

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI  
OLIY VA O‘RTA MAXSUS TA‘LIM VAZIRLIGI

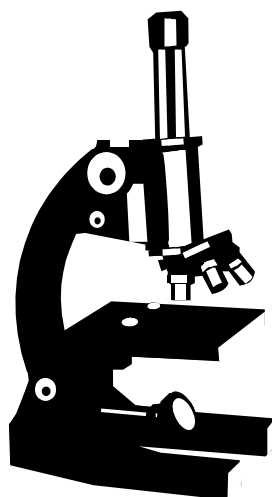
GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI

«Tabiatshunoslik» fakulteti

«Umumiy biologiya» kafedrası

«SITOLOGIYA»  
fanidan amaliy mashg‘ulotlar uchun

USLUBIY QO‘LLANMA



Guliston 2014

**N.A.ERGASHEVA, “Sitologiya” fanidan amaliy mashg’ulotlar uchun uslubiy qo’llanma. 2014,36 bet.**

Maskur qo’llanma Biologiya yonalishi bakalaviriyat bosqichi talabalari uchun “Sitologiya” fani bo’yicha amaliy mashg’ulotlari yuzasidan kórsatmalar berilgan bo’lib, unda xujayraning ichki tuzilishi, organoidlari, undagi fiziologig jarayonlar, tóqimalarning rivojlanishi, mikroskopik preparatlar va ularni órganish, kabi mavzular bóyicha tushunchalarga ega bólish uchun asosiy kórsatmalar bayon etilgan.

Tuzuvchi: Umumiy biologiya kafedrası o’qituchisi Ergasheva N.A.

**Taqrizchi: b.f.n. A.Karimqulov**

Amaliy mashg’ulotlarini bajarish uchun uslubiy qo’llanma Guliston davlat universiteti o’quv-uslubiy kengashi tomonidan tavsiya qilingan (2014 yil \_\_\_\_\_ sonli yig’ilishi bayonnoma)

## SO‘Z BOSHI

Ushbu darslik biologiyayo ‘nalishida tahsilolayotgan universitet va pedagogika institutlari talabalari uchun mo ‘ljallangan bo‘lib majmuaviy tarzda birinchi marta o‘zbek tilida bitilmoqda. Meditsina va veteranariya yo ‘nalishi talabalari uchun mavjud bo ‘lgan laboratoriya mashg ‘uloti kitobi o ‘z sohasiga asoslanib yozilgan. Biologiya ixtisosligi talabalari uchun Sitologiya, Embriologiya va Gistologiyani o ‘rganishda hujayrani mikroskopik va ultramikroskopik tuzilishi va funksiyasiga bog‘lab tadqiq qilishjinsiy hujayralar, ularning yetilishi va to ‘qimalarning tarixiy hamda individual rivojlanishini o ‘rganishga ko ‘proq ahamiyat beriladi.

Darslikda asosan, mavzu bo‘yicha qisqacha tushunchalar, o‘rganilayotgan obyektning sxematik, mikroskopik va ultramikroskopik rasmlari berilgan. Ammo talabalar bu ta ‘lumotlar bilan chegaralanib qolmasdan, har bir darsda doimiy mikroskopik preparatlarni ko ‘rib, uni izohlashlari ta ‘lum ko ‘nikmalarni hosil qilishlari lozim.

Sitologiya, embriologiya va gistologiya amaliy mashg‘ulot- larida talabalarning o‘zlari mikroskopik preparatlar tayyorlab, obyektning o ‘rganishlari katta samara beradi. Shu maqsadda qo ‘llanmada mikroskopik preparat tayyorlash texnikasi haqida ham ta ‘lumotlar keltirildi.

Darslikni yozishda turli davrlarda rus va o ‘zbek tillarida nashr etilgan sitologiya, embriologiya va gistologiyaga oid adabiyot- lardan va qo ‘llanmalardan hamda o ‘zimizda 20-30 yildan beri to‘plangan manbalardan foydalanildi.

Sitologiya, embriologiya va umumiy gistologiyani birlashtirib, mazkur qo ‘llanma o ‘zbek tilida birinchi marta yozilayotganligi bois, ba ‘zi bir kamchilik va nuqsonlardan xoli emas. Shuning uchun qo ‘llanma to ‘g ‘risida har qanday tanqidiy fikr, mulohaza va istaklar bildirgan taqirizchilarga oldindan minnatdorchilik bildiramiz.

## 1-amaliy mashg`ulot.

### MIKROSKOP VA UNDA ISHLASH QOIDASI

Mikroskop tuzilishi: mikroskop har bir biologning doimiy ish quroli hisoblanadi. Shu sababdan ham uning tuzilishini va unda ishlashni yaxshi bilish kerak.

Mikroskop optik asbob bo`lib, ko`rayotgan obyektни bir necha marta katta qilib ko`rsatadi. Bu vaqtda ikki optik tizim kombinatsiyasi ya`ni obyektiv — manzaralar tizimi — birlamchi kattaligini bevosita ko`rsatadi va okulyar manzaralar tizimi — obyektiv beradigan tasvirni kattalashtirib ko`rsatadi: m: agar obyektiv 8 marta kattalashtirib ko`rsatayotgan tasvirni 7 okulyar bilan yanada kattalashtirib ko`radigan boisak, biz tekshirayotgan obyektни 56 marta (7x8) kattalashtirib ko`rayotgan bo`lamiz. Aytish joizki, mikroskopda tasvir teskari ko`rinadi. Shuning uchun agar preparatning o`ng tomonini ko`radigan bo`lsak, chapga, tepa tomonini ko`radigan boisak, pastga qarab siljitishimiz kerak. Mikroskopda tasvir kattalashib ko`rilayotgani uchun preparatni ohista, yumshoq siljitish tavsiya etiladi. Aks holda kerakli joy ko`rish maydonidan chiqib ketadi.

Mikroskop, asosan 3 qismdan iborat. Mexanik qismga barcha qismlar kiradi, asosini esa mikroskop tayanchi(oyog`i) va shtativ tashkil etadi.

Shtativ — mikroskopning mexanik qismini yorituvchi optik linzalarni birlashtirib turadi. Asosiy qismi — oyog`i ko`proq taqasimon holatda bo`ladi va u mustahkam o`rnatish uchun qulaydir. Shtativ turli linzalarda turlicha shaklda bo`lib, asosiy vazifasi tubus va revolvorni birlashtirishdan iboratdir. Tubusning yuqori qismida okulyar, pastki qismida esa obyektivlar joylashgan.

Prizmatik qopchiq yarim sharsimon shaklda bo`lib, tubus vint bilan qotiriladi. Ilmiy tekshirish ishlarida stereoskopik tasvir olish uchun hamda har ikkala ko`z bilan kuzatishga mo`ljallangan binokulyar tubus ishlatiladi. Tubusni yuqoriga va pastga tushirish uchun makrovint va mikrovintdan foydalaniladi.

Revolver tubusning pastki qismida joylashgan, 3 yoki 4 uyachasi boiib, ularga obyektivlar joylashadi va revolvorni aylantirib, tez sur`atda turli kattalikdagi obyektivni almashtirish imkoniyati bor.

Buyum stolchasi o`rganilayotgan preparat joylashtirib qo`yiladigan joy boiib, uning o`rtasi teshilgan va u tubus o`qiga

to`g`ri keladi. Buyum stolchasi mikromexanizmning ustki qismi oldida harakatchan va harakatsiz joylashadi. Stolcha ustida o`rganilayotgan preparatning qimirlab ketmasligi uchun prujinasimon plastinkali ushlagichlar (zajim - klemma) — fiksatorlar mavjud.

Buyum stolchasi ostida yoritqich moslamalari bo`lib, uning tarkibiga ko`zgu va kondensator kiradi, ular yoritqich asmlv Qismi hisoblanadi. Bu kondensator to`plan- gan yorug`lik nurlarini preparat tomon yo`naltirib turish uchun xizmat qiladi.

Mikroskopning optik qismiga revolverga burab qo`yiladigan obyektivlar va tubusga qo`yiladigan okulyarlar kiradi. Obyektivlar yon qismida ularni ancha katta qilib ko`rsatadigan sonlar bitilgan. Shunga ko`ra, obyektivlar kuchsiz, o`rtacha kuchli va o`ta kuchli bo`ladi. Okulyarlar ham kuchsiz (5.7), o`rtacha (10x) va

kuchli (15x) bo'lib, ko'proq shu ko'rsatilgan holatda ishlatiladi.

Mikroskop bilan ishlashdan oldin uni yaxshilab o'rnatib olish kerak. Shundan so'ng ko'zguning botiq tomonini o'rnatib eng kichik obyektiv kondensor linzalari ustiga qo'yiladi. So'ngra quyidagilarni bajarish kerak:

1. Stolning chekkasiga mikroskopni yaxshilab o'rnatib, okulyarni ko'z bilan bir tekisda joylashtirish lozim.

2. Kuchsiz obyektivda yorug'likni topish uchun ko'zguni aylantirib, o'rganilayotgan maydonni bir tekisda yoritish kerak. Yorug'lik ko'zguni qamashtirmasligi lozim.

3. Buyum stolchasiga preparatni joylashtirib, obyekt o'rni- ni stolcha teshigi bilan obyektiv to'g'risiga qo'yib klemmalar bilan qotirish kerak.

4. Makrovint yordamida fokus topiladi.

5. Preparat kuchsiz obyektivda kuzatiladi va kerakli dara- jada yaxshilab qotiriladi.

6. Mikroskop fokusini o'zgartirmay revolvorni aylantirib, kuchsiz obyektiv kuchli obyektivga almashtiriladi. Kuchli obyektivning o'rniga tushganligini revolvorning chiqillashidan bilish mumkin.

7. Makrovint yordamida ehtiyotlik bilan kuchli kattalik- ning fokusi topiladi va ko'zga moslashtirish uchun mikrovintdan foydalaniladi.

8. Preparat kuchli obyektiv mikrovintning oldinga va orqaga to'xtovsiz burish yordamida o'rganiladi.

Mikroskopda, asosan, chap ko'z yordamida kuzatiladi, o'ng ko'z doimo ochiq bo'lishi lozim, chunki ko'z muskullari koordinatsiyalangan holda ishlaydi. Bir ko'zning muskuli qisqarganda, ikkinchisi ham shu holatga tushadi. Dastlab o'ng ko'z xalaqit berayotganga o'xshasa-da, keyinchalik moslashib boradi.

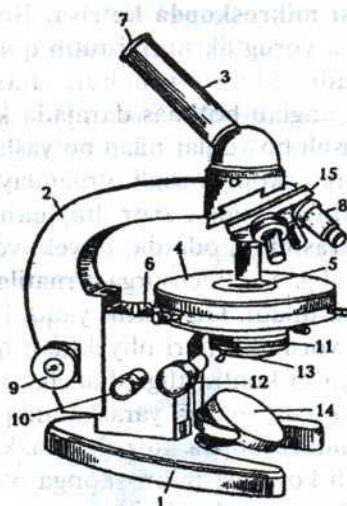
Ish tugagandan so'ng yordamchi apparat yordamida rasm chiziladi. Shundan so'ng obyektiv kuchsiziga o'tkazilib, preparat buyum stolchasidan olinadi. Kuchli obyektiv ostidan preparat olinmaydi, chunki u buzilib, obyektivni sindirishi mumkin.

Kuchsiz obyektiv bilan ishlayotganda, kondensor pastga tushiriladi, kuchlisi bilan ishlaganda, yuqoriga ko'tariladi. Bu usul yordamida yorug'likning qulay holati topiladi va preparat detallari yaqqol ko'rinadi.

Mikroskopning diafragmasi mikroskopik tuzilmalar kontrastligi yaqqol ko'ringuncha berkitilishi kerak.

## MIKROSKOP TURLARI

Hozirgi vaqtda gistologik preparatlarni mikroskopda ko'rishning 15 dan ortiq usuli mavjud. Quyida ularning eng asosiylari to'g'risida qisqacha to'xtalib o'tamiz.



*1-rasm. Mikroskop (MBR-1). 1-oyog'i; 2-kolonkasi; 3-tubusi; 4-buyum stolchasi; 5-revolver; 6-qisqichlar; 7-okulyar; 8-obyektivlari; 9-makrovint; 10-mikrovint; 11-kondensor; 12-kondensor vinti; 13-diafragma; 14-oynacha*

Qorong'i maydonli mikroskopda ko'rish. Bu mikroskopning tuzilishi va unda preparatlarni ko'rish tizimi yorug' maydonli mikroskop bilan deyarli bir xil bo'lib, u tirik hujayra va to'qima tuzilmalarini o'rganishga mo'ljallangan. Unda hujayrani qorong'i maydonda ko'rish kondensor yordamida amalga oshiriladi, ya'ni yorug'lik nuri kondensor orqali obyektga qiyalatib tushiriladi. Bunda obyekt (preparat) yorishib, maydon qorong'iligicha qoladi. Tirik hujayra tarkibidagi tuzilmalar yaqqol ko'rinishi uchun obyektga tushayotgan yorug'lik nuri har xil optik qalinlikda bo'lishi shart. Mazkur mikroskopda bo'yalgan yoki bo'yalmagan tirik hujayralarni, bakteriya va strukturalarini tadqiq etish ancha qulay.

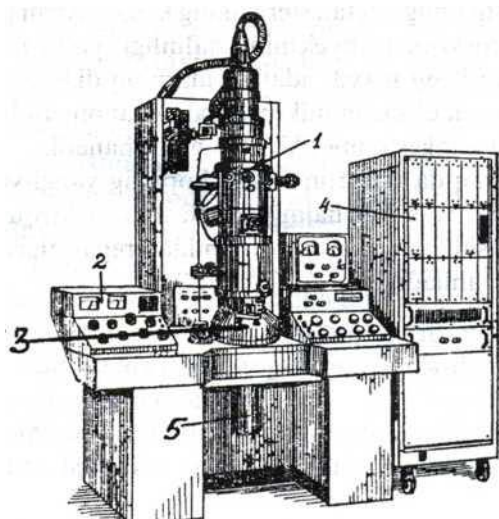
Fazali kontrast mikroskopda ko'rish. Bo'yalmagan tirik hujayralar, odatda, yorug'lik nurini tutib qolmasdan, o'zidan o'tkazib yuboradi. Shuning uchun ular mikroskopda ko'rinmaydi yoki anglab bo'lmas darajada ko'rinadi. Ularni ko'rish uchun tegishli bo'yoqlar bilan bo'yashga to'g'ri keladi. Fazali kontrast mikroskopiya usuli o'rganilayotgan bo'yalmagan tuzilmalarning bizga zarur bo'lgan kontrastligini ta'minlaydi. Kontrastlikni, odatda, obyektivda, undagi fazali plastinka deb ataladigan kondensorga o'rnatilgan maxsus halqa — diafragma hosil qiladi. Ob'yektni yaqqol ko'rish nurning sinishiga bog'liq, yorug'lik nuri obyektidan qancha tez o'tsa, uning yoritilishi, ya'ni kontrastligi shuncha ortadi, binobarin, hujayra tuzilmalari ham shunga yarasha aniq ko'rinadi.

Interferension mikroskopda ko'rish. Mazkur mikroskopda ko'rish usuli fazali kontrast mikroskopga o'xshashda, unga nisbatan ancha ko'proq imkoniyatlarga ega. Masalan, uning yordamida bo'yalmagan tirik hujayralarning aniq tasvirini va ularning quruq vaznini (massasini) aniqlash mumkin. Bundan tashqari, bu usul yordamida hujayralarning qalinligini, tarkibidagi quruq moddalarning zichligini, shuningdek, suv, nuklein kislotalar (NK), oqsil va fermentlarning miqdorini bilish mumkin. Interferension bo'yalgan preparatlarning yadrosi, odatda, qizilga, sitoplazmasi esa zangori rangga bo'yaladi.

Lyuminessent (yoki flyuouessent) mikroskopda ko'rish. Lyuminessentsiyada

qator moddalarning atomlari (rnole- kulalari) qisqa toiqinli nurlanishni yutib, harakatchan holatga keladi. Ularning harakatchan holatdan normal me'yorga kelishi yorug'likni katta to'liqin uzunligida tarqatib yuborish hisobiga amalga oshiriladi. Binobarin, gistologik preparat unga nur ta'sir qilish vaqtida hosil bo'lgan energiya hisobiga nurlanadi, ya'ni flyuoressensiyalanadi. Binafsha nurlar yoki to'liqin uzunligi 0.27 - 0.4 mkm li spektorning ko'k qismi yorug'lik manbai bo'lib xizmat qiladi. Energiya obyektga (preparatlar) turli yo'llar orqali va turlicha ta'sir qilishi mumkin. Shunga ko'ra, ular bir necha xilga bo'linadi: fotolyuminessensiya, rentgennolyuminessensiya, radio- lyuminessensiya shular jumlasidandir.

Elektron mikroskopda ko'rish. Gistologik preparatlarni elektron mikroskopda o'rganish hozirgi vaqtda keng tarqalgan usul bo'lib, uning yordamida hujayralarning nozik tuzilmalari, orgonoid va hujayra kiritmalarining tuzilishi hamda ularda sodir bo'ladigan nozik o'zgarishlar kuzatiladi. Elektron mikroskop 100000 marta va undan ham ortiq kattalashtiriladi. Chunki, elektron mikroskopda yorug'lik mikroskopdagi kabi uzun toiqinli nurdan emas, balki qisqa toiqinli elektronlar nuridan foydalaniladi.



2- rasm. YEVM -100 A K markali mikroskop. 1-mikroskop kolonkasi; 2- boshqarish pulti; 3-Lyuminessent ekranli kamera; 4-tasvirni tahlil eiuvchi blok; 5- kuzatish signalini beruvchi moslama

Binobarin, kuzatilmoqchi bo'lgan obyekt tasviri elektronlar nuri yordamida ko'rsatilsa, bunga elektron mikroskop deyiladi (2-rasm). Demak, qisqacha ta'riflaydigan bo'lsa, elektron mikroskopda ko'rish — obyekt orqali o'tkazilgan elektronlar tutamini elektromagnitli linzalar bilan fokuslash orqali preparat tasvirini olib o'rganishdan iborat.

Oddiy mikroskopda hayvonlar to'qimasining mikroskopik tuzilishini o'rganish uchun kesmalarining (preparatlarning) qalinligi taxminan 3-5 mikron (mk) bo'lishi kerak. Bundan qalin bo'lsa, hujayralar qavati ortib ketib, obyektning tasviri aniq ko'rinmaydi, ularni o'qish yana ham qiyinlashadi.

Elektron mikroskopning afzalligi shundaki, to'qimalardan olinadigan kesma

ancha yupqa (0.02 mk) bo'ladi. Albatta, bunday kesmalar, odatda, ultramikrotomdan foydalanib tayyorlanadi. Buning uchun esa mikrotom stolga qimirlaydigan qilib o'rnatiladi, pichoqlari alohida shishadan yasaladi. Kesmaning qalinligi metall sterjenning kengayishini ta'minlaydi. Oddiy mikroskopda obyektning qalinligi, ya'ni hujayra yoki yadrolarning keng maydonaligi, ularning diametri «mikron» bilan o'lchansa, elektron mikroskopda «nanomer» bilan, aksari hollarda esa «angstrom» ( $\text{A}^0$ )<sup>2</sup> bilan oichanadi.

Hozirgi vaqtda elektron mikroskopning yangi-yangi turlari yaratilmoqda. Masalan, hajmiy (rostlovchi) elektron mikroskop shular jumlasidandir. Uning yordamida preparatlarning hajmiy tuzilishi o'rganiladi.

### HUJAYRA TARKIBIY QISMLARI VA XILLARI

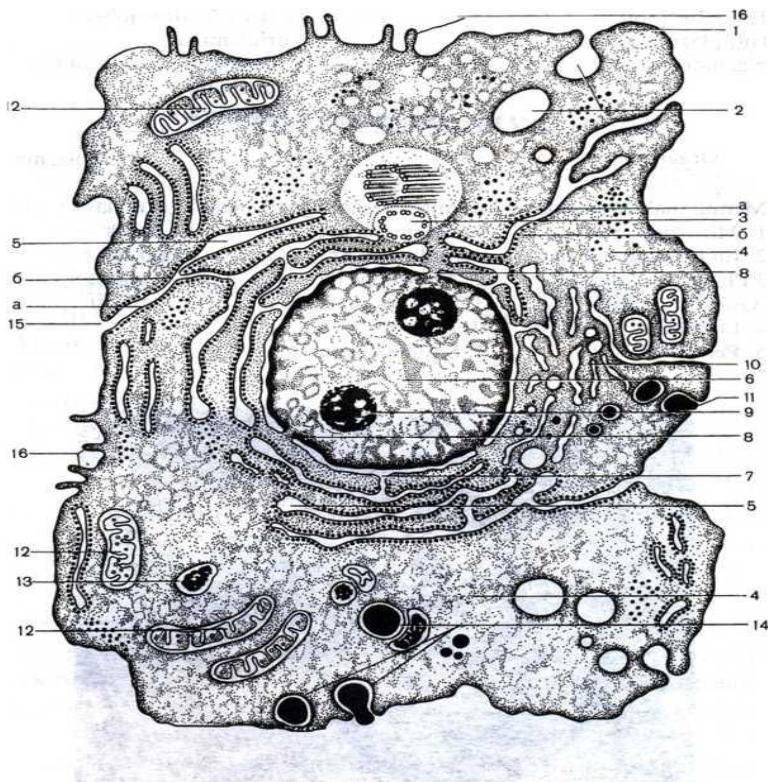
Sitologiya (Citos- hujayra va logos- ta'limot)biologiya fanining bir tarmog'i bo'lib, hujayralarning tuzilish qonuniyatlari, vazifalari va taraqqiyotini o'rgatadi. Odam va barcha hayvonlar organizmi hujayralardan tuzilgan. Hujayralar bajaradigan vazifasi, joylashishiga ko'ra turlicha shakl va kattalikka ega: kichik limfositlar 4-7 mk, tuxum hujayralari 200 mk gacha va mushak hujayralari bir necha santimetr gacha boradi. Uzun va qisqa o'simtali nerv hujayralari o'zidan impuls o'tkazish xususiyatiga ega. Erkak jinsiy hujayrasi - spermatazoid bajaradigan funksiyasiga ko'ra xivchin tutadi.

Hujayralar turli kattalikka va shaklga ega bo'lishiga qaramay, ularning tuzilishi umuman o'xshashdir. Barcha hujayralar sitoplazma, yadro va hujayra qobig'idan tashkil topgan. Hujayraning barcha asosiy qismlari — sitoplazma oqsillar, yog'lar va uglevodlardan iborat. Protoplazmaning ti- riklik xususiyatlari undagi oqsil bilan bog'liqdir.

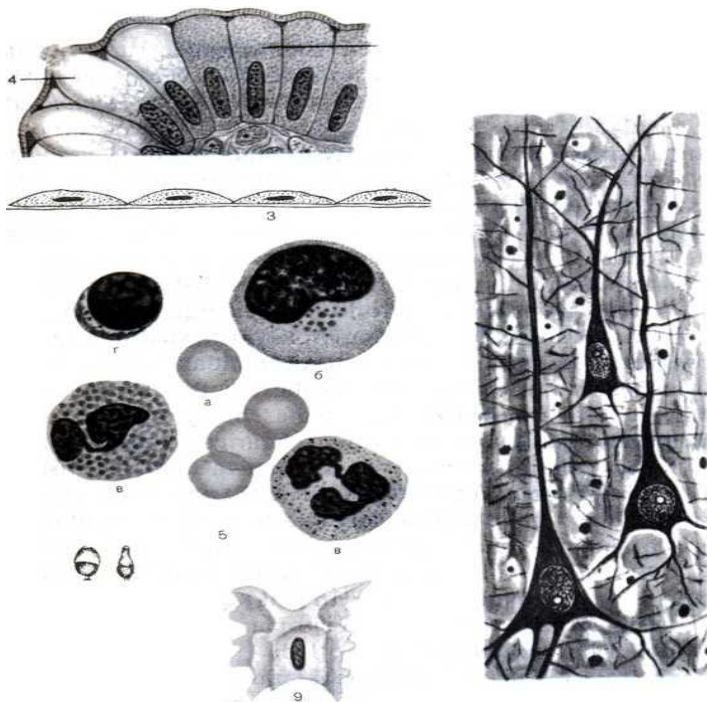
Sitoplazma — hujayraning muhim tarkibiy qismi bo'lib, u hujayra pardasi va yadrosidan tashqari hujayraning barcha tarkibiy qismlarini o'z ichiga oladi. Sitoplazma bir tomondan hujayra pardasi, ikkinchi tomondan esa yadro qobig'i bilan chegaralangan. Sitoplazmaning asosiy elementlari membranalar va donador tuzilmalardan iborat. Bular tuzilishi turlicha bo'lgan trofik, sekretor, pigment va boshqa kiritmalar, shuningdek, hujayra organellalaridir. Bulardan tashqari, hujayralarda maxsus organellalar, ya'ni tonofibrillalar, miofibrillalar va neyrofibrillalar uchraydi. Hamma organella va kiritmalar sitoplazmaning shaklsiz xususiy mod^asi — gialoplazmada yotadi. Sitoplazma termini «protoplazma» termini bilan bir xil tushunchani anglatmaydi.

Gialoplazma sitoplazmaning organellalar va kiritmalari bolmagan shaklsiz qismidir.





4-rasm. Hujayraning elektron-mikroskopik tuzilishi. 1-sitolemma; 2-pinositoz pufakchalari; 3-hujayra markazi; 4-gialoplazma; 5-donador endoplazmatik to'ra-sitomembrana; b-ribosomalar; 6-yadro; 7-perenuklyar bo'shliq; 8-yadro membrana porasi; 9-yadrocha; 10-Golji apparati; 11-vakuolalar; 12-mitoxondriya; 13-lizosomalar; 14-fagositoz bosqichlari; 15-hujayralararo bog'lanish; 16-mikrovorsinkalar



5-rasm. Fiksatsiya qilingan hujayralar shakllari. 1-ichak epiteliysining silindrsimon hujayrasi; 2-kubsimon hujayralar; 3-yassi epiteliy; 4-qadahsimon hujayralar; 5-qon hujayralari; 6-silliqlik muskul hujayrasi; 7-

spermatozoid; 8-o'simtal nerv hujayrasi; 9-qanotli hujayra

#### PLAZMOLEMMMA. FAGOSITOTZ. PINOSITOTZ

Tashqi membrananing tuzilishi. Barcha organ va to'qimalar hujayrasining sitoplazmasini tashqi muhitdan uch qavat- tashqi qavat - qobiq ajratib turadi. Bunga sitolemma yoki plazmolemma ham deyiladi. Uning o'rtacha qalinligi 7,5 nm ga teng bo'lib, yorug'lik mikroskopida ko'rinmaydi. Shunga ko'ra, uning tuzilishini o'rganish uchun faqat elektron mikroskopdan foydalaniladi. Qobiqning ikkita chetki qavatlarini oqsildan tashkil topgan bo'lib, o'rta qavati yog'simon moddadan iborat. Membranasida mayda teshikchalar bo'lib, ular orqali kerakli moddalar hujayra ichiga o'tib, moddalar almashinuvi natijasida hosil bo'lgan chiqindi moddalar tashqariga chiqadi. Membranalar fagositoz va pinositoz qilish xususiyatiga ega zarrachalarni hamda tarkibida har xil moddalar erigan suyuqlik tomchilarini o'rab olib, yemirib yuboradi. Binobarin, hujayra tashqi membranasiining fiziologik vazifasi hujayraga kerakli oziq moddalarni o'tkazib, keraksizlarini tashqariga chiqarib, yemirib, hujayra butunligini va hayot faoliyatini ta'minlab turishdan iborat. Membrananing tashqari va ichkariga o'sib chiqqan o'simtalari ham bo'lib. Ular ana shu o'simtalari, hosil qilgan qatlamlari bilan qo'shni hujayralarga bevosita birikib, ular bilan o'zaro bog'liqligini, mustahkamligini hamda aloqasini ta'minlab turadi. Ichkari tomondan ichki qavat bo'rtib chiqib, yadro qismigacha boradi va faqat sitoplazma bilan emas, balki yadro bilan ham munosabatda bo'lib.

Funksiyalari. Hujayralarning ichki muhiti tashqi yopishqoqlik, kimyoviy tarkibi, tarkibida ionlar bo'lishi va ko'pgina boshqa fizik va kimyoviy xossalariiga ko'ra, tevarak-atrof muhitidan farq qiladi. Tashqi membrana ichki muhitni tashqi muhitdan chegaralab turadi va bu farqni hujayraning butun hayoti davomida saqlaydi. Bu membrana teshiklari orqali hujayra ichiga ionlar, suv va boshqa moddalarning mayda molekullari, masalan, glyukoza o'tadi.

Tashqi membrana hujayraga ion va molekullar kirishini va undan tashqi muhitga chiqishini tartibga solib turadi. Molekula va ionlar, turli moddalar ya'ni hujayra bilan tashqi muhit orasidagi bunday almashinuv doimiy sodir bo'lib turadi.

Hujayraga ionlar va mayda molekullardan tashqari, bir necha mikron keladigan yirikroq oziq zarralari, shuningdek, organik moddalar, masalan, oqsillarning yirik molekullari kiradi. Bunday moddalar tashqi membrana teshiklari orqali hujayraga o'ta olmaydi, chunki teshiklar ular uchun kichiklik qiladi va ularning hujayraga kirishi fagositoz yo'li bilan amalga oshadi (fagos- grekcha — yutish, qamrash, sitos- hujayra).

Fagositozda, ya'ni hujayra ichiga qattiq zarrachalar kirishida, tashqi membrananing aktiv ishtirok etishi chizmadan ko'rinib turibdi. Dastlab zarrachalar membranaga tegadi va uning ana shu joyida kichikroq botiq hosil bo'lib. Membrananing shu botqan joyi asta-sekin kattalashib chuqurlashadi va unga tushgan zarra hujayra ichida qoladi. Amyobalar va ko'pgina boshqa sodda organizmlar fagositoz yo'li bilan oziqlanadi. Ko'p hujayrali hayvonlarda va odamda faqat ba'zi bir hujayralar, masalan, leykositlar (oq qon tanachalari) fagositoz funksiyasini o'taydi. Bu hujayralar bakteriyalarni, shuningdek, organizmga tasodifan kirib qolgan turli- tuman qattiq zarralarni yutadi va shu yo'l

bilan organizmni kasallik paydo qiladigan mikro- organizmlar va yot zarralardan himoya qiladi (tozalaydi).

### HAYVON VA OSIMLIK HUYAYRALARINING O‘XSHASHLIGI HAMDA FARQLARI

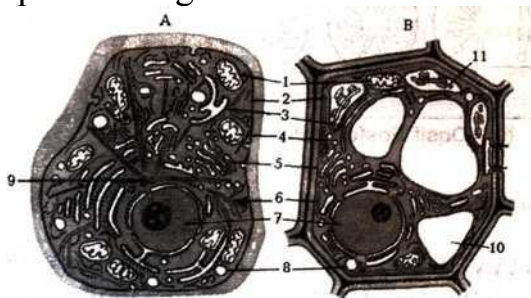
Tiriklikning tuzilish birligi hujayra ekan, albatta, uning tarkibi va tuzilishlari barcha tirik organizmlarda o‘xshash bo‘ladi. Shu jumladan, hayvon va o‘simlik hujayralari tuzilishida o‘xshashliklar ko‘p. Bu o‘xshashliklar yadro tuzilishida, sitoplazma orgonoidlarida va ko‘payish usullarida yaqqol ko‘rinadi. Ammo hayvonlar hamda o‘simlik hujayralari o‘ziga xos xususiyatlarni namoyon qiladi.

Hayvon hujayralari o‘simlik hujayralariga nisbatan quyidagi xususiyatlari bilan farq qiladi:

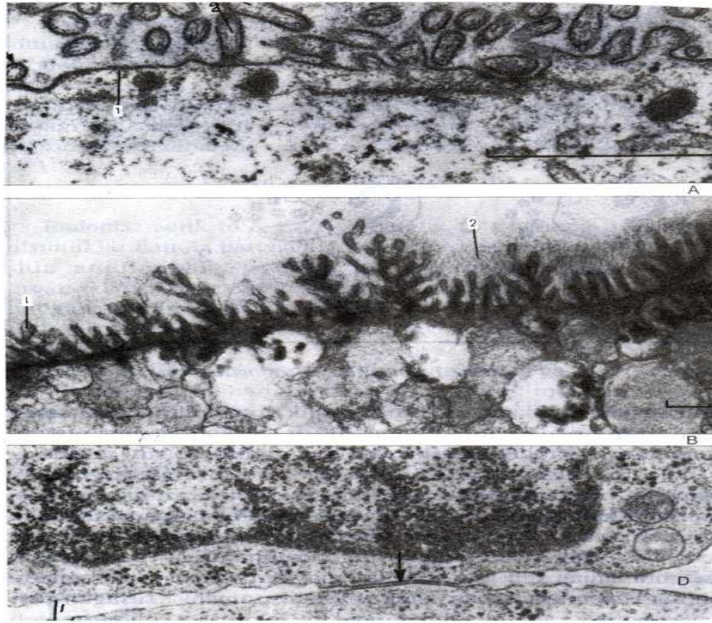
- 1) hujayralarning yuqori darajada ixtisoslashishi, ya’ni bir xil hujayralar funksiyasini ikkinchi xil hujayralar bajara olmasligi;
- 2) funksiyasidan kelib chiqib, hujayra shakllarining xilma- xil bo‘lishi;
- 3) maxsus orgonoidlarni hosil qilish;
- 4) blastometrlar shakllanishi.

O‘simlik hujayrasini asosiy xususiyatlari quyidagilardir:

- 1) har bir hujayrada tashqi tayanch qavat — hujayra qobi- g‘ining mavjudligi;
- 2) doimiy vakuolli tizimning bo‘lishi;
- 3) protoplastda maxsus organella — plastidalarning mavjudligi;
- 4) ergastik (oziq moddalar ,zararli mahsulotlar) moddalar to‘planishi.
- 5) tirik hujayralarning qaytmas ixtisoslashishi va embrional holatda ikkilamchi o‘zgarishga o‘tishi;
- 6) kariokinezda sentriolaning boimasligi va sitokinezda fragmoplastlarning hosil bo‘lishi.



7-rasm. Hayvon va o‘simlik hujayralarining umumlashgan chizmasi. a- hayvon hujayrasi, b-o‘simlik hujayrasi. 1-mitoxondriya; 2-plazmatik membrana; 3-endoplazmatik to‘r; 4-sitoplazma; 5-Golji apparati; 6-sitoskelet; 7-yadro; 8-lizosoma; 9-sentriola; 10-vakuola; 11-xloroplast



8-rasm. Hujayra plazmolemmasining tuzilishi. a-mikrovorsinkalar; b-glikokaliks; d-hujayralararo bog‘lanish.

1-plazmolemma; 2-mikrovorsinkalar

Har xil moddalar erigan suyuqlik tomchilari ham tashqi membrana orqali hujayraga kiradi. Suyuqlikning mayda tomchilari shaklida yutilish holati odamning suv ichishiga o‘xshaydi va shuning uchun pinositoz deb ataladi(grekcha «pino» — ichaman, «sitos» — hujayra). Pinositozning chizmasi

Pinositoz hujayra tashqi membranasining yana bir muhim tarkibi bo‘lib, hamma hayvon va o‘simlik hujayralariga xosdir.

Hujayraning tashqi membranasini orqali ionlar, turli-tuman almashinuv mahsulotlari, shuningdek, hujayrada sintezlangan moddalar chiqarib turadi. Turli bezlar hujayralarida ishlanib chiqadigan sekretlar (ovqat hazm qilish shirasi, so‘lak va boshqalar) shular jumlasiga kiradi va mayda tomchilar holida hujayradan chiqariladi. Hujayra hayot faoliyatidagi boshqa mahsulotlar ham uning tashqi membranasini orqali chiqariladi.

#### ENDOPLAZMATIK TO‘R

Endoplazmatik to‘r. Endoplazmatik to‘r hamma hayvon va o‘simliklar hamda barcha bir hujayrali organizmlar sitoplazmasida aniqlangan, ya‘ni u har bir hujayraning zaruriy organoididir. Hujayraning bu organoidi juda kichik o‘lchamli bo‘lgani uchun endoplazmatik to‘r hujayralarni elektron mikroskopik tekshirila boshlangandan keyin, bundan 50 yilcha oldin kashf etilgan edi.

Tuzilishi. Endoplazmatik to‘r kattaligi 500 A gacha boradigan va undan ham oshadigan kanal va bo‘shliqlardan iborat murakkab tizimga ega. Kanal va bo‘shliqlar bir-biri bilan qo‘shilib, tarmoqlanuvchi murakkab to‘r hosil qiladi. Endoplazmatik to‘r kanal va bo‘shliqlari sitoplazmadan membranalar bilan chegaralangan. Membrana qalinligi 75 A ga yaqin.

Endoplazmatik to‘rning ikkita: g‘adir-budur yoki donador hamda silliq to‘ri bo‘ladi. Birinchi xil membranalarda bir talay mayda yumaloq tanachalar-ribosomalar joylashadi. Shuning uchun kanal va bo‘shliqlarning membranalari

g'adir-budur ko'rinadi. Endoplazmatik to'ring ikkinchi xili, ya'ni silliq endoplazmatik to'r membranalarida yuzasida ribosomalar boimaydi.

Funksiyalari. Endoplazmatik to'r ko'pgina turli-tuman funksiyalarni bajaradi. Donador endoplazmatik to'ring asosiy vazifasi oqsil sintezida qatnashishdir. Shuning uchun u oqsil ko'p sintezlanadigan hujayralar (turli bez hujayralari)da, ayniqsa, kuchli rivojlangan, kam miqdor oqsil sintezlanadigan hujayralar (limfatik tugunlar, qora jigar va boshqalar hujayralari)da kam rivojlangan.

Silliq endoplazmatik to'r membranalarida yog'lar va polisaxaridlar sintezlanadi. Bu sintez mahsulotlari kanal va bo'shliqlarda yig'iladi, so'ngra hujayraning turli organoidlariga yetib boradi va shu yerda iste'mol qilinadi yoki sitoplazmada hujayra kiritmalari sifatida to'planadi.

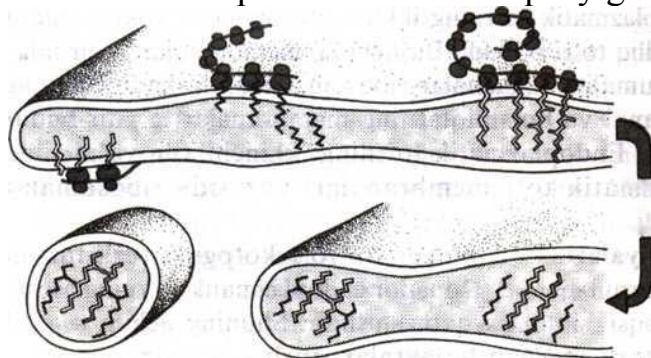
Binobarin, endoplazmatik to'r — hujayra organoidi bo'lib, u oqsillar, uglevodlar va yog'lar sintezida faol ishtirok etadi, shuningdek, bu moddalarni hujayraning turli burchaklariga tashiydi.

Sitoplazmatik to'ring murakkab tuzilishini faqat elektron mikroskopda o'rganish mumkin. Hujayraning fiziologik holatiga bogliq ravishda sitoplazmatik to'r elementlari to'q va och rangda bo'lishi mumkin.

Endoplazmatik to'r hujayra organoidi sifatida faqat oqsil, lipid va uglevodlarni sintez qilishda ishtirok etmasdan, balki hujayrada sodir bo'ladigan harakatlarni ham ta'minlaydi.

O'zni kelganda shuni ham aytish kerakki, sitoplazmatik to'r juda ta'sirchan va o'zgaruvchan organella bo'lib, har xil ta'sir natijasida vakuolalari shishib, naychalari parchalanib ketishi mumkin. Ularning bunday tuzilmali o'zgarishlari ayrim kasalliklarda aniq-ravshan kuzatiladi va ularga tashxis qo'yishda juda qoi keladi.

10- rasm. Endoplazmatik to'rdagi oqsil yig'ilishi va transporti



Transport  
Kondensatsiya  
Konsentratsiya

Polisomalarda sintezlangan, membrana bilan bog'langan mahsulotlar to'g'ri endoplazmatik to'r bo'shlig'iga tushadi va shu yerda murakkab bo'lgan oqsillar kompleksini hosil qiladi. Oqsillar fiziologik nuqtai nazardan muhim ahamiyatga ega fermentlar, antitelalar va hk.

## RIBOSOMALAR

Ribosomalar endoplazmatik to'r tarkibiga kiruvchi, shakli yumaloq, diametri

150-350 Åga teng tuzilma bo'lib, ularni faqat elektron mikroskopda ko'rish mumkin. Hujayralarda, odatda ikki xil ribosomalar bo'lib, ularning ko'pchilik qismi donador endoplazmatik to'ra membranalarida, ikkinchi qismi erkin holda sitoplazmada yoki mitoxondriy yoxud xloroplast matriksida ham uchraydi. Ayrim vaqtlarda ular axboriy RNK bilan birikkan bo'lib, ulargapoliribosomalar deyiladi. Ribosomalarning 40% i RNK dan, 60% i oqsillardan tashkil topgan. Ribosoma ikki subbirlikdan iborat. Unda iRNK yoki mRNK Birikkan joy va polipeptid zanjiri hosil qiluvchi tRNK-si mavjud.

Funksiyalari. Ribosomalar funksiyasi — oqsil sintezidir. Hujayralarda, binobarin, organizm tarkibida bo'lgan hamma oqsillar ribosomalarda sintezlanadi. Ribosomalarda har bir hujayraning sitoplazmasida bo'lgan aminokislotalardan oqsil molekullari yig'iladi. Oqsillar, asosan, donador endoplazmatik to'ra membranalarida to'plangan ribosomalarda sintezlanadi.

Oqsil sintezi murakkab jarayon bo'lib, bitta ribosoma bilangina emas, balki bir qancha o'nlab ribosomalar to'plami orqali amalga oshiriladi. Ribosomalarning bunday to'plami poliribosoma deb ataladi.

Dastlab sintezlangan oqsillar donador endoplazmatik to'ralarning kanal va bo'shliqlariga tashiladi, bunda ular iste'mol etiladi. Endoplazmatik to'ra va ribosomalar oqsillar biosintezi va tashuvchisi hisoblangan yagona apparatdir.

#### MITOXONDRIYA

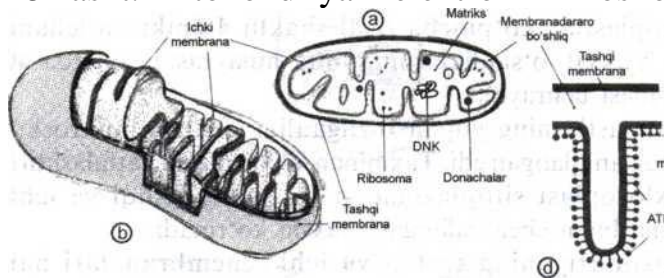
Mitoxondriya hayvonlar va ayrim o'simliklar hujayrasida uchraydigan organella bo'lib, diametri 0,2-1 µm ga teng. Shakli har xil: yumaloq, ovalsimon, tayoqchasimon va ipsimon boiadi. Mitoxondriyalarning soni har xil hujayralarda turlicha: 1 donadan 100 ming donagacha boiishi mumkin. Masalan, sutemizuvchilar jigarning bitta hujayrasida 2500 ta mitoxondriya boiadi. Ularning vazifasi o'zgarishi bilan soni ham o'zgaradi, ya'ni hujayraning vazifasi oshganda mitoxondriyalarning soni ham ortadi. Bunda faqat soni o'zgarmay, balki shakli ham o'zgaradi.

Mitoxondriyaning nozik tuzilishini elektron mikroskopda yaxshi ko'rish mumkin. Obyektiv kattalashtirib ko'rilganda esa uning devori ikki qavatdan iborat ekanligi yaqqol ko'rinadi. Uning tashqi qavatini tekis, ichki qavatidan bo'shliq tomon o'simtalar o'sib chiqqan boiadi. Bu o'simtalarga kriptalar deyiladi. Ularning soni ham har xil boiadi. Bo'shliq qismida yarim suyuq holdagi modda bo'lib, unga matriks deyiladi. Matriks takibida DNK, maxsus RNK va ribosomalar boiadi.

Ichki membranasi asosan oqsillardan (70%), fosfolipidlardan (20%) va boshqa moddalardan tashkil topgan. Tashqi membranasi 15% oqsil va 85% fosfolipidlardan iborat. Mitoxondriyalarning asosiy vazifasi energiya hosil qilishdan iborat. Masalan, hujayralardagi energiyaning 95% ini mitoxondriyalar hosil qiladi. Bu ularda uglevodlar, aminokislotalar, yog'larning oksidlanishi hisobiga ro'y beradi. Oksidlanish bilan kechadigan fosforlanish jarayonida makroenergiyaning asosiy manbai - ATF sintezlanadi. ATF sintezi mitoxondriyalarning asosiy vazifasiga kiradi. Mitoxondriyalarda ATFDan tashqari, oqsillar ham sintezlanadi.



15-rasnt. Mitoxondriyani elektron-mikroskopda ko‘rinishi x85000



16-rasm. Mitoxondriya tuzilishi (sxema). a-uzunasiga kesim; b-mitoxondriyaning ichki tuzilishi; d-mitoxondriya kristlari

Mitoxondriya hujayra nafas olishi kechadigan asosiy tuzilma bolib, oksidlanish-fosforlanish natijasida ATF hosil bo‘ladi. Shuning uchun ham mitoxondriya hujayraning energetik markazi deyiladi.

#### PLASTIDALAR

Hamma o‘simlik hujayralari sitoplazmasida plastidalar bo‘ladi. Bu organoidlar o‘simlik hujayralarida mavjud, hayvon hujayralarida uchramaydi. Plastidalarning uchta asosiy turi bor: 1) yashil-xloroplastlar; 2) qizil, zarg‘aldoq va sariq-xromoplastlar;

3) rangsiz leykositlar.

Xloroplastlar — bu eng ko‘p tarqalgan plastidalar bo‘lib, tirik tabiatda ular ayniqsa, muhim o‘rin tutadi. Xloroplastlarga xos yashil rang ularda maxsus yashil pigment — xlorofill borligiga bog‘liq. Xloroplastlar barg hujayralarida va o‘simlik- ning boshqa yashil organlarida bo‘ladi. Yashil o‘simliklar xlorofilli bo‘lgani uchun Quyoshning yorug‘lik energiyasidan foydalana oladi va uning hisobiga anorganik moddalardan organik moddalar sintezlay oladi. Anorganik moddalardan organik moddalar, ya’ni uglevodlar hosil bo‘lish jarayoni foto- sintez deb ataladi.

Xloroplastlar ko‘pincha oval shaklli 4-6mkm o‘lchamli bo‘ladi. Yuksak o‘simliklarning bitta hujayrasida odatda 40- 60 xloroplast uchraydi.

Xloroplastlarning yupqa tuzilganligi elektron mikroskop yordamida aniqlangan edi. Taxminan 40000 marta kattalashtiril- ganda xloroplast sitoplazmadan ikkita — tashqi va ichki membrana bilan chegaralangani yaxshi ko‘rinadi.

Mitoxondriyaning tashqi va ichki membranalari ham hujayraning tashqi membranasi kabi uch qavatdan tuzilgan. Xloroplast ichini yarim suyuq modda

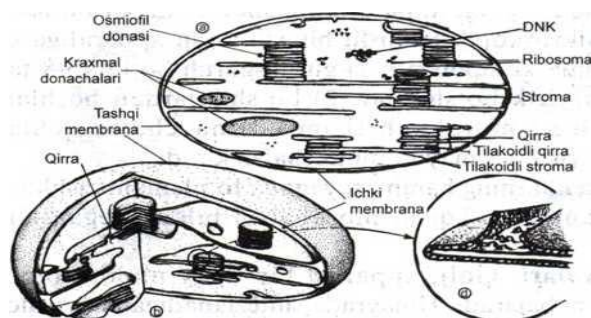
toidirib turadi, unda faqat xloroplastlarga xos alohida tuzilmalar — qirralar joylashadi.

Qirralar silindrsimon shaklda bo‘lib membranalaridan tuzilgan, bir-birining ustiga joylashgan yassi xaltachalardan iborat. Bu yassi xaltachalar ustma-ust taxlangan tangalar ustuniga o‘xshab ketadi; bitta qirra tarkibida 50 tagacha bunday xaltachalar bo‘lishi mumkin. Qirralarning ko‘ndalangiga qirqimi yumaloq ko‘rinadi. Bitta xloroplastda bir necha o‘n qirra bo‘ladi. Xloroplastlarning hamma qirralari membranalar bilan o‘zaro birlashgan.

Xloroplastlar o‘simlik turli-tuman qismlari hujayrasining sitoplazmasida: gullarda, mevalarda, poyalarda, barglarda bo‘ladi. Xloroplastlarning shakli har xil va ko‘pincha ular ko‘p qirrali kristallar yoki uzunligi 5-6 mkm keladigan ingichka ignalar ko‘rinishiga ega.

Gultojibarglar turli-tuman va mevalar kuzgi barglarning har xil sariq, zarg‘aldoq va qizil rangda bo‘lishi xloroplastlarga bog‘liq.

Leykoplastlar rangsizdir. Ular o‘simliklarning rangsiz qismlari sitoplazmasida, masalan, poyalarda, ildiz va tugunaklarda ko‘zga tashlanadi. Leykoplastlarning shakli har xil. Ko‘pincha bular yumaloq yoki 5-6 mkm uzunlikdagi tayoqcha shakliga ega. Keng tarqalgan leykoplastlarga kraxmal donalari to‘planadigan kartoshka tugunagi misol bo‘la oladi. Xloroplastlar, xromoplastlar va leykositlar o‘zaro bir-biriga aylanishi mumkin.



17-rasm. Xloroplastning tuzilishi. a-kesmasi; b-tuzilish chizmasi; d-tilakoid membranasi tuzilishi

Fotosintez anorganik moddalar quyosh energiyasidan foydalanadigan organik moddalar sintezi bo‘lib, bu jarayon plastidalarda kechadi.

Yorug‘lik fazasi. Buning natijasida yorug‘lik energiyasini suv fotolizi ximik energiyasiga aylantiradi. Buning natijasida ATF va NADF.N hosil boiadi. Bu jarayon tilakoidlarda kechadi.

Qorong‘ulik fazasi: bu jarayon stromalarda kechadi. Qator reaksiyalar natijasida organik moddalar sintezlanadi va bu jarayon ATF va NADF.N borligi uchun yuzaga keladi. Hosil boigan glyukoza sitoplazmaga tushadi yoki polimer holatda saqlanadi.

## GOLJI APPARATI

Golji apparati. Golji apparati — hujayra orgonoidi, italyan olimi K.Golji nomi bilan atalgan, uni nerv hujayralarining sitoplazmasida birinchi marta K. Golji ko‘rgan (1898) va to‘r apparat deb atagan. Hozirgi vaqtda bu orgonoid barcha o‘simlik va hayvon organizmlarining hujayralarida topilgan. Golji apparatining shakli va kattaligi turli-tuman.

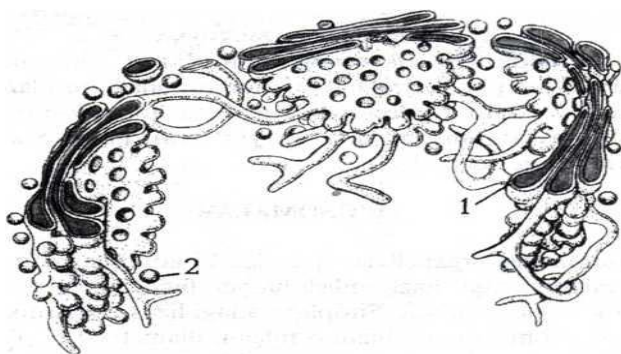


Tuzilishi. Aksari hujayralarda, masalan, nerv hujayralarida bu organoid yadro atrofidagi murakkab to‘r shaklida bo‘ladi. O‘simliklarning va eng sodda organizmlarning hujayralaridagi Golji apparati o‘roq yoki tayoqcha shaklidagi ayrim tanachalardan iborat. O‘simlik va hayvon organizmlarining hujayralaridagi Golji apparatining shakli har xil boisa ham elektron mikroskopik tuzilishi bir xil. Golji apparatiga uchta asosiy tuzilma komponenti: 1) guruh-guruh bo‘lib (5-8 tadan) joylashgan yirik bo‘shliqlar; 2) bo‘shliqlardan boshlangan naychalarning murakkab tizimi; 3) naychalar uchlarida joylashgan yirik va mayda pufakchalar kiradi.

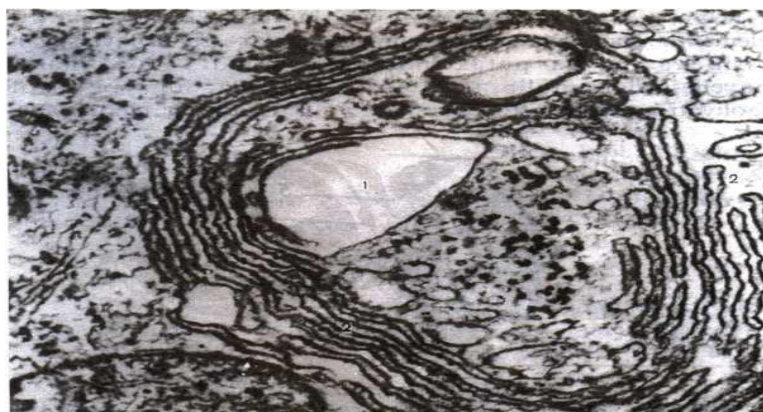
Bu elementlarning hammasi yagona to‘plamni tashkil etadi va hujayraning tashqi membranalar bilan chegaralangan bo‘ladi.

Funksiyalari. Golji apparati bir talay muhim biologik funksiyalarni bajaradi. Hujayrada sintezlanadigan mahsulotlar- oqsillar, uglevodlar va yoglar, endoplazmatik to‘r kanallari orqali Golji apparatiga tashib beriladi.

Ana shu hamma moddalar dastlab Golji apparati elementlarida to‘planadi, so‘ngra naychalar uchida joylashgan yirik va mayda pufakchalarga aylanadi. Pufakchalar naychalardan ajralib, tarkibidagi moddalar hujayra hayot faoliyati jarayonida foydalaniladi yoki tashqariga chiqariladi.



19-rasm. Golji apparatining elektron mikroskopda ko‘rinishi asosida tuzilgan chizmasi:1-bo‘shliqlar; 2-pufakcha



20-rasm. Golji apparatini elektron mikrofotogrammasi. 1-katta vakuolalar; 2-ikki qatlamli sitomembranalar

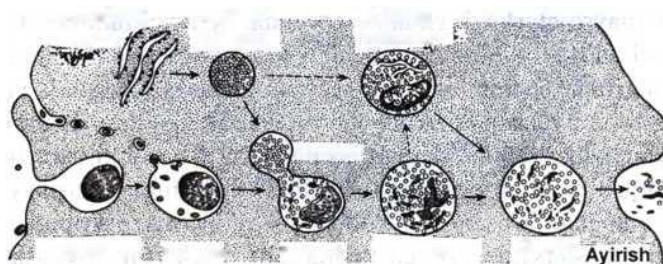
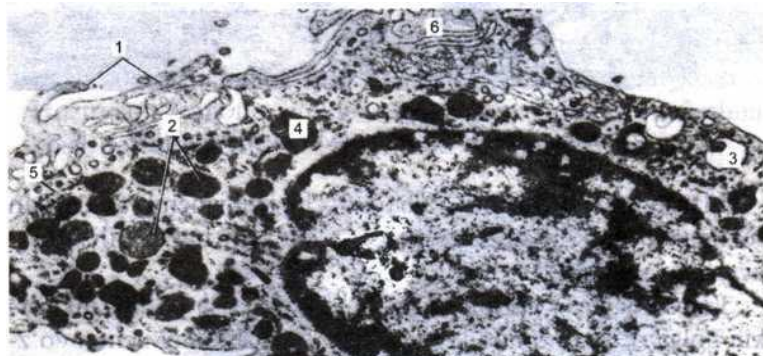
Golji apparati funksiyasi

Golji apparati, sekretor jarayonlarda ishtirok etadi. Polisaxaridlar polimerizatsiyasi va ularni oqsilli to‘plamni Golji apparatida sodir bo‘ladi. Bulardan

tashqari biologik faol moddalar ham shu apparatda yig'iladi. (Lipopratsidlar, fermentlar, gormonlar).

### LIZOSOMALAR

Lizosomalar organellalar qatoriga kiradi. Ularning vazifasi hujayralarda ovqat hazm qilish hamda fagositoz jarayonlarida ishtirok etishdan iborat. Sitoplazmadagi lizosomalarning atrofl bir konturli membrana bilan o'ralgan, diametri 0,2 - 0,8 mkm keladigan yumaloq shaklga ega. Matriks bilan membrana tarkibida 20 dan ortiq gidrolitik fermentlar (kislotali fosfataza, nukleazalar, katepsin, kollogenez, glyukozidaza va boshqalar)



Ularning qobig'i buzilganda fermentlari sitoplazmaga chiqib ketadi. Lizosomalar amfibiyalar, qushlar, sutemizuvchilar va boshqa hayvonlar hamda odamda topilgan. Ayniqsa, ular fagositoz qilish xususiyatiga ega bo'lgani hujayralarda yaxshi ko'rinadi. Hujayralardagi ikki xil - birlamchi va ikkilamchi lizosomalar Golji apparati atrofida joylashgan bo'lib, ular tarkibidagi fermentlar sust faoliyat kechiradi. Plazmatik membranadan hosil bo'lgan endositoz pufakchalar (fagosomalar)ning birlamchi lizosomalar bilan birikishi natijasida ularning fermentlik faoliyati kuchayadi va ikkilamchi lizosomalar, ya'ni hazm vakuolalari hosil bo'ladi. Oziqa moddalarini hazm bo'lishi jadallashadi.

Lizosomalar litik funksiya bajaruvchi, ichki membranalardan tuzilgan organoidlar. Ekzogen moddalarni hazm qilishda - avtofagiya ishtirok etadi.

Lizosomalarda gidrolaza miqdori juda ko'p bo'lib, ular er-kin holga o'tsa butun hujayrani buzadi va shuning uchun «o'z- o'zini o'ldiruvchi» organoidlar deyiladi.

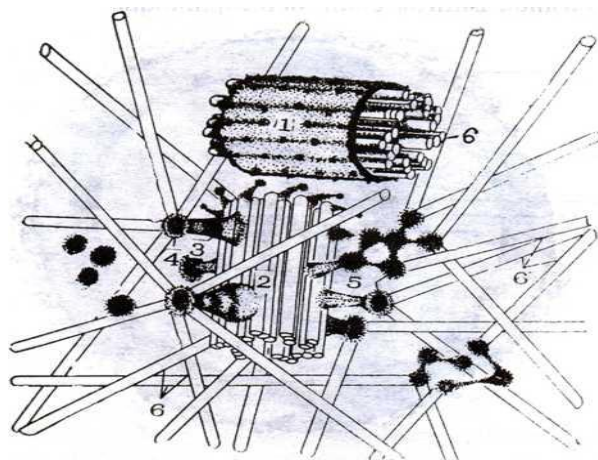
### HUJAYRA MARKAZI

Hujayra markazi, ya'ni sentrosoma. Sentirol hamma hayvon va tuban o'simliklar hujayrasida topilgan organelladir. Birin- chi marta F. Flemming (1875)

tomonidan aniqlangan. U vaqtda sentrosoma birinchi marta bo'linayotgan hujayralarda topilgan. Keyinchalik tekshirishlar natijasida ma'lum bo'ldiki, sentrosoma boshqa hujayralarga nisbatan bo'linayotgan hujayralarda yaxshi ko'rinar ekan. Bu organella oddiy yorug'lik mikroskopida ikkita sentriola shaklida ko'zga tashlanadi. Elektron mikroskopda bunday emas, ya'ni sentriola silindrsimon tanacha bo'lib, uzunligi 0,3- 0,5 mkm, diametri 0,1-0,15 mkm. Uning devorlari nozik 9 juft naysimon to'plamdan iborat. Har bir to'plamda 3 tadan naycha joylashgan bo'lib, ularga triplet deyiladi. Har bir tripletning uzunligi sentriolaning uzunligiga teng.

Sentriolalar juft-juft bo'lib bir-biriga perpendikulyar joylashadi. Sentriola o'qi bo'linish o'qini belgilaydi. Sentriolalar sferik massa markazida joylashib, bu massa sentroplazma yoki sentrofera deyiladi. Sentroferada membrana bo'lmay, zichligiga ko'ra, proteinlarga boy va sitoplazmadan ancha farq qiladi. Ayrim manbalarda sentriolaning tuzilishi kiprikchalar yoki xivchinlarning ichki tuzilishiga o'xshatiladi. Haqiqatan ham elektron mikroskopda olib borilgan tekshirishlarda ular o'rtasida o'xshashlik borligi tasdiqlandi.

Bazal tanachalar silindrsimon shaklda bo'lib, sentriola singari 9 juft mikronaychalardan tashkil topgan. Shu vaqtgacha hujayraning bo'linishi sentriolaning vazifasiga bog'lab kelingan. Hozirgi ma'lumotlar bo'yicha sentriolalar kipriklar va xivchinlar hosil bo'lishida ishtirok etadi, deb topilmoqda.



25-rasm. Hujayra markazining elektron mikrofotogrammasi. x87000. 1- sitoplazma; 2-sentriola; 3-silindr devorini tashkil etuvchi naychalar; 4-yadro

#### MIKRONAYCHALAR

Mikronaychalar uzunligi 2,5 mkm, diametri 20-30 nm ga teng shoxlanmagan ichi bo'sh naychalar bo'lib, asosan, oqsillardan tarkib topgan xivchinlar hamda kiprikchalardan iborat. Sitoplazmada joylashgan sentriola hamda bazal tanachalar ham shu mikronaychalardan tashkil topgan. Ular, odatda, tayanch hamda shaklni belgilash vazifasini bajaradi. Aksariyat hayvonlar hujayrasidan olingan mikronaychalarning kimyoviy tuzilishi deyarli bir xil bo'lib, asosan, o'ziga xos tubulin oqsildan tarkib topgan.

#### HUJAYRALARNING HARAKAT ORGANOIDLARI

Kiprikchalar hujayra sitoplazmasining ingichka silindrsimon o'sig'i bo'lib, diametri 200 nm ga teng. Bu o'siq asosidan ustki qismigacha plazmatik membrana bilan qoplagan bo'lib, kiprikcha markazida mikronaychalar tizimi joylashadi. Kiprikchadagi mikronaychalar tizimini aksonema deyiladi.

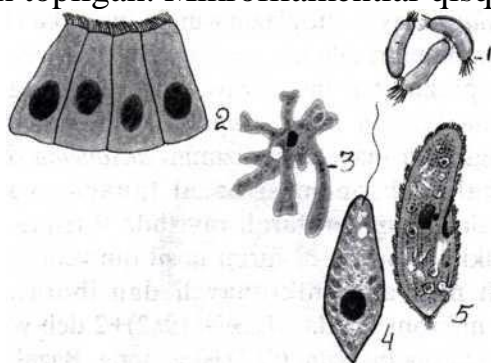
Kiprikchalar aksonemasi bazal tanacha va sentriola mikronaychalar tizimidan farqli ravishda 9 tripletlardan iborat bo'lmay, balki aksonema devorini hosil qiluvchi 9 juft periferik va 1 juft markaziy mikronaychadan iborat. Umuman kiprikchalar mikronaychalar tizimini  $(9 \times 2) + 2$  deb yozish mumkin. Sentriolada esa bu tizim  $(9 \times 3) + 0$  ga teng. Bazal tanacha va kiprikchalar aksonemasi uzviy bog'liq bo'lib, ular bir-biriga davom etuvchi tuzilmani hosil qiladi. Bazal tanachaning A va V mikronaychalari aksonemaning A va V mikronaychalaridir.

Hujayra markazi mitotik apparatni, shu jumladan, dukchani va yulduzchani hosil qilishda rol o'ynaydi. Hozirgi vaqtda shu-nisi aniqki, mitozda qutblanish hujayra markazi tomonidan bajariladi. Qutblar hujayra markazlarining bir-biridan qochish natijasida hosil bo'lib, dukning va xromosomalarning joylashishini belgilaydi.

Sitoplazmaning fibrillyar tuzilmalari. Sitoplazmaning fibrillyar tuzilmalariga yo'g'onligi 10 nm keladigan mikro fibrillar va yo'g'onligi 5-6 nm bo'lgan mikrofilamentlar kiradi.

Mikro fibrillalar yoki tayanch fibrillalar hayvon hujayrasi uchun xos bo'lib, u asosan epiteliy hujayralarida va ba'zan glial hujayralarda uchraydi. Mikro fibrillalar oqsil tabiatli bo'lsa kerak. Ular bir necha yuz fibrillalardan tashkil topgan tutamlar hosil qilishi mumkin, mikronaychalar singari tayanch funksiyasini o'taydi.

Mikrofilamentlar sitoplazmaning chetki yuzlarida tutamlar hosil qilgan holda joylashadi. Ularni ambalar psedopodiylarida yoki harakatdagi fibroblastlarning o'siqlarida ko'rish mumkin. Oxirgi vaqtlarda mikrofilament tutamlarida mushak to'qimasi-ning qisqaruvchi elementlaridagi singari aktin, miozin, tropomiozin, aktinin topilgan. Mikrofilamentlar qisqarish vazifasini bajaradi.



27-rasm. 1-bakterialar; 2-epiteliy hujayrasi; 3-psevdopodiylar;

4-xivchinli yevglina; 5-infuzoriya-tufelka kiprikchalari

Sodda hayvonlar ichida ko'p sonli xivchinlilar (evglina) xivchinlari yordamida, ko'p hujayrali hayvonlarning spermatozoidlari ham xuddi shu holatda harakatlanadi.

Bitta hujayrada xivchinlar soni odatda ko'p emas, bittadan bir necha o'ntagacha bo'lishi mumkin.

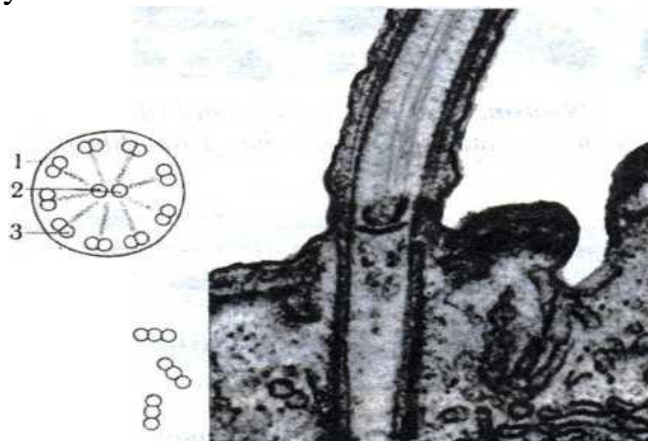
Infuzoriya-tufelka yuzasida yuzlab, minglab kiprikchalar bo'lib, shu

kiprikchalar yordamida u suvda harakatlanadi. Umurtqali hayvonlar va odamning nafas olish tanasidagi havo o'tkazuvchi yo'llar hujayrasini minglab kiprikchalar qoplab turadi. Bu kiprikchalar bitta yo'nalishda harakatlanib suyuqlik oqimini hosil qiladi va u bilan organizmdan qattiq zarrachalar, masalan, changlar chiqarib turiladi. Kiprikcha va xivchinlar o'zlarining nozik tuzilishiga ko'ra, bir xil ekanligi elektron mikroskop yordamida aniqlanadi. Ular devorning butun uzunligi bo'ylab, guruh holda joylashgan juda mayda naychalardan o'tadi.

Barcha hayvon va o'simlik organizmlar kiprikcha va xivchinlarning tuzilishi bir xil bo'lib, u organik olam kelib chiqishi birligini isbotlovchi vositadir.

Odam ham, ko'p sonli hayvonlar ham bir xilda, ya'ni muskul qisqarishlari yordamida harakatlanadi. Miofibrillalar, ya'ni diametri taxminan 1 mkm, uzunligi 1 sm gacha va undan ortiq bo'lgan ingichka iplar muskul tolalarining asosiy qisqaruvchi organoidlaridir. Mikrofibrillalar muskul tolasi uzunligi bo'ylab joylashadi.

Maxsus harakatlanish organoidlari bo'lmagan va psevdopodiy yordamida harakatlanadigan bir qancha hayvon hujayralari ham mavjud. Ularga sodda hayvonlardan amyobalar, umurtqali hayvonlarning leykositlari va ichki organlardagi yirik hujayralar kiradi.

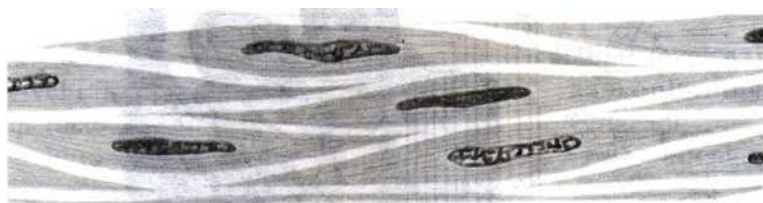


28-rasm. Kiprikchalarni tuzilishi va elektron mikrofotogrammasi x 50000. 1-plazmatik membrana; 2-markaziy naychalar; 3-dupletlar;4-tripletlar

#### MAXSUS ORGANOIDLAR

Bu organoidlarga, asosan miofibrillar, neyrofibrillar, tonofibrillar, xivchinlar, kiprikchalar, mikrovorsinkalar kiradi.

Ipsimon oqsil tabiatli tonofibrillar asosan epiteley hujayralarida uchraydi. Diametri 6 nm keladigan nozik tonofilamentlardan iborat tonofibrillar epiteley hujayrasining mustahkamligini belgilaydi.



30-rasm. Muskul hujayrasi maxsus organoidi miofibrillalar. Odam va hayvon organizmini harakatga keltiruvchi vosita muskul to'qima bo'lib, faqat

unga xos boʻlgan maxsus organoid miofibrillalar dir



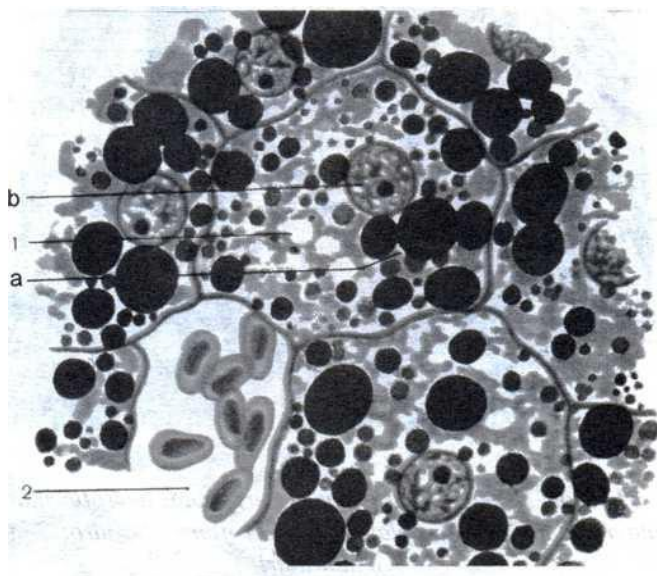
31 -yasm. Nerv hujayrasi maxsus organoidi neyr o fibrillar. 1-hujayra tanasi; a-neuroplazma; b-neurofibril; 2-yadro; 3-hujayra oʻsimtalari

Nerv hujayrasi sitoplazmasida nozik iplar boʻlib, ular tashqi muhit taʼsiridan taʼsirlanib, impulslarni markazga va javobni efferent organlarga olib keluvchi neurofibrillalar hisoblanadi.

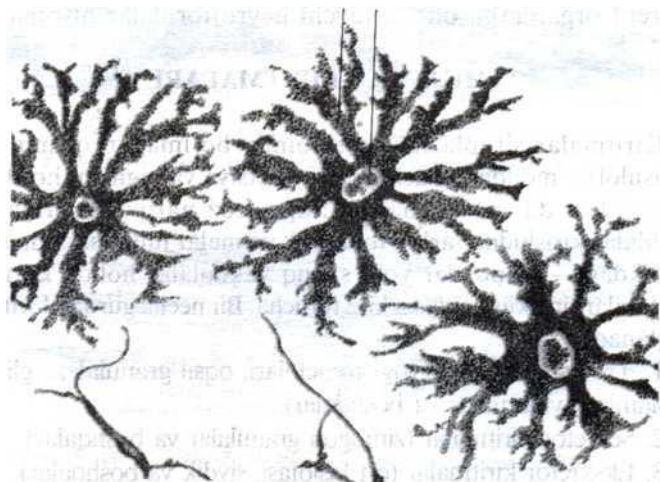
#### HUJAYRA KIRITMALARI

Kiritmalar sitoplazmaning doimiy boʻlmagan qismidir. Bu mahsulotlar modda almashinuvi, sekretiya va pigment hosil qilish jarayonlari davomida hamda fagositoz natijasida hujayraga moddalar kirishidan tarkib topadi. Kiritmalar mikroskopda har xil zichlikdagi - granular yoki suyuq vakuolalar holida koʻrinadi. Kiritmalarning kimyoviy tarkibi turlicha. Bir necha guruhli kiritmalar farqlanadi.

1. Trofik kiritmalar (yogʻ tomchilari, oqsil granulari, glikogen toʻplamlari, vitaminlar va boshqalar).
2. Sekretor kiritmalar (zimogon granular va boshqalar)
3. Ekskretor kiritmalar (oʻt kislotasi, siydik va boshqalar)
4. Pigment kiritmalar (gemoglobin, melanin, lipofussin va boshqalar).



32-rasm. Jigar hujayrasida yog ' tomchilari. 1-jigar hujayrasi; a-yog ' tomchisi; b-yadro; 2-eritrotsitli kapillyar



33-rasm. Pigment kiritmasi. 1-pigmentli hujayra yadrosi; 2-pigment donachalari

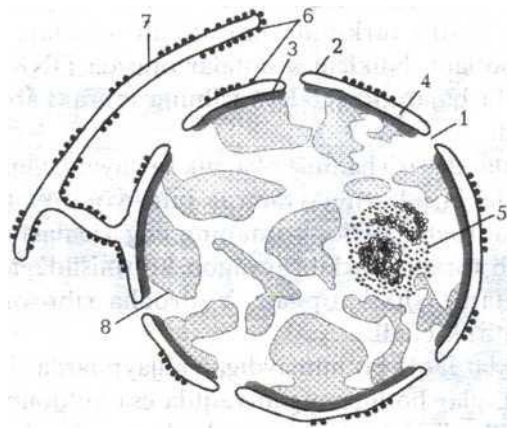
### YADRO

Yadro hamma tirik o'simlik va hayvonlar hujayrasida bo'lib, uning hayot faoliyatida ishtirok etadigan doimiy tuzilmadir. Yadroning faoliyati sitoplazma va uning tarkibidagi organellalar bilan uzluksiz bog'liq bo'lib, yadro butunligining buzilishi, ularning o'zaro faoliyatining buzilishiga va hujayraning nobud bo'lishiga olib keladi. Masalan, yadroning qobig'i mikromani- pulyator yordamida buzilsa, yadro moddalari sitoplazmaga qo'shib ketib, hujayra nobud bo'ladi. Yadro aksariyat hujayralarda bitta, ayrim hujayralarda — ostioklast, ko'ndalang yo'lli muskullar hujayralarida ko'proq uchraydi. Ularning shakli, yirik-maydaligi hujayralarning shakli va yirik- maydaligiga bog'liq. Ammo ko'pchilik hujayralarda ular yumaloq yoki ovalsimon bo'ladi. Leykositlarda tayoqchasimon, loviyasimon, mezoteliyda yassi bo'ladi. Yadro qobig'ining ikki qavatdan iborat bo'lishi, har birining qalinligi 10 nm ga tengligi elektron mikroskopda aniqlangan. Yadroning ichki va tashqi qobig'i oralig'ida 10-30, ba'zan 100 nm ga teng perinuklear bo'shliq mavjud. Devorida diametri 80-90 nm ga teng ko'plab teshikchalar bor. Shu teshikchalar orqali sitoplazma bilan bog'lanadi. Yadro tarkibida murakkab oqsillar, lipidlar, fermentlar bo'ladi. Nuklein kislotalar orasida DNK va RNK muhim vazifa bajaradi. RNK oqsilning murakkab sintezida ishtirok etadi.

Yadrochalar deyarli hamma o'simlik va hayvon hujayralarida topilgan. Odatda, ular hujayralarda bitta yoki ikkita bo'lishi mumkin. Yadrocha karioplazmaning eng zichlashgan qismi bo'lib ajralib turadi. Tarkibi ipsimon ko'rinishdagi gomogen tuzilmalaridan tashkil topgan. Yadrocha ribosoma RNK sintezida ishtirok etadi.

Yadrochalar faqat bo'linmaydigan hujayralarda shakllanadi va ko'rinadi, ular bo'linayotgan vaqtda esa yo'qolib ketadi.

Xromatin bo'linmayotgan yadrolarda mayda, donador tuzilmali bir xil modda shaklida yoki ancha yirik bo'lakcha shaklida ko'rinadi. Xromatin kimyoviy tarkibiga ko'ra, DNK bilan oqsilning murakkab birikmasidan iborat.



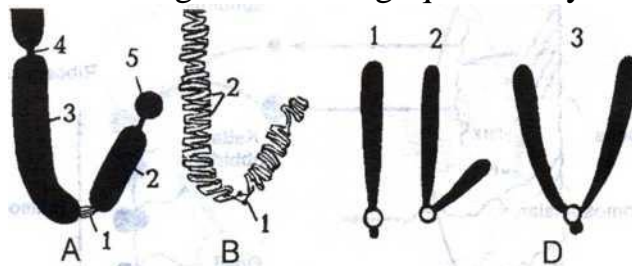
35- rasm. Hujayra yadrosi ko'ndalang kesimining ifodasi. 1-yadro teshigi; 2-yadroning tashqi membranasi; 3-yadroning ichki membranasi; 4-membranalararo bo'shlig'i; 5-yadrocha; 6-ribosomalar; 7-donador endoplazmatik to'ra; 8-xromatin

### XROMOSOMA

Xromosoma: xroma-bo'yoq, soma-tanacha degan ma'noni bildiradi. Xromosomalar asosan bo'linayotgan hujayraning metofaz-asida ko'rinadi. Bu xromosomalar ikkita yelkadan iborat bo'lib, ularning o'rtasida birlamchi belbog' joylashgan. Ular uch xil ko'rinishga ega: 1-teng yelkali, 2- bir tomon yelkasi ikkinchisidan uzun, 3-tayoqchasimon (bir yelkasi juda kichik, ikkinchisi esa juda uzun).

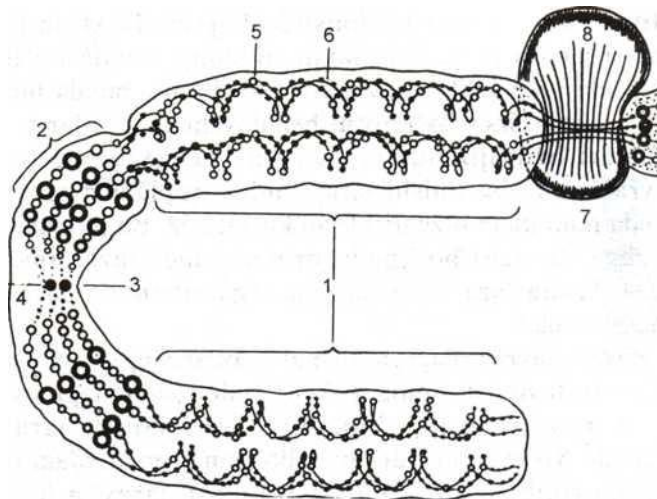
Har bir o'simlik yoki hayvon turining hujayrasida xromosomalar soni o'zgarmas, ya'ni bir xildir. Masalan, askarida hujayralarida 2 ta, drozifila pashsha hujayralarida 8 ta, odam hujayrasida 46 ta xromosoma bor. Bu holat xromosomalar sonining doimiylik qoidasi deyiladi. Jinsiy hujayralarda esa kam. Ularda xromosomalar gaploid (toq) to'plamda, somatik hujayralarda esa xromosomalar diploid to'plamda bo'ladi. Bu xususiyat xromosomalar juftlik qoidasi deyiladi. Har bir juftga kiruvchi xromosomalar o'z o'lchami, shakli bilan bir-biriga o'xshaydi. Bunday xromosomalar gomolog xromosomalar deyiladi.

Birinchi juft xromosomalari esa ikkinchi juftga kiruvchi xromosomalardan farq qiladi, ular nogomologik xromosomalar deyiladi. Bu xususiyat xromosomalarning individualligi qoidasi deyiladi.



38-rasm. Xromosomaning tuzilishi va tiplari. A-tashqi ko'rinishi, 1-sentromera(birlamchi belbog'); 2-kichik yelka; 3-katta yelka; 4-ikkilamchi belbog'; 5-yo'ldosh; B-ichki tuzilishi. 1-iyentromera; 2-xromonemalar D-xromosoma tiplari: 1-akrosentrik; 2-submetatsentrik; 3-metatsentrik





39-rasm. Xromosoma xromonemasining ketma-ketlik tuzilishi.

1-euxromatin; 2-geteroxromatin; 3-birlamchi belbog';4-sentrosoma; 5-xromotid; 6-xromonema; 7-ikkilamchi belbog, 8-yadrocha

### HUJAYRA BO LINISHI

Hujayra bo'linishi o'simlik va hayvonlar hujayrasiga xos xususiyatdir. Boshqacha aytganda, hujayralarning bo'linishi tirik organizmlarning tobora rivojlanishini, uzoq muddat yashashini ta'minlaydi. Hujayralarning bo'linish jarayoni, odatda, organizmning embrionlik davridan boshlanib, to umrining oxirigacha davom etadi. Embrional davrda hujayralarning bo'linishidan yangi muayyan hujayralar hosil bo'ladi, ayrim hujayralarning ko'payishi natijasida turli to'qimalar tiklanadi.

Ma'lumki, hujayralarning o'ziga xos yashash muddati bor. Ontogenez davrida hujayralar nobud bo'lib, ularning o'rnini yangi - ko'payish jarayonida hosil bo'lgan yosh hujayralar egallaydi. Hozirgi vaqtda hujayralar ko'payishining uch xili aniqlangan: 1) mitoz (mitos-ip) yoki noto'g'ri bo'linish yoxud kariokinez; 2) amitoz (a-inkor etish, mitos- ip yoki to'g'ri bo'linish) va 3) meyoza (meiosis - kamayish).

Mitoz yoki vositali bo'linishda hujayrada xromosoma ipchalari paydo bo'la boshlaydi. Bunday usulda bo'linish organizmda ko'pchilik hujayralarga xos bo'lib, bunda hujayra ikkiga bo'linib, irsiy axborotni belgilovchi tuzilmalar hamda boshqalari ham qiz hujayralar orasida ikkiga bo'linadi. Hujayralarning bo'linishi jarayonida sitoplazma va yadro tarkibida murakkab o'zgarishlarni kuzatamiz. Bu jarayon to'rt bosqichga (fazaga) bo'linadi: profaza, metafaza, anafaza, telofaza. Ikkita faza o'rtasidagi davrga intermitoz faza yoki interfaza deyiladi.

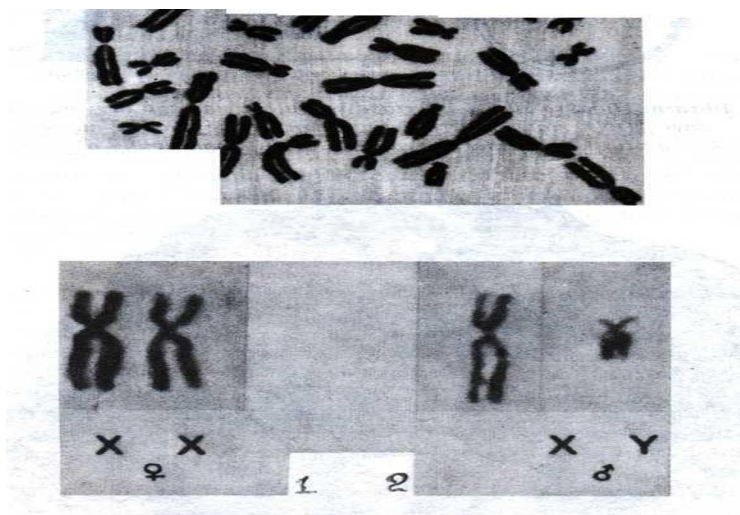
Profaza hujayralardagi yadro mahsulotlarining o'zgarishidan boshlanadi: tayoqchasimon yoki yumaloq shakldagi xromosomalar paydo bo'lib, hujayrada qutblanish jarayoni boshlanadi. Xromosoma tarkibida bo'lgan xromatindagi DNK yaxshi ko'rinib turadi. Shunga o'xshash jarayon hujayra markazida ham sodir bo'lib, ulardagi sentriolalar bir-biridan uzoqlashadi va qarama-qarshi tomonga o'tadi va duk ipchalari yordamida birikib turadi. Profazaning oxiri xromosomalarning tiklanishi, yadro qobig'i va yadrochaning yo'qolishi bilan yakunlanadi.

Metafaza yoki ona yulduz bosqichida xromosomalar hujayra markaziga siljib, duk o'rtasida metafazali yoki ekvatoriyali bir tekis plastinka hosil qiladi. Metafaza oxirida har bir xromosoma ikkita xromatidga, ya'ni qiz xromosomalarga bo'linadi.

Anafaza. Bu davrda gomologik xromatidlar qarama-qarshi qutblarga ajraladi. Ona hujayrada nechta xromosoma bo'lsa, har bir qutbda shuncha xromosoma jonlanadi. Hujayra tanasida belbog' hosil bo'lib, hujayrani asta-sekin ikkiga boiadi.

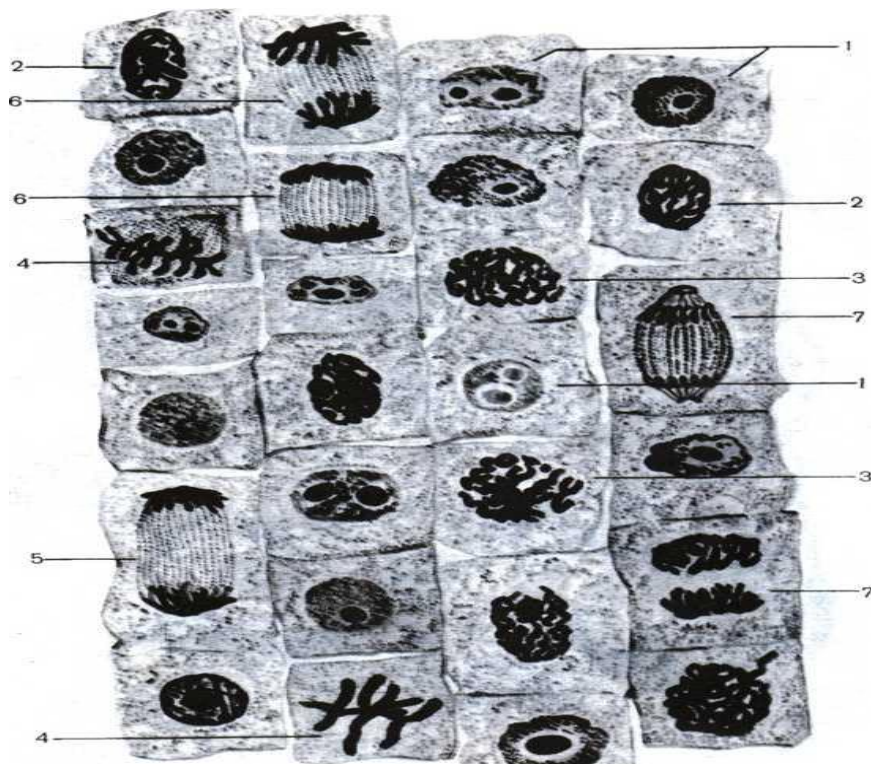
Telofaza. Bunda yangi hosil bo'lgan hujayrada bir butun hujayra shakllana boshlaydi. Axromatin duk yo'qolib, sentrioladan hujayralar markazi hosil bo'ladi. Xromosomalarda yig'ilgan yadro moddasi bir tekis ko'rinishni egallaydi, yadrocha bilan yadro qobig'i yuzaga keladi. Sitoplazmada ikkiga ajralib, ikkita yosh mustaqil hujayra hisoblanadi.

Eukariot hujayralar vositali yo'l bilan bo'linadi. Hosil bo'lgan har bir qiz hujayra xromosomalar bilan birga teng miqdorda genetik material oladi. Shu materiallarning ikki hissa ortishi hujayra siklining ma'lum bir davrida yana interfaza bo'lib o'tadi.

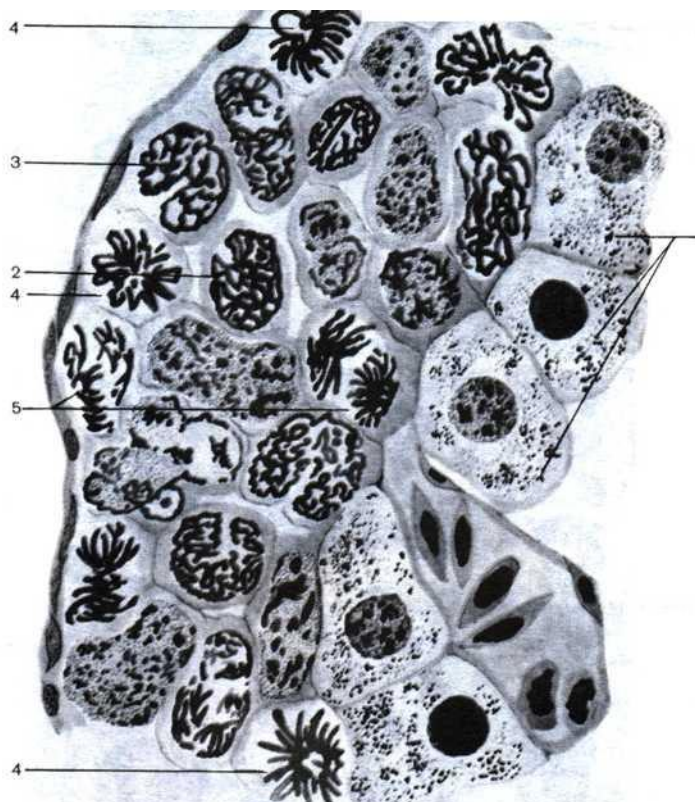


42-rasm. Odam xromosomasi kariotipi x800

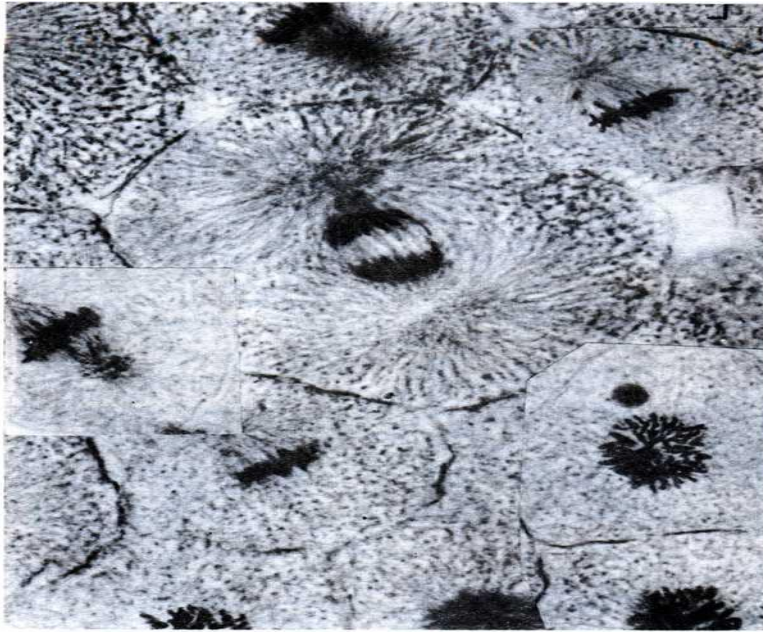
43-rasm. O damning jinsiy xromosomasi x2500 J-ayollarning ikki o'xshash xromosomasi; 2-erkaklarning turli xromosomalari



44-rasm. Piyoz po 'stlog 'ida mitoz x400 1-interkinez; 2,3-profaza; 4-metafa; 5-axromatin ip; 6-anafaza; 7-telofaza



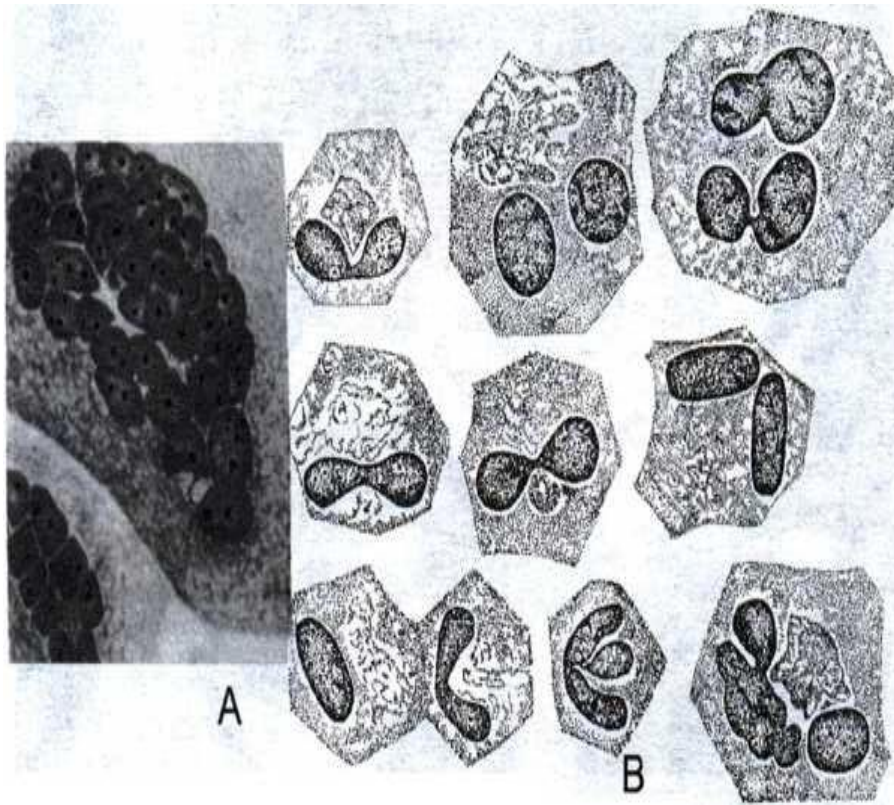
45-rasm. Hayvon jigari hujayrasida mitoz.  
1-bo 'linmayotgan hujayra; 2-3-zich va yumshoq tupcha profaza bosqichi; 4-metafa; 5-anafaza



46-rasm. Elektron mikroskopda mitoz fazalari ko‘rinishi

### AMITOZ

Jigar hujayralarining kichik obyektivi pushti rangli sitoplazmaga ega bo‘lib, ko‘p qirrali noto‘g‘ri shaklda ko‘rinadi. Yadrosi yumaloq och binafsha rangga, yadrochasi esa to‘q bo‘yaladi. Amitoz jarayonini kuzatish uchun preparatda jigarning cho‘ziq yadroli hujayralari joylashgan yerni topish lozim.



50-rasm. A-Ko‘p yadroli jigar hujayrasi B-Ko 'z pardasi hujayrasida amitoz

Preparat katta obyektiv ostiga olinganda yadro cho‘ziq bo‘libgina qolmay, balki o‘rtasining torayganligi ko‘zga tashlanadi. Bu amitozning boshlang‘ich bosqichidir. Keyinchalik yadroning o‘rta qismi yanada ingichkalashib, nihoyat uziladi va yangi ikkita yadro hosil bo‘ladi.

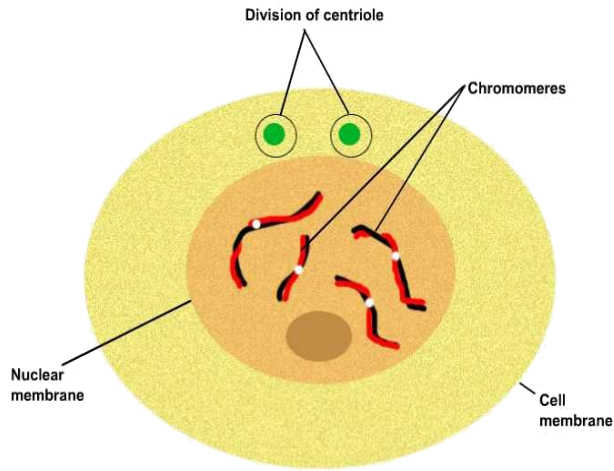
Hujayra sitoplazmasi ham o‘rta qismidan ingichkalasha bo-rib, oxiri bo‘linadi va ikkita qiz hujayra yuzaga keladi. Ba’zan faqat yadro ikkiga bo‘linadi, ammo hujayra sitoplazmasi butun qoladi, natijada ikki yadroli va ko‘p yadroli hujayralar hosil bo‘ladi. Tabiiyki, preparatda bo‘linish bosqichlarini bayon etilgan tarzda kuzatib boimaydi.

## MEYOZ

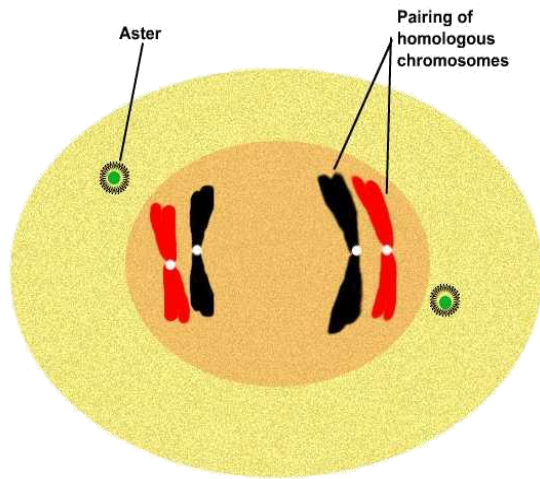
Meyoz hujayralar bo‘linishining muayyan usuli bo‘lib, jin- siy hujayralarga xosdir. Ma’lumki, hayvon va o‘simliklar har bir turining hujayra yadrolarida o‘zgarmas ma’lum sonli xromosomalari mavjud. Odam hujayralarida bu son 46 ga

teng. Jinsiy ko'payishda tuxum va urug' hujayralarining qo'shilishi yuz beradi. Bunday rivojlanadigan pushtda shu tur uchun xos bo'lgan xromosomalar soni saqlanib qolishi uchun yetilgan jinsiy hujayralarda xromosomalarning soni ikki baravar kam bo'lishi lozim. Jinsiy hujayralarda xromosomalar sonining ikki baravar kamayishi (reduksiyasi) jinsiy hujayralar rivojlanishining yetilish fazasida yuz beradi. Reduksion bo'linishga tayyorgarlik jinsiy hujayralar rivojlanishining o'sish fazasidayoq boshlanadi. Bu fazada gomologik xromosomalarning juftlashuvi (kon'yugatsiyasi) yuz berib, ular bir-biriga zich tutashib yotadi. So'ngra kon'yugatsiyalangan har bir xromosomada uzunasiga yo'nalgan yoriq paydo bo'ladi. Natijada xromosoma juftlari to'rtta tanachadan iborat bo'lib qoladi. Bu tetrada (tetra- to'rt demakdir) deb ataladi. Har bir tetrada ikkita juftlashgan xromosomalardan iborat bo'lgani sababli ularning miqdori dastlabki xromosomalar sonidan ikki baravar kamdir. Chunonchi, odamda ularning soni 23 taga yetadi. Tetradalar hosil bo'lishi bilan spermatositlarning o'sish davri tugaydi va ular yetilish fazasiga o'tadi. Bunda spermatositlar ketma-ket ikki marta bo'linadi. Birinchi bo'linishda II tartibdagi spermatositlar hosil bo'lib, har bir tetrada ikkita diadaga bo'linadi va yangi hosil bo'lgan II tartibdagi spermatositlar diadalarga ega bo'ladi. Natijada II tartibdagi spermatositlarda 23 tadan diada tashkil topadi. II tartibdagi spermatositlar darhol yana bo'linadi va hosil bo'lgan spermatidlar diadalarining bo'linishi natijasida vujudga kelgan monadalarga (yakka-yakka xromosomalarga) ega bo'ladi. Demak, kelgusida shakllanib, spermatozoidlarga aylanuvchi ushbu spermatidlarda 23 tadan xromosoma bo'lishi mumkin.

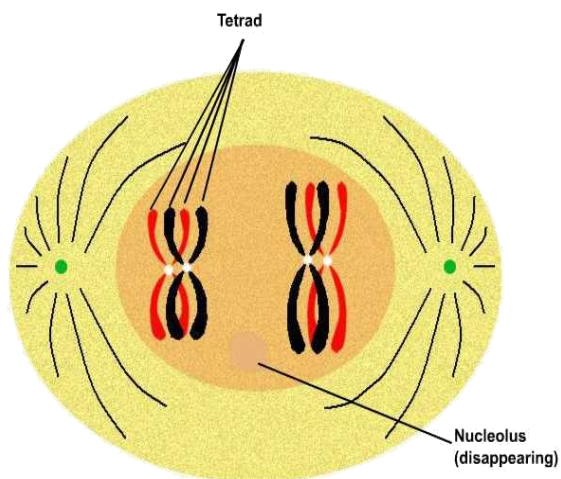
Meyoz jarayonida ikki marta mitoz ketma-ket yuzaga kelishi munosabati bilan mitoz-1 va Meyoz II- tarkib topadi va har ikkalasida mitoz bosqichlari kuzatiladi. Yani profaza-1 metafaza-1, anafaza-1, telofaza-1 va profaza- II, metafaza-II, Telofaza-II. Profaza-1 da genetik materiallardan rekombinatsiya jarayonlari, ya'ni gomologik uchastkalar o'rin almashuvi, ribosoma va informatsion RNK sintezi, yadrocha faollashuvi ko'rinadi. Bu faza leptonemma, zigonemma, pexinemma, diplonema dikinez kabi besh bosqichdan iborat.



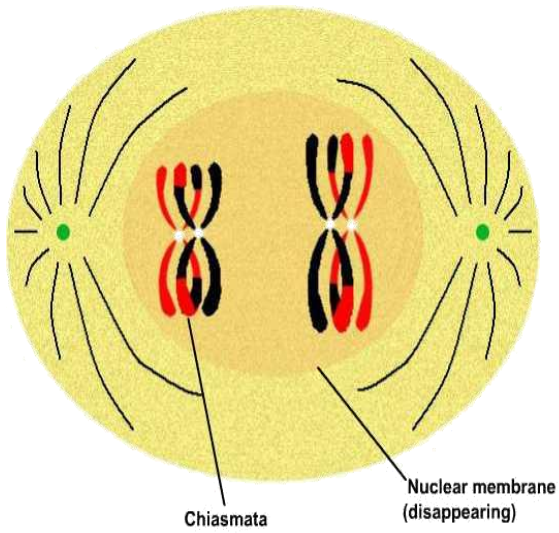
**LEPTONEMA**



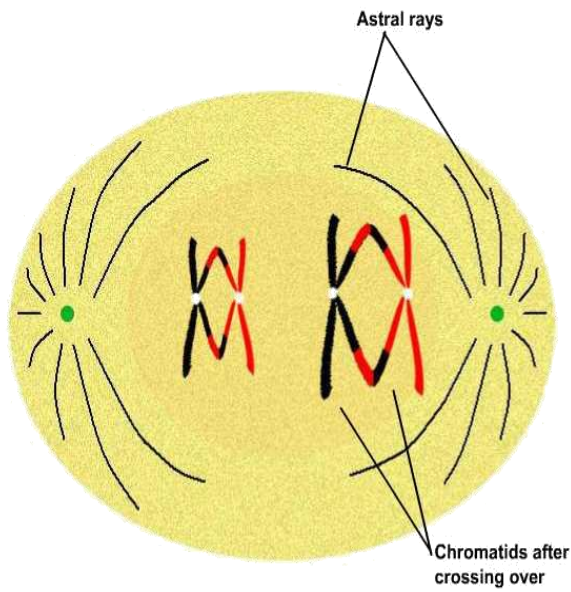
**ZIGONEMMA**



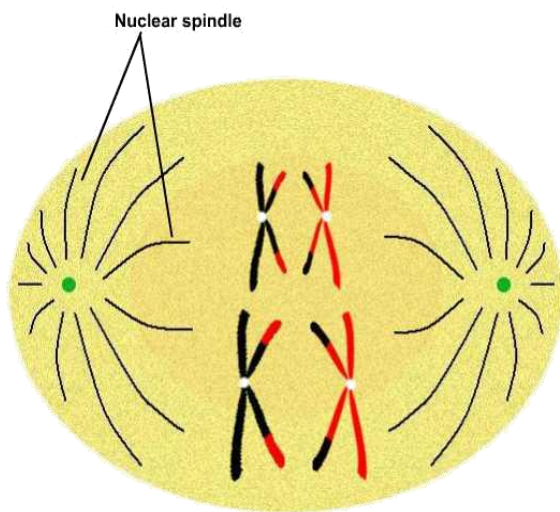
**PEXINEMMA**



**DIPLONEMA**



**DIKINEZ**



**METOFAZA I**



## **О'qish uchun tavsiya etilayotgan adabiyotlar:**

### **Асосий адабиётлар:**

1. Свенсон К., Уэбстер П. Клетка. М.: Мир, 1980.303с.
2. Заварзин А.А., Харазова А.А. Основы общей цитологии. Л. изд. ЛГУ, 1982. 240с.
3. Ченцов Ю.С. Цитология. М.: изд. МГУ, 1984. 352с.
4. Атабекова А.И., Устинова Е.И. Цитология растений, из-во колос, Москва 1987г.

### **Қўшимча**

1. Зенгбуш П. Молекулярная и клеточная биология. М.: Мир, 1982. 215с.
2. Бойқобилов Т.Б., Икромов Т.Х. Цитология. Тошкент, «Ўқитувчи», 1980. 195с.
3. Фрей-Вислинг А. Сравнительная органеллография цитоплазмы. М., Мир, 1986. 144с.
4. Согтибоев И., Қўчқоров Қ. Ўсимлик хужайраси. Тошкент, «Ўқитувчи», 1991. 121с.
5. Г.Л.Билич. Биология, Цитология, гистология, Анатомия человека. Санкт-Петербург. Издательство «Союз». 2001 г 444с.
6. Абдулов И.А., Қодирова Н.З. “Цитология” фанидан ўқув-услубий мажмуа. Тошкент 2011й.

### **Web сайтлар**

1. [http: www.ziyonet.uz](http://www.ziyonet.uz).
2. [www. pedagog.uz](http://www.pedagog.uz)
3. [www. maik.ru](http://www.maik.ru)
4. [www.edu.ru](http://www.edu.ru)