогенді және экзогенді макромолекулаларды ыдырату.



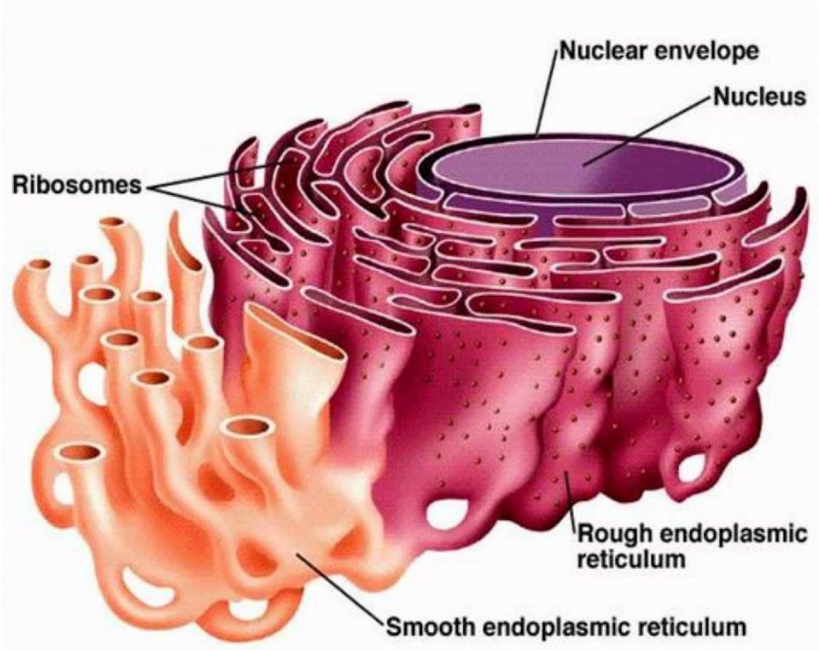






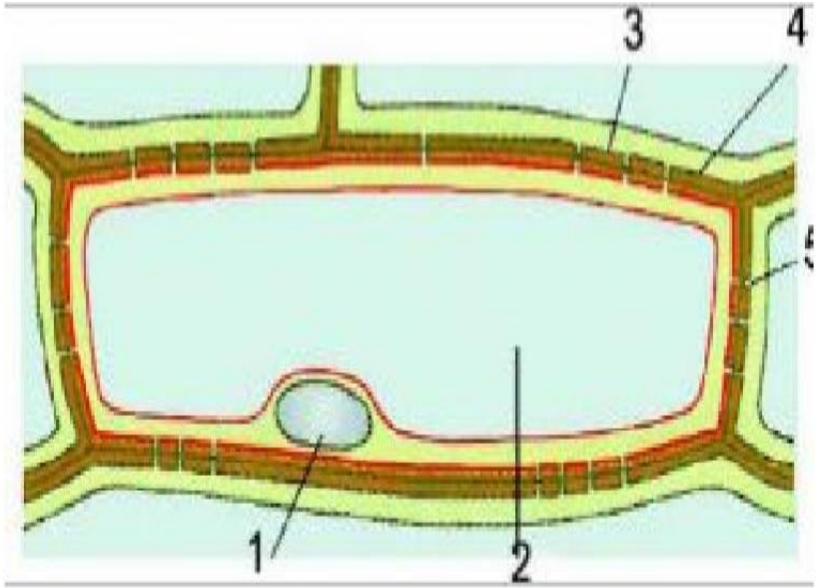
Эндоплазмалық тор

- **Эндоплазмалық тор** ұзынша келген қуысты түтікшелер мен өзекшелерден тұратын, қабырғасы биологиялық жарғақтармен шектелген органелла. Оны 1945 ж. Кит Портер электронды микроскоптың көмегімен тауық балапандарының фибробластарынан тапты. ЭПТ жасуша цитоплазмасында жеке не топтаса орналасады. Ол гранулалы және агранулалы болып 2-ге бөлінеді.
- Гранулалы ЭПТ жарғақтарының қабырғаларында рибосомалар орналасады, ал агранулалы ЭПТ қабырғаларында рибосомалар болмайды. Гранулалы ЭПТ-да асқорыту ферменттері, протеиндер түзіледі. Агранулалы ЭПТ-да полисахаридтер (гликогеннің түзілуі мен ыдырауы), липидтер мен стероидты гормондардың түзілу процестері жүреді. Сонымен қатар, ЭПТ әртүрлі иондар мен қоректік заттарды тасымалдайды, зиянды заттарды бейтараптандырып, сыртқа шығарады



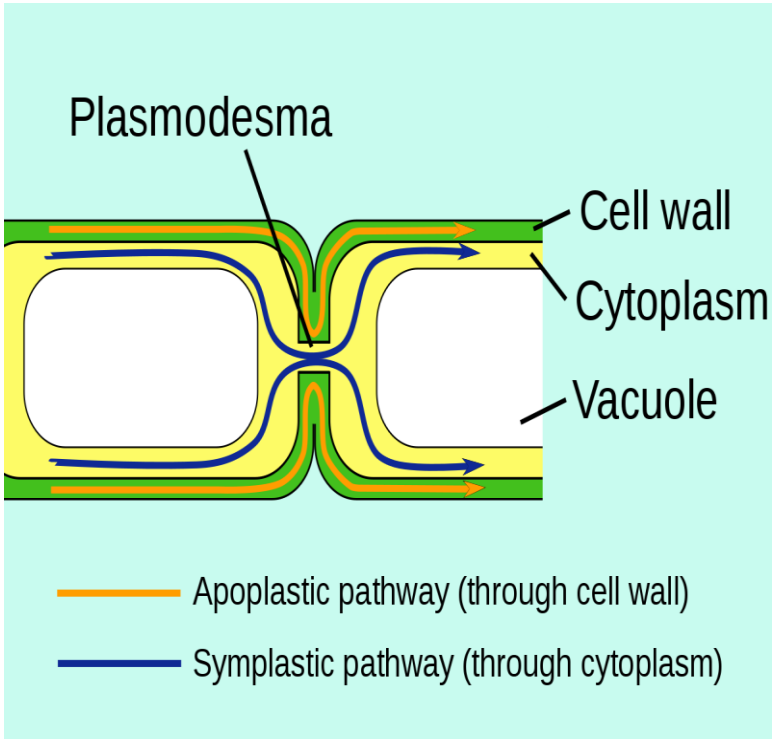
Клетка қабықшасы

- Өсімдіктер клеткасы қабықшамен қапталған. Клетка қабықшасының мәні **механикалық** және **құрылымдық**. Сонымен қатар су мен минералдық элементтерді **сіңіру мен өткізуге** де қатысады. Оның құрамына негізінен *полисахаридтен* басқа *белоктар, минералды тұздар, лигнин, пигменттер және липидтер* енеді. Әдетте қабықша сумен қаныққан. Хим-қ және физ-қ қасиеттеріне байланысты қабықша полисахаридтері қаңқалы және матриксті заттар болып 2-ге бөлінеді.



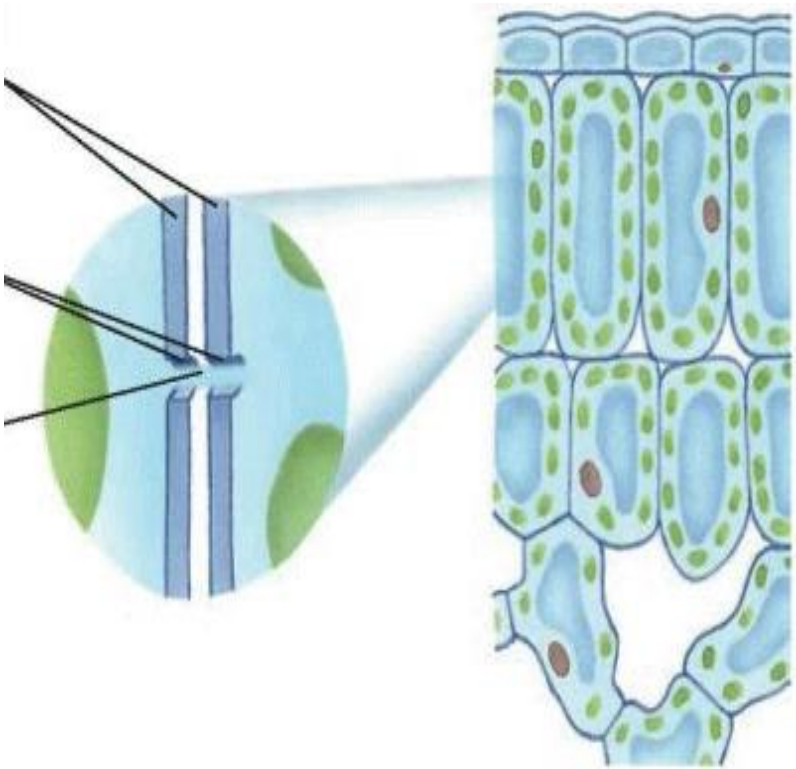
Плазмодесмалар

- Бұл терминді 1899 ж. Страсбургер ұсынды. *Плазмодесма дегеніміз* - клетка қабықшасындағы шектес екі клетканың протопластарын өзара байланыстыратын жіпше тектес немесе түтікше қуыстар. Плазмодесма түтікшесі арқылы *десмотрубка* өтеді. Плазмолемма мен десмотрубка аралығында цитоплазма болады. Десмотрубкалар түтікшенің қарама-қарсы екі жағында орналасқан ЭПТ цистерналарын байланыстырады. Плазмодесмалар өсімдік денесіндегі бүкіл клеткалардың протопластарын өзара байланыстырып, біртұтас біріккен симпласт құрайды. Плазмодесмалар арқылы әртүрлі иондар, ұсақ молекулалар және қозу құбылысы беріледі.



Саңылаулар

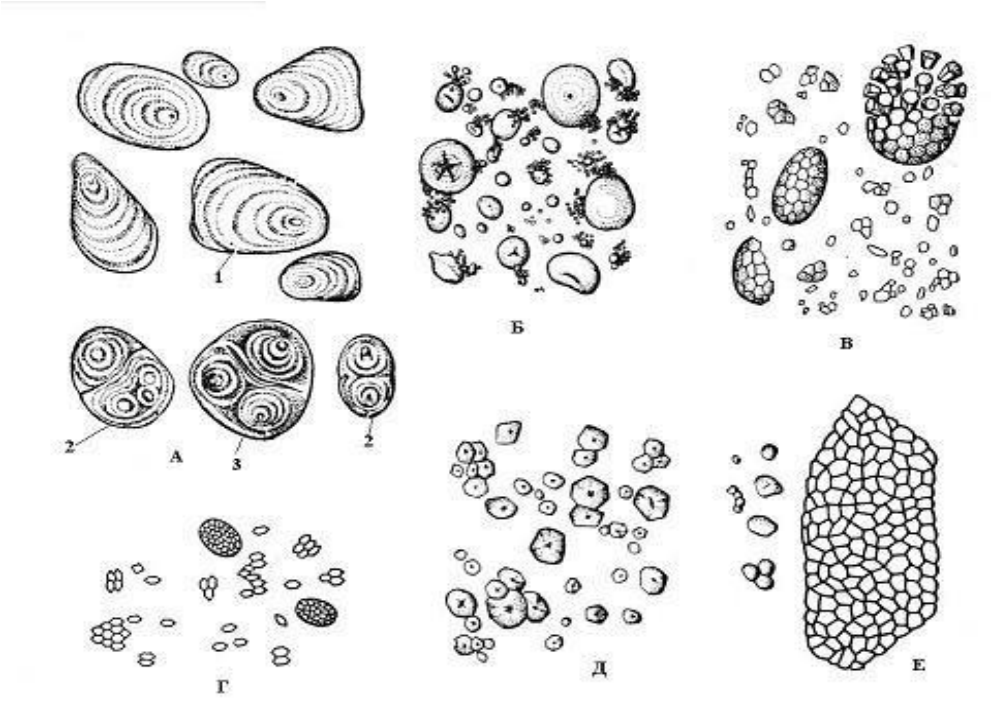
- Алғашқы клетка қабықшасының 2-ші қабықшамен жабылмаған батыңқы немесе қуыс жері **саңылау** деп аталады. **Саңылаудың п.б.** 2-ші қабықшаның бірқалыпты қалыңдамауының нәтижесі. 2-ші қабықша заттарының нашар немесе мүлдем жинақталмаған жерлері оның саңылауы болып қалыптасады. Саңылаулар өздерінің мөлшері мен нәзік құрылымымен ерекшеленеді




ЖАСУША ОРГАНОИДТАРЫ
Мембраналы
Мембранасыз
Екі мембраналы
Бір мембраналы
Ядро
Митохондрия
Хлоропласттар
ЭПТ
Гольджи аппараты
Лизосомалар
Вакуоль
Рибосома
Жасуша орталығы

Қорлық заттар

- Өсімдік клеткаларында тікелей зат айналымға кірмейтін, әртүрлі **қоректік** және **қалдықты заттар** жинақталады да, оны **эргастикалық заттар** д.а.
- Тірі материяның құрамына кіріп, клетканың зат алмасу процесіне қатысатын заттарды **конституциялық** (түзуші немесе құрылыстық) д.а.
- Уақытша зат алмасудан ығысқандарын **қорлық заттар** деп атайды. Қорлық заттарға *ақуыздар, майлар* және *көмірсулар* жатады. Олар тұқымда, жемісте, вегетативтік мүшелерде жинақталады.

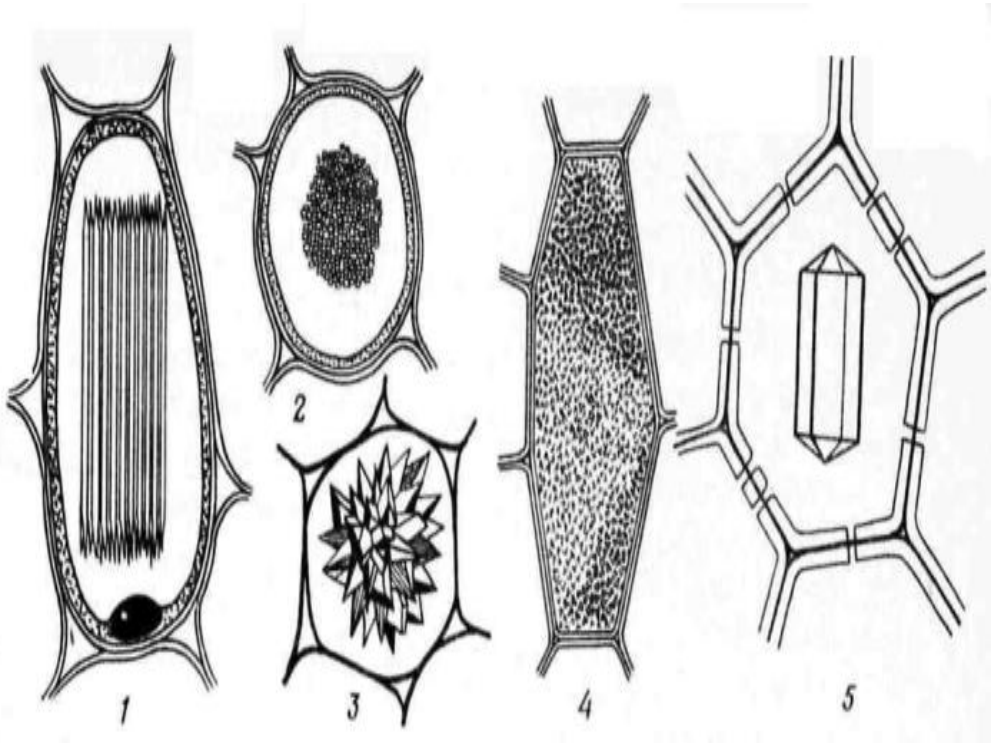


Әртүрлі өсімдік түрлеріндегі крахмалды дәндер:

А – картофель; Б – бидай; В – сұлы; Г – күріш; Д – жүгері; Е – гречиха; 1 – жай дән; 2 – күрделі дән; 3 – жартылай күрделі дән.

Қалдықты заттар

- Клетканың соңғы өнімдерін **қалдықты заттар** деп атайды.
- Қалдықты заттарға минералды тұздардың *кристалдары (кальций оксалаты, калий карбонаты, кремнеземдер)* тиісті.
- Кальций оксалаты кристалдары белсенді зат алмасу жүретін ұлпаларда; сабақ қабығында және тамырда, өткізгіш шоқ маңайында, аналық түйінде және тұқымбүрде жинақталады. Олар өсімдікті уланудан сақтайды.



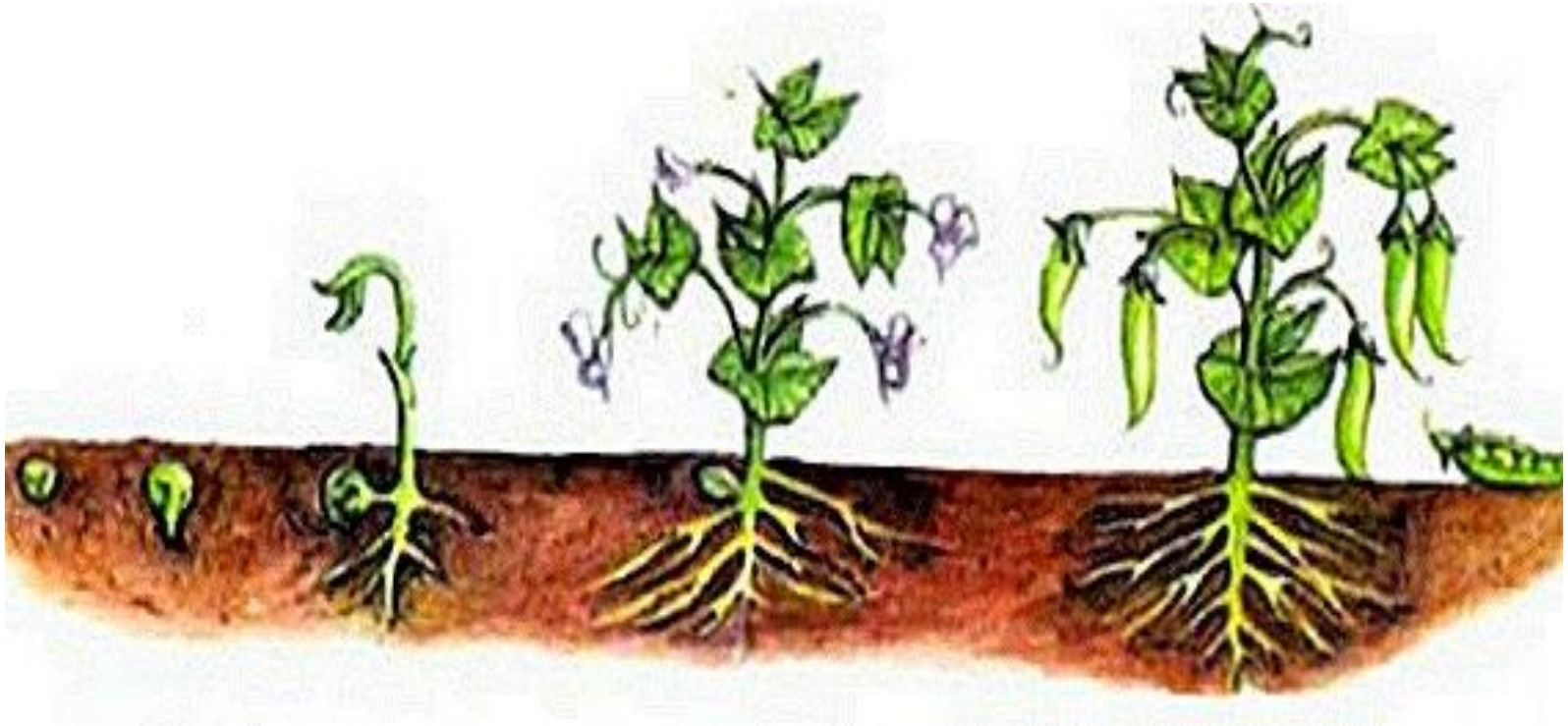
Формалары: 1,2 – рафидтер (1 – бүйірінен, 2 – көлденең кесіндісі); 3 – друза; 4 – кристалды құмдар; 5 – жеке кристалл.

Клетка қабықшасындағы өзгерістер

- **Сүректену** – бұл қабықшадағы клетчатканың ерекше көмірсу-лигнинді сіңіруі. Лигнин клетка қабырғаларына беріктік, созылымдық, майысқақтық қасиетін төмендетеді (жабындық және арқаулық ұлпаларда).
- **Тоздану және кутиндену** барысында клетка қабықшаларында май тәрізді суберинмен кутин д.а. Заттар жинақталады (жабындық және қорғаушы ұлпаларда).
- **Сілемейлену** – негізінен эпидермистің сыртқы клеткалары бөлетін шырыш әртүрлі қызмет атқарады. Мысалы, тамыр оймақшасынан бөлінетін шырыш тамыр ұшының топырақта өсіп жылжуын жеңілдетеді; тұқым қабығы бөліп шығаратын шырыш өскіннің су режимін жақсартып, оны құрғап қалудан сақтайды.
- **Минералдану** – жабындық ұлпа клеткаларында кездесетін *Si, Ca, Mg* тұздарының жинақталуына (астық, қияр т.б.) байланысты.

Клетка онтогенезі

1. ЭМБРИОНАЛЬДЫ (МЕРИСТЕМАЛЫҚ) НЕМЕСЕ БӨЛІНУ КЕЗЕҢІ;
2. ӨСУ КЕЗЕҢІ;
3. ТҰРАҚТАЛУ (ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯЛАНУ) КЕЗЕҢІ;
4. ЖЕТІЛУ НЕМЕСЕ БІРҚАЛЫПТЫ БЕЛСЕНДІЛІК КЕЗЕҢІ;
5. ӨЛУМЕН АЯҚТАЛАТЫН ЕСКІРУ КЕЗЕҢІ



Пысықтау сұрақтары:

1. Клеткалық теорияның мәні неде? Оның маңызы қандай?
2. Протопласт дегеніміз не?
3. Протоплазманың қасиеттері (плазмолиз, деплазмолиз, қимыл, шала өткізгіштік)
4. Клетканың өлі компоненттеріне нелер жатады?
5. Клетканың тірі компоненттеріне нелер жатады?
6. Цитоплазманың құрылысының ерекшелігі неде? Биологиялық универсалды мембрананың құрылысы мен қасиеті қандай? Цитоплазма қандай органелдерден тұрады? Олардың құрылысы мен атқаратын қызметі қандай?
7. Пластидтердің классификациялануы.
8. Ядроның атқаратын қызметі қандай? Ол қандай органелдерден тұрады? Олардың құрлысы мен атқаратын қызметі қандай?
9. Хромосомның құрылысы мен атқаратын қызметі қандай?
10. Вакуоль дегеніміз не? Клетка шырыны дегеніміз не? Оның химиялық құралым қандай?
11. Клетка қабықшасының атқаратын қызметі қандай?
12. Клетка қабықшасы мен плазмодесманың айырмашылықтары неде?
13. Эргастикалық және конституциялық заттарға мысал келтіріңіз.
14. Өсімдіктер мен жануарлардың клеткаларының айырмашылықтары неде?
15. Саңылаулар
16. Клетка қабықшасы құрамындағы өзгерістер
17. Клетка онтогенезі
18. Эволюциялық процесс барысында вегетативтік мүшелер мен ұлпалардың пайда болуы