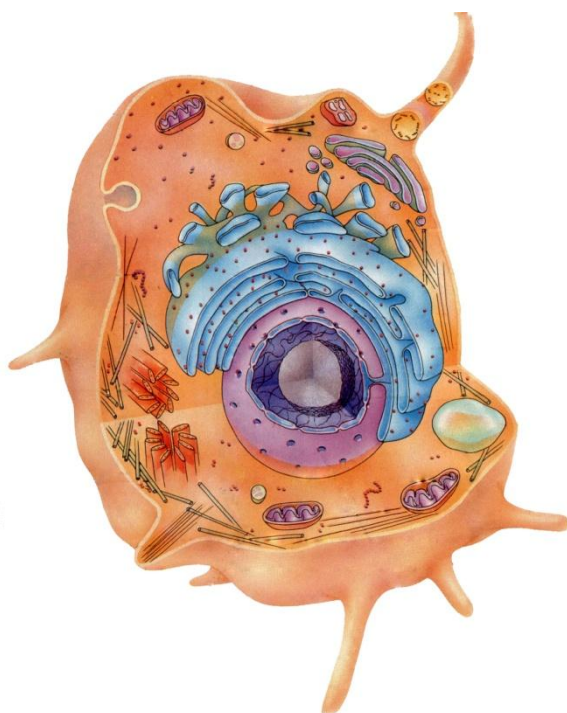


**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI  
OLYI VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI**

**Z.M.BOBUR NOMIDAGI  
ANDIJON DAVLAT UNIVERSITETI**

**I. BADALXO'JAYEV**

## **SITOLOGİYADAN AMALIY MASHG'ULOTLAR**



**ANDIJON – 2005**

## HUJAYRA ORGANOIDLARINING TUZILISHI

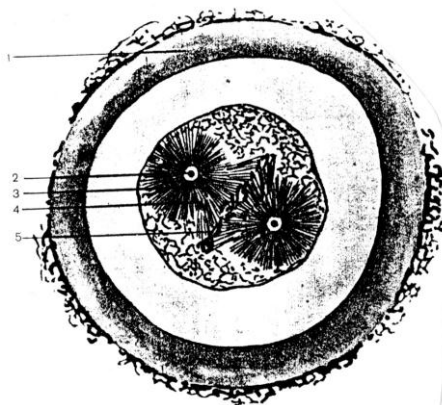
### 1.Sentrosoma — hujayra markazi.

Sentrosoma barcha ko'p hujayrali hayvon, sodda hayvonlar va ko'pchilik o'simlik hujayralarida uchrovchi organioddir. Uning nozik tuzilishi elektron mikroskop yordamida o'rganildi. Sentrosomaning muhim qismi sentriola bo'lib, mitoz bo'linish jarayonida ulardan mitoz dukining iplari atrofga yulduzsimon tarqaladi. Bu davrda har bir sentrosomada bir juftdan sentriola bo'lib, ular diplosoma deb ataladi. U sitoplazmaning maxsus qismi sentrosferada joylashadi. Har bir sentriola ikkinchisiga perpendikulyar joylashadi va hech qachon bir-biriga tegib turmaydi.

Sentriola uzunligi 0,3-0,6 mkm, diametri 0,1-0,15 mkm keladigan silindr shaklli tanachadan iborat. Silindrning devori 9 guruh naychalardan tashkil bo'lgan, ularning har biri o'z navbatida ikki, uchtadan naychalarni tutadi.

**1-topshiriq.** Ot askaridasi maydalanayotgan tuxumi blastomerasidagi sentrosomani kuzating.

Preparatda urg'ochi askaridaning bachadonini ko'ndalang kesigi berilgan, unda taraqqiyotning turli bosqichlarida bo'lgan tuxum hujayralarni ko'rish mumkin. Tuxum hujayraning bir necha qavatli qalin qobig'i bo'ladi. Tuxumning maydalanishi esa qobiqlarning ichida sodir bo'ladi. Hujayra markazi yaxshi ko'ringan tuxumni kuzating. Qalin tuxum qobiqlari ichidagi sitoplazmada hujayra markazi qoramtir nuqta shaklidagi sentriola (2), undan ketgan ingichka tuksimon ipchalar sentrosfera (3) ko'rinadi. Diqqat bilan kuzatilsa, sentrosfera atrofida yana ham uzunroq ipchalardan hosil bo'lgan yulduzsimon zona (4)ni ham kuzatish mumkin. Bu astrosfera deyiladi. Metafaza bosqichida bo'lgan hujayralarda qutblangan sentrosomalarning oralig'ida kuchli spirallangan xromosomalar ekvator plastinkasini (5) hosil qilib joylashadi (27-rasm).



27-rasm. Askarida tuxum hujayrasi sentrosomasining tuzilishi.

1-tuxum qobig'lari,  
2-sentriola, 3-sentrosfera,  
4-astrosfera, 5-ekvator plastinkasi.

**2-topshiriq.** Sentriolalarni tuzilishini ko'rsatuvchi 28,29-elektron mikroskopik suratlarni o'rganing.

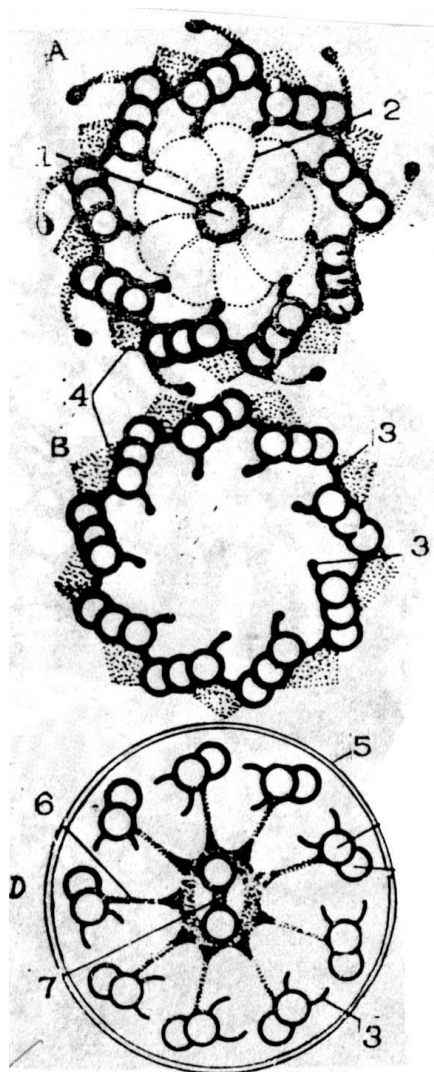
28-suratda jo'ja embrionining taloq hujayrasidagi sentriolalar berilgan. Unda yonma-yon turgan ikkita sentriolalar (1,2), Golji kompleksi (3), xromatin (4), mitoxondriylar (5), yadro qobig'i (6), ribonukleprotoid donachalari (7), perisentriolyar tanacha (8), qiz sentriolalar (9, 10) ni ko'rish mumkin.

29-rasmda sentriola va kiprikchalarning ko'ndalang kesmalarining tuzilish sxemasi berilgan. Ularda markaziy naycha (1), spitsalar (2), qo'lcha (3), amorf modda (4), kiprikchani o'rab turuvchi plasmatik membrana (5), kiprikcha spisalari (6), kiprikchani mufta bilan o'ralgan markaziy mikronaychalari (7) ko'rinadi.

30-rasmda Aksolotol leykotsiti diplosomasining fazoviy tuzilish sxemasi berilgan. Unda ona sentriola (1), qiz sentriola (2), satellitlar (3) va ularning boshchasi (4), mikronaychalarning birlashgan joyi (5), mikronaychalar (6) ko'rsatilgan. Kuzatganlaringizning rasmni chizing.



28-rasm. Jo'ja embrioni taloq hujayrasi sentriolasining tuzilishi.  
 1, 2-sentriolalar, 3-Golji kompleksi, 4-xromatin, 5-mitoxondriylar,  
 6-yadro qobig'i, 7-ribonukleoproteid donachalar, 8-perisentriolyar  
 tanacha, 9, 10-qiz sentriolalar.



29-rasm. Sentriola va kiprikchalarning ko'ndalang kesmasi sxemasi.

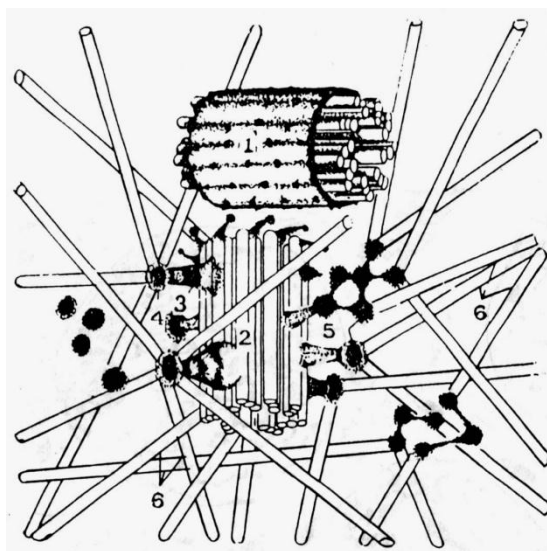
A-tsentriolaning proksimal qismi, B-distal qismi,

D-kiprikchani kesmasi.

1-markaziy naycha, 2-radial naychalar (spisalar), 3-qo'lcha,

4-amorf modda, 5-kiprikchani o'rab turuvchi membrana,

7-kiprikchani mufta bilan o'ralgan markaziy mikronaychalari.



30-rasm. Aksolotl leykositi diplosomasining tuzilishi.

1-ona sentriola, 2-qiz sentriola, 3-satellit oyoqchasi, 4-satellit boshchasi, 5-mikronaychalarning birlashish joyi, 6-mikronaychalar.

## 2. Golji kompleksi.

Hujayraning bu organoidini 1898- yilda K.Golji nerv hujayralarida ochdi va ichki to'rsimon apparat deb nomladi. Keyinchalik u shu olim nomi bilan atala boshladi. U barcha o'simlik va hayvon hujayralarida topildi. Ammo uni tirik hujayralarda o'rganish qiyin, chunki uning nur sindirish ko'rsatkichi sitoplazmanikiga yaqin bo'ladi. Birinchi marta yadro atrofida otuvchi murakkab to'r sifatida ta'riflangan bu tuzilma ba'zan yadro atrofida yotuvchi tasma yoki yadro ustida yotuvchi qalqopcha holida kuzatilishi mumkin. Keyingi yillarda Golji kompleksining xalqa, yarim xalqa, o'roqsimon va tayoqchasimon shakllari ochildi. Bu organoidning shakli turli hujayralarda turlicha bo'ladi va hujayraning funksional holatiga qarab ham o'zgarib turadi, kattalashadi, kichrayadi, o'rni o'zgartiradi. Elektron mikroskopik tadqiqotlar uning uch xil qismdan tashkil topganligini ko'rsatadi.

1.Yassi sisternlar sistemasi – silliq membranalar bilan chegaralangan bo'ladi. Ular ko'pincha 5-8 na bo'lib, bir-biriga yaqin joylashadi va biri ikkinchisi ustiga taxlab qo'yilgandek ko'rinadi.

2.Mayda mikropufakchalar – sisternlar oxirida joylashadi. Ularning diametri 30-50 nm.

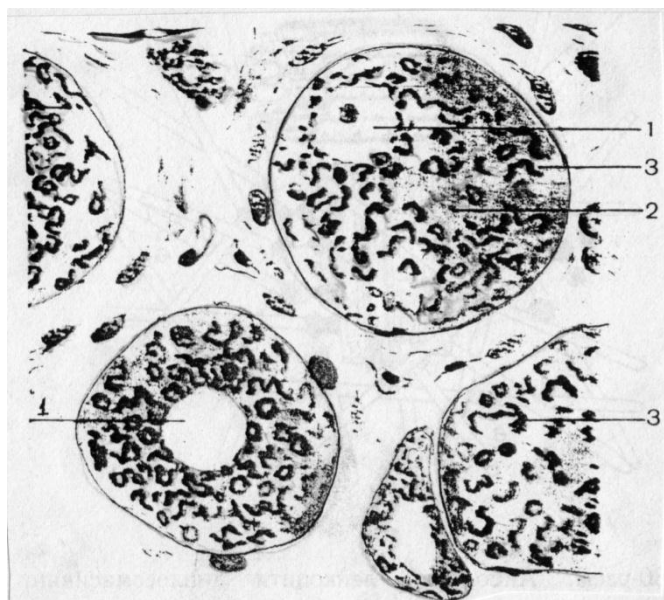
3.Yirik vakuolalar – sistern va mikropufakchalar kabi membrana bilan o'ralgan. Ularning kattaligi 0,2-0,8 mkm va ko'pincha ular yassi sistern bog'lamlarining o'rta qismida yotadi.

Ko'pincha tadqiqotlar natijasida Golji kompleksi faoliyatining sekresiya jarayoni bilan bog'liqligi aniqlangan. Golji kompleksining o'sida sekret to'plagan vakuolalari hujayra yuzasiga harakat qiladi va vakuola pardasi hujayra membranasi bilan birlashib, sekret tashqariga ajraladi.

**1-topshiriq.** Orqa miya tuguni hujayralaridagi Golji kompleksini preparatdan o'rganish.

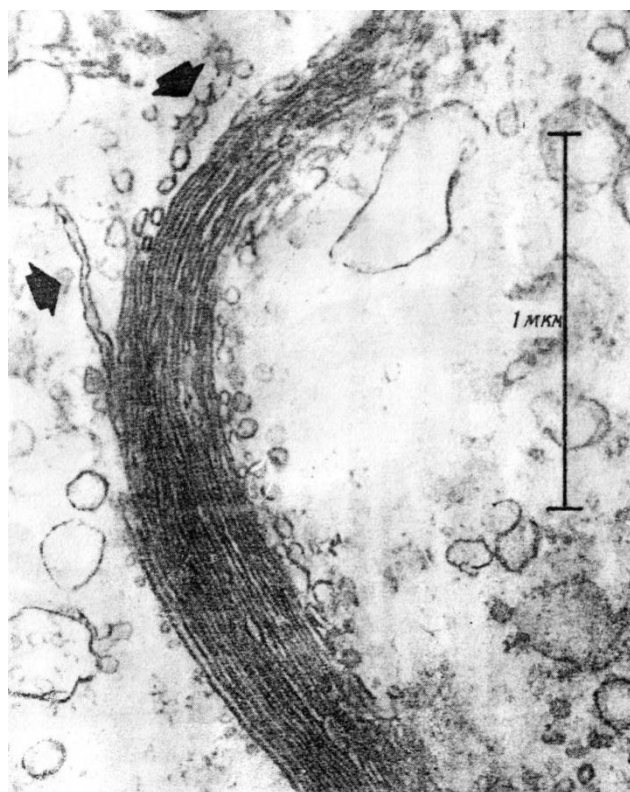
Mikroskopning kichik ob'yektiv (x10) ostida oqish yadroli dumaloq hujayralarni toping, so'ng ularni katta ob'yektiv (x40) ostida o'rganing.

Bu organoid halqasimon, yarim halqasimon ko'rinishga ega bo'lib, yadro atrofida sitoplazma (2) da joylashadi, ammo to'r hosil qilmaydi. Aftidan, Golji bu organoidni kuzatgan vaqtida mikroskop texnikasi juda yaxshi rivojlanmagani tufayli to'rsimon apparat deb atagan. Kuzatganingizning rasmini chizing, uni 31-rasmga solishtiring.



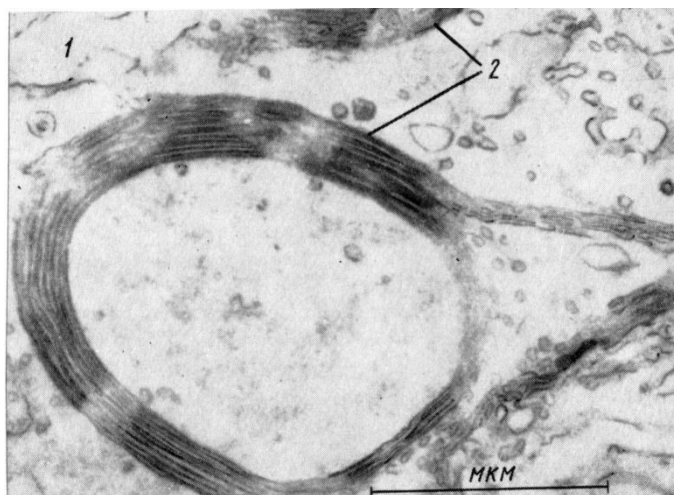
31-rasm. Nerv hujayrasidagi Golji apparatining yorug'lik  
mikroskopida ko'rinishi.  
1-yadro va yadrocha, 2-sitoplazma, 3-Golji apparati.

**2-topshiriq.** 32-, 35-elektron mikroskopik suratlarni o'rganing. 32-suratda shilliqqurtning germafrodit bezi hujayralaridagi Golji apparatining elektron mikroskopik mikrofotoqrafiyasi berilgan. Unda uchlari berk bir necha parallel membranalar, ularning yonginasida esa, undan ajralgan mayda pufakchalar ko'rinadi. 33-rasmda shilliqqurt hujayrasida Golji apparatining sferik ko'rinishi tasvirlangan. 1-endoplazmatik to'r, 2-diktiosoma. 34-rasmda sferolitning parchalanish lahzasi suratga olingan. 35-rasmda diktiosomaning bo'linish lahzasi tasvirlangan. 36-rasmda Golji apparatining skanerlangan elektron mikroskopik tasviri berilgan. Unda vakuolalar, pufakchalar ko'rinib turadi.

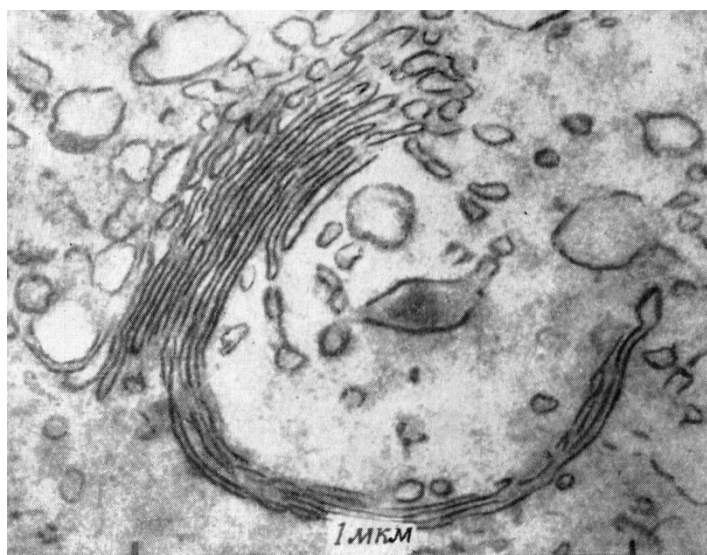


32-rasm. Shilliqqurtning germafrodit bezi hujayralaridagi Golji apparatining elektron mikroskopik tuzilishi.

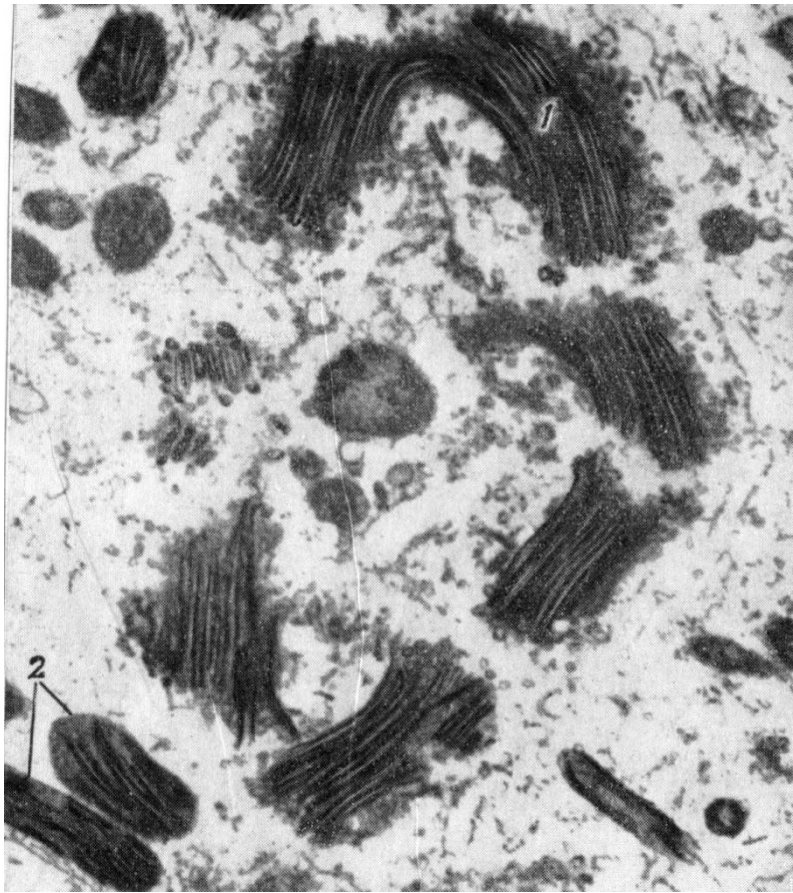




33-rasm. Shilliqurt hujayrasida Golji apparatining sferik ko'rinishi.  
1-endoplazmatik to'r, 2-diktiosoma.

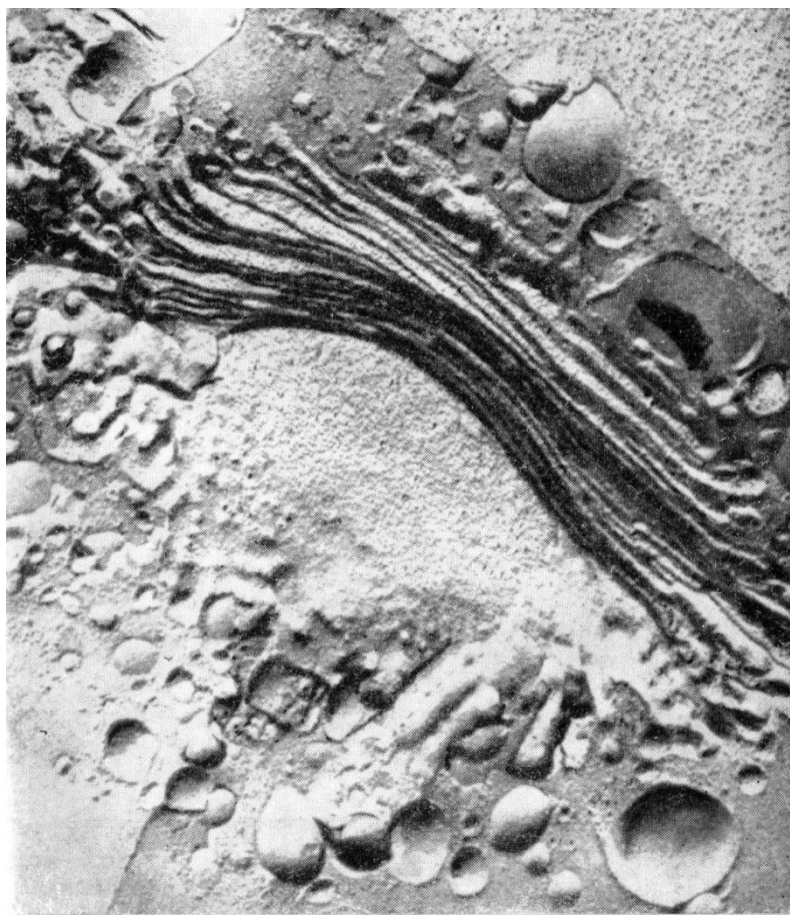


34-rasm. Sferolitning parchalanish lahzasi.



35-rasm. Diktiosomaning bo'linishi.  
1-bo'linayotgan diktiosoma, 2-mitoxondriya.

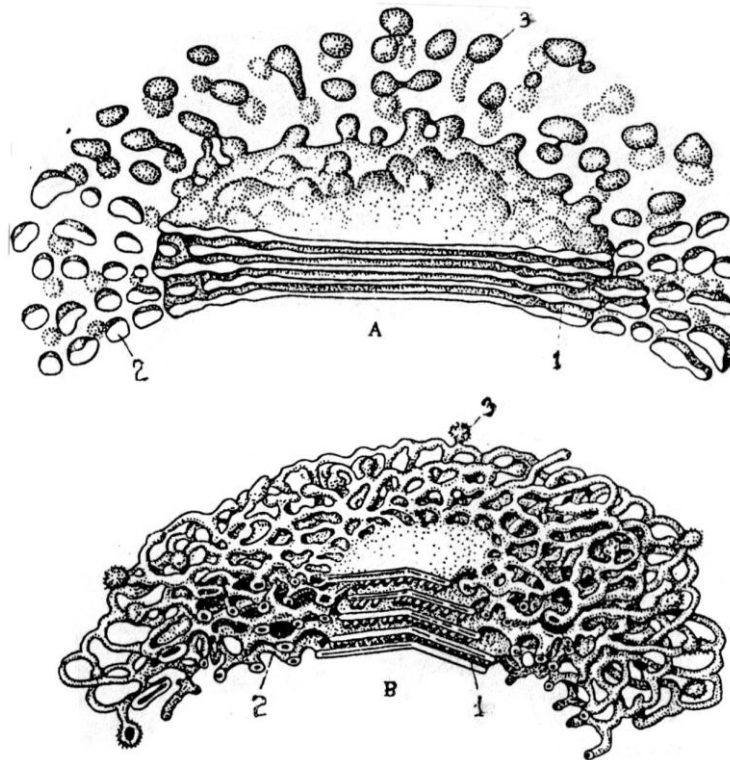




*36-rasm. Golji apparatining skanerlangan elektron mikroskopik tasviri (x 52 000).*

*Rasmda sisternalar va ular bilan bog'liq bo'lgan pufakchalar ko'zga tashlanadi.*

**3-topshiriq.** Golji kompleksining elektron mikroskopik tuzilish sxemasini o'rganing. (37-rasm). Unda Golji kompleksi plastinkalari (1), vakuolalar (2), pufakchalar (3) sxematik holda berilgan.



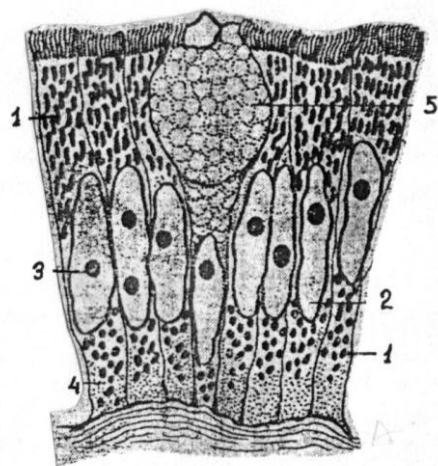
37-rasm. Golji apparatining elektron mikroskopik tuzilish sxemasi.  
A, B – turli kesmalar  
1-plastinkalar, 2-vakuolalar, 3-pufakchalar.

### 3. Mitoxondriylar

Mitoxondriylar barcha o'simlik va hayvon hujayralarida topilgan. Ular ayniqsa, moddalar almashuvi kuchli darajada borayotgan hujayralarda ko'proq bo'ladi. Mitoxondriylarning shakli o'zgaruvchan bo'ladi. Bunga sabab, ular membranasining doimo qisqarib turishidir. Ular ko'proq ipsimon, tayoqchasimon, ovalsimon yoki donachasimon shaklda bo'ladi. Mitoxondriylarda ATF to'planganligi sababli ularning to'plamini "hujayraning energetik sistemasi" deb ham atashadi.

**1-topshiriq.** Kalamushning ichak epiteliysi hujayralaridagi mitoxondriylarni kuzating. Preparatni dastlab kichik ob'yektivda, so'ng katta ob'yektivda o'rganing. Unda siz silindrsimon ichak epiteliysi hujayralarining bazal membranada joylashganligini ko'rasiz. Hujayralarning apikal qismida kiprikchalar, bazal qismiga yaqin joyda esa, oval shaklli yadro (2) va uning karioplazmasida bir necha yadrochalarni (3) ko'rish mumkin. Hujayra sitoplazmasining ichida donacha va mitoxondriylarni (1) ko'rish mumkin (38-rasm). Kuzatganlaringizni 53-rasmga solishtiring.

Rasmni chizing va tegishli belgilarni qo'ying.

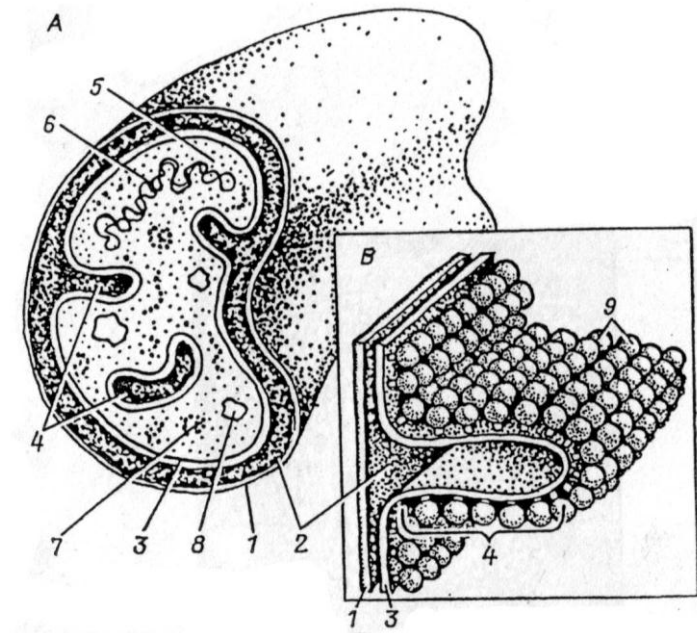


38-rasm. Kalamush ichak epiteliysida mitoxondriylarning ko'rinishi.  
 1-tayoqchasimon shaklli mitoxondriylar, 2-yadro, 3-yadrochalar, 4-so'ruvchi hujayra, 5- bokalsimon bez hujayra.

**2-topshiriq.** 39-rasmdan foydalanib, mitoxondriyning ultra strukturasi o'rganing. Mitoxondriylar tashqi (1) va ichki (2) membrana bilan o'ralgan bo'ladi. Tashqi membrana silliq bo'lib, mitoxondriyni sitoplazmadan ajratib turadi, ichkisi esa xondrioplazma yoki matriksni (4) o'rab turadi, ikkala membrana o'rtasida perimitoxondrial bo'shliq (5) bo'ladi. Ichki membranadan matriks tomon burmalar – kristalar (3) chiqadi, ular ichki sathni kengaytiradi (39-A rasm).

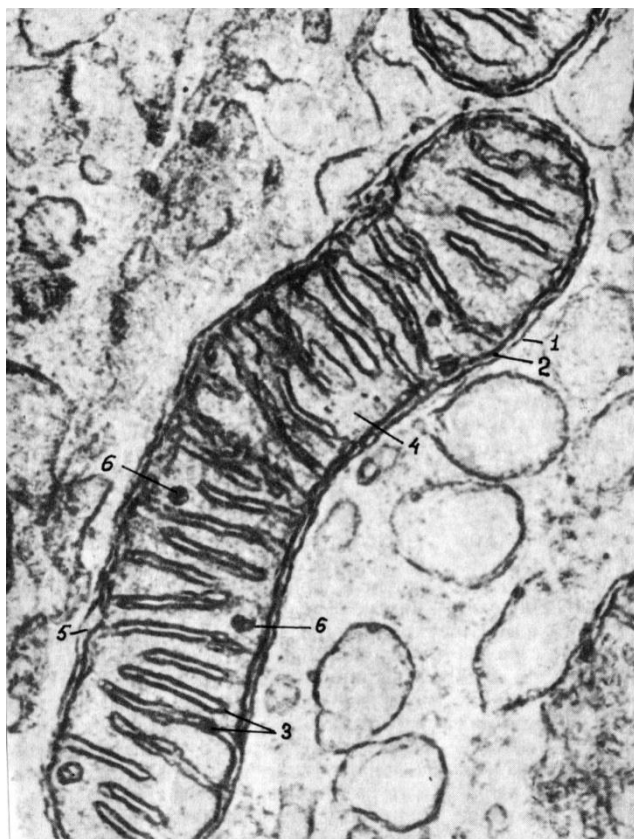
Kristalarda shakli qo'ziqoringa o'xshash donachalar – ATF somalar (oksisomalar) joylashadi (39-B rasm). Ularning diametri 70 – 90 Å keladigan boshcha va 40 Å uzunlikdagi oyoqchasi bo'ladi. Mitoxondriylarda energiya ajralishi o'sha elementar zarrachalarga bog'liq bo'ladi.

Kuzatganlaringizning rasmini chizing.



39-rasm. Mitoxondriyning ultrastrukturasi sxemasi.  
 A – mitoxondriyning ko'ndalang kesmasi,  
 B – qo'ziqorinsimon tanachalar joylashgan krist  
 1-tashqi membrana, 2-membranalararo bo'shliq, 3-ichki membrane,  
 4-kristlar, 5-matriks, 6-DNK, 7-ribosomalar, 8-kalsiy fosfat konkretsiyasi, 9-qo'ziqorinsimon tanachalar (ATF).

**3-topshiriq.** Ushbu mitoxondriyning elektron mikroskopik rasmini (40) avvalgi sxemalarga solishtiring, tashqi va ichki membranalarini tuzilish xususiyatlariga e'tibor bering. Mitoxondriyning yorug'lik va elektron mikroskoplarda o'rganish imkoniyatlarini bayon qiling.



40-rasm. Mitoxondriyning elektron mikroskopik tuzilishi.  
1-tashqi, 2-ichki membrana, 3-kristlar, 4-matriksi,  
5-membranalararo bo'shliq, 6-ribosoma.

#### 4. Lizosomalar

De Dyuv 1955-yilda lizosomalarni ajratib oldi. Ular organizm hujayralaridagi oqsil va nuklein kislotalarining hujayra ishida parchalanishi va ularni yangilanishi uchun zarur fermentlarga ega bo'lgan vakuolasimon organoidlardir. Hujayraning ichki ovqat hazm qilish organoidlari sifatida ular maxsus strukturaga ega bo'lgan membrana bilan o'ralganki, uni lizosoma fermentlari buza olmaydi

Lizosomalar har xil shakl va kattalikdagi organoidlar bo'lib, ularni De Dyuv 3 gruppaga: haqiqiy lizosomalar, prolizosomalar va polizosomalarga bo'ladi. Haqiqiy lizosomalarni o'z navbatida birlamchi va ikkilamchilarga ham ajratiladi.

Lizosomalar Golji kompleksi va silliq endoplazmatik to'rni maxsus qismlaridan hosil bo'ladi. Ammo, ularning fermentlari avvalroq donachali endoplazmatik to'r membranalarida (ribosomalarida) sintezlanadi.

Lizosomalar elektron mikroskop ostida membrana bilan o'ralgan pufakchalar shaklida ko'rinadi. Unda bir qancha gidrolitik fermentlar bo'lib ular membrananing ichida bo'lganda faol bo'lmaydi. Ular zaruriyat tug'ilganda sitoplazmaga chiqadi va pinositoz hamda fagositoz yo'li bilan hujayraga kirgan moddalarni hazm bolishida qatnashadi.

Birlamchi va ikkilamchi lizosomalar farqlanadi. Birlamchi lizosomalarga Golji kompleksi atrofida joylashuvchi va kislotali gidrolizalarga boy mayda yig'uvchi donachalar kiradi. Ularning ichida moddalar hali parchalanishi boshlanmagan bo'ladi.

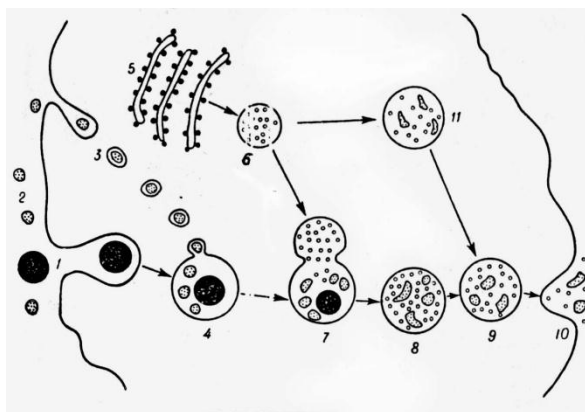
Ikkilamchi lizosomalar fagositoz va pinositoz jarayonida hujayraga tushgan moddalarning birlamchi lizosomalar bilan birlashuvi natijasida hosil bo'luvchi lizosomalardir. Ularning ikki turi farqlanadi: a) fagolizosomalar yoki heterofagosomalar. Bular fagositoz jarayonida tushgan moddalarni birlamchi lizosomalar bilan qo'shilishidan hosil bo'ladi. b) avtofagosomalar birlamchi lizosomalarni nobud bo'layotgan mitoxondriy, ribosoma, endoplazmatik to'r komponentlari va ba'zi boshqa tuzilmalarni qamrab olishi hisobiga bo'ladi. Qoldiq

tanachalar yoki telolizosomalr gidrolitik parchalanish natijasida parchalanmay qolgan moddalar hisobiga hosil bo'ladi.

***1-topshiriq.*** 41-rasmda lizosomaning hujayra ichida bo'ladigan hazm jarayonida ishtiroki berilgan. Bu yerda 4 xil lizosoma: yig'uvchi donachalar (6), ovqat hazm qilish vakuolalari (8), qoldiq tanachalar (9), autofak hosil qiluvchi vakuolalar (11) ko'rsatilganligiga alohida e'tibor bering. Ularning dastlabki 3 xili bevosita ovqat qilish jarayonida ishtirok etadi. Yig'uvchi tanacha lizosomaning dastlabki shaklidir. Uning fermentlari endoplazmatik to'rdagi ribosomada (5) hosil bo'ladi.

Hujayra moddani (1) yutganda fagosoma (4) hosil bo'ladi. Bir nechta fagosomalar bir-biriga quyilib ketib, umumiy vakuolani (8) hosil qilishi mumkin. Yig'uvchi donacha yoki boshqa lizosoma (6) fagosomaga (7) quyilib ketadi va ovqat hazm qilish vakuolasini (8) hosil qiladi. Unda hazm bo'lmay moddalar hujayra membranasi orqali tashqariga chiqarib tashlanadi (10), hazm vakuola o'z faoliyatini davom ettiradi va tsikl qaytarilaveradi. Autofak vakuolaning (11) o'ziga xos belgilaridan biri o'zi turgan hujayra fermentlari, masalan, mitoxondriy va endoplazmatik to'r qoldiqlarning uchrab turishidir.

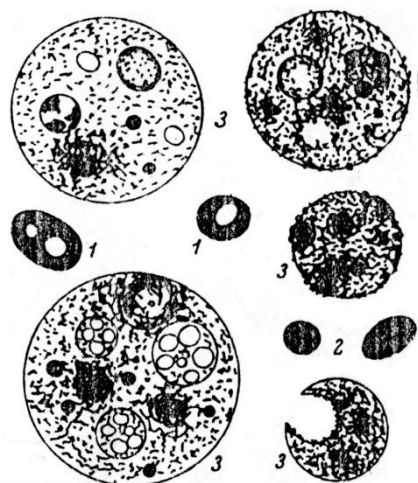
41-rasmni rasm daftaringizga chizing.



41-rasm. Lizosomaning hujayra ichida bo'ladigan hazm jarayonida ishtiroki.

1-yutilayotgan modda, 2-makromolekulalar, 3-pinositozga uchrayotgan moddalar, 4-fagosoma, 5-ergastoglazma, 6-lizosoma, 7-lizosoma bilan fagosomaning qo'shilishi, 8-umumiy vakuola, 9-qoldiq tanachalar, 10-chiqarib tashlangan tanachalar qoldig'i, 11-autofag.

**2-topshiriq.** Lizosoma xillari bilan tanishish. 42-rasmni o'rganing. Unda lizosomaning vakuolali zich donacha (1), zich donacha (2), tsitosoma yoki fagosoma (3) xillarini ko'zdan kechiring. Ulardan fagosomalarning ichida parchalanishning turli bochqichida bo'lgan yot tanachalar kuzatiladi. Morfologik jihatdan ularning turli-tumanligiga e'tibor bering.



42-rasm. Lizosoma xillari.  
1-vakuola donacha, 2-zich donacha, 3-fagosoma

## 5. Endoplazmatik to'r (retikulum)

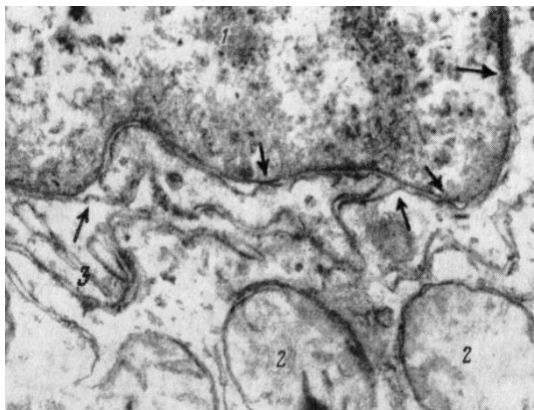
1945 yilda K.Porter, A.Klod va E.Fullmanlar fibroblastlarni elektronmikroskop ostida o'rganayotib, ularning sitoplazmasining ichki qismida to'rsimon strukturalarni topdilar va ularni endoplazmatik to'r deb nomladilar. Turli hujayralardan tayyorlangan o'ta yupqa kesmalarda uni bir-biriga nisbatan parallel joylashgan turli joylari bilan tutashib ketuvchi kanalchalardan va ulardan hosil bo'ladigan sistem va vakuolalarning murakkab sistemasidan tashkil topganligi aniqlandi. Bularning devorlari elementar membrana tuzilishiga egadir. Har bir hujayra xili uchun o'ziga xos tuzilishga ega bo'lgan endoplazmatik to'r bo'ladi. Ularning rivojlanish darajasi ham turli hujayralarda turlicha va hujayraning vazifasiga bog'liq bo'ladi. Sekretor hujayralarda u eng ko'p taraqqiy etgan bo'ladi.

Endoplazmatik to'r kanalchalari devorlariga ko'pgina maxsus donachalar bir qator bo'lib yopishib olgan bo'ladi. Bular ribonukleoproteidlardan tashkil topgan bo'lib ularni ribosomalar deb ataladi. Ribosomalar tutuvchi bunday endoplazmatik to'r donador endoplazmatik to'r nomini olgan. Kanalchalariga ribosomalar yopishmaganlari silliq endoplazmatik to'r deyiladi. Ko'p hollarda bu 2 xil endoplazmatik to'r kanalchalari bir-birlari bilan, shuningdek Golji kompleksi bilan ham tutashib ketadi.

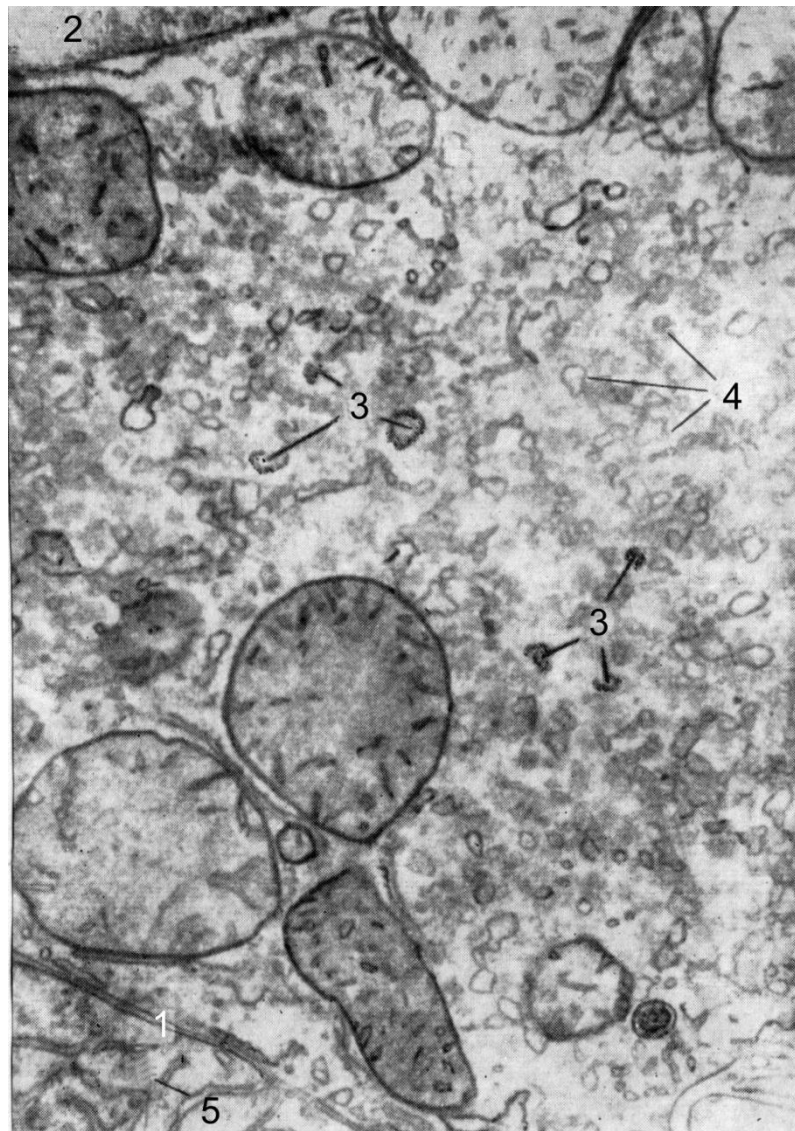
### 5.1. Silliq endoplazmatik to'r

**1-topshiriq.** 43-rasmni ham o'rganing. Bunda silliq endoplazmatik to'rni (3) yadro qobig'i (1) bilan tutashib ketganligiga e'tiborni qarating (strelkalar bilan ko'rsatilgan), shuningdek bu rasmda silliq endoplazmatik to'r kanalchalarini tikkasiga kesilganligini (3) ham ko'rishingiz mumkin. 44-rasmda jigar hujayrasining chetki qismi berilgan. Bunda silliq endoplazmatik to'rni (5) sitoplazmatik membranaga qo'shilib ketishiga e'tibor bering.

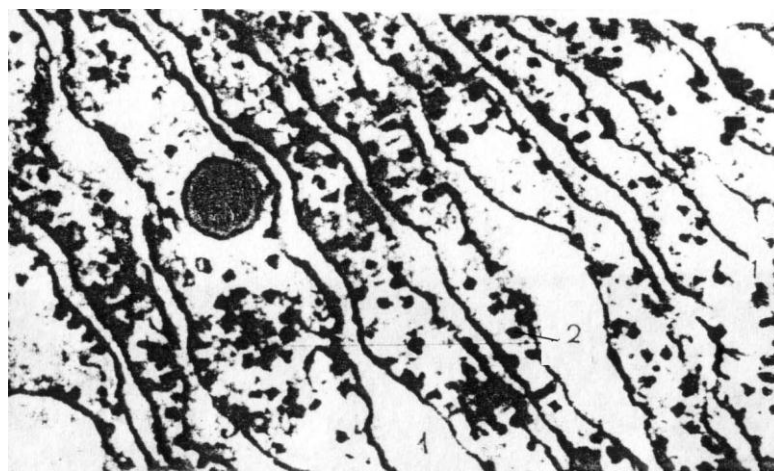
Silliqlik endoplazmatik to'ring ko'ndalang kesimlari esa sitoplazmada pufakchalar (4) ko'rinishiga ega bo'ladi. Bu ikkala rasmni ham chizib oling.



43-rasm. Jigar hujay-rasining bir qismi.  
1-yadro, 2-mitoxondriy, 3-endoplazmatik to'r kanallari, uni perinuklear bo'shliq bilan aloqasi.

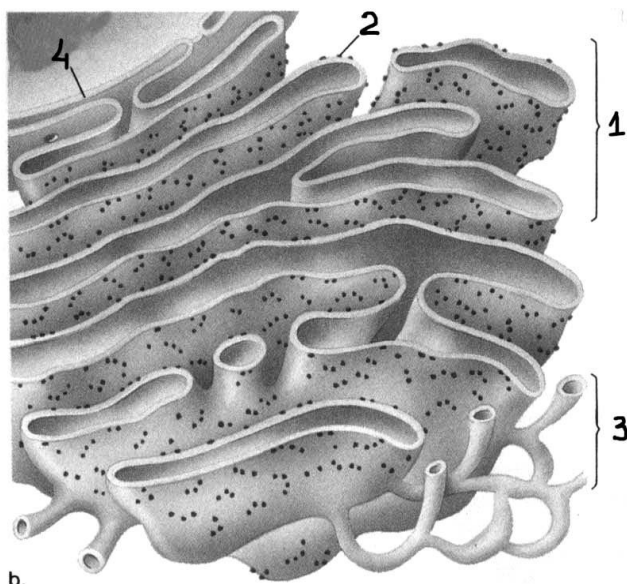


44-rasm. Jigar hujayrasining chetki qismini elektron mikroskopik tuzilishi (x26000).  
 1-hujayraning chetki qismi, 2-yadro, 3-glikogen, 4-silliq endoplazmatik to'rni ko'ndalang kesigi, 5-endoplazmatik to'r kanallarini plazmatik membrana bilan aloqasi.



a.





45-rasm. Kalamushning adenogipofiz hujayrasidagi donachali endoplazmatik to'ringing elektron mikrofotoqrammasi. (a).

Hajmiy sxema. (b).

1-donachali endoplazmatik to'r kanallari, 2-ribosomalar, 3-silliqlik endoplazmatik to'r, 4-yadro qobig'i.

## 5.2. Donachali endoplazmatik to'r (ergastoplazma)

Donachali endoplazmatik to'r hujayraning asosli bo'yoqlar bilan bo'yaluvchi qismlarida joylashadi, bu qismlarni bazofillar deb, bo'yaluvchi moddani esa, bazofil yoki ergastoplazma deb yuritiladi.

**1-topshiriq.** 45-rasmda kalamushning adenogipofizidagi donachali endoplazmatik to'r tasvirlangan. Ushbu rasmdan endoplazmatik to'r kanallarini (1), uning membranalarida joylashgan ribosomalar (2)ni toping. Rasmni chizing va tegishli belgilarni qo'ying.

## 6. Ribosomalar

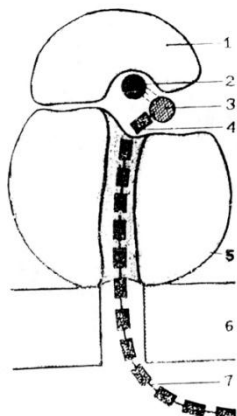
1955- yilda elektron mikroskop yordamida Pallada tomonidan ochilgan ribosomalar (ayrim manbalarda 1880- yilda Ganstayn ochgan va makrosoma deb nomlangan) ham hujayraning muhim organoidlaridan biridir. Ribosomalar diametri o'rtacha 100-150 Å keladigan ribonukleoproteinlarning zich globulalari bo'lib, tarkibida 50-60% gacha ribosomal ribonuklein kislotasi (r-RNK) va 40-50% oqsil tutadi.

Har bir ribosoma katta va kichik bo'lakchalardan tuzilgan bo'ladi va ular oqsil sintezi boshlanishidan avval bir-birlari bilan birikadi, ularning orasida tirqishsimon bo'shliq bo'lib, undan axborot RNKsi (I-RNK) o'tib turadi. Ribosomalarning shakli noxsimon bo'ladi. Prokariotlarni ribosomalari eukariotlarnikidan biroz kichikroq bo'lishi mumkin. Ribosoma bo'lakchalari yadroda sintezlanadi.

**1-topshiriq.** 46-rasmdan foydalanib ribosomaning tuzilishini o'rganing. Uni kichik (1) va katta (5) subbirliklardan iboratligini, ular orasidagi bo'shliqdan I-RNK (2) o'tishiga e'tibor bering. Rasmda ribosoma o'zining katta bo'lakchasi bilan endoplazmatik to'r devoriga yopishib turgani ko'rinib turibdi. Oqsil sintezi boshlanganda transport RNK o'zi bilan aminokislota (4) ni ribosomaga olib keladi. Axborot va transport RNK larini nukleotidlaridan tashkil topgan uchliklari (kodon, antikodon) bir-biriga mos kelsa, oqsil sintezi boshlanadi va polipeptid zanjir (7) hosil bo'la boshlaydi.

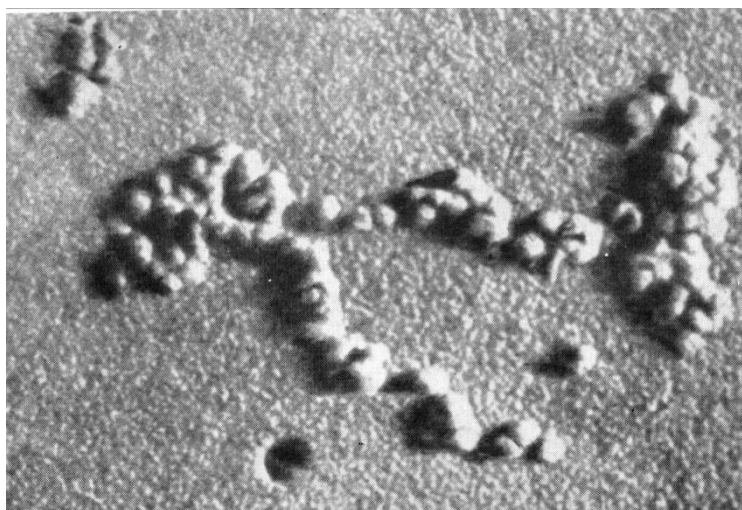
47-rasmda poliribosomalarni elektron mikroskopik tasviri berilgan.

Endoplazmatik to'r devorida joylashgan ribosomaning tuzilish sxemasi (46-rasm)ni chizib oling.



46-rasm. Ribosomaning tuzilish sxemasi.

1-kichik subbirlik, 2-axborot RNKsi (I-RNK), 3-transport RNKsi, 4-aminokislota, 5-katta subbirlik, 6-endoplazmatik to'r membranasi, 7-sintezlanayotgan polipeptid bog' (oqsil).



47-rasm. Poliomiyelet virusi poliribosomalsrining elektron mikroskopda ko'rinishi (x115 000).

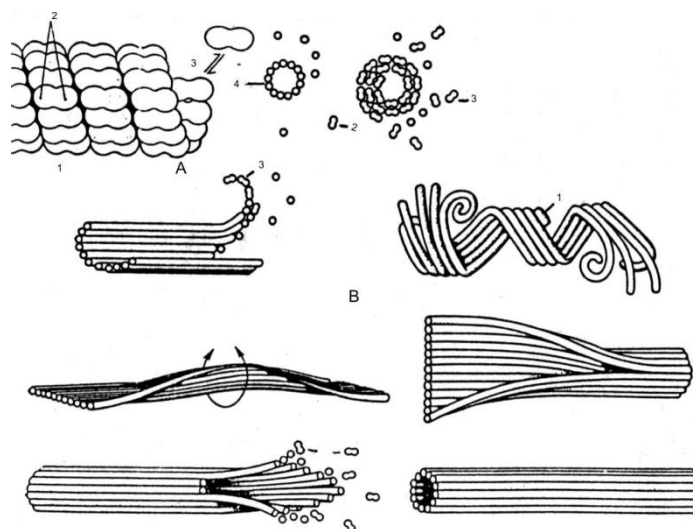
## 7. Mikronaychalar

Shoxlanmaydigan g'ovak silindr shaklli organoid bo'lib, barcha eukariotlar hujayralarida topilgan. Diametri 24 nm keladigan juda ingichka naychalar bo'lib, ularning devori 5 nm qalinlikda bo'ladi. Ular spiral holda joylashuvchi globulyar subbirlilik bo'lgan tubulin oqsilidan tashkil topgan.

*1-topshiriq.* Mikronaychalarning tuzilishini o'rganing.

A) 48-rasmda tubulin subbirliklarning joylanish sxemasi ko'rsatilgan. Unda tubulin subbirliklari spiral holda joylashishi (1), tubulinning ikki subbirlikdan (2) tashkil bo'lishi, subbirliklarning birlashish va ajralish xususiyatiga ega ekanligini (3), shuningdek subbirliklar mikronaychani ko'ndalang kesigiga joylashishiga e'tiborni qarating.

B) 49-rasmda no'xat ildiz tuki hujayrasining elektron mikroskopik ko'rinishi berilgan. Hujayra qobig'i qiyshiq (a), tikkasiga (b) kesilgan. Birinchisida mikronaychalar uzun-uzun mikronaychalar shaklida ko'rinadi, ikkinchisida esa mikronaychalarning ko'ndalang kesigi aylana shaklida ko'rinishiga e'tibor qiling.

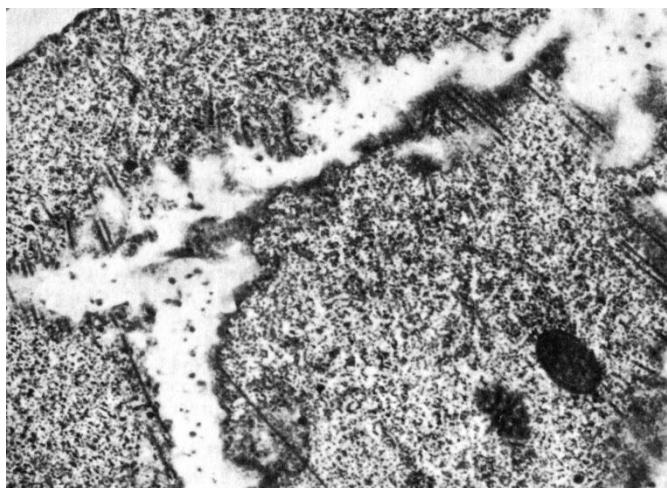


48-rasm. Mikronaychalar.

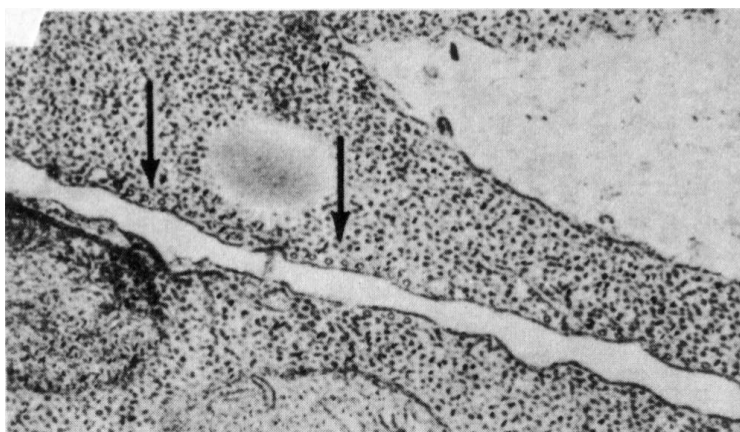
*A-mikronaychalarda tubulin subbirliklarining joylashish sxemasi.*

*B-mikronaychalarning tubulinlardan yig'ilishi.*

1-subbirliklarning spiral joylashuvi, 2-subbirliklarning ikki qismdan tuzilganligi, 3-subbirliklarning ajralib, qayta birlashuvi, 4-mikronaychaning ko'ndalang kesigi



A



B

49-rasm. Mikronaychalar. No'xat ildiz tuki hujayrasining elektron mikroskopik tuzilishida mikronaychalarning ko'rinishi.

Hujayraning: A-qiyshiq va B-tikkasiga kesigi.

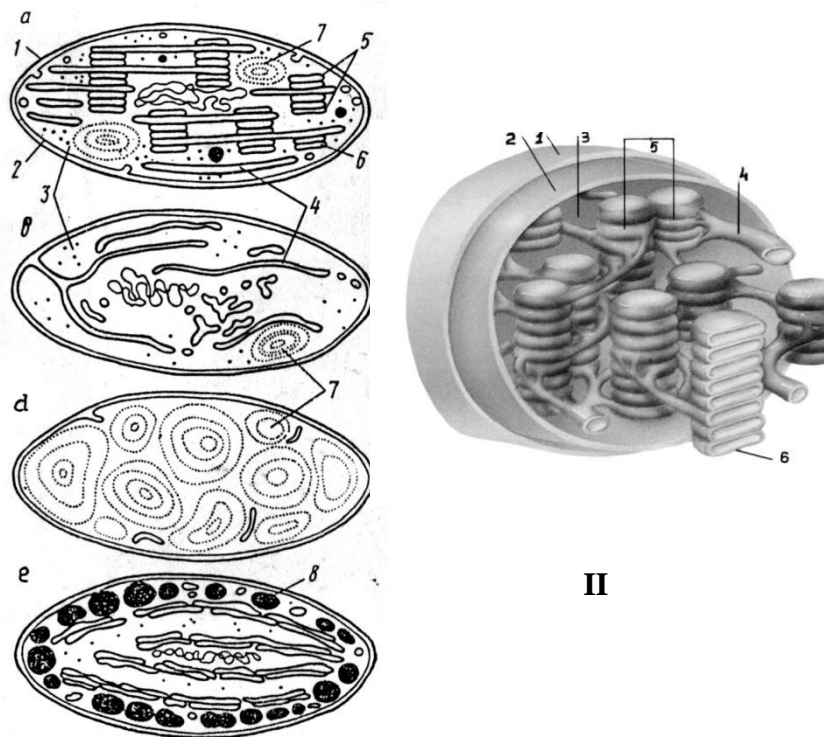
Birinчисida mikronaychalar uzun silindr shaklida, ikkinчисida mikronaychalarning ko'ndalang kesigi aylana shaklida ko'rinadi (strelkalar bilan ko'rsatilgan).

## 8. Plastidalar

Yorug'lik mikroskoplarida yashil o'simliklar hujayralarida ko'rinadigan yashil donachalar dastlab xromatoforalar deb nom olgan.

Shimper (1885) barg hujayralarida yashil donachalardan tashqari yana sariq, to'q sariq va hatto rangsiz tanachalarni kuzatdi va ularning barchalarini plastidalar deb nomladi. Plastidalarda qanday rang bo'lishiga qarab, Shimper ularni leykoplastlar, xloroplastlar va xromoplastlarga bo'ldi.

**1-topshiqir.** Plastidalarning xillari bilan tanishish. 50-rasmda xloroplast (a), leykoplast (b), aminoplast (d) va xromoplast (e)larning tuzilishi berilgan. Ularning barchasini tashqi (1) va ichki (2) membranalar bilan qoplanganligiga e'tibor bering. Plastidalarning asosiy moddasi matriks yoki stroma (3), ichki membranadan hosil bo'luvchi lamella (4)lar va ularning turli joylarida go'yoki taxlab qo'yilgan tangalarga o'xshash qirralar (5)ni toping. Qirralar yassi disksimon vakuolalar – tilakoid (7) lardan tashkil bo'ladi. Xloroplast, leykoplast va aminoplastlarni stromasida kraxmal donachalar (7), xromoplastlarda esa lipid tomchilarini (8) bo'lishiga e'tibor bering.

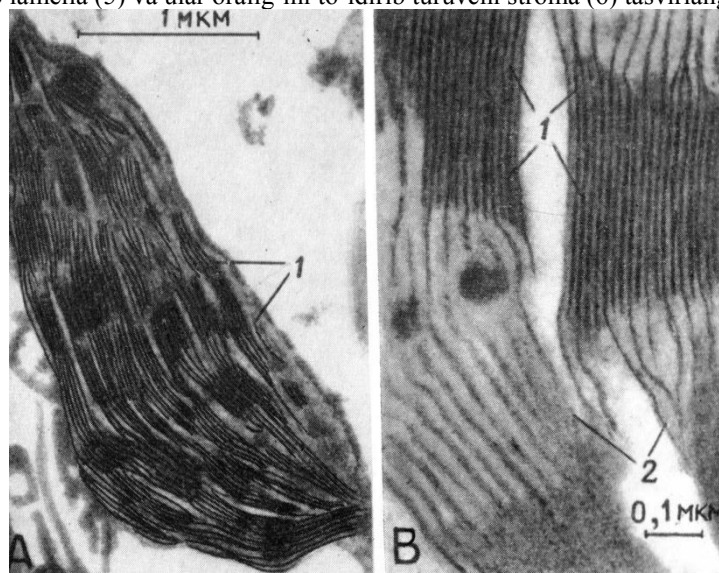


I

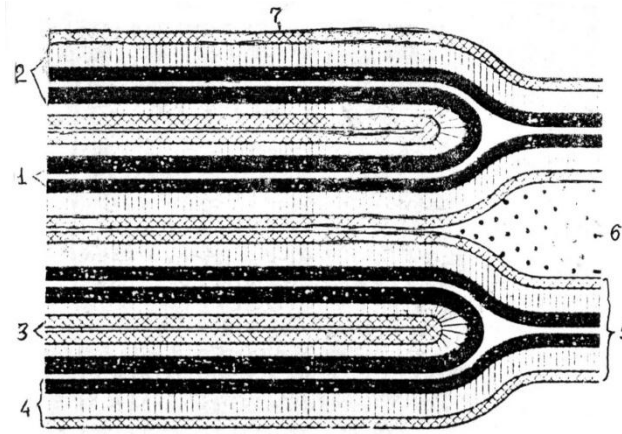
50-rasm. Plastidalar: I- xillari, II-tuzilish sxemasi: a-xloroplast, b-leykoplast, d-aminoplast va e-xromoplastlarning tuzilishi: 1-tashqi membrana, 2-ichki membrana, 3-matriks (stroma), 4-stroma lamellalari, 5-qirralar, 6-tilakoid, 7-kraxmal donachalar, 8-lipid tomchilari.

II

**2-topshiriq.** Xloroplastning tuzilishi bilan tanishish. 51-rasmda makkajo'xori mezofili xloroplastining tuzilishi berilgan. Unda xloroplastning umumiy ko'rinishi (a), uning bir qismining kattalashtirilgani (b) va qirraning bir qismi (d) juda kattalashtirilgan holda tasvirlangan. Xloroplast qirralari (1) murakkab lamellalar (2), lamella oqsili (3) va lipidlardan (4) tashkil bo'lganligiga e'tibor bering. 52-rasm orqali xloroplastning molekulyar tuzilishi bilan tanishish. Bu rasmda qirraning 2 ta plastinkasining sxematik tuzilishi tasvirlangan. Unda oqsil (1), lipid (2) molekulalari va ularning oralig'ida joylashgan xlorofill donachalari (3) ko'rinadi. Shuningdek, bu rasmda elementar membrana (4), murakkab lamella (5) va ular oralig'ini to'ldirib turuvchi stroma (6) tasvirlangan.



51-rasm. Makkajo'xori mezofili hajayrasidagi xloroplastning elektron mikroskopik tuzilishi.  
A) umumiy ko'rinishi (x30 000),  
B) 2ta qirraning kattalashtirilgani (x105 000)  
1-qirralari, 2-qirralari oralig'idagi murakkab lamellalar.



52-rasm. Xloroplastning makromolekulyar tuzilish sxemasi.  
1-oqsil, 2-lipid molekullari, 3-xlorofil donachalar, 4-elementar membrana, 5-lamella, 6-stroma, 7-qirralar.