



1. Што ўяўляе сабой эндаплазматычная сетка? Якія існуюць віды ЭПС? Назавіце іх функцыі.

2. Ахарактарызуйце будову комплексу Гольджы. Якія функцыі ён выконвае?

3. Як утвараюцца і што змяшчаюць лізасомы? Вакуолі раслінных клетак? Якія функцыі гэтых арганоідаў?

4. Для якіх арганізмаў характэрны скарачальныя вакуолі? У чым заключаецца іх роля?

5. Як пабудаваны мітахондрыі? Якую асноўную функцыю яны выконваюць?

6. Якія тыпы пластыд вылучаюць у раслін? Чым яны адрозніваюцца? Ахарактарызуйце будову і функцыі хларапластаў.

7*. Дакажыце справядлівасць сцверджання: «Аднамембранныя арганоіды клеткі ўзаемазвязаны і ўтвараюць адзіную мембранную сістэму, кожны кампанент якой спецыялізаваны на выкананні пэўных функцый».

8*. Біялагічныя мембраны маюць агульны план будовы, але могуць адрознівацца па саставе і ўласцівасцях. Так, міэлінавая абалонка аксона, утвораная плазмалемай клетак гліі, змяшчае каля 75 % ліпідаў і толькі 25 % бялкоў. У цытаплазматычнай мембране колькасць ліпідаў і бялкоў прыкладна роўная, а ва ўнутранай мембране хларапластаў і мітахондрыі ўтрыманне бялкоў дасягае 75 %. Як вы думаеце, з чым гэта звязана?



Вывучэнне будовы і разнастайнасці пластыд



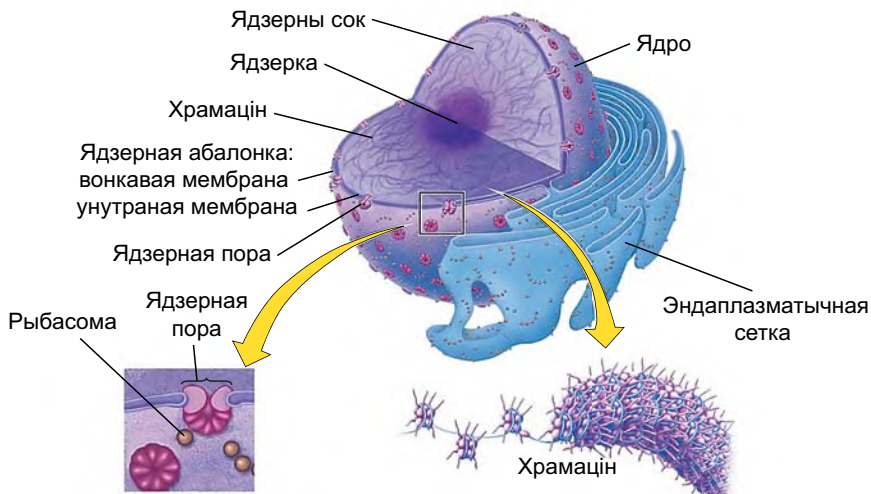
§ 14. Ядро клеткі

Ядро — гэта абавязковы кампанент любой эўкарыятычнай клеткі. У большасці клетак адно ядро, але існуюць таксама двух'ядзерныя і шмат'ядзерныя клеткі. Напрыклад, у інфузорыі туфелькі два ядры, а ў клетках некаторых водарасцей і грыбоў, у папярочнапаласатых мышачных валокнах — некалькі. Сталыя клеткі сітападобных трубак пакрытанасенных раслін і эрытрацыты млекакормячых пазбаўлены ядраў. Такія клеткі страчваюць ядро ў працэсе развіцця і губляюць здольнасць да размнажэння.

Будова ядра. Звычайна ядро мае шарападобную ці яйцападобную форму, аднак у некаторых клетках форма ядра можа быць іншай: верацёнападобнай, лінзападобнай, падковападобнай і інш. Памеры клетачных ядраў таксама адрозніваюцца. Тым не менш, нягледзячы на гэтыя адрозненні, усе ядры пабудаваны аднолькава. Ядро клеткі складаецца з ядзернай абалонкі, ядзернага соку, храмаціну і аднаго ці некалькіх ядзеркаў (мал. 44, с. 78).

Ядзерная абалонка аддзяляе змесціва ядра ад гіялаплазмы. Яна складаецца з дзвюх мембран — *вонкавай* і *ўнутранай*, паміж якімі знаходзіцца *міжмембранная прастора*. Вонкавая мембрана ядра непасрэдна пераходзіць у мембрану эндаплазматычнай сеткі, на яе паверхні размяшчаюцца рыбасомы. На ўнутранай мембране рыбасомы адсутнічаюць.

У некаторых месцах ядзернай абалонкі знаходзяцца круглыя скразныя адтуліны — *ядзерныя поры* (гл. мал. 44). Дзякуючы ім адбываецца абмен



Мал. 44. Схема будовы ядра



рознымі матэрыяламі паміж ядром і гіялаплазмай. Праз ядзерныя поры з ядра у гіялаплазму выходзяць малекулы мРНК, тРНК, субадзінкі рыбасом. З гіялаплазмы ў ядро паступаюць АТФ, нуклеатыды, розныя іоны, бялкі і іншыя рэчывы.

Ядзерны сок уяўляе сабой водны раствор, які змяшчае розныя арганічныя і неарганічныя рэчывы. Па саставе і ўласцівасцях ядзерны сок падобны да гіялаплазмы. Ён запаўняе ўнутраную прастору ядра і з'яўляецца асяроддзем працякання ўсіх унутрыядзерных працэсаў. У ядзерным соку знаходзяцца храмацін і ядзеркі.

Храмацін — гэта ніцепадобныя структуры ядра, утвораныя лінейнымі малекуламі ДНК і спецыяльнымі бялкамі. Бялкі забяспечваюць упакоўку доўгіх малекул ДНК у больш кампактныя структуры. У клетцы, якая не дзеліцца, храмацін можа раўнамерна размяркоўвацца ў аб'ёме ядра ці размяшчацца асобнымі згусткамі.

Ядзерка ўяўляе сабой шчыльнае акруглае ўтварэнне, не абмежаванае ўласнай мембранай. У ядры можа быць адно ці некалькі ядзеркаў, яны могуць з'яўляцца і знікаць. У ядзерку ажыццяўляецца сінтэз рРНК. Тут яны набываюць пэўную прасторавую канфігурацыю і злучаюцца з асаблівымі бялкамі, якія паступаюць з цытаплазмы. Такім чынам у ядзерку адбываецца зборка асобных субадзінак рыбасом.

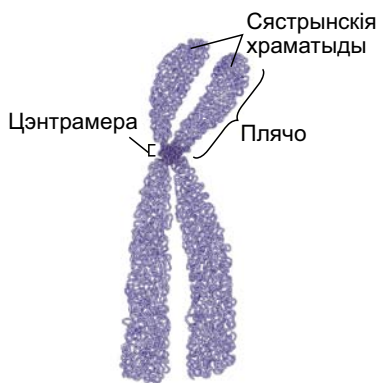
У пачатку дзялення клеткі ядзеркі знікаюць, ядзерная абалонка распадаецца на асобныя фрагменты, ядзерны сок змешваецца з гіялаплазмай. Таму ў клетцы, якая дзеліцца, ядро адсутнічае.

Функцыі ядра. Клетачнае ядро змяшчае малекулы ДНК. Значыць, яно ажыццяўляе захоўванне спадчыннай інфармацыі клеткі. У ядры інфармацыя пра першасную структуру бялкоў перапісваецца з малекул ДНК на малекулы мРНК, якія пераносяць яе ў цытаплазму да месца сінтэзу бялкоў. Субадзінкі рыбасом, у якіх адбываецца сінтэз бялкоў, і малекулы тРНК, што ўдзельнічаюць у гэтым працэсе, таксама ўтвараюцца ў ядры. Такім чынам, ядро забяспечвае не толькі захоўванне, але і рэалізацыю спадчыннай інфармацыі. Яно кіруе ўсімі працэсамі жыццядзейнасці клеткі, вызначаючы (шляхам сінтэзу малекул мРНК), якія бялкі і ў які час павінны сінтэзавацца ў рыбасомах.

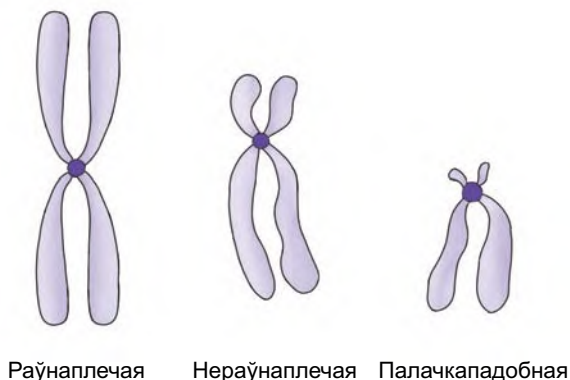
Храмасомы. У пачатку дзялення клеткі адбываецца спіралізацыя храмаціну. Пры гэтым фарміруюцца кароткія і шчыльныя структуры — **храмасомы**, якія можна разгледзець з дапамогай мікраскопа. У састаў храмасом уваходзяць малекулы ДНК і бялкі, што забяспечваюць шчыльную ўпакоўку ДНК.

На пачатковых стадыях дзялення клеткі храмасомы складаюцца з двух аднолькавых цяжоў — *сястрынскіх храматыд*, злучаных у вобласці *цэнтрамеры*, ці *першаснай перацяжкі* (мал. 45). Кожная з сястрынскіх храматыд змяшчае па адной малекуле ДНК, прычым гэтыя малекулы абсалютна ідэнтычныя. Яны ўтвараюцца ў выніку падваення зыходнай мацярынскай малекулы ДНК перад дзяленнем клеткі.

Цэнтрамера дзеліць храмасому на *плечы* аднолькавай ці рознай даўжыні. У залежнасці ад размяшчэння цэнтрамеры вылучаюць тры тыпы храмасом. У *раўнаплечых* храмасом цэнтрамера знаходзіцца пасярэдзіне ці амаль пасярэдзіне, таму плечы практычна роўныя па даўжыні. *Нераўнаплечыя* храмасомы маюць плечы рознай даўжыні, а ў *палачкападобных* адно плячо доўгае, а другое вельмі кароткае, амаль незаўважнае (мал. 46).



Мал. 45. Схема будовы храмасомы



Мал. 46. Тыпы храмасом

Як вы ўжо ведаеце з курса біялогіі 10-га класа, для палавых клетак (гамет) і спор характэрны *адзінарны* набор храмасом. Гэты набор таксама называюць **гаплоідным** і абазначаюць як $1n$. У гаплоідным наборы няма парных храмасом, кожная з іх унікальная і адрозніваецца ад іншых па будове і ўтрыманню спадчыннай інфармацыі.

Саматычныя клеткі звычайна змяшчаюць *двайны*, ці **дыплоідны**, набор храмасом — $2n$. Колькасць храмасом у такім наборы цотная. Аднолькавыя па памерах і асаблівасцях будовы храмасомы ўтвараюць пары і называюцца **гамалагічнымі**. Храмасомы ў кожнай пары маюць рознае паходжанне: адна з гамалагічных храмасом унаследавана ад маці, а другая — ад бацькі. Так, гаплоідныя яйцаклетка і сперматазоід чалавека змяшчаюць па 23 храмасомы ($1n = 23$). Пры іх зліцці ўтвараецца дыплоідная зігота, якая змяшчае 23 пары, г. зн. 46 храмасом ($2n = 46$). З зіготы развіваецца чалавек, у саматычных клетках якога знаходзіцца па 46 храмасом (23 мацярынскія і 23 бацькоўскія).

Асобіны кожнага віду валодаюць пэўным наборам храмасом, падобных па памерах, форме і будове. Храмасомны набор, характэрны для саматычных клетак таго ці іншага віду жывых арганізмаў, называецца **карыятыпам**. Пры аналізе карыятыпу ўлічваюць колькасць храмасом, іх велічыню, форму і асаблівасці будовы. Кожнаму біялагічнаму віду ўласцівы асаблівы, унікальны карыятып. Нават у блізкародных відаў храмасомныя наборы адрозніваюцца, таму карыятып часам называюць «храмасомным пашпартам» віду.

Колькасць храмасом не звязана з узроўнем арганізацыі жывых арганізмаў. Напрыклад, у карыятыпе гарылы 48 храмасом, карпа — 100, а ў некаторых відаў пратыстаў — да 1600. Саматычныя клеткі гароху пасяўнога змяшчаюць 14 храмасом, а хвашчу палявога — 216.



Ядро клеткі складаецца з ядзернай абалонкі, ядзернага соку, храмаціну і аднаго ці некалькіх ядзеркаў. Ядро забяспечвае захоўванне і рэалізацыю спадчыннай інфармацыі, кіруе ўсімі працэсамі жыццядзейнасці клеткі. Напачатку дзялення клеткі ў выніку спіралізацыі храмаціну фарміруюцца кампактныя храмасомы. Кожная храмасома складаецца з дзвюх сясцрынскіх храматыд, злучаных у вобласці цэнтрамеры. Набор храмасом у гаметах і спорах гаплоідны ($1n$), а ў саматычных клетках, як правіла, дыплоідны ($2n$). Карыятыпам называецца набор храмасом, характэрны для саматычных клетак пэўнага віду жывых арганізмаў.



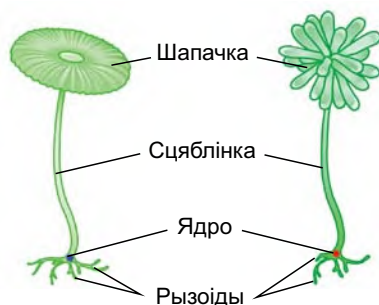
1. Ахарактарызуйце будову клетачнага ядра.
2. Якія працэсы ажыццяўляюцца ў ядзерках? Чаму ядзеркі ў ядры клеткі перыядычна з'яўляюцца і знікаюць?

3. Якія функцыі выконвае клетачнае ядро? Як яго адсутнасць можа паўплываць на жыццядзейнасць клеткі?

4. Якая будова храмасом у пачатку дзялення клеткі? Чым гаплоідны набор храмасом адрозніваецца ад дыплоіднага? Для якіх клетак характэрны дадзеныя храмасомныя наборы? Якія храмасомы называюць гамалагічнымі?

5. Што такое карыятып? Чаму яго называюць «храмасомным пашпартам» віду?

6*. У цёплых морах жывуць незвычайныя зялёныя водарасці ацэтабулярыі. Іх цела ўяўляе сабой адну гіганцкую клетку, якая складаецца з ножкі з рызоідамі, тонкай сцяблінкі і шапачкі (гл. мал.). Сцяблінка дасягае ў даўжыню 6 см, а шапачка, якая мае ў розных відаў розную форму, — 1 см у дыяметры. Ацэтабулярыі жывуць на мелкаводдзі і пашкоджваюцца прыбоем. Аднак яны валодаюць здольнасцю рэгенерыраваць усе часткі свайго цела, акрамя ядра, якое знаходзіцца ў прымацаванай да камянёў ножцы. Якія эксперыменты з гэтымі водарасцямі можна правесці, каб даказаць, што менавіта ядро з'яўляецца асноўным захавальнікам спадчыннай інфармацыі?



§ 15. Асаблівасці будовы клетак пракарыёт і эўкарыёт

Як вы ведаеце, клеткі пракарыёт, у адрозненне ад эўкарыятычных, пазбаўлены ядра і мембранных арганоідаў. Пракарыётамі з'яўляюцца бактэрыі, а эўкарыётамі — пратысты, грыбы, расліны і жывёлы.

Будова пракарыятычных клетак. Памеры клетак пракарыёт звычайна складаюць ад 0,5 да 10 мкм. Аднак сустракаюцца бактэрыі як большых, так і меншых памераў. Форма бактэрыяльных клетак таксама адрозніваецца. Напрыклад, клеткі *кокаў* маюць шарападобную форму, *бацыл* — палачкападобную, а ў *спірыл* яны закручаны ў выглядзе спіралі. Нягледзячы на адрозненні ў памерах і форме, усе пракарыятычныя клеткі пабудаваны па адзіным плане і складаюцца з паверхневага апарату і цытаплазмы (мал. 47, с. 82).

У састаў *паверхневага апарату* бактэрыяльнай клеткі ўваходзяць цытаплазматычная мембрана (плазмалема) і клетачная сценка, часам — слізистая капсула. У некаторых пракарыёт паверхневы апарат, акрамя плазмалемы і клетачнай сценкі, уключае вонкавую мембрану, падобную па будове да плазмалемы.

Цытаплазматычная мембрана клетак пракарыёт можа ўтвараць розныя па форме ўвагнутасці ў цытаплазму. Па саставе, структуры і выконваемых