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

GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI

TABIIY FANLAR FAKULTETI

BIOLOGIYA KAFEDRASI

SITOLOGIYA

FANIDAN O‘QUV-USLUBIY MAJMUA

Bilim sohasi: 100000-Gumanitar fanlar
Ta‘lim sohasi: 140000 –Tabiiy fanlar
Ta‘lim yo‘nalishi: 5140100-Biologiya

Guliston -2022

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

GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI

“Biologiya” kafedrasi

Sitologiya

fanidan o‘quv-uslubiy majmua

Bilim sohasi: 100000 - Gumanitar soha
Ta‘lim sohasi: 140000 – Tabiiy fanlar
Ta‘lim yo‘nalishi: 5140100-Biologiya

Guliston -2022

Sitologiya fanidan o‘quv-uslubiy majmua O‘zbekiston Respublikasi Oliy va o‘rta maxsus ta‘lim vazirligi tomonidan ___.___. 2022 yil tasdiqlangan. Sitologiya fani namunaviy dasturi (№ BD – 5140100) asosida tayyorlangan.

Tuzuvchi:
N.A.Ablakulova GulDU Biologiya kafedrasi katta o‘qituvchisi.

Taqrizchi:
H.H.Q‘oshiyev GulDU Biologiya kafedrasi professori, biologiya fanlari doktori, professor.

O‘quv-uslubiy majmua Guliston davlat universiteti Kengashi tomonidan ko‘rib chiqilgan va o‘quv jarayonida qo‘llashga tavsiya etilgan (2022 yil “____” _____dagi “___” sonli bayonnoma).

MUNDARIJA

I.	Kirish	5
II.	Hujayra biologiyasini o‘rganishda qo‘llaniladigan usullar. Hujayra tiplari	13
III.	Sitoplazma va hujayraning vakuolyar tizimi. Hujayralararo bog‘lanishlar (kontaktlar)	36
IV.	Endoplazmatik retikulum. Umumiy tasnifi va uning turlari	42
V.	Golji apparati va lizosomalar	45
VI.	Peroksisoma, sferosoma va o‘simlik hujayrasi vakuolasi	51
VII.	Hujayraning tayanch-xarakat tizimi. Sentriola va kiprikchalarning tuzilishi va vazifalari	54
VIII.	Ribosomalar oqsil biosintezi chizmasi	57
IX.	Plastida va ularning turlari, tasnifi, tuzilishi va vazifalari.	63
X.	Mitoxondriyaning tuzilishi va vazifasi	70
XI.	Hujayra yadrosi	73
XII.	Xromatin va uning funksiyalari. Xromosomalarning mutasiyalarga uchrashi va uning oqibatlari	80
XIII.	Yadrocha, yadro membranasi poralari, karioplazma.	91
XIV.	Hujayra reproduksiyasi. Meyozi, uning turlari va biologik ahamiyati.	93
XV.	Nekroz, apoptoz – ularning tabiati va ahamiyati	105
XVI.	Amaliy mashg‘ulotlar	111
VII.	Mustaqil ta‘lim	163
VIII.	Glossariy	163
XIX.	Namunaviy va ishchi dastur	167
XX.	Test	177
XXI.	Nazorat savollari	178
XII.	Adabiyotlar ro‘yhati	180

MA‘RUZALAR KURSI
MODUL-1:Hujayra haqida umumiy ma‘lumotlar
Ma‘ruza: Kirish
Reja:

1. Sitologiya fanining mazmunini
2. Sitologiya fanini o’rganish metodlari
3. Sitologiya fanining rivojlanishiga hissa qo‘shgan dunyo va O‘zbekistonlik olimlar

Mavzuga oid tayanch tushuncha va iboralar:

Sitologiya, sitologik metodlar, mikroskop, hujayra, organoidlar, o’simlik va hayvon hujayralari, gistologiya.

1-savol bo’yicha dars maqsadi: *Sitologiya hujayra haqidagi fan ekanligi, uning bo’limlari, qaysi fanlar bilan aloqodorlik borligi va rivojlanishini to’g’risidagi tushunchani hosil qilish.*

1- savol bayoni: **Sitologiya** - tirik materiyaning tuzilishini elementar birligi bo‘lgan hujayralarning kelib chiqishi, ishlashi va qayta tiklanishi xaqidagi fandir. U hujayralarning strukturasini, protoplazmaning nozik tuzilishini, undagi hayotiy protsesslarni sodir bo’lishini o’rgatadi. Sitologik tekshirishlarning ob’ektlari ko’p hujayrali organizmlarning hujayralari bakterial hujayralar, sodda hayvon - hujayralardir.

Ko‘p hujayrali organizmlarning hujayralari to‘qimalarning tarkibiga kiradi, ularning hayot faoliyatlari bir butun organizmni muvofiqlashtiruvchi ta‘sirga bo‘sinadi. Bakteriya, sodda hayvonlarda “hujayra” va “Organizm” tushunchalari bir-biriga mos keladi; bunda biz mustaqil hayot kechira oladigan hujayra-organizmlar to’g’risida gapirishga xaqlimiz. Bir hujayrali organizmlar olamida turli yashash muxitiga moslashgan bo’lgan juda xilma-xil formalar mavjud. Hujayra - organizmlar orasida biz juda murakkab tuzilgan va ancha sodda tuzilgan, geterotrof va autotrof, erkin yashovchi va parazit, suvda va quruqlikda yashovchi va boshqa formalarni uchratamiz. Tirik tabiat taraqqiyotida ko’p hujayralilarni kelib chiqishi organizmlarni ularning hujayralari o’rtasida funksiyalarni taqsimlanishi hisobiga moslanish uchun yangi imkoniyatlarni paydo qildi. Funksional mutaxassislashish natijasida juda ko’p xil to’qima hujayralari vujudga keldi. Masalan, sut emizuvchilar tanasida diametri 6-8 mk keladigan va shaklini doimo o’zgartirib turadigan kichik limfotsitlar bilan birga uzunligi xattoki 1 metr va undan ham ortik o’simtalarga ega bo’lgan nerv hujayralari bo’ladi.

Hujayrani tashkil bo’lishidagi filogenetik protsesslar asta-sekin murakkablashishning uzoq yo’li bosib o’tildi. Hozirgi vaqtda juda ko’p bakteriya va ko’k-yashil suv o’tlarining orasida tipik yadro va umumhujayraviy organoidlar kompleksiga ega bo’lmagan turlari uchraydi. Ammo bularda ham yadroning asosini tashkil etuvchi DNKning oqsil bilan birikmasi bo’ladi. Bu esa, yadro sitoplazma sistemalarini shakllanishini ba’zi oraliq stadiyalarini progressiv rivojlanishiga qobiliyatli ekanligiga guvoxlik beradi. Bakteriya va ko’k-yashil suv o’tlarida shakllangan yadro bo’lmasada, ularni sitologiyada o’rganilishi zarur.

Viruslarga kelsak, ularni sitologiyani ob’ektlari qatoriga kiritishga asos yo’q. Chunki viruslarni strukturalari bilan hujayralarning tuzilishi o’rtasida umumiylik yo’q.

Ular hujayraning hayot faoliyatini bioximik asosini tashkil qiluvchi fermentlarga ega emas, shuning uchun o'zlarining modda almashuviga ega emas. Viruslarning o'sishi va ko'payishi faqat ular kiradigan hujayralarning fermentativ sistemasi faoliyati hisobiga amalga oshadi.

Hujayra, barcha tirik sistemalar kabi biologik evolyutsiya natijasida tug'ilgan, taraqqiy etayotgan, o'zining bir - butunligini ushlab turuvchi va qayta tiklovchi, tashqi muxitdan kelgan energiya va moddalar hisobiga ko'paya oladigan sistema hisoblanadi. Bundan ko'rinadiki hujayrani o'rganishda 3 ta asosiy problema-evolyutsiya, avtoregulyatsiya va avtoreproduksiyalarni hal qilishni ko'zda tutish kerak.

Biologiyani har qanday bo'limi tirik ob'ektlarning faqat ma'lum bir aspektda- morfologik, fiziologik, bioximik, genetik va boshqalarda o'rgansa, siologiya o'z ob'ekti- hujayrasini har tomonlama o'rganadi.

Hujayra barcha yashayotgan organizmlarning struktura, funksional va genetik asosi bo'lgani uchun hamma biologik fanlar sistemasining markazida bo'ladi. Sitologiya tirik tabiat xaqidagi fanning "Og'ir industriyasi" bo'lib, uning qay darajada taraqqiy etganligiga, biologiya, meditsina va qishloq xo'jaligining muhim muammolarini ishlab chiqishdagi muvafaqiyatlariga bog'likdir.

Sitologiyaning metodlari va ma'lumotlaridan foydalanmay havfli o'sma, yaralarni bitib ketishi, nurdan zararlanish mexanizmlari, dorivor va zaharli moddalarni ta'siri, imunitet, gibridlashda pushtsizlik va boshqa amaliy jihatdan muhim muammolarni hal qilish mumkin emas.

Sitologiya mustaqil fan sifatida o'tgan asrning oxirida paydo bo'lsada, hujayra xaqidagi ta'limot XVII asrdan boshlangan. Sitologiyaning rivojlanishi mikroskopning kashf qilinishi uni takomillanishi bilan bog'lik bo'lgani uchun, sitologik tekshirishlarning material bazasi bo'lib xizmat qilgan texnik muvaffaqiyatlarga to'xtalish zarur.

2- savol bayoni: Sitologiya metodlari:

1. ***Mikroskopiya*** **-** eng asosiy metodlardan biridir. Turlari: MBR1, MBR3, MBI6, MBI11, MVBG, MBY3, MBI15, ME51, MBS1", MBS2, MBS3, MR Ergaval, Ampival, «Biolam -70», qora fondagi, yorug'lik mikroskopidan foydalanish, fazo-kontrastli, interfrension, fluoressent, polyarizasion, ul'trabinafsha va elektron mikroskoplar.

2. Sitofizik tekshirish metodlari- Rentgenstruktura analizi. Bu metod rentgen nurlari yordamida anorganik va Organik kristallarni, oqsil molekulalarining tuzilishini, nuklein kislotalar atomini, shuningdek gemoglobin, mioglobin, DNK kolla-gen va boshqalarning molekulyar struktura sini o'rganishda keng qo'llanilmoqda. Sitologik ob'ektlarni o'rganishda — fluoressent yoki lyuminessent mikroskoplar ham qo'llaniladi. Radioavtografiya — sitoximiyaning muhim metodlaridan biri bo'lib, radioaktiv izotoplarning qo'llanilishiga asoslangan. Bu metod bilan oqsillar, nuklein kislotalar biosintezi hujayra qobig'ining o'tkazuvchanligi, hujayrada moddalar to'planishi o'rganiladi.

3. Ultrastruktura metodlari- Polyarizasiey mikroskop yordamida hujayra strukturasidagi barcha komponentlarni jumladan, miofibrilalari, axromatin iplarini epiteliy hujayralarining tebranuvchi kiprikchalarini kuzatish va o'rganish mumkin.

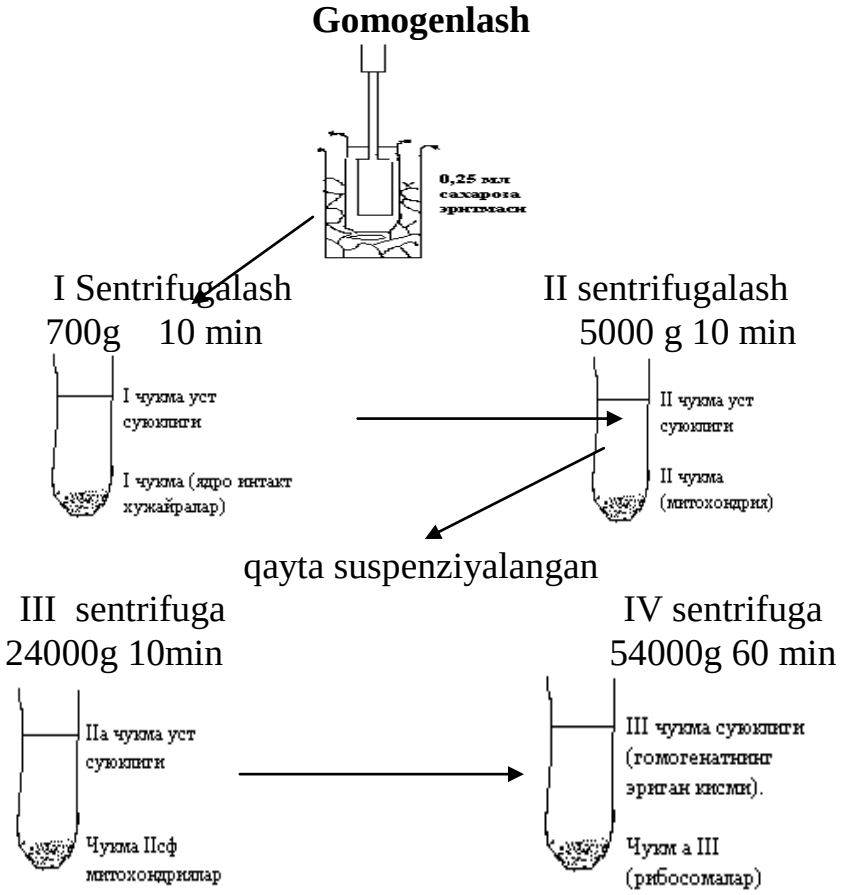
4. Bioximiyaviy tekshirish metodlari- Bu metod yordamida hujayradagi anorganik va organik moddalarni aniqlash mumkin. Buni o'zi bir necha metodlarga bo'linadi: Miqdoriy analiz metodi , Ajratilgan hujayra struktura sini o'rganish metodi.

5. Hujayra gomagenatlarni fraksiyalash- Ultrasentrafuga usullarida foydalaniladi

6. Sitoximyaviy metod- bu metod o'z oldiga hujayra strukturasininig kimyoviy tuzilishini maqsad qilib qo'yadi.

7. Tirik hujayralarni tekshirish metodlari- bir necha tarmoqlarga bo'linadi: to'qimalar kulturasi metodi, hujayra klonini olish metodi, to'qimalarni o'stirish, tirik hujayralarni bo'yash metodlari. Tirik hujayralarni va to'qimalarni mikroskopda tekshirish har xil maqsadlar uchun qo'llaniladi: hujayralarni har xil tashqi ta'sirlarda o'zgarishini o'rganish uchun, hujayradagi modda almashinishini qonuniyatlarini ochish uchun, hujayraviy tuzilishlarni o'rganish uchun, sitoplazmani okishini, hujayrani o'tkazuvchanligini bilish uchun va boshqalar uchun.

Tirik hujayralarni o'rganish uchun maxsus preparatlar tayyorlanadi. Mayda organizmlar predmet oynasiga bir tomchi suv bilan birga qo'yiladi, ustidan yopgich oyna bilan yopiladi va mikroskopda tekshirilaveradi.



8. Mikrokinosyomka metodi-Bu metod ham ancha qulay hisoblanib, keng tarqalgandir. Hujayralarni va uning organoidlarini alohida–alohida rasmga tushrib o'rganishlar olib boriladi. Tirik ob'ektlar tadbiq qilinayotganda tuzilmalarni mikroskop ostida suratga olish alohida o'rin tutadi. Bu usul hujayralarda ketayotgan jarayonlarni

normal, sekinlashgan, tezlashgan holda kinoga olishga imkon beradi. Buning uchun Sey-
traffer qurilmasidan foydalaniladi. U xoxlagan intervallarda suratga olish uchun xizmat qiladi. Uzoq dabom etadigan jarayonlarniekranda qisqa muddatda kuzatish uchun kinoga olinayotganda kamroq kadrlar qilinadi.Masalan: 1 minutda bitta kadr va hokazo. Natijada odatiy holatda 10 soat ketadigan jarayon ekranda 5-6 minutda kuzatish mumkin

9. Mikroxirurgiya metodi- Birinchi mikrooperasiya xayvonlar organizmi ustida o'tkazilib, bunda lupa yoki preparoval ignadan foydalanilgan holos. Mikrooperasiya hujayralarda qo'l yordamida murakkab asboblarsiz bajarilmoqda. Masalan bunga bir hujayrali ayrim suvo'tlar, amyoba va info'zoriyalar hujayra yadrosini boshqa organizmlarga ko'chirib o'tkazish misol bo'la oladi.

Kichik o'lchamli hujayralarda mikrooperasiya mikromanipulyator kashf qilingandan keyingina takomillashaboshladi. Mikromanipulyatorning bir necha xili yaratilgan. Xozirgi vaqtda eng murakkab mikroxirurgiya operasiyalari qilina boshlandi. Bunda yadro, yadrocha va sitoplazma organoidlarini boshqa organizmlarga ko'chirib o'tkazish ishlari olib borilmoqda. Masalan, bir amyoba yadrosi ikkinchi amyobaga, info'zoriya makronukleusi biridan ikkinchisiga ko'chirib o'tkazilmoqda. Yadroni ko'chirib o'tkazish sitoplazma va yadrodagi o'zgarishlarni, yadrosiz hujayraning funksiyasini ona hujayra yadrosi va sitoplazmasidagi muayan irsiy belgilarning qiz hujayralarga berilishi kabi masalalarni yechishga yordam beradi.

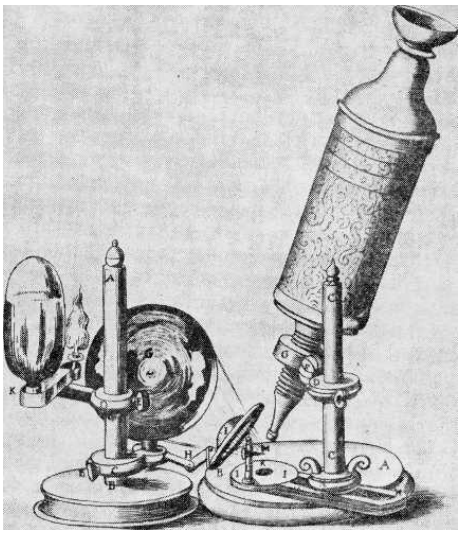
3- savol bayoni: Hujayra haqidagi ma'lumotlar XVII asrdan boshlangan. Sitologiya fanining rivojlanishi mikroskopning kashf etilishi bilan bog'liq. Uzoq yillar davomida birinchi mikroskop Gollandiyalik olimlar **Gans** va **Zahariy Yansenlar** tomonidan kashf etilgan deb qaralardi. Aslida birinchi mikroskopni **Galiley** tomonidan 1609-1610 yillarda ixtiro qilindi. **Batssi** tomonidan bu mikroskop silliqlandi. Keyinchalik 1617-1619 yillarda Angliyalik fizik va astrolog **Kornelius Drebel** tomonidan mikroskopning yangi modeli ishlandi. 1624 yilda **Galiley** o'z mikroskopini qayta ishladi, va u 30-40 marta kattalashtirib ko'rsatadigan bo'ldi. **Galiley**ning mikroskopidan foydalanib 1625 yilda **Stelutti** hashorotlarni ko'zini fasetali tuzilishini ochdi. 1628 yilda **F.Chezzi** esa paporotniklarni sporangiysini o'rgandi.

Birinchi mikroskopik tajribalarni har tomonlama olim (fizika, astronomiya, geologiya, biologiya) London Qirollik jamiyatining kotibi Robert Guk (1635-1703) olib bordi. R.Gukning mutaxasisligi fizik edi. U mikroskopni texnik jihatdan takomillashtirdi. Uning mikroskopi 3 elementdan: yig'uvchi linza (kollektor), okulyar linza va ob'ektiv linzalardan tuzilgan.

R.Guk mikroskop yordamida o'simlik hujayralarini o'rgangan. Po'kaklarni ko'ndalang kesimini mikroskop ostida tekshirib, uni yopiq pufakchalardan iboratligini ko'rdi va u (sellula) hujayra so'zi bilan ataydi va o'zining 1665 yildagi "Mikrografiya" nomli kitobida ifodalaydi.

R.Guk o'simlik to'qimalarini hujayralardan tuzilganligini aniqlaydi. Aynan shu hulosa bu sohadagi keying yo'nalishlarni aniqlab berdi. Keyinchalik italiyalik **M. Mal'pigi** (1671), angliyalik **N. Gryu** (1673, 1682) o'simlik organizmlarining hujayra

tuzilishini o’rgana boshlaganlar. Hujayralar ichini pufakcha yoki xaltachalar to’lg’azib turishini va ular gomogen suyuqlik ichida joylashganligini ko’rsatganlar.



1.1.1-rasm. R.Guk yasagan mikroskop va yorug’lik mikroskopi

XVII asrning oxirida golland olimi **A. Levenguk** 200 marta kattalashtirib ko’rsatadigan linza yasab, mikroskopni takomillashtirdi. U turli o’simlik va xayvon hujayrasidagi yadroni ko’rishga muvaffaq bo’ldi, biroq u yadroni hujayraning mustaqil organoidi sifatida ajratib ololmadi. Angliyalik **Robert Broun** 1833 yili arxideya o’simligining hujayra yadrosini birinchi marta har tomonlama o’rgandi va u hujayraning asosiy komponentlaridan biri ekanligini isbotlab berdi. Mikroskop terminini fanga birinchi bo’lib **Iogan Faber 1625** yilda ishlatdi.

Hujayra tuzilishi xaqidagi ta’limotning yaratilishida rus olimi P. F. **Goryaninovning** xizmati katta. U 1827 yilda o’simlik hujayrasining tuzilishini bayon qilib berdi.1838-1839 yillarda **Shvan va Shleyden** hujayra nazariyasining yaratilishiga asos soldi. 1848 yili **Gofmeystr** tradeskansiyning onalik hujayralarida xromosomalar shaklini chizgan va birinchi marta xromosomalarga asos solgan. 1876 yili **Van Beneden** va 1888 yili **Boveri** hujayra markazini, 1894 yili **Benda** mitoxondriyani, 1898 yili **Gol’dji** Gol’dji apparatini kashf qildilar. 1882 yili **Flemming** xayvon hujayralarida, **Strasburger** o’simlik hujayralarida xromosomalarni aniqladi. «Xromosomalar» terminini 1888 yili nemis olimi **Val’deyer** fanga kiritdi.

Amitozni 1841 yili xayvonlarda **Remak** o’simliklarda 1882 yili **Strasburgerlar** kashf qilganlar. Strasburger 1875 yili o’simlik hujayralarida mitozni sistemali isbotlab berdi. Nemis embriologi **V. Ru** barcha o’simliklar bilan xayvonlar hujayrasining bo’linishi umumiy ekanligini isbotlab berdi. **Strasburger** 1884 yili profaza, metafaza, anafaza terminini **Lauaze, Geydengayn** esa 1894 yili telofaza terminini fanga kiritdilar. 1884 yilda **Van Beneden** reduksion bo’linish (meyoz)ni kashf qildi. **Former va Mur** esa bu terminni 1905 yili fanga kiritdi.

A. Levenguk XVII-asrning to’rtinchi yirik mikroskopisti edi. Uning mutaxassisligi savdogar bo’lib, umrining deyarli 50 yilini mikroskop ostida mayda organizmlarni kuzatishga bag’ishladi va 1680 yilda London Qirollik jamiyati (Hozirgi fanlar akademiyasiga o’xshaydi) ga a’zo qilib saylandi. **Levenguk** o’z kuzatishlarini

1696 yilda **“Tabiat sirlari“** nomli asarda bayon qildi. U bir hujayrali organizmlarning boy olamini ochgan, hayvonlarning hujayralari – eritrotsitlar va spermatozoidlarni[1] ko’rgan birinchi olim bo’lgan. Lekin, **Levenguk** bu kuzatishlirini yetarlicha baholay olmadi va hayvonlarni hujayraviy tuzilishlari xaqida xulosa chiqarmadi.

XVIII–asrda hayvon va odamning jinsiy hujayralari tekshirildi va murtakning boshlang’ich taraqqiyoti ozmi, ko’pmi bayon etildi. Gametalarning jinsiy ko’payishdagi ahamiyati umuman to’g’ri tushunilgan bo’lsada, tuxum hujayralari va spermalarning otalanish protsessidagi nisbiy roli ko’p tomonlama noaniq, ularning nozik tuzilishlari esa noma’lum bo’lib qoldi. Ko’pchilik olimlar, masalan, **A.Levenguk Svammerdam, Malpigi, Galler** va **Bonnelar** jinsiy ko’payishni moxiyatini yaxshi tushunmadilar. Ular jinsiy hujayralardan bulg’uvchi organizmning to’la tashkil topgan murtagi joylashgan bo’ladi deb, preformizm (preformare- avvaldan shakllangan) nazariyasini ilgari surdilar. Preformistlar ikki guruxga bo’linib, ulardan ba’zilari spermaning ichida (animalculare- animalkulistlar), qolganlari esa tuxum hujayraning ichida (obium-ovistlar) bo’lg’usi organizmning uni hamma organlari bilan tula tashkil topgan mayda Murtagi joylashgan deb hisobladilar, binobarin bu bilan ular individual taraqqiyotni qism va organlar kattaligini ortib borishiga tenglashtirdilar.

XVIII- asr o’rtalarida preformistlar orasida **“Joylab qo’yish nazariyasi”** tarqaldi. Bunga binoan eng birinchi urg’ochini tuxumdoniga u yaratilgan momentda barcha keyingi avlodlarini murtaklari joylab qo’yilgan bo’ladi. Hatto Italiya olimi **Antonio Vallisneri** (1661-1730) **Momo Havoning** tuxumdonida o’tgan hozirgi yashayotgan va kelgusi avlodlarni hammasini tayyor murtaklari joylab qo’yilgan deb hisobladi.

Bu nazariyaga qarshi o’laroq **Epigenezning** (epigenesis- keyin kelib chiqmoq) tarafdorlari fikricha butun qism va organlar embrional taraqqiyot protsessida yangidan kelib chiqadilar. Epigenez nazariyasining asoschisi va yirik namoyondasi Peterburg fanlar akademiyasining a’zosi **Kaspar Fridrix Volf** edi. U 1759 yilda 26 yoshida **“ Kelib chiqish nazariyasi”** nomli asar yozib dissertatsiya yoqladi. **Volfning** hayvonlarni embrional taraqqiyoti ustidagi ishlari, turlarning o’zgarmasligini ko’rsatuvchi dalillardan biri sifatida foydalanilgan preformizm nazariyasining asossizligini ishonarli qilib ko’rsatib berdi, Lekin **K.Volfning** ilmiy epigenez nazariyasi o’sha vaqtda rivojlanmay qolib ketdi. Taxminan 50 yildan keyin 1828- yilda Peterburg fanlar akademiyasining akademigi **Karl Maksimovich Ber** o’zining **“Xayvonlar taraqqiyoti tarixi”** asari bilan epigenezni yanada rivojlantirdi. Ber sut emizuvchilar va odamning tuxumini ko’rgan, uni rivojlanishini o’rgangan birinchi olim. Peterburg fanlar akademiyasi Berning 50 yillik ilmiy faoliyatini nishonlab, maxsus medal ta’sis etib, unga quyidagi so’zlar yozib qo’yildi: tuxumdan boshlab u odamga odamni ko’rsatdi.

XIX asrning boshlaridan o’simliklarning har xil organ va to’qimalarni hujayraviy tuzilishlarini ko’pchilik olimlar tasvirlashlari biologlarni hamma o’simliklar

[1] Odam spermatozoidini Levenguk rahbarligida ishlagan student Gamm 1675 yilda ochdi

hujayralardan tashkil topgan deb asta-sekin ishonishiga olib keldi. Diqqatni “shilimshiq shira” deb ta’riflangan hujayraning ichidagi narsaga qaratila boshlandi.

Hujayra haqidagi ma'lumotlarni bizning o'zbekistonimizdagi olimlar ham o'zlarining tadqiqotlari bilan munosib darajada boyitdilar.

Z.P.Boganseva (1907-1987) lola o'simligining sitologiyasi bo'yicha tadqiqotlarni olib bordi. "Lolalar spermogenezi va uning kariosistematikasi uchun ahamiyati" (1937) "ko'knoridoshlar oilasidagi chatishmaslikni bartaraf etish" (1945), "Lolalar morfologiyasi, sitologiyasi va biologiya" (1962), "Qumli cho'llardagi sho'ralarning poliploidiyasi" (1970) nomli kitoblaridagi ma'lumotlar sitologiyani boyishiga munosib hissa qo'shgan.

V.A.Rumi o'z tadqiqotlari bilan sitologiya faniga munosib xissa qo'shgan olimlardan hisoblanadi. Uning "G'o'zaning spermatogenezi" (1964), "G'o'zaning changdonida topetum to'qimaning hosil bo'lishi va mohiyati" (1966) nomli asarlarida ayrim shuvoq, saksovul va g'o'za turlarining changlanishi, urug'lanishi, makro-mikrosporogenezi, erkak va urg'ochi gametofitlarini o'rganishga va shu asosda uning sistematika hamda embriologiyasiga oid embriologik belgilarni aniqlashga qaratilgan ilmiy izlanishlari sitologiya faniga qo'shgan munosib xissasi bo'ldi.

Sitologiya sohasidagi ilmiy tadqiqotlar o'zbekiston fanlar Akademiyasining ko'plab tarmoq institutlarida, ilmiy ishlab chiqarish markazida ko'plab olimlar samarali ishlarni olib bormoqdalar. Masalan **F.K.Komilova, V.P. Pechenisin, J.Yu.Tursunov, X.O.Berdiqulov, B.Sh.Ismoilxo'jaev, M.A.Qo'chqorv**larning olib borgan ilmiy tadqiqotlari sitologiyaga ham tegishli.

Respublikamizning oliy o'quv yurti milliy universitetda ham ko'p yillar davomida **I.A.Raykova** raxbarligida o'simlik hujayrasining tadqiqiga bag'ishlangan ilmiy ishlar ko'p amalga oshirilgan. Hozirgi davrda ham uning izdoshlari muvaffaqiyatli davom ettirishmoqda.

Test savollari

1. Hujayra haqidagi ma’lumotlar nechanchi asrda asrdan boshlangan?
   a) XVII
   b) XVIII
   c) XIV
   d) XIII

2. Donador EPT ni birinchi marta kim tarif bergan va sesternalarini kengligini top-ing?
   a) Dj Paladi 20 nm.
   b) Kyevberk Pertor 30 nm.
   s) Shimper 22 nm.
   d) Raunker 10 nm.

3. Lizaso’malarni kim tomanidan nechanchi yilda topilgan?
   a) De Dyuv tomondan 1955-yilda.
   b) Chisyakov tomondan 1855-yilda.
   s) Benede tomondan 1873-yilda.
   d) Porter tomonidan 1882-yilda.

4. Svet qaysi organoidni aniqlagan?

a) xloroplast.
b) ribasoma.
s) golji va mitaxondriya.
d) EPT ni.

5. Oddiy bo'linish nechinchi yilda kim tomonidan aniqlangan?
a) 1882 yil E.Starburger.
b) 1984 yil Deve Starger.
s) 1984 yil Arev Chisyakov.
d) to'g'ri javob yo'q.

6 . Golji appatini o'simliklarda birinchi bo'lib kim aniqladi?
a) Golji.
b) Parter Byuv.
s) Malpigi.
d) Chistyakov.

7.O'simlik hujayrasida sitoplazma qanday harakatlanadi?
a) aylana va oqim bo'ylab.
b) qarama-qarshi va aylanma.
s) parallel va oqim
d) bilmadim

8. Mikroskop terminini fanga birinchi bo'lib kiritgan olim?
a) Iogan Faber 1625 yilda ishlatdi.
b) Z.P.Boganseva 1628 yilda
s) Former va Mur 1905 yili
d) F.Chezzi 1605 yilda

9. Nechta sitologik metodlar bilan tanishdingiz?
a) 7
b) 8
s) 9
d) 10

10. Фанга биринчи марта митоз атамасини киритган олим.
a) Д. Чистяков
b) М. Шлейхер
s) П. И. Переменко (1833)
c) А. Рема

11. Кариокинез атамаси фанга ким томонидан ва қачон киритилди.
a) М. Шлейхер 1878 йили
b) Д. Чистяков (1874)
s) П. И. Переменко (1833)
c) А. Рема 1841 йили

Nazorat savollari:

1. Sitologiya faniga qachon asos solindi? Hujayra haqidagi ma'lumotlar qachon boshlangan?
2. Hujayraviy shakillarning qanday xillari mavjud?

3. Viruslar sitologiyaning ob'ekti qatoriga kiradimi? Ha bo'lsa nega? Yo'q bo'lsa nima uchun? Izohlang.
4. Birinch mikroskop qachon kim tomonida kashf etildi?
5. Sitokinezning ma'nosi?
6. Sitologiya metodlari?
7. Mikrokinosyomkaning ahamiyati?
8. Hozirgi eng zamonaviy mikroskop?
9. Xozirgi zamon sitologiya fani vazifalari?
10. Sizningcha sitologiyani o'rganishda qaysi metod eng afzali? Nima uchun izohlang.

Mavzuga oid mustaqil ish topshiriqlari:

- Hujayra nazariyasining yaratilish tarixi.
- O'simlik va hayvon hujayrasining o'xshashlik va farqli tomonlari.

Mavzuga oid adabiyotlar:

1. Yu. S.Chensov. Obhaya tsitologiya. M., Izd. MGU, 1984
2. Bilich G.L. Biologiya, Tsitologiya, Gistologiya, Anatomiya cheloveka.
3. T. B. Boyqobilov. v b Sitologiya T. O'qituvchi 1980 y.
4. I. Sottiboyev va v b O'simlik hujayrasi T. O'qituvchi.
5. I.Badalxodjaev, T.Madumarov Sitologiya. 2013.
6. Karp G . Cell and molecular biology. USA, 2013. – P. 850.

MA'RUZALAR KURSI

MODUL-2: Hujayra biologiyasini organishda qo'llaniladigan usullar

Ma'ruza: Hujayra tiplari

REJA:

1. Sitologiyaning tekshirish ob'ektlari
2. Prokariot hujayralar va eukariot hujayralar
3. Viruslar

Mavzuga oid tayanch tushuncha va iboralar: *Sitologiya, prokariot, eukariot, virus, parenxima, prozinxima, hayvon,hujayra*

1- savol bayoni: Sitologik tekshirishlarning ob'ektlari ko'p hujayrali organizmlarning hujayralari, bakterial hujayralar, sodda hayvon hujayralaridir.

Hujayra biologik faollikni asosiy birligi bo'lib u muhitda o'zini o'zi hosil qilish hususiyatiga ega. Unda hayotiy hususiyatlarning barcha hossalari jamlangan, sharoit yaxshi bo'lganda ularni o'zida saqlashi va avlodlarga o'tkazilishi mimkin. 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 santimetrgacha 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 tash-kil 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 chega-ralangan. 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 organella-lar, 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.

2- savol bayoni: Tabiatda hujayraviy shakillarning **prokariot** va **eukariot** xillari mavjud. **Prokariot** hujayralar-juda ham mayda, 300-500 nm diametrga ega. Ularni morfologik ajratib turadigan yadrosi yo’q. Bunday hujayralarda membranali sistemalar, hujayra markazi bo’lmaydi. Genetik apparat halqali xromosomadan iborat, u asosli oqsil gistonlarni tutmaydi. Ular uchun hujayra ichi harakati va amyobaoid harakatlanish harakterli emas. Bunday hujayralar mitoz yo’li bilan bo’linmaydilar. Bu tip hujayralarga bakterialar va ko’k-yashil suv o’tlari kiradi.[1]

Prokariot hujayra tuzilishini o’rganish imkoniyatlari elektron mikroskoplar paydo bo’lib, kattalashtirib erish darajasi 0,2 nm gacha va bu mikroskoplarga preparatlar tayyorlash texnikasi etarli darajada takomillashganidan keyingina ochildi. Bu maqsadlarda qo’llanilayotgan usullarning turlichaligi, bakteriyalarning tashqi va ichki tuzilishlari haqida ma’lumotlar olina boshladi. Bakteriyalarning hujayraviy tuzilishida doimo mavjud bo’ladigan va doimo mavjud bo’lmaydigan va faqat ma’lum vazifalarni bajarish uchungina paydo bo’ladiganlariga ajratiladigan qismlari farqlanadi. Doimo mavjud bo’ladigan qisimlarga: hujayra devori, tsitoplazma membranasi, tsitoplazma ichidagi qismlari va nukleotid kiritiladi. Vaqtincha qismlariga hujayra shillig’i (kapsula), xivchinlar, fibrillalar, ayrim bakteriyalardagi endosporalar kiradi (3-rasm).

Hujayra devori. Mikroplazmalar va L-tuzilishli bakteriyalardan tashqari barcha bakteriyalarda hujayra devori doimiy qisim bo’lib hisoblanadi. Hujayra devori biogeteropolimer tuzilishli, tig’iz, tsitoplazmani zich o’rab unga belgilangan ma’lum shaklni beradi. Ancha yuqori darajadagi taranglikka ega bo’lganligi tufayli 2.10^6 PA gacha hujayraning ichki bosimiga bardosh bera oladi.

Bakteriyalarning hujayra devorini mahsus bo’yoqlar bilan bo’yamaguncha uni yorug’lik yordamida ishlatiladigan mikroskoplar yordamida ko’rib bo’lmaydi. Hujayrasining tuzilishi ancha katta mikroorganizmlarda, masalan Bacillus turkumiga mansub bakteriyalarda ularni saxaroza, mochevina, osh tuzi ning gipertonik eritmalari ta’sirida plazmoliz xodisasi ro’y berganidan keyingina hujayra devorini ko’rish mumkin. Bakteriyalarning ko’pchiligida hujayra devori uni massasini anchagina

qismini tashkil etib, bu miqdor 50% gacha boradi. Uning qalinligi esa 10-80nm atrofida bo'ladi.

Prokariotlar hujayra devorining polimer tarkibi eukariotlardan keskin farqlanadi. Hujayra devorining ximiyaviy tarkibidagi asosiy modda peptidoglyukanlar sinfiga mansub murein xisoblanadi. Murein geteropolimer, u N-atsetil- N-glyukozaning qoldiqlari va N-atsetilmuram kislotani β-1,4 glyukozid bog'lamlari bilan bog'langan hosilasidan iborat (4-rasm). N-atsetilmuram kislota peptid bilan bog'lanib, uni tarkibiga 4-6 ta turlicha tuzilishga ega bo'lgan aminikislotalar kiradi. Murein peptidining asosiy tarkibiy qismi odatda L-alanin, D-glutamin kislota, prokariotlarning o'zlariga xos mizodiaminopimelin kislota va D-alanindan tashkil topgan tetropeptidlardan iborat. Ayrim bakteriyalarni murein peptidining tarkibidagi mezodiaminopimelin kislotasi L-lizin, yoxud L-yoki D-ornitin yoxud 2,4 diaminomoy kislotalari bilan almashgan bo'ladi.

Murein tarkibiga kirgan ba'zi aminokislotalar bakteriyalarning taksanomiyasida hisobga olinadi. Bakteriyalar hujayrasining devoridagi murein tarkibi va boshqa qo'shimcha ximiyaviy birikmalarning o'ziga xos hususiyatlariga ko'ra bakteriyalar *grammusbat va grammanfiy* guruhlarga bo'linadi.

1884 yil Kristian Gram bakteriyalarni bo'yash usulini kashf etdi va u taklif etgan usul mikrobiologiya amaliyotiga prokariotlarning taksonomiyasini muxim belgilaridan biri bo'lib qoldi. Bu usul uch fenilmetan qatoridagi bo'yovchi kristalvislet va gentsianvioletlarning mikrob hujayrasida tutib qolishini yoki tutib qolmasligiga asoslangan. Shisha oynada qotirilgan holdagi bakteriyalar surtmasi sapsar rang bilan bo'yalsa va uni yodni kaliy-yodidga eritmasi bilan qotirilganidan keyin grammusbat bakteriyalar tsitoplazmasida bo'yoqning yod bilan mustahkam birikmasi hosil bo'ladi va bakteriyalar surtmasiga spirt yoki atseton ta'sir ettirilganda ham erib ketmaydi. Grammanfiy bakteriyalarda bo'yoq yod bilan barqaror birikma hosil qilmaydi, bakteriyali surtmaga spirt yoki atseton ta'sir qilinganda to'liq rangsizlanib ketadi.

Grammusbat bakteriyalarning hujayrasini devori anchagina qalin, ko'p qavatli, uni qlchami 20-80 nm atrofida bo'ladi. Grammanfiy bakteriyalarda esa, hujayra devori bir qavatli, uni o'lchami 14-17 nm keladi holos. Hujayra devori gomogen g'ovak, juda mayda tirqishli bo'lib, tsitoplazmatik membranaga taqalib turadi (5-rasm). Hujayra devorining ximiyaviy tarkibi grammusbat va grammanfiy bakteriyalarda bir xil emas.

Prokariotlar hujayrasi devorining ximiyaviy tarkibi.

Hujayra devorining	Grammusbat prokariotlar	Grammanfiy prokariotlar

Qismlari		hujayra devorining ichki qavati	hujayrv devorining tashqi qavati
Murein	+	-	-
Tayxo kristallari	+	-	-
Polisaxaridlar	+	-	+
Oqsillar	+	-	+
Lipidlar	+	-	+
Lipopolisaxaridlar	-	-	+
Lipoproteidlar	-	+	+

Grammusbat bakteriyalar hujayrasining devorini tarkibiga mukoproteidlardan tashqari, murakkab yuqori molekulali qandlar, spirtlar, aminokislotalar va fosfat kislotalardan iborat bo'lgan teyxo kristallari kiradi. Polisaxarid va teyxo kislotalari o'zaro hujayra devorining tarkibiy qismini tashkil etgan murein bilan bog'langan.

Grammanfiy bakteriyalar hujayrasining devorini ximiyaviy tarkibiga ko'ra yanada murakkabroq tuzilgan. Unda anchagina miqdorda lipidlar (yog'lar) bo'lib, qandlar bilan bog'lanib murakkab lipoproteidlar va lipopolisaxaridlarni hosil qilgan. Murein esa grammanfiy bakteriyalarning hujayra devorida grammusbat bakteriyalardagidan anchagina kam. Grammanfiy bakteriyalar hujayrasi devorining tuzilishi ham birmuncha murakkab. Elektron mikroskoplar orqali ko'rilganda hujayra devori ko'p qavatli ekanligi aniqlandi.

Hujayra devorining ichki qavati mureindan iborat. Uni tepasida siyrak holda joylashgan birmuncha enli oqsil qavat joylashadi. Bu qavat o'z navbatida lipopolisaxarid qavat bilan, eng yuqorigi, ya'ni tashqi qism esa lipoproteidlar bilan o'ralgan.(6-rasm).

Bakteriyalarning hujayra devori bir qancha vazifalarni bajaradi. Uhujayraning eng tashqi chegarasi xisoblanadi, atrof muhit bilan aloqasini ta'minlaydi. Ancha mustaxkam bo'lganligi tufayli, mikrob gipotonik eritmalarga tushganda protoplastida yuzaga keladigan katta ichki bosimgm bardosh bera oladi. Galofil bakteriyalar esa bundan mustasno hisoblanadi, chunki, ularning hujayrasini devoriga mustahkamlik berib turadigan murein yo'q. Mureinli sirtga ega bo'lgan hujayra devorining tig'izlik darajasi bakteriyaning shaklini ta'minlaydi. Bakteriyalar hujayrasining devorini yuzasida faglarni seza oladigan mahsus retseptorlar bo'lganligi tufayli, binobarin u faglarni shimib olishni ham bajaradi.

Grammanfiy bakteriyalarning hujayrasi devorini bajaradigan vazifalarini, grammusbat bakteriyalardagiga qiyoslaganda evolyutsiya jihatidan birmuncha yuqoriroq pog'onadaligini ko'ramiz. Grammanfiy bakteriyalar hujayrasining devorini tashqi membranasi qo'shimcha to'siq vazifasini ham bajarib, u hujayraga moddalar kirishini bulgilaydi, shuning uchun ham bo'lsa kerak, grammanfiy bakteriyalar turli ximiyaviy moddalar, fermentlar, antibiotiklar va kabilarga grammusbat bakteriyalarga nisbatan chidamli hisoblanadi.

Penitsillin va tsikloserin guruhiga mansub antibiotiklarning ta'siri natijasida bakteriyalarda hujayra devorini hosil bo'lishi va uni shakllanishi, hamda mureinni parchalovchi fermentlarni hosil bo'lishi kamayadi, bu esa protoplast va sferoplast hosil bo'lishiga olib keladi. Sferoplastda hujayra devori bo'lmaydi.

Prokariot va sferoplastlarda moddalarning almashinuvi ro'y beradi, o'sa oladi, ba'zan bo'linib ko'payishi ham ro'y beradi. Agarda hujayraga ta'sir etayotgan omil

to’xtatilsa ular odatdagaiday hujayrani hosil qiladi, yohud L-ko’rinishga aylanadi, yohud halok bo’ladi.

L-ko’rinishli bakteriyalar deb, hujayrasi devori bo’lmagan, ammo rivojlanish hususiyatlarini saqlab qolgan bakteriyalarni atash qabul qilingan. Morfologik jihatdan L-ko’rinishli bakteriyalar anchagina polimorf hisoblanadi. Ular sharsimon yoki noaniq ko’rinishli sharsimon tanalar shaklida bo’lib, hujayrasida vokuolalar odatdagidan ko’p bo’ladi, o’lchamlari 0,2-1 mkm dan tortib, gigant 5-50 mkm gacha boradi. L-ko’rinishli bakteriyalar hujayraga ta’sir etuvchi omil to’xtagandan keyin ham odatdagi (avvalgiday) holatiga o’hshab qolmaydigan va avvalgi holatga aylanib ketaoladigan htsjayra devorini hosil qila oladiganlari ham bo’ladi.

Grammanfiy bakteriyalarning mureinli hujayra devori bilan tsitoplazmatik membranasini orasidagi periplazmatik bo’shliq-oraliqda periplazmatik fermentlardan fosfotaza, ribonukleaza 1, penipilliaza kabilar bo’ladi. Grammusbat bakteriyalardagi yuqoridagilarga o’hshash fermentlar ekzofermentlar guruhiga kiradi.

Tsitoplazmatik membrana va uning hosilalari. Tsitoplazmatik membrana hujayra devorining shundoqqina tagiga joylashib protoplastni o’rab turadi. U hujayraning doimiy qismlariga kiradi va barcha prokariotlarning hujayrasida bo’ladi. Tsitoplazmatik membrana hujayra umumiy og’irligining 8-15% miqdorini tashkil qiladi.

Tsitoplpzmatik membrana ximiyaviy tarkibiga ko’ra, murakkab tuzilishli oqsil-lipid majmuasidan iborat, undagi lipid miqdoari 15-30% ni, oqsil esa 50-70% ni tashkil qiladi. Ulardan tashqari 2-5% miqdorda uglevodlar va RNK ham uchraydi. Uglevod asosan glikolipid va glikoproteid holida bo’ladi.

Tsitoplazmatik membrananing lipidlari asosan ishqoriy yoki kislotali bo’lmagan-neytral lipidlardan va fosfolipidlardan iborat, ayrim bakteriyalarda glikolipidlar ham bo’ladi, Neytral lipidlar va fosfolipidlrning tarkibiga yog’ kislotalari kirib, ulardagi uglerod atomlarining soni 16-18 taga etadi. Tsitoplazmatik membrananing lipidlaridan glitseridlar, xinonlar, ayrim bakteriyalarda karotinoidalar ham bor. Tsitiplazmatik membranada erkin holdagi yog’ kislotalar, yuqorida aytib o’tganimizday tarmoqlangan uglerod zanjirli va tsikloparafinlar guruhlariga mansub yo. kislotalari ham bo’ladi. Yog’ kislotalarning bo’lishi bakteriyalar membranasidagi lipidlarga xarakterli hisoblanadi. Fosfolipidlardan fosfotidilglitserin, fosfotidilserin, fofotidilnozit, fosfotidiletanolamin hamda fosfotidilglitserinning lipoaminokislotalar deb ataladigan hosilalari ham bo’ladi. Lipoaminokislotalarning bo’lishi bakteriyalar membranasini fosfolipid tarkibining hususiyatlaridan hisoblanadi.

Bakteriyalar membranasi lipid tarkibining hususiyatlaridan bo’lib mazkur bakteriyalarda o’sish, rivojlanish hususiyatlariga bog’liq holda lipidlarning sifat tarkibi va ularning miqdori jihatidan o’zgarib to’rishidir. Turli sistematik guruhlarga mansub bakteriyalarning membranasini lipid tarkibi o’zaro anchagina farq qilishi aniqlangan.

Tsitoplpzmatik membrananing oqsilli funktsiyasi fermentlik hususiyatiga ega va unda tarkibini tashkil etuvchi, organik va anorganik moddalarni tashuvchi peptidoglikan, teyxo kislotalari, lipopolisaxaridalr, membrana lipidlprini sintezida ishtirok etuvchilari va polisaxaridalr bo’ladi. Bakteriyalarning membranalarida adenozintrifosfataza (ATF-aza) ham topilgan. Escherichia coli bakteriyasining tsitoplazmatik membra-

nasida 120 ga yaqin oqsillarning turlari aniqlangan. Bu oqsillarning aminokislotalarini tarkibi boshqa bakteriyalar hujayralarining oqsillaridan farq qilmaydi.

Tsitoplazmatik membrananing qalinligi 7q10 nm bo'lgan ikkita elektron qavat va ularni oralig'idagi elektron-shaffof qavatdan iborat. 3 chi elektron qavat lipidlardan iborat bo'lib, ularda oqsil molekulalari joylashgan. Tsitoplazmatik membrananing oqsil molekulalari lipid qavatida joylanish harakteriga ko'ra yuzaki, sirtqi va integralga (oraliqdagi) bo'linadi. Yuzaki va sirtqi joylashgan oqsillar membrananing lipid qismi bilan kuchsiz bog'langan va fermentativ faollikga ega. Integlar oqsillar lipid molekulalariga shuchalik kirishib ketganki, ularning fermetativ faolligi faqat lipidlar ishtirokidagina ro'y beradi (7-rasm).

Prokariotlarda tsitoplazmatik membrana turli vazifalarni bajaradi. Bu vazifalar qatoriga hujayraning osmotik to'sig'i bo'lishi, oziq muhitdagi moddalarni tsitoplazmaga o'tkazish va moddalar almashinuvi natijasida yuzaga kelgan ayrim birikmalarni tashqariga chiqarish kiradi. Membranada permeaza fermentlar to'plangan bo'lib, ular suyuq muxitdagi organik va anorganik moddalarning molekulalarini tsitoplpzmaga faol ravishda o'tkazishni amalga oshiradi. Tsitoplazmaning ferment oqsillari membrana lipidlari sintezining oxirgi bosqichlarini yakunlanishida, hujayra devorining moddalarini, ekzofermentlarini hosil bo'lishida ishtirok etadi. Membranada oksidlovchi va elektronlar transportini ta'minlashda ishtirok etuvchi fermentlar ham bor.

Bakteriyalarda tsitoplazmatik membrana hosil bo'lib, uni o'sib, kattalashib borish tezligi, hujayra devorining o'sishidan tezroq bo'lganligi tufayli, unda turli shaklga ega bo'lgan burmalar, xaltasimon ko'rinishli hosilalar paydo bo'ladi. Turli sistematik guruhlarga mansub bakteriyalardagi har xil shaklli xaltasimon burmalarni *mezosoma* deb ataladi.

Bakteriyalarning mezosomalari o'zlarining shakli, o'lchamlari va hujayrada joylashishiga ko'ra turlicha bo'ladi. Mezosomani eng oddiy tuzilganlari *vezikula,* ya'ni pufakcha, ancha murakkablari *lammelyar,* ya'ni yapaloq, *tubulyar* ya'ni naysimon ko'rinishlarga ega. Murakkab tuzilishga ega bo'lgan mezosomalar grammusbat bakteriyalarning tsitoplpzmatik membranalarida ko'proq uchraydi. Grammanfiy bakteriyalarning ko'pchiligida mezosomalar ancha oddiy tuzilgan, faqat azotfiksatorlar, nitrobakteriyalar va metan gazini oksidlovchilaridagina murakkab tuzilishli mezosomalar bo'ladi holos.

Mezosomalar ayrim bakteriyalarda htsjayra bo'linganidan keyin ko'ndalang to'siqni hosil bo'lishida ham ishtirok etadi. Hujayra nukleoidi bilan bevosita bog'liqda bo'lgan mezosomalar DNK replikatsiyasida va shu bilan birga xromosomalarni o'zaro ajralishalrida ham bevosita ahamiyatga ega. Mezosomalar hujayrani bo'linishida, sporalar xosil bo'lishida, hujayra devorining tarkibiy qismlarini yaratilishida, moddalarva energiya almashinuvida ham ishtirok etadi. Bundan tashqari mkzosomalar, bakteriya hujayrasi bo'linganidan keyingi yuzaga kelagn yosh hujayralarni ajralib ketishi, shu bilan birga unda ro'y beradigan fermentativ jarayonlarni yanada jadalroq amalga oshishi uchun sharoitlar yaratadi.

Fosofsintezlovchi bakteriyalarning tsitoplazmasida membranali hosilalar ham bo'lib, ularni *xromotoforlar* deyiladi. Xromotoforlarda yorug'lik energiyasini o'ziga yutadigan va fosofosintezni amalga oshiradigan pigmentlardan bakterioxlorofillar va

karotinoidlar, elektron tashishda ishtirok etadigan fermentlardan ubixinonlar va tsitoxromlar, hamda, fosforlanish sistemasining qismlari joylashgan. Xromotoforlar fotosintezlovchi bakteriyalarning hujayralarida tsitoplazmatik membrana bilan aloqada bo'lgan naychalar, pufakchalar, yassi qo'shaloqlangan to'garak-gardish ko'rinishlaridagi murakkab sistemalar xam hosil bo'ladi. Fotosintezlovchi bakteriyalar qorong'ilikda geterotrof oziqlanishga o'tishi bilan xromotoforlar yo'qolib ketadi va yorug'likda yana paydo bo'ladi.

Bakteriyalar hujayrasining tsitoplazmasidagi membrana tuzilishli sistemalarning shakllanib, ularni yuzaga kelishi, tsitoplpzmatik membrananing faollik yuzasini yanada orttirish, shu bilan birga, hujayra bajaradigan vazifalarni xilmi-xilligini oshirishga yo'naltirilgan, deb qaraladi.

Tsitoplazma va uning qismlari. Tsitoplazma hujayraning membrani balan o'ralgan qismi hisoblanadi. U kolloid xarakterdagi sistemadir. Asosiy ximiyaviy tarkibi oqsillar, RNK, DNK, organik va anoganik moddalar va 70-80% miqdor atrofidagi suvdan iborat. Tsitiplazmaning gomogen xarakterdagi fermen-oqsillar, moddalar almashinuvining mahsulotidir, RNKning suyuq qismi *tsitozol* de ataladi. Tsitoplazmada donador tuzilishli ribosomalar, nukleotid va boshqa qismlari ham bor.

Ribosomalar hujayrada oqsilni sintezlanishida ishtirok etadigan ribonukleotid zarralardir. Ribosomalar juda mayda, ko'ndalang o'lchami 20 nm atrofida keladigan, har biri ikkiti; katta va kichik qismlardan iborat. Har bir bakteriya hujayrasidagi ribosomalarni soni 15 ming dona atrofida bo'ladi. O'lchamlarining kichikligi tufayli tsentrifugada ularni cho'ktirib olishda 10 000 1-2 soat mobaynida aylantirilgandagina bakteriya tsitoplazmasidan ajraladi. Bakteriyalar ribosomaning tsentrifugadagi cho'kish tezligi 70 S ((S-svedberg)-tsentrofugada cho'kish tezligi).

Ribosomaning kichik 30S qismi bitta RNK va cho'kish tezligi 16 S bo'lgan 21 molekula oqsil tutadi. Ribosomaning katta 50 S qismi ikki molekula RNK va 33-34 molekula oqsildan iborat. Katta va kichik qismlarni o'zaro yaxlitlanishi uchun Mg^{2Q} ioni zarur. Yaxlitlangan ribosomalar oqsil sintezida ishtirok etishi uchun irsiy axborot tutuvchi iRNK yordamida polisoma hosil qiladi, ular oqsil sintezida ishtiroq etmagan vaqtlarida nukleotid atrofida joylashadi. Har bir polisomada bir necha o'nlab miqdorada ribosomalar joylashganligi, ularning oqsil sintezlash faolligini yuqori darajada eknligidan dalaolat bkradi.

Bakteriyalarning 70 S tipidagi ribosomalari eukariot organizmlarning mitoxondriy va xloroplastlarida ham bo'ladi. Bu esa prokariot va eukariot organizmlarning tarixiy taraqqiyt davridagi o'zaro qarindoshligidan dalolat beradi.

Bakteriyalar hujayrasining tsitoplazmasidagi boshqa qismlar oqsilli membrana bilan o'ralgan va bunday membrana bilan o'ralmaganlari ham bo'ladi. Oqsilli membranaga ega bo'lgan tuzilmaga *aerosomalar* (gazli vakuolalar) misol bo'lib, ular faqat prokariotlar hujayralaridagina uchraydi. Aerosomalar suv havzalarida va uning tagadagi balchiqlarda uchraydigan bakteriyalarning ko'pchiligida bo'ladi. Elektron mikroskoplardan qaraganda aerosomalar juda ko'p miqdordagi pufakchalardan tashkil topganligi aniqlangan. Pufakchalar qalinligi 2 nm bo'lgan bir qavatlt membrana bilan o'ralgan va uni ichi havo bilan to'lgan. Havoning tarkibi atrof muhit havosining tarkibi bilan o'xshash. Aerosomalar hujayraning solishtirma og'irligini kamaytiradi va bakteriyani

suv havzasida muallaq holda bo'lishiga imkon beradi. Aerosomalari bo'lgan bakteriyalar suv havzalari planktonining doimiy organizmlari hisoblanadi.

Yashil bakteriyalarning hujayralarini tsitoplazmasida *xlorosomalar* ham bo'ladi. Ularning uzunligi 90-150 nm, ko'ndalang kesimi 25-70nm bo'lib, uzun pufaklar ko'rinishiga ega. Xlorosoma bir qavat oqsilli parda bilan o'ralgan. Unda yorug'lik energiyasini yutub fotosintezni amalga oshiradigan *bakterioxlorofillar* joylashadi.

Tsianobakteriyalarning hujayralarida *fokobolisomalar* ham bo'lib, ular oqsil tabiatli, suvda eriy digan pigmentlar-fikobiliyproteidlar mavjud.

Ayrim fototrof va xemotrof bakteriyalarda, hamda, tsianobakteriyalarning tsitoplpzmasida *kaoboksisomalar,* boshqacha aytganda qirrali-poliedrik tanalar ham mavjud. Ularning ko'ndalang kesimini o'lchami 90-100 nm atrofida bo'lib, uzun pufakchalar ko'rinishiga ega, bir qavat oqsilli membrana bilan o'ralgan. Karboksisomalarda asosan foto-va xemosintez davrida uglerod ikki oksidini katalizlovchi asosiy fkrment hisoblangan D-ribuloza-1,5-difosfatkarboksilaza bo'ladi.

Bakteriyalarning hujayrasining tsitoplpzmasidagi qo'shimcha qismlarga *g'amlangan moddalar*-polifosfatlar, polisaxaridlar, poli-β-oksimoy kislota va sof holadagi oltingugurt kam kiradi. Bakteriyalar hujayrasidagi g'amlangan moddalar oziq moddalar etishmagan payitda oziq va energiya manbai sifatida foydalaniladi. Bakteriya hujayrasidagi g'amlangan moddalar odatda boyitilgan oziq muhitlarda o'stirilganda, sekinlik bilan o'sganda va tinim davriga o'tganda to'planadi. Bakteriyalar hujayralarida ximiyaviy tabiatiga ko'ra bir xil yoki bir necha xilli moddalar to'planishi mumkin. Masalan,Escherichia coli bakteriyasining hujayralari glikogen to'plashga moyil bo'lsa,Chramatium okenii polifasfatlar, oltingugurd, polisaxaridlar va poli-β-moy kislotasini ko'p g'amlaydi. G'amlanayotgan moddaning xarakteri mikroorganizmning turiga va uni o'stirilayotgan muhit sharoitlariga bog'liq holda bo'ladi.

Bakteriyalar hujayrasiga energiya beruvchi asosiy modda bo'lib, polifosfatlarga mansub birikma-volyutin hisoblanadi. Volyutin donador kattaligi 0,1-0,5 mkm atrofida tig'iz, shaffof xarakterda bo'lib birinchi marta Sperullum volutans hujayrasidan topilgan. Volyutin metoxromatin xarakterdagi bo'yoq xususiyatiga ega. Bakteriyalar surtmasini metil ko'ki va toluidil ko'ki bilan bo'yalsa, volyutin sapsar-qizg'ish donalar holida ko'rinadi. Volyutin donalarini birinchi marta kashf etgan Babesh va Ernetlar donalar bo'yalganidan keyin rangini o'zgartirganligi sababli, ularni metoxromatin donalari deb atashgan.

Volyutin odatda juda ko'p bakteriyalarning hujayralarida ancha miqdorda to'planadi. Spirillalar, moy kislotali bakteriyalar, azotobakteriyalarni uglevodga boy yoki glitsirinli oziq muxitlarida o'stirilganda volyutinni oson aniqlash mumkin.

Bakteriyalarning hujayralaridagi g'amlagan moddalarga polisaxaridlar, glikogen kraxmaliga o'xshash-granuleza ham to'planadi. Polisaxaridlar D-glyukozaning qoldig'idan tuzilgan va u 1,4-α-glikozid bog'lar hosil qilgan. Zarur bo'lgan sharoitlarda polisaxaridlar bakteriyalar hujayrasi uchun oziq va energiya manbai bo'lib xizmat ham qiladi.

G'amlanagan moddalardagi glikogen ko'pchilik bakteriyalar-sartsinalar, salmonellalar, ichak tayoqchasi kabilar uchun xarakterlidir. Kraxmalga o'xshash maxsus

modda-granuleza spora hosil qiluvchi Clostridium turkumiga mansub bakteriyalarda to'planadi.

Ko'pchilik bakteriyalarning hujayralarida masalan Azotobacter, Bacillus, Rhizobium kabilarda poli-β-oksimoy kislota to'planadi. Poli-β-oksimoy kislotaning yumaloq, biroz cho'ziqroq, oqsilli membrana bilan o'ralgan donalarining yorug'likni sindirib berish darajasi kuchli bo'lganligi tufayli, ularni yorug'lik yordamida ishlatiladigan mikroskoplar orqali ko'rinadi. Ularning o'lchamlari 200-800 nm atrofida bo'ladi. Sudan III bilan bo'yalganda sarg'ish-qizil tusga kiradi. Bakteriya hujayrasida poli-β-oksimoy kislotasi ularni yuqori kontsentratsiyali uglerod manbai-glyukoza, glitsirin, peruat atsetatli, ammo azotli moddalari kam bo'lgan oziq muhidlarida o'stirilganda ko'p to'planadi. Ayrim bakteriyalarda poli-β-oksimoy kislotaning miqdori hujayra og'irligining 70-80% miqdorigacha etadi, o'sayotgan joyida oziq moddalar etishmaganda energiya manbai bo'lib ham xizmat qiladi.

Oltingugurt bakteriyalar vodorod sulfidga boy oziq muhidda o'sganda, moddlar almashinuvi jarayonida malekulyar holdagi oltingugurt to'playdi va g'amlaydi. Oziq muhitida oltingugurt bo'lmaganda hujayrasidagi oltingugurtni sulfat kislotaga aylantiradi. Fototrof anaerob qirmizi bakteriyalar uchun oltingugurt elektron donori xizmatini bajaradi, anaerob tion bakteriyalarda esa, u energiya manbai vazifasini o'taydi.

Biz yuqorida bayon qilgan tsitoplazmaning asosiy qismlaridan tashqari ayrim bakteriyalarda, ularning o'zlariga xos qismlari ham bo'ladi. Ayrim oltingugurt bakteriyalarining hujayralarida amorf holdagi kaltsiy karbonat tuzlari bo'ladi. Bu moddaning shu bakteriyalarda bajaradigan vazifasi haqida hali etarli ma'lumotlar yo'q. Kaltsiy karbonat bakteriya hujayrasidagi oltingugurtni oksidlanishidan hosil bo'lgan sulfat kislotani bartaraf etsa kerak degan taxminlar bor.

Bacillus turkumiga mansub bakteriyalarning hujayralaridagi sporangiylarni (spora hosil qiluvchi hujayra) yonida parasporal tana deb nomlangan kristallsimon tanalar topilgan. Ular oqsil tuzilishli bo'lib, shakli jihatidan rombsimon, kub ko'rinishlarga ega va hasharotlarning qurtlari uchun zaharli hisoblanadi.

Nukleotid. Bakteriyalar hujayrasida yadroning mavjudligi haqidagi masala bir necha o'nlab yillar davomida olimlar orasida munozalarga sabab bo'ldi. Elektron mikroskop yordamida bakteriyalar hujayrasini juda yupqa kesmalarida, tsitoximiyaviy usullarini takomillashtirib, radoiavtografik va genetik tadqiqotlar natijasida bakteriyalarda eukariotlar hujayrasidagi yadroga ekvivalent-nukleotid borligi aniqlangan.

Bakteriyalarning nukleoidini membranasi yo'q, u hujayra tsitoplazmasida biror to'siq bilan ajralmagan, eukariotlardagiga o'xshash xromosomalari ham yo'q, mitoz yo'li bilan bo'linmaydi. Maxsus usul bilan bo'yalgan bakteriyalarning surtmalarida nukleoid yumaloq yoki tayoqchasimon hosilalar ko'rinishida bo'ladi.

Nukleoidlarni Kerens radioavtografik usul bilan, uning tabiatini o'rgandi. Escherichia coli bakteriyali muhitga N_3-timidin va undan keyin timidin DNK solinganda DNK molekulasini ancha yozilgan holdagisini oldi. Radioavtografdan aniqlanishicha bakteriya DNK si halqasimon holdagi, uzunligi 1 nm keladigan ip ekanligi aniqlandi. Prokariotlarda DNK molekulasi eukariotlardagi kabi tuzilgan. U ikkitk polinukleotid zanjirli qo'sh burama (spiral) ko'rinishga ega. Spiralning asosi navbatlashib keladigan dezoksiriboza va fosfat kislota qoldig'idan tashkil topgan. Burama asosigs ko'ndalang

holda azot asoslari joylashib, ular o'zaro nodorod bog'lari bilan komplementarlik asosida-adenin(A), timin(T) bilan va guanin(G) tsitozin(Ts) bilan birikkan. Azot asoslarining yig'indisini nisbatlari AQTG'GQTs DNK molekulasida har bir turdagi mikroorganizmlar uchun doimiy raqamlarda ifodalanadi va u sistematik belgi sifatida foydalaniladi.

Bakteriyalardagi DNK molekulasi bitta xromosomada joylashgan va unda asosiy irsiy ma'lumotlar to'plangan. Prokariotlarning xromosomalari mukammal darajada tartibga solingan tuzilishdan iborat bo'lib, unda 20 dan to 100 gacha o'ta darajada buralgan halqalar bor. Irsiy ma'lumotlarni kam tutishga muvofiq prokariotlar genomining o'lchamlari eukariotlarning genomlarini o'lchamlaridan ancha kichik xisoblanadi. Bakteriyalarning ko'pchiligini xromosomasini molekulyar og'irli (1-3) 10^9 bo'lsa, eng kichik genomli mikoplazmalarda (0,4-0,5) 10^9 ,eng katta genomli tsianobakteriyalarda esa 8,5 10^9 ga teng.

Bakteriya hujayrasidagi nukleotidlarning soni, ularning oziq muhitida o'sish xususiyatiga bog'liq ham bo'ladi. Bakteriya hujayrasi tinim davrida bo'lsa, unda bitta nukleoid, hujayrani bo'linishi oldida ikkita va jadal sur'atlarda bo'linayotganlarida to'rtta va udan ortiq miqdorda nukleoid bo'ladi. Bakteriya hujayrasini o'sishi qiyinlashgan sharoitlarda ipsimon, ko'p yadroli hujayra yuzaga keladi. Bunday holat hujayraning bo'linish tezligi, uning o'sish darajasi bilan to'g'ri kelmay qolganda ro'y beradi.

Bakteriyalarning xromosomasi qanday tabiatda replikatsiyaga uchrashi haqida ma'lumotlar kam. DNK molekulasi bir tomoni bilan tsitoplazma membranasigamezosoma yaqinida tutashishi taxmin qilinadi. DNK molekulasining buramasi tsitoplazmaga tutashgan joyidan ikkita qarama-qarshi yo'nalishda yozilib chuvalanadi va har birining polinukleotid zanjiridagi utishmagan ikkinchi zanjirini hosil qiladi. Replikatsiya jarayonida yuzaga kelgan yanga DNK molekulasi tsitoplazmatik membranaga birikkanicha turadi. Yangi hosil bo'lgan xromosomalarni o'zaro ajralishi, ular tutashib turgan tsitoplazmatik membrananing o'sishi xisobiga ro'y beradi va ikkalasi ikki tomonga yo'naladi. DNK replikatsiyasi va ularning ajralishi DNK-membrana kompleksida mustaxkam joylashgan fermentlar majmuasi bilan bog'liq holda amalga oshadi.

Bakteriya hujayrasining bo'linishi odatda, DNK molekulasining replikatsiyasidan, yangi xromosomalarni shakllanib bo'lganidan keyin ro'y beradi. Jadal sur'atlarda o'stirilayotgan bakteriyalarda esa, DNK replikatsiyasi jarayoni hujayraning bo'linishidan ancha tez amalga oshib, ayrim hollarda, hujayradagi DNK soni xromosoma massasidan 4-8 marta ortib ketishi ro'y beradi.

Bakteriyalarning hujayralarida xromosomalardan tashqari *plazmidalar* deb ataladigan elementlar ham topiladi. Plazmidalar hujayraning asosiy xromosomasidan bir necha yuz barobar kichik va qo'sh zanjirli DNK molekulasidan iborat. U ham halqasimon tuzilgan bo'lib, 15000 dan 40000 gacha juft nukleotidlardan iborat, hamda xromosoma DNK siga bog'liq bo'lmagan holda replikatsiyalana oladi. Xozirgi kunda 150 ga yaqin bakteriyalarning turkumlarida xilma-xil tuzilishga ega bo'lgan plazmidalar aniqlangan. Ular bakteriyalarda jinsiy jarayonning borishini nazorat etuvchi (G'-omil), dorivor moddalarga chidamlilikni ta'minlovchi (R-omil), yaqin qarindosh bakteriyalarning halokatiga sabab bo'luvchi modda-bakteriotsitlar sintezini amalga oshiruvchi (Col-omil) kabilardir.

Plazmidalar bakteriyalar hujayrasini muhitning noqulay sharoitlari ta'siriga chidamlilik hususiyatini oshirishda, hujayraga hususiyat berib, prokariotlarni tarihiy taraqqiyotida muhim ahamiyat kasb etishi ma'lum bo'ldi.

Hujayra o'ramasi. Mikroorganizmlarning ko'chiligida hujayra devorining usti turlicha qalinlikdagi shilliq bilan qoplangan. Shilliq qavatni mikrobiologiya atamashunosligida *kapsula* deb atash odat bo'lgan. Kapsulani qalinligiga qarab, u ancha yupqa bo'lsa mikrokapsula deyilib, uni faqat elektron mikroskop orqaligina mahsus bo'yoq bilan bo'yagandan keyin ko'rish mumkin. Mikrokapsulani qalinligi 0,2 mkm gacha boradi. Shilliqning qalinligi 0,2 mkm dan katta bo'lsa mikrokapsula deyiladi va ayrim hollarda uni o'lchami hujayranikidan ham katta bo'lishi mumkin. Hujayra shillig'i doimo mahsus tuzilishli bo'ladi. Agarda bakteriya hujayrasini qoplagan shilliq mahsus tuzilishli bo'lmasa, u holda uni "o'rama" ham deyiladi.

Hujayra kapsulasi uning doimiy qismlariga kirmaydi. Agarda kapsulani hujayra yuzasidan olib tashlansa, hujayra o'sib, o'z faoliyatini davom ettiraveradi. Kapsulani hujayra devori ustida bo'lishi yoki bo'lmasligi uning taksonomik belgisiga kirmaydi. Bakteriyalarning ko'chiligida kapsulali yoki kapsulasiz shtammlari ham bor. Kapsulani hosil bo'lishi bakteriyaning shtamiga, uning yoshiga hamda o'stirish sharoitlariga bog'liq.

Bakteriyalarning kapsulasi ko'p qavatli fibrill tuzilishiga ega. Fibrillalar hujayra devori bo'ylab yoki unga tik yo'nalishlarda joylashadi. Kapsulaning asosiy ximiyaviy tarkibi goma- yoki geteropolisaxarid tabiatlidir. Pseudomonas aeruginosa bakteriyasining kapsulasida D-glyukoza, D-galaktoza, D-mannoza, L-ramnoza va D-glukoron kislota qoldiqlaridan tashkil topgan geteropolisaxarid ajratib olingan. Polisaxaridlardan tashqari ayrim bakteriyalar-streptokokk va batsillalarning kapsulasini tarkibida D va L-tuzilishli glutamin kislotaning polimerlaridan iborat polipeptidlar ham bo'ladi.

Bakteriya hujayrasining kapsulasini hosil bo'lishida tsitoplazmatik membrana ishtirok etadi. Kapsulaning hujayra devori bilan aloqadorligi turlicha tarzdadir. Bacillus turkumiga mansub bakteriyalarning kapsulasidagi polisaxaridlar hujayra devorining murein qavati bilan kovalent bog'lar orqali bog'langan, shunga ko'ra kapsula hujayra tepasida mustahkam tutib turiladi, degan taxminlar bor. Ammo bakteriya hujayrasini o'rab turgan shilliqni uning yuzasidan fermentlar yordamida yoki shundayligicha oson ajratib olish ham mumkin.

Kapsulaning asosiy vazifasi-himoyadir. U hujayraning tashqi muhitning noqulay turlicha ta'sirlaridan saqlaydi. Kasallik qo'zg'atuvchi bakteriyalarda kapsulani mavjudligi odatda shtammning yuqtirishi bilan bog'liq. Kapsulaning yo'qolishi bilan bu mikroblarda kasallik yuqtirish xususiyati yo'qoladi. Tuproqdagi mikroorganizmlarning kapsulasi ularni qurg'oqchilik davrida qurib qolishidan saqlaydi. Kapsulaning mavjudligi mikropni raqobatdorligini oshiradi, deb xisoblaniladi. Ko'p hollarda u hujayraga fagni kirib qolishidan saqlaydi. Ayrim bakteriyalarda kapsulaning shillig'i hujayra tomonidan g'amlangan oziq sifatida foydalaniladi. Azotabakteriyalarda kapsulaning tolasimon tuzilishi, hujayrani zanjir yoki tasodifan holdagi yig'indisi bo'lishini ta'minlaydi. Hujayraning shillig'i bakteriyani biror narsaga biriktirib turishini, ayrim hollarda uni harakatini ham taminlaydi.

Ba'zi bir bakteriyalar saxarozala oziq muhitda o'stirilganda ko'p miqdorda shilliq hosil qiladi. Leuconostoc mesenteroides deb nomlanadigan bakteriya zavodlarda qand ishlab chiqarish jarayoniga katta zarar etkazib, qulay sharoit paydo bo'lganda qisqa vaqt ichida shakarqamish qandini dekstrindan iborat dirrildoqqa aylantirib qo'yadi. Mikrobning bu xususiyatidan dekstrinni sanoat usulida olishda foydalaniladi.

Xivchinlar-bakteriyalar hujayrasining ustidagi o'simtalar bo'lib ular yordamida harakatlanadi. Xivchinlar deyarli hamma guruh prkariotlarda uchraydi. Shunga qaramay bakteriyalarning ko'pchiligida xivchinlar ular rivojlanishining ma'lum davrlardagina hosil bo'ladi.

Xivchinlarni elektron mikroskoplar orqali, ularni og'ir metallarning tuzlari bilan bo'yagandan keyingina ko'rish mumkin. Yorug'lik yordamida ishlatiladigan mikroskoplar orqali ayrim bakteriyalarning xivchinlarini mahsus usul bilan bo'yagandan keyin ko'rish mumkin, aks holda ko'rinmaydi.

Xivchin tuzilishiga ko'ra ip, ilmoq va uning asosidan iborat. Xivchin hujayra uzunligidan odatda 3 marta uzun va o'rtacha o'lchami 10-20 mkm keladi. Xivchinning ipi naysimon bo'lib, ko'ndalangiga kesmasini o'lchami 12-20 nm atrofida bo'ladi. Ayrim bakteriyalar-Vibrio, Proteus, Bdellovrio hujayralaridagi xivchinlar shilliq bilan o'ralib, yo'g'onligi 35 nm keladi. Xivchinning ximiyaviy tarkibi flagellin deb ataladigan, o'zining tuzilishiga ko'ra miozin tipidagi qisqaruvchi oqsillarga mansub bo'lib, uni molekulyar og'irligi (25-60) 10^3 ga teng. Flagillin oqsilning aminokislota tarkibi turli bakteriyalarda turlichadir. Uning miqdori bakteriya quruq massasining 2% gacha etadi.

Xivchinning har ikkala uchi turlicha tuzilgan. Hujayraning chiqadigan joyida N-tuzilishli, uni ichida T-shaklidadir. Xivchinning o'sishi T-uchidan ro'y beradi. Flagellin molekulasi xivchin nayi bo'ylab joylashib, T-qismga tarqalib tursa kerak. Xivchinning o'sish tezligi bakteriyalarda turlicha bo'lib, o'rtacha 0,3-0,5 mkmG's ni tashkil qiladi. Escherichia coli bakteriyasidagi xivchin 10 minut davomida to'liq shakllanib bo'ladi.

Xivchinning ishi, uzunligi 30-90 nm li oqsilli bukik ilmoq shaklidagi tsilindrga birikadi. Ilmoqning pastki qismi bazal qismning kalta o'simtasiga birlashadi (-rasm). Xivchinning bazal qismi murakkab tuzilgan bo'lib, u ikkita yoki to'rtta xalqalardan, xalqalar va ilmoq asosi birikadigan qism, tsilinda va kalta o'simtadan iborat. Grammanfiy bakteriyalarda xivchinning bazal qismida bir qator joylashgan xalqalar 4 ta bo'lib, ulardan oldingi ikkitasi hujayra devorining mureinli qavatida, qolgan ikkitasidan bittasi periplazmatik bo'shliqqa, ikkinchisi esa tsitoplazmatik membranga birikib joylashadi. Grammusbat bakteriyalarning bazal qismida ikkita xalqa bo'ladi holos. Ulardan bittasi tsitoplazmatik membranaga, ikkinchisi esa xujayra devorining mureinli qavatila joylashadi.

Bakteriyalar hujayrasining tepasidagi xivchinlari soni va ularni joylashishiga ko'ra: hujayrani bir uchida bittadan xivchin tutgan monopodial *monotrix*, hujayrasining bir tomonida bir tutam xivchinli, monopodial *politrix*, hujayrasining har ikki uchida bittadan xivchinlari bo'lgan, bipolyar monotrix, hujayrasini har ikkala uchida bir tutam xivchinlari bo'lgan bipolyar politrix, hujayraning hamma qismlarida bir tekis joylashgan xivchinlari bo'lgan peritri xillarga bo'lib o'rganiladi. Ayrim bakteriyalarda xivchinlar hujayraning ikkala yonbosh tomonlari-laterial holda ham joylashgan bo'ladi. Bitta bakteriya hujayrasidagi xivchinlarning soni 1-2 tadan to 50-100 ta va undan ham

ko'p bo'lib, ularning joylanish tartibi, soni, har bir bakteriya turi uchun asosiy belgilaridan biri bo'lib hisoblanadi.

Xivchinlar bakteriyalarni harakatga keltirish vazifasini bajaradi. Harakatlanmaydigan xivchinlar ham ma'lum. Bakteriyalarning xivchinlari odatda parmasimon buralib harakatlanadi. (-rasm). Xivchinlarning buralish tezligi, shunga ko'ra hujayra harakatining tezligi, mikroorganizm turiga va muhit sharoitlariga bog'liq. Bakteriya hujayrasi 1 sekund davomida 20-60 mkm masofani., ya'ni o'zining tanasini uzunligidan 20-50 marta uzunlikni bosib o'tishi mumkin. Chromatium okenii bakteriyasi 46 mkmG's tezlik bilan, Thiospirullum jenenuse undan ham tezroq 87 mkmG's tezlikda harakatlana oladi. Vabo vibrioni bakteriyalar orasida eng tez harakatlanuvchisi bo'lib uni tezligi 200 mkmG's ga teng.

Bakteriyalarning xivchinlari ma'lum vaqtlarda harakatlanish yo'nalishini o'zgartirishi ham mumkin. Bunday hollarda bakteriya dastlab, harakatdan to'htaydi va do'mbaloq osha boshlaydi. Xivchinlar harakatining tezligi membrana potentsiallarining kattaligiga bog'liq.

Spiroxeta bakteriyalari o'ziga hos alohida harakatlanadilar. Spiroxeta o'z o'ramasi bo'ylab harakatlanadi. Ulardagi harakat aksial fibrillarning bakteriya yuzasida to'lqinsimon harakati tufayli ro'y beradi. Bu davrda egri bugri va to'lqinsimon tarzda ham harakatlar qiladi. Aksial fibrillar spiroxetalarda hujayraning ichki qismini tashkil etib, xivchin vazifasini bajaradi.

Miksobakteriyalar, mikoplazmalar va tsianobakteriyalar, oltingugurt bakteriyalari sirpanib, juda sekin harakatlanishadi. Ularda sirpanish qanday amalga oshishi haqida hali etarli ma'lumotlar yo'q. Ipsimon tsianobakteriyalarda hujayra devoridagi mureinli qavat va tashqi membrana orasida juda yupqa uzluksizli fibrill qavat borligi aniqlangan. Bu fibrillarning vazifasi xivchinlarning vazifasiga aynan deb xisoblaniladi, faqat fibrillar tsianobakteriyalarning hujayra devorida joylashadi va ular uni tashqarisiga chiqmaydi. Ipsimon tuzilishli bakteriyalarning sirpanib harakatlanishi hujayraning aylanishiga ham mos keladi.

Tashqi muhit ta'siriga bakteriya hujayrasining javob xarakteridagi harakati *taksis* deyiladi. Ta'sirlangichning ta'siriga ko'ra, *xemotaksis, aerotaksis, fototaksis* kabilarga farqlash qabul qilingan. Agarda tirik bakteriyalardan suvli preparat tayyorlab uni mieroskop orqali ko'rilsa, ma'lum muddatdan keyin qoplag'ich oyna chekkasida bakteriyalarning to'planib qolganini, kislorodga tomon intilganini kuzatamiz. Agarda fototrof bakteriyalardan suvli preparat tayyorlab, mikroskopdp yorug'likni ularga tomon yo'naltirsak, ma'lum vaqtdan keyin bakteriyalar yorug'likka tomon intilib to'planganligini ko'ramiz. Fototrof bakteriyalar juda oz miqdordagi yorug'likning o'zgarishini ham seza oladilar. Odamning ko'zlari yoritilish darajasining 0,4 % ga o'zgarishini sezadi, fototrof bakteriyalar 0,7 % o'zgarishga o'z harakatlari bilan javob beradilar. Mikroorganizmlarning muhitni turli omillari ta'sirlariga sezgilariga juda yuqori darajada bo'lganligi tufayli, ular qisqa vaqt ichida yashash joyining eng qulay qismiga tez to'plana oladilar.

Fimbriyalar. Bakteriya hujayralarini mikroskop ostida ko'rganda xivchinlari bilan birga ulardan ancha kalta o'simtalar ko'rinib, so'rg'ichlar yoki fimbriyalar deb atalgan. Ularning uzunligi 0,3-0,4 mkm, ko'ndalang kesmasi esa 5,0-10 nm atrofida keladi.

Fimbriyalar tsitoplazmatik membrananing hosilasi bo'lib, tsilindr shaklida to'ppa-to'g'ri ko'rinishdadir.

Bakteriyalarning hujayrasidagi fimbriyalar soni bitta-ikkitadan bir necha ming donagacha etadi. Ular maxsus pelindan tuzilgan. Fimbriyalar odatda kokki, tayoqchasimon, harakatchan yoki harakatlanmaydigan bakteriyalarda bo'ladi. Fimbriyalarning bajaradigan vazifalari hujayraning harakati bilan bog'liq emas.

Fimbriyalarning morfologiyasi, bajaradigan vazifasiga ko'ra bir necha guruhlarga bo'linadi. Birinchi guruh fimbriyalari hujayrani biror narsaga biriktirib turish yoki ma'lum shakldagi to'plamlarni hosil qilishda o'zaro tutashish vositasi sifatida xizmat qiladi. Bundan tashqari oziq muhitidagi molekulasi yirik molekulalarni hujayra tsitoplazmasiga kiritishda ishtirok etsa ham kerak, deb hisoblaniladi.

Ikkinchi tipdagi fimbriyalar-jinsiy fimbriyadar, yoki G'-pilidir. Ularning molekuldyar og'irligi 11800dan iborat bo'lgan oqsillardan tuzilgan, uzunligi 1,1 mkm, ko'ndalang kesimining o'lchami 8,5-9,5 nm atrofida keladi. Bunday G'-pili fimbriyalar donor hujayralarda 1-2 tadan, anaerob sharoitlarda esa 5 tagacha bo'ladi. Konyugatsiya davrida donor hujayrasini jinsiy fimbriyali uchi rettsep-hujayra membranasining tashqi qismidagi oqsil molekulasiga birikadi. G'-pili hosil qilgan bunday vosita-yo'l orqali donor hujayrasining DNK si retsepient hujayrasiga o'tadi, deb hisoblaniladi. Jinsiy vazifani bajarishda ishtirok etadigan bunday fimbriyalar, bakteriya hujayrasining tashqi yuzasida 4-5 minut davomida shakllanib bo'ladi va o'z vazifasini bajarib bo'lganidan keyinoq hujayra uni tashlab yuboradi. Bunday holat fimbriyalarning faolligini ancha yuqori darajada ekanligidan dalolat beradi.

Endospora va uni hosil bo'lishi. Sporalar bakteriya hujayrasining tsitoplazmasida hosil bo'lganligi uchun *endosporalar* ham deb yuritiladi. Ular yumaloq, yoki biroz cho'ziq ko'rinishlarda yuzaga keladi. Sporalarni hosil qilish tayoqchasimon tuzilishli bakteriyalardan Bacillus, Clostridium turkumlariga mansub. Spora hosil qiluvchi kokkilar ham (Sporosarcinia turkumida) ma'lum. Bakteriyalarda sporalarning yuzaga kelishini, hujayraning hayotiy faoliyati davrida ro'y beradigan va odatda, atrof muhitning noqulay sharoitlariga javob reaktsiyasi deb qaraladi. Sporalar ular o'sayotgan oziq muhitdagi moddalar kamayganda, uni namligi yoki kislotalik muhiti o'zgarganda, idishdagi bakteriya eskirganda kabi holatlarda hujayrada doimo hosil bo'ladi. Bu esa bakteriyalarda sporani hosil bo'lishi, ularni ko'payishi uchun emas, balki organizmni tur sifatida saqlab qolishi uchun xizmat qiladi.

Tirik bakteriyalardagi sporalarning shakli, o'lchamlari va hujayrada joylashishi bo'yicha farqlanadi. Ayrim batsillalarda spora hujayraning o'rta qismida joylashib, uni o'lchamlari hujayra ko'ndalang kesimini o'lchamidan katta emas. Clostridium turkumining bakteriyalarida sporalar cho'ziq yumaloq shaklda tuzilgan, diametri uni hosil qilayotgan hujayranikidan kattaligi tufayli sporali hujayra urchuqsimon ko'rinishda bo'ladi. Clostridium turkumining bakteriyalarda sporalar cho'ziq yumalaq shaklda tuzilgan, diametri uni hosil qilayotgan hujayranikidan kattaligi tufayli sporali hujayra urchuqsimon ko'rinishda bo'ladi. Clostridium tetani bakteriyasida spora hujayrani uchida joylashadi. Sporani o'lchamlari, hujayra o'lchamidan kattaliga tufayli, sporali bakteriya hujayrasini bir tomoni do'mboq tayoqcha ko'rinishda bo'ladi.

Bakteriyalarda sporani hosil bo'lish jarayoni ancha murakkab va u bir necha bosqichda ro'y beradi.

I-tayyorgarlik bosqichi. Bu davrda bakteriyalar hujayrasida spora hosil bo'lish jarayoni boshlanishidan oldin, o'sishi to'xtaydi, DNK replikatsiyasi yakunlanadi, moddalarning almashinuvi butunlay tubdan o'zgaradi. Hujayradagi ikkita yoki undan ortiq nukleotidlardan bittasi spora hosil bo'ladigan joyda joylashadi. Hujayra devoridvgi diaminopimelin kislotasining asosida, yangi sporaga hos birikma-dipikolin kislota hosil bo'ladi, uning miqdori 10-15%ga etadi. Dipikolin kislotada uning kaltsiyli tuzi ko'rinishida bo'lib hujayraning yuqori haroratga chidamliligini oshiradi, deb hisoblaniladi. Sporani yuzaga kelish jarayonida yuzga yaqin genlar ishtirok etadi.

II-sproani shakllanish bosqichi. Bu bosqich bakteriyalar hujayrasining tsitoplazmasidagi nukleotidlardan bittasini, spora hosil bo'luvchi joy deb atladigan tig'iz qismiga o'tishidan boshlanadi. Keyin tsitoplazmaning membranasi chekkalaridan ichiga qarab botib kira boshlaydi va nukleoidli tig'iz sporagenli joylarni tsitoplazmadan ajratib o'rab oladi va bu bilan *prospora* hosil bo'lishi ro'y beradi. Prospora shunday qilib, ona hujayraning ichida undan ichki va tashqi membrana bilan o'ralgan holda joylashadi. Membrana qavatlari orasida dastlab mureinli qatlamning dastlabki belgalari hosil bo'la boshlaydi, keyinchalik esa sporaning devoriga aylanadi. Uning ustida *korteks* dkb ataladigan qalin mureinli qavat yuzaga keladi. Korteksning mureini hujayra devorining mureinidan nordan hususiyatligi bilan farqlanadi. Sporaning mureinli qavatidagi muram kislotasining qoldiqlarini ko'pchiligi peptidlarni tutmaydi, yoki 1-3 aminokislotalar bilan birikkan holos. Teyxo kislotalari kabi boshqa polimerlar korteksda topilmagan. Ko'p qavatli qoplamlar shakllanishi bilan u sporaga aylana boradi va mikroskopda yorug'likning kuchli sindiruvchi yaltiroq tana holida ko'rinadi.

III-sporani etilish bosqichi. Bu bosqich davrida spora o'ziga hos shaklga aylanadi, hujayrada ma'lum o'rinni egallaydi. Spora o'zi hosil bo'lgan hujayrada-sporangiyda joylanishiga ko'ra: hujayrani o'rtasida joylanishi-batsillyar; hujayrani o'rtasidan biroz uning bir uchi tomoniga siljigan holda-klosteridial; hujayrani ikki uchidan bir tomonida-plekteridial joylanishlari ro'y beradi. Batsilliyar holdagi joylanish Bacillus turkumiga mansub anaerob bakteriyalarga hos, klosteridial va plekteridial joylanishlar Clostridium turkumining anaerob baeteriyalarida bo'ladi.

Spora etila boshlanishi bilan, ona hujayra- sporangiy asta sekin parchalana boshlaydi va spora tashqariga chiqib qoladi. Voyaga etgan sporalar turli sistematik guruhlarga mansub bakteriyalarda o'zaro o'hshash tuzilishga ega bo'ladi. Uning asosiy qismini oqsillar va nuklein kislotalar tashkil qilib uni miqdori 50-60% gacha boradi. Sporada ribosomalar, turli fermentlar, lipidlar va quyi molekula birikmalar mavjud. Spora ustidan asosan oqsilli qisman uglevod va lipidlardan iborat ichki, o'rta va tashqi qavatli parda bilan o'ralgan. Sporaning bu pardasi uni turli fermentlarning ta'sirida parchalanib ketishidan, organik erituvchilardan saqlaydi. Bakteriyalarning ko'pchilik turlarida spora bo'sh qopga o'xshash hosila *ekzosporiy* ichida joylashadi. Ekzosporiyning tuzilishi turli sistematik guruhlarga mansub bakteriyalarda turlicha bo'lib, uning tarkibida oqsillar, lipidlar va uglevodlar bo'ladi. Clostridium botulinum bakteriyasida ekzosporiy 15 qavatli bo'lib, uning qalinligi 100 nm ga etadi.

Spora holidagi mikroorganizmlar atrof muhitning noqulay sharoitlariga o'ta chidamli hisoblaniladi. Ular ancha yuqori haroratga, o'rta darajadagi sovuqqa, uzoq muddat davom etadigan qurg'oqchilikka, radiatsiya nurlariga, zaharli moddalarning va yuqori osmotik bosimning ta'siriga va shu kabilarga o'ta chidamli hisoblanadi.

Qulay sharoitga tushgan sporalar unib,avvlgi hujayralar holiga aylanadi, bu holat 4-5 soat davom etadi. Bu davrda uning tarkibida suvning ko'payishi bilan u bo'kadi, undagi fermentlarning faolligi ortadi, energetik va bioximiyaviy jarayonlar tezlashadi, natijada sporaning po'sti emiriladi va hujayra devori shakllanishi bilanoq u bo'linaboshlaydi.

Bakteriyalarda sporani hosil bo'lishi uni ko'payishi bilan bog'liq emas. Odatda bitta hujayra bittagina spora hosil qiladi va u unganidan keyin yana bitta hujayraga aylanadi. Bakteriyalarni spora hosil qilishi, tibbiy fiziologik jarayon bo'lib, mikroorganizmni tarixiy taraqqiyot davomida atrof-muhitning noqulay sharoitlariga chidash uchun hosil qilgan moslamasi hisoblanadi.

Prokariot hujayralarning tuzilishidagi asosiy xususiyatlar- Bakteriyalar hujayrasining tuzilishini birmuncha batafsil bayon qilganimizdan keyin, uning tuzilishidagi ayrim xususiyatlarni ta'kidlab o'tish lozim deb hisoblaymiz.

Prokariot hujayralarning o'ta nafis kesmalarini elektron mikroskoplarda kesilgan holdagi tuzilishiga ko'ra o'zaro farqlanadigan tsitoplazma va nukleoid ko'rinadi holos. Nukleoid atrofi nozik fibril tuzilishli bo'lib, uning noaniq tarzli shakldagi va membrana bilan o'ralmaganligini ko'ramiz. Eukariot hujayralar elektron mikroskopda prokaroiotlarga nisbatan ancha murakkab ravishda tuzilganligi ko'rinadi. Eukariotlarning hujayrasidagi yadro, tsitoplazmadan qo'sh qavatli, tirqishlari ko'p bo'lgan membrana bilan ajralgan. Prokariotlar hujayrasidagi asosiy irsiy ma'lumotlar uning nukleoidi bakteriyaning yagona xromosomada anchagina uzun halqasimon tuzilgan, oqsillar bilan bog'lanmagan monomolekulali DNK sida joylashgan. Bakteriyalar hujayrasining tsitoplazmasidagi plazmidlarning DNKsi har doim ham bo'lavermaydi va u ayrim maxsus belgilarni kodlaydi xolos.Eukariot organizmlarning hujayralaridagi yadro asosiy irsiy ma'lumotni tutuvchi yagona joy emas. Ma'lum miqdordagi DNK mitoxondriy va xloroplastlarda ham bo'lib, ular ham muhim vazifalarni bajaradi. Eukariot hujayralarining yadrosidagi irsiy ma'lumotlar maxsus tuzilishli. belgilangan miqdordagi xromosomalarda jo bo'lgan. xromosomalar faqat hujayrani mitoz bo'linish davridagina ko'rish mumkin. Eukariot hujayralardagi mitoz bo'linish davrida hosil bo'lgan xromosomalarni o'zaro ajralishida mikronaylar ishtirok etadi. Prokariot organizmlarning hujayralarida mikronaylar topilmagan.

Prokariot tuzilishli hujayralarning sitoplazmasidagi qismlarni membrana bilan alohidalanishi ro'y bermagan. Eukariotlarning hujayralaridagi qismlar esa, yakka yoki qo'sh qavatli membrana bilan tsitoplazmadan ajralgan va ular bir qator vazifalarni bajarishga ixtisoslashgan. Prokariotlarning deyarli hammasidagi birgina tsitoplazmatik membrana, uning hujayrasidagi membrana tuzilishli tizimning yagonasi xisoblanadi.

Prokariotlar ichida bittagina guruh-fototrof tsianobakteriyalar mustasno bo'lib, ularning tsitoplazmasida tuzilishi va vazifalariga ko'ra eukariotlardagi xloroplastlarning tilakoidlariga o'hshash tilakoidlar mavjud. Tsianobakteriyalarning tilakoidi eukariotlardagiday membrana bilan o'ralmay tsitoplazmada shundayicha joylashadi.

Prokariot organizmlarning hujayralarini tsitoplazmasida faqat bir turdagina 70 S sedimentatsiyali ribosomalar bo'ladi holos. Bakteriyalarnikiday turdagi ribosomalar eukariotlarning xloroplastlari va mitoxondriylarida bo'lib, ularning asosiy ribosomalari yadroda joylashgan va u 80 S tipda tuzilgan.

Eukariot hujayralarga hos bo'lgan holatlardan yana biri-tsitoplazmaning harakatlanishi prokariotlarning hujayralarida ro'y beradi.

Prokariot va eukariot hujayralarning asosiy ximiyaviy birikmalari-DNK, RNK, oqsillar, lipidlar va uglevodlar o'zaro o'hshash. Shunga qaramay prokariotlarning hujayralarida ularning o'zlarigagina hos bo'lgan tabiiy mahsus birikmalardan peptidoglikanlar, teyxo kislotalari, diaminopimelin kislota, dipikalin kislotalar, prokariotlarda bir qator bioximiyaviy jarayonlar eukariotlardagidan farq qiladigan hususiyatlarni belgilaydi. Masalan prokariotlarning hujayra devoridagi peptidoglikan-mureinning bo'lishi uning mexanik jihatidan mustahkamligini ta'minlab protoplastning gipotonik eritma ta'sirida yuzaga keladigan turgorlik bosimiga bardoshligini oshiradi. Osmotik bosimiga sezgirlik, hujayrasining dkvori bo'lmagan faqat mikoplazmalarga va hujayra devorida peptidoglikan-murein bo'lmagan galobakteriyalarga hos holos.

Yuqorida qayd qilib o'tilgan holatlar, bakteriyalar va tsianobakteriyalar hujayralarining tuzilishi, hususiyatlari va vazifalari ularni, boshqa barcha hujayraviy tuzilishli organizmlarni birlashtirgan eukariotlar (Eucfryota) olamidan farq qiladigan alohidi prokariotlar (Procaryota) olamiga ajratishga imkon beradi.

Olimlarning keyingi tadqiqotlari mezokariot hujayralar borligini ham aniqlashdi. Bunday tuzilishga dinofit (pirofit) suvo'tlar bo'limining organizmlari mansub ekan. Ular hujayralaridagi yadroda bitta yoki bir nechta yadrochalari bo'lib, bo'linish davrida yo'qolib ketadi. Xromasomalari eukariotlardagidan farqlanib gistonlari yo'q va sof DNK tutgan mikrofibrillarga ega. Ularda tsentromeralar va ikkilamchi bog'lamlar yo'qligi tufayli etarli tabaqalashmagan, shuning uchun o'z holatini doimo o'zgartirmay saqlaydi. Mitoz davrida yadro po'sti saqlanadi va bo'linish urchuqlari hosil bo'lmaydi.

Prokariotlarning o'lchami va ko'rinishlari- Prokariotlarning juda ko'pchiligi ancha kichik o'lchamli, asosan bir hujayrali organizmlar hisoblanadi. Bakteriyalarning katta kichikligi, ularning ichki qismlarini mikrometr (mkm) va nannometrlarda (nm) o'lchanadi.

Bakteriyalarni mahsus kattalashtiruvchi asbob yoki vositasiz ko'rib bo'lmaydi, chunki odamlarning ko'zi kichikligi 70-80 mkm gacha bo'lganlarnigina ko'radi holos. Prokariotlar hujayrasini ko'rish va uni o'rganish uchun yorug'lik yordamida ishlatiladigan mikroskoplar va elektron mikroskoplardan foydalaniladi. Yorug'lik yordamida ishlaydigan mikroskoplarni kattalashtirib berish darajasi 0.2 mkm gacha, bunday holat elektron mikroskoplarda esa 0,15-0,3 nm gacha boradi. Agar bu raqamlarni odam ko'zining ko'rish imkoniyatlari bilan taqqoslansa, mikroskoplarni kattalashtirib bergani, odamni ko'rishiga nisbatan 250-500 ming marta ortiq xisoblanadi.

Prokariot hujayralarining o'lchamlari 0,3-3 mkm orlig'ida bo'ladi. Bu raqamlarni ko'z oldimizga keltirish uchun, agar biz 0,5 mkm kattalikdagi bakteriya hujayrasini ko'knori urug'ining donasi darajasigacha kattalashtirsak, uholda ko'knori urug'ini ham shuncha martagacha kattalashtirilganda uni o'lchamlari diametrga 2 m keladigan shar darajasigacha etadi, bu bakteriyalar hujayrasining o'lchamlari naqadar kichik ekanligi-

dan dalalat beradi. Bakteriyalarning katta kichikliklarini chegarasi ancha katta. Ular orasida gigantlar va pigmeylari, ya'ni juda kichiklari ham bor. Masalan, Achromatium oxaliferum hujayrasining uzunligi 125 mkm atrofida bo'lsa, Beggiaton gigantea hujayrasining ko'ndalang kesmasi 55 mkm gacha, uzunligi esa bir necha millimetrgacha boradi. Ammo gigant, bunday kattalikdagi bakteriyalar tabiatta kam uchraydi. Tayoqchasimon shakldagi ko'pchilik bakteriyalar hujayrasining uzunligi 5 mkm dan unchalik oshmaydi, ko'ndalang kesimini o'lchami esa 1 mkm atrofida bo'ladi. O'lchamlari eng kichik prokariotlarga mikoplazmalar guruhi mansub bo'lib, hujayralarining o'lchami 0,12-0,15 mkm keladi holos. Olimlarning xisoblariga qaraganda mikplazma hujayrasida 1200 oqsil molekulasi bo'lib, u, 100 ga yaqin turdagi fermentativ reaktsiyalarni amalga oshirar ekan. Bu miqdor hujayraviy darajadagi hayotiy faoliyatni ta'minlovchi minimum bo'lsa ajab emas.

Mikroorganizmdar hujayralarining o'lchamlari ularni tuzilish darajalari bilan bog'langan bo'lib, u shu hujayraning yoshi, o'sayotgan oziq muhitining tarkibi va hususiyati kabi bir qancha omillar ta'siriga bog'liq. Barcha prokariot organizmlar hujayralarini yuzasi ularning hajmlariga nisbatan ancha katta bo'lib, bunday holat ularda ro'y beradigan moddalarning almashinuvi naqadar faol darajada ta'minlash imkoniyatlarini beradi. Bulardan tashqari prokariotlarning eng kam og'irlikka egaliklari, shu bilan birga o'lchamlari nihoyatda kichikligi tufayli, ularni havo oqimi bilan ham hamma erda hoziru-nozir darajada bo'la olishlarining imkoniyatlarini beradi.

Prokariotlarning juda ko'pchiliklarini hujayra shakli asosan uch xil; tayoqchasimon, sharsimon va burama ko'rinishlarida bo'ladi.

Tayoqchasimon, boshqacha aytganda tsilindr shakldagi bakteriyalar o'zlarining shakli, uzunasiga va ko'ndalangiga kattaliklari, hujayra uchining ko'rinishi hamda o'zaro joylanishlariga ko'ra farqlanadilar. Tayoqchasimon bakteriyalarnig ko'pchiligi to'ppa to'g'ri tsilindr shaklida, ba'zilarida qayrilmagan, ayrimlarida biroz bukilgan holda ham bo'ladi. Bukilib qayrilgan holat vibrionlarda uchraydi. Ayrim bakteriyalarda, masalan, mikobakteriyalarda ipsimon tuzilish ham uchraydi.

Tayoqchasimon bakteriyalarning uzunligi 1 mkm dan tortib to 8 mkm gacha, ularning ko'ndalang kesimini o'lchamlari 0,5-2 mkm atrofida bo'ladi. Odamlarda kasalliklarni qo'zg'atuvchi, masalan, qorin tifi, ich ketar (dizenteriya) bakteriyalarining uzunligi ko'ndalang kesimi o'lchamidan biroz kattaroq xolos, shu tufayli ularni mikroskopda qaraganda sharsimonlardan farqlash qiyin bo'ladi. Ayrim bakteriyalarda masalan, odamlarda qoqshol (stolbnyak) kasalligani qo'zg'atuvchi hujayrasining uzunligi, uni ko'ndalang kesimi o'lchamidan ancha uzun va mikroskopda boshqalardan osongina farqlash mumkin.

Kichik o'lchamli bakteriyalarning ikki uchi to'ppa to'g'ri, yumaloqlangan, tekis kesilganday, uchli, yo'g'onlashgan shakllarda bo'ladi. Tayoqchasimon bakteriyalarning ko'pchiligi o'zaro joylanishiga ko'ra hech bir tartibsiz, diplobakteriyalarda juft holda, streptobakteriyalarda bir biriga ulashib zanjir ko'rinishlarda joylashadi.

Sharsimon shakldagi bakteriyalarni kokki (don) deyilib, tekis sferik yoki notekis shar shaklida, gonokoklarda kurtaksimon, pnivmakoklarda esa yonayotgan sham alangasiday (lentasimon) ko'rinishlarda bo'ladi. Kokkilarni o'rtacha diametri 0,5-1,5 mkm atrofida bo'ladi. Kokki hujayralarining o'zaro joylanishidagi belgilariga ko'ra ular

streptokokki, stafilokokki, sartsinalarga farqlanadi. Ayrim turlari *tetrakokkilar* ham hosil qiladi.

Diplokokkilar odatda juft holda joylashadi. Bunday holat pnevmokokklar, meningokokklarga ham mansub bo'lib, ular odamlarda og'ir kasalliklarni qo'zg'atadi. Stafilokokk hujayralarining to'plamlari bir bosh uzum shakliga (stafus) o'xshaydi.

Bakteriya hujayrasini bir biriga nisbatan ikkita ko'ndalang yo'nalishlarda bo'linishlaridan kokkilar tetradasi yuzaga keladi, mobodo uchta yo'nalishda hujayra bo'linadigan bo'lsa 8 ta yoki undan ko'proq miqdordagi yosh hujayralar to'plami hosil bo'ladi. Bunday holat Sarcinia turkumiga mansub bakteriyalar guruhiga hosdir

Sharsimon bakteriyalarning ayrimlarida hujayralar ma'lum tartibda joylashmaydi. Bunday holat Microcaccus turkumiga mansub bakteriyalarda kuzatilab, ularning hujayralari yakka, juftlanib tetradalar hosil qilib yoki to'p-to'p ko'rinishlarda ham joylanishi mumkin.

Burama ko'rinishdagi bakteriyalarni *spirilla* (Spira-burama) deyilib, bir yoki ikki marta aylanma burama hosil qilgan. Burama bakteriyalar faqat shunday ko'rinishlarda bo'lib qolmay, boshqacha shakllarda masalan, tutashgan yoki tutashmagan halqa, o'simtali olti burchakli, ba'zan chuvalchangsimon tuzilganlari ham uchraydi.

Yuqorida bayon qilingan uch hil ko'rinishlardan tashqari, bakteriyalar tabiatta boshqacha shaklga ega bo'lganlari ham bor (2-rasm). Mikobakteriyalar turlicha tayoqchasimon ko'rinishlarda tarmoqlagan bo'lsa, aktinomitsetlar zamburug'lar mitselliysiga o'xshagan tarmoqlangan hujayralardan iborat.

O'simlik poyasiga va kurtagiga o'xshash tuzilishli bakteriyalar hujayralarinio'simtalari bo'lib, ularni *prostek* deb atash odat bo'lgan. Bunday tuzilishli bitta hujayra 1-8 ta turlicha ko'rinishdagi prostekli bo'lishi mumkin. Prosteklarni vazifasi turlicha. Hyphomicrobium turkumiga mansub bakteriyalarda prostekning uchida kurtak hosil bo'lib u ko'payish vazifasini o'taydi. Caulobecter turkumiga mansub bakteriyalarda prosteklar hujayra joylashgan substrat, ya'ni o'rni bilan ko'proq yuzada tasirlanishini oshirib , bu bilan oziq moddalarning kirishini orttirsa kerak, degan fikrlar bor. Mikoplazmalar-o'ta darajadagi mayda bakteriyalarda, hujayra po'sti bo'lmaganligi tufayli, aniq bilinib turadigan polimorfizmga ega va ularning hujayralari sharsimon, tayoqchasimon yoki ipsimon shakllarda ham bo'ladi.

Prokariotlar hujayrasining ximiyaviy tarkibi va tuzilishi.

Har bir hujayraning, shu jumladan prokaritolar hujayrasining ximiyaviy tarkibida oqsillar, lipidlar, uglevodlar, ikki hal nuklein kislotalar (DNK, RNK) ,anorganik moddalar va suv bo'ladi.

Suv. Mikroorganizmlar hujayrasining tarkibidagi ximiyaviy moddalar ichida eng ko'pi suv xisoblanib, hujayra massasining 75-85% miqdorini tashkil qiladi. Hujayradagi suvning miqdori mikroorganizmning turi, o'sish sharoitlari va hujayraning fiziologik holatiga boqliq. Hujayra tarkibidagi suv erkin, polimerlar bilan birikib va bir qismi ion holida bo'ladi. Suv hujayrada katta ahamiyatga ega bo'lgan fiziologik jarayonlarda; hujayradagi ko'plab ximiyaviy moddalarni eritishda va moddalarning almashinavida ishtirok etadi.

Ximiyaviy elementlar va anorganik moddalar. Tirik organizmlarning barchasiga xarakterli bo'lgan elementlarga uglerod, azot, kislorod, vodorod kiradi. Prokariotlar hu-

jayrasining tarkibidi yuqoridagilardan tashqari fosfor, kaliy, natriy, oltingugurt, magniy, kaltsiy, xlor va temir ham kiradi. Bu elementlar hujayra tarkibida boshqalarga nisbatan olganda biroz ko'proq bo'ladi. Hujayrada uchraydigan yuqoridagilardan qolganlarini mikroelementlar deyilib, ular hujayrada juda oz miqdorda bo'ladi. Ular qatoriga marganets, rux, molibden, bor, xrom, kobolt va boshqalar kiradi. Ximiyaviy elementlarning birortasini hujayradagi miqdori shu mikroorganizmning sistematikadagi o'rni, o'sish sharoitlari kabi bir qator omillarga bog'liq.

Anorganik moddalarning mikroorganiz hujayralaridagi tarkibi uning umumiy massasini 2-14% miqdorini tashkil qiladi. Prokariotlar hujayrasidagi anoganik moddalar fermentlar faoliyatini tezlashtiruvchi yoki sekinlashtiruvchi bo'lib xizmat qiladi.

Biopolimerlar. Biopolimerlarning tarkibiga barcha tirik organizmlarga hos ximiyaviy birikmalar; nuklein kislotalar, oddiy va murakkab oqsillar, lipidlar, polisaxaridlar kiradi. Prokariotlar hujayrasiga hxarakterli bo'lgan biopolimer ularning hujayrasining devorini asosini tashkil qiladi. U ximiyaviy tuzilishiga ko'ra glikopeptid yoki peptidoglyukan xisoblanadi.

Nuklein kislotalar. Prokariotlarning hujayrasida o'rtacha 10% gacha RNK va 3-4% miqdorda DNK bo'ladi. Prokariotlardagi nuklein kislotalarning tuzilishi eukariotlarnikidan farq qilmaydi.

Oqsillar. Prokariot organizmlarning hujayrasida eukariotlardagi kabi oqsillar ular hujayralarining tuzilishi va turli xil vazifalarni bajarishlarida eng muhim ahamiyatga ega bo'lib, hujayra quruq massasining 50-75% miqdorinitashkil qiladi.

Prokariot hujayralarining tarkibida sodda tuzilishli ham, murakkab tuzilishli oqsillar ham bo'ladi. Mikroorganizlardagi anchagina oqsilni, prokaritolarning hayotiy faoliyatida turli tuman vazifalarni bajaruvchi fermentlar tashkil qiladi. Biologik jihatdan faol oqsillarga oziq moddalarni tashishda ishtirok etadigan oqsillar, shu bilan birga juda ko'p zaharlar kiradi.

Oqsillarning ma'lum bir qismini hujayraning tuzilishida ishtirok etadiganlari, tsitoplazmatik membrananing, hujayra devorining va boshqa hujayraning boshqa qismlarini oqsillar tashkil qiladi.

Lipidlar. Prokariotlarning lipid tarkibigi yog' kislotalari, ishqorli yoki kislotali bo'lmagan, ya'ni, neytral yog'lar, fosfolipidlar, glikolipidlar, mum, shu bilan birga ispiren birliklar ya'ni karotinoidlar, baktoprenol tutgan moddalar kiradi. Mikoplazmalar boshqa barcha prokariotlardan farqlanib, tarkibida xolesterin moddasini ham tutadi. Prokariotlarning ko'pchiligida odatdagi lipidlardan tashqari ularning o'zlariga hos, tarmoqlangan yoki tsiklik xarakterdagi yog' kislotalari ham bo'ladi. Ularga mikobakteriyalarga hos tuberkulostearin va mikol, laktobatsillalrada topilgan laktobatsill kabi yog' kislotalrai misol bo'ladi. Prokariotlarda erkin holda bo'ladigan yog' kislotalarning juda ko'p miqdorda bo'lishi xarakterli xisoblanadi.

Lipidlarning ko'pchilak qismi hujayra membranasi va hujayra devorining tarkibida bo'ladi. Membrananing lipidlari asosan fosfolipidlardan, neytral lipidlardan, lipo aminokislotalardan, glikolipidlardan iborat. Membrana lipidi O va S_{55} poliizopren lipid xisoblangan baktoprenoldan iborat. Hujayrada baktoprenol hujayra devorining lipopolisaxaridlari va peptidoglyukan-mureinning biosintezida ishtirok etadi. Ayrim bakteri-

yalarning hujayra devorida antigen va zahar hususiyatga ega bo'lgan lipoproteidlar va lipopolisaxaridlar bo'ladi.

Uglevodlar. Prokariotlarning biologiyasida uglevodlar muhim ahamiyatga ega. Hujayraning ko'p qismlari uglevodlardan tuzilgan, ular energiya va uglerod manbai sifatida foydalaniladi. Uglevodlarning anchagina qismi polisaxaridlardan iborat. Prokariotlarga hoslaridan monosaxaridlarning turli hosilalari-fosfat efirlar, aminoqandlar, uron kislotalarning hosilalari bo'ladi. Bir necha tipda teyxo kislotalari, ulardan muhimlari ribitteyxo va glitserinteyxo kislotalari xisoblanadi.

Eukariot hujayra- Eukariot belgilarga ega bo'lgan hujayralarning qazilma holdagilarini yoshi 1,0-1,4 mlrd yildan oshmagan qazilmalarda topilgan. Eukariot hujayralardagi DNK ning qo'shaloqlanishi, oqsilni hosil qilishi kabi bioximiyaviy tomonlar ularni prokariot tuzilaishlilardan kelib chiqqan degan fikrga olib keladi.

Eukariot hujayrani *simbioz* holda kelib chiqqanligi haqida g'oya mutaxasislar orasida keng tarqalgan. Anaerob nafas olishdan aerobga o'tish hujayrada mitoxondriylarni paydo bo'lishi bilan bog'lanadi. Xivchinli prokariotlardagi bazal tanachalar mitoz bo'linishni yuzaga kelish vaqtida tsentriolaga aylangan. Xloroplastlarni paydo bo'lishi ko'k-yashil suvo'tlaridagi pigmentlar bilan bog'liq deb xisoblaniladi.

Mitoxondriy, tsentriola va xloroplastlarni simbioz tarzda yuzaga kelganligaini isbotlovchi dalil bo'lib ularning hususiy DNK ga egaliklaridan deb qaraladi. Shu bilan birga prokariotlardagi batsillin, eukariotlardagi tubulin xivchin va kiprikchalarning asosini tashkil qilsada ularning tuzilishida umumiylik yo'q.

Invaginatsiya g'oyasining tarafdorlarini fikricha eukariot hujayralarning ajdodi bo'lib aerob prokariotlar xisoblanadi. Bunday hujayra-ho'jayin ichida hujayra po'stigi birikkan bir necha genomlar bo'lgan. Yadrosi hamda hususiy DNK ga ega bo'lgan organellalar po'stning ma'lum qismlarini ichiga botib kirib keyin ularni yumaloq holda ajralib ketishi bilan qo'sh membranali yadroga, mitoxondriylarga, xloroplastlarga aylangan.

Tarixiy jarayonlar shuni ko'rsatadiki eukariot hujayralarning evolyutsiyalanish imkoniyatlari prokariotlardagidan ancha yuqori turadi. Bu holatda asosiy xizmat eukariotlarning yadrosini genomi prokariot genomlaridan ko'p marta yuqori darajadaligi xisoblanadi. Bakteriyalar genomini odam hujayrasidagi nisbatlaiga e'tibor bersak 1:(100-1000)ga ega. Eukariot hujayraning eng muhim farqi ularning yadrosidagi genlar jamlamasining diploidligi va ayrim genlarni ko'p martadan takrorlanib kelishi xisoblanadi. Bu esa mutatsiya jarayonlarini hujayraning hayotiga katta ziyon etkazmay ro'y berish imkoniyatlarini oshiradi.

Eukariot tipdagi hujayra faoliyatiga o'tilganda xalqa holidagi faqat DNK ning o'zidan iborat holatdan DNK ni oqsil bilan birikkaniga o'tilgan. Bu esa turli guruh genlardagi biologiya ma'lumotlarini o'qish imkoniyatlari ortgan. Ko'p hujayrali organizmlarning tarixiy taraqqiyotida uning alohida qismlari-organlaridagi informatsiya-axborot ma'lumotlaridan foydalanish imkoniyatlari ortgani muhim hodisalardan xisoblanadi. Ko'p hujayralilikka o'tishda eukariot hujayralarda elastik po'stni yuzaga kelishi muhim komplekslarni hosil bo'lishiga olib kelgan.

Eukariotlarning tsitofiziologik hususiyatlari orasida. ularning tarixiy rivojlanish imkoniyatlarini ortishiga olib keladigan aerob nafas olishni yuzaga kelishi kelgusida

ko’p hujayralilarni paydo bo’lishiga zamin yaratgan. Kurrayi zaminimizda eukariot hujayralar uning atmosferasidagi kislorod 1% etganda paydo bo’la boshlagani ham bejiz emas. Bu holatga "Paster nuqtasi" deyiladi. Aerob nafas olishning bishlanishi shu kontsentratsiyadan boshlanadi deb hisoblaniladi.

Eukariot hujayralardagi irsiy apparatni takomillashib borishi ularning tarixiy taraqqiyotlarida ro’y beradigan mitoz balinishni yuzaga kelishini ahamiyati ham beqiyosdir.

Mitoz bo’linish jarayonining tarixiy taraqqiyot mobaynida takomillashib meyoz bo’linishni yuzaga kelishi bu organizmlarning ko’payishlaridagi, muammoni hal qildi. Meyoz bilan bog’liq holda jinsiy ko’payishga o’tish organizmlarning kombinativ o’zgaruvchanliklari, bu esa o’z navbatida tarixiy taraqqiyot-evolyutsiyaning tezlashuviga olib keladi.

Biz yuqorida qisqacha qayd qilib o’tgan bir mlrd yil davomida ro’y bergan eukariot hujayradagi o’zgarishlar bir hujayrali sodda hayvonlardan sut emizuvchilar va odamgacha bo’lgan organizmlar guruhlarini yuzaga kelishiga keng imkoniyatlar yaratgan.

Eukariot – hujayralar tuzilishi 2 xil bo’ladi. Ulardan birinchisi bitta hujayradan tashkil topadi va fiziologik jihatidan to’liq qimmatli individ hisoblanadi. Shu munosabat bilan ularda organlar vazifasini bajaradigan mayda tuzilmalar bo’ladi.

Eukariot hujayralar ichidagi strukturalarning yuqori darajada tashkillanishi kompartmentalizatsiya yo’li bilan amalga oshadi. Kompartamentlarni shakillanishida biologik membrana muhim rolni egallaydi. Eukariot hujayralarda kompermentalizasiya tufayli barcha strukturalar o’rtasida vazifalar taqsimoti amalga oshadi. Shu bilan birga turli organellalar bir-birlari bilan muayyan aloqada bo’ladi.

Bakteriya hamda sodda hayvonlarda “hujayra va organizm” tushunchalari bir biriga mos keladi bunda biz mustaqil hayot kechira oladigan hujayra organizmlar to’g’risida gapirishga haqlimiz. Bir hujayrali orhanizmlar olamida turli yashash muhitiga moslashgan juda murakkab shuningdek ancha sodda tuzilgan *geterotrof* va *avtotrof* , *erkin* va *parazit, suvda* hamda *quruqlikda* yashovchi formalarni uchratamiz.

Ikkinchi hil eukariot hujayralarga **ko’p hujayrali** organizm hujayralaridir. Ular to’qimalarning muvofiqlashtiruvchi ta’siriga bo’ysingan holda tashkillanadi va vazifa bajaradi. Hujayralarning tashkil bo’lishidagi filogenetik jarayonlar asta-sekin murakablashishning murakkab yo’lini bosib o’tdi. Hozirgi vaqtda juda ko’p bakteriya va ko’k yashil suv o’tlarining tipik yadro va umumkompleks organoidlarga ega bo’lmagan turlari uchraydi. Ammo bularda ham yadroni asosini tashkil etuvchi DNK ning oqsil bilan brikmasi bo’ladi. Bu esa yadro va sitoplazma tizimlari shakillanishining ba’zi oraliq bosqichlarini progressiv rivojlanishiga olib keladi. Bakteria va ko’k-yashil suv o’tlarida shakillangan yadro bo’lmasada ularni sitologiyada o’rganish zarur.

3- ***savol bayoni:*** **Viruslar-** sitologiyaning ob’ektlari qatoriga kiritishag asos yo’q, chunki ular o’rtasida umumiylik yo’q. Ularda hujayra hayot faoliyatini biokimyoviy asosini tashkil qiluvchi fermentlar bo’lmaydi. Shu sababli o’zlarining modda almashinuviga ega emas. Viruslarning o’sishi va ko’payishi hujayralarning fermentativ sistemasi faoliyati hisobiga amalga oshadi. Viruslar ham hujayralar kabi

ikki asosiy kompanentdan – nuklein kislotalar va oqsillardan tashkil topgan. Lekin shunga qaramay ularni materiya uyushmasining hujayraviy shakli deb bo'lmaydi.

O'simlik hujayrasining shakli va o'lchamlari judayam turli tuman va o'simlikning qaysi qismida bajaradigan vazifasiga bog'liq, tig'iz joylashgan hujayralar o'zaro tiqilishib joylashganligidan ko'p hollarda ko'p qirrali bo'ladi. Odatda ko'p qirralisi 4-6 burchakdan iborat 14 qirrali. shuning uchun kesmalarda 4-6 qirrali ko'rinadi. Alohida o'sayotgan hujayralar yumaloq, lappaksimon, yulduz, g'o'la shakllarga ega bo'lishi mumkin. Uzunligi va eni ko'p farqlanmaydiganlarni *parenxima* hujayralar deb atalib voyaga yetganida odatda tirik bo'ladi. Bargda va ho'l mevalarda ko'p hollarda parenxima hujayralari ko'p.

O'simlik tanasidagi hujayralar ko'pincha ma'lum yo'nalishda siqilganiligidan ancha cho'zilgan bo'ladi. Ularni *prozenxima* hujayralar deyiladi. Ikki uchi cho'ziq, bunday hujayralar yog'ochlik uchun hos bo'lib voyaga etganida o'lik holda bo'ladi. O'simliklardagi voyaga yetgan hujayralar huyvondagilardan farqlanib deyarli hamma vaqt doimiy o'zgarmas shaklga ega bo'ladi, bu ularning qattiq po'sti bilan izohlanadi.

Hujayraning katta-kichikligi ma'lum chegaralarda va u o'simlikni turkumi va hujayra tipigi bog'liq. o'simlik hujayrasi juda kichkina, uni mikroskop orqali ko'rish mumkin holos. Murakkab tuzilgan o'simliklarda ularning kattaligi 10-100 mkm (ko'pincha 15-60 mkm keladi). Suv g'amlovchi va oziq moddalar tutgan hujayralar, masalan kartoshka tuganagining parenxima hujayralari, ho'l mevalarning hujayralari odatda katta bo'ladi. Pishgan tarvuz, limon, apelsin, mandarinlarning yumshoq etini hujayralari ancha katta, bir necha millimertgachaligidan ularni shunday ko'rish mumkin. Ayrim prozenxima hujayralar masalan, kanopning lub tolasida 40 mm, qichitqio'tda esa hatto 80 mmga yetsa ham ko'ndalangi kichkinaligicha qoladi.

Test savollari:

1. Bakteriyalarni bo’yash usulini kim kashf etdi?
   a) 1884 yil Kristian Gram
   b) 1885 yil Gofmister
   s) 1975 yil Chestyakov
   d) 1669 yil Broun
2. Prokariotlar nima?
   a) Yadrosiz hujayralar
   b) Yadroli hujayralar
   s) Yadrosi to’liq shakillangan
   d) Viruslar
3. Grammusbat bakteriyalarning hujayrasini devori o’lchami?
   a) 20-80 nm
   b) 25-85 nm
   s) 15-50 nm
   d) 20-30 nm
4. Grammanfiy bakteriyalarda hujayra devori o’lchami?
   a) 20-80 nm
   b) 14-17 nm

s) 15-18 nm
d) 25-30 nm
5. Uzunligi va eni ko'p farqlanmaydigan va voyaga yetganda odatda tirik bo'ladigan hujayralar?
a) eukariot
b) parinxema
s) prozinxema
d) prokariot
6. O'simlik tanasidagi hujayralar ko'pincha ma'lum yo'nalishda siqilganiligidan ancha cho'zilgan bo'ladi bunday hujayralar?
a) eukariot
b) parinxema
s) prozinxema
d) prokariot

Nazorat savollari:

1. Hayotning tuzilish darajalari
2. Prokariotlarga misollar keltiring. Biologik ahamiyati
3. Eukariot organizmlarchi?
4. Viruslarning o'ziga hosligi
5. Hujayra shakillari?
6. Hujayra shakillari nimalarga bog'liq?

Mavzuga oid mustaqil ish topshiriqlari:

1. Hujayra tiplari
2. Nima sababdan hozirgi prokariot hujayralar saqlanib qolgan? Rivojlanmagan?

MA'RUZALAR KURSI
MODUL-3: SITOPLAZMA.
MAVZU: SITOPLAZMA VA HUJAYRANING VAKUOLYAR TIZIMI. HUJAYRALARARO BOG'LANISHLAR (kontaktlar)

REJA:

1. Tashqi sitoplazmatik membrana.
2. Membranali strukturalarning birlashash harakterlari
3. Fagotsitoz va pinotsitoz.

Mavzuga oid tayanch tushuncha va iboralar:

Membrana, hujayralarning bir-birlari bilan birlashishi, o'simlik hujayrasi qobig'i, fagotsitoz, pinotsitoz

1-savol bo'yicha dars maqsadi: *Hujayralarning membranasi tuzilishi, vazifalari va ahamiyati to'g'risida tushuncha hosil qilish*

1- savol bayoni: O'tgan asrlardayoq yorug'lik mikroskoplari yordamida o'simlik hujayralarini qalin qobig'ini, ko'pchilik sodda hayvonlarning zich kutikulasini ko'rishga erishilgan edi.

Ammo, elektron mikroskopik tekshirishlarni ko'rsatishicha bunday strukturalar tashqi sitoplazmatik membrananing qo'shimcha qismlari ekan holos. Ular juda ko'p hayvon hujayralarida bo'lmaydi, natijada ko'p vaqtgacha ularda qobiqning bor-yo'qligi muammo bo'lib keldi, uni yorug'lik mikroskoplarida ko'rib bo'lmadi.

Elektron mikroskopik tekshirishlar barcha o'simlik va hayvon organizmlarining har qanday hujayralari, bakteriya va sodda hayvonlar juda yupqa sitoplazmatik membrana yoki plazmolemma deb ataluvchi tashqi qobiqga ega ekanligini ko'rsatdi. Bunday qobiqning qalinligi 75 A atrofida bo'ladi va uning yorug'lik mikroskoplarida ko'rinmasligi tabiiydir.

Tashqi sitoplazmatik membrana doimo 3 qavatdan tashkil topadi. Tashqi va ichki qavatlar bir qator joylashgan oqsil molekulalaridan, o'rta qavat esa, ikki qator joylashgan lipid molekulasidan iborat bo'ladi. Har bir qavatning qalinligi taxminan 25 A dir. Membrananing bunday tuzilishini birinchi bo'lib J. Daniyelli (1934, 1952) aniqlagan. Keyinchalik 3 qavatli membrana, elementar membrana deb ataldi. Bu birinchi marta aksonlarni miyelinli qobig'ini tekshirishda (Shvan hujayralarida) aniqlandi.

Elementar membrana ko'pchilik o'simlik va hayvon hujayralarida, sodda hayvonlarda va bakteriyalarda ham topildi. Shuning uchun elementar membrana hamma organizmlar hujayralari uchun xos bo'lgan biologik strukturadir.

Ammo, N.Sharon (1970) bakterial hujayraning zich-mustaxkam qobig'ini aminokislota va qandlarni qoldigidan iborat bitta gigantik molekuladan tashkil topgan deb faraz qiladi. Ana shu qobiq juda yupqa plazmolemmani qoplab olib, uni ximoya qiladi.

Ba'zi hujayralarda elementar membrana yagona qobiq shaklida bo'ladi. Masalan, qonning shaklli elementlarini, jigar, oshqozon osti bezi, buyrak, ichak epiteliysi, teri, muskul hujayralarini, amyobani va boshqalarni qobiqlarini keltirish mumkin.

Lekin ko'pchilik hujayralarda tashqi qobiq bir necha elementar membranadan tashkil topgan bo'lib, murakkabroq tuzilishga ega. Bunga aksonning miyelinli qobig'ini misol qilish mumkin. Elektron mikroskopik tekshirishlarni ko'rsatishicha u bir-biriga juda zich joylashgan elementar membranalar naboridan iborat ekan.

Sodda hayvonlarning qobig'i-pellikula ham bir-biridan unchalik uzoq bo'lmagan oraliqda joylashgan bir necha elementar membranadan tashkil topgan bo'ladi.

Keyinngi yillarda olib borilgan elektron mikroskopik tekshirishlar hujayra organoidlaridan endoplazmatik tur, mitoxondriy, lizosomalarning ham tashqi sitoplazmatik membranaga egaligini ko'rsatdi. Bu esa, hujayraning membranali strukturalarining tuzilishini birligidan dalolat beradi.

Sitoplazmatik membranani hujayralarning bo'linishida va boshqa protsesslarda hosil bo'lishi xaqida quyidagicha tasavvurlar bor: elementar membrana sitoplazmada, qandaydir organoidlarda yoki yadroda odatda yangidan hosil bo'lmaydi; har bir yangi mebrana hujayrada avvaldan mavjud bo'lgan membrana asosida yoki matritsa bo'lib xizmat qiladigan membranani qoldig'idan kelib chiqadi.

Sitoplazmatik membrananing funksiyasi.

Tashqi sitoplazmatik membrana juda ko'p muhim biologik funksiyalarni bajaradi. Ulardan biri shuki, membrana hujayra bilan tashqi muxit o'rtasidagi doimiy

modda almashinuvini tartibga solib turadi. Bu uning o'tkazuvchanlik xususiyatiga asoslangan. hozirgi vaqtda memebranada juda mayda teshikchalarni-poralarni mavjudligi aniqlangan (d-8A) ular orqali ma'lum kattaliklardagi ion va molekulalar o'tadi.

Tasho'i membrana fermentativ aktivdir. Unda fosfataza gruppasiga kiruvchi fermentlar (ishkoriy fosfataza, ATF-aza) va moddalarni parchalab hujayraga kiraoladigan holga keltiradigan boshqa bir necha fermentlar topilgan. Sitoplazmatik membrana hujayraning ovqatlanishida faol qatnashadi. Bunda hujayra membranasini harakatchanligi, uning turli ko'rinishdagi har-xil o'simtalar hosil qilishi namoyon bo'ladi. Bu o'simtalar yordamida ovqatlik va boshqa qattiq donachalarni shuningdek, suyuqlikni mayda tomchilarini ushlaydi. Tashqi membrana hujayrani ichidagi narsalarni tashqi muxitdan ajratish bilan ximoya yoki mexanik rolni o'ynaydi. Membrananing eng muhim va o'ziga xos xususiyatlaridan biri qisman shikastlanganda oson va juda tez qayta tiklanishidir. Juda ko'pchilak hujayralarning yuzasida ularning funksional faoliyati bilan bog'lik bo'lgan har-xil strukturalar hosil bo'ladi. Masalan, ichak epiteliysi yuzasida juda ko'p bir-biriga yaqin joylashgan o'simtalar mikrovorsinkalar bor (lq0,5-3mkm, dq500-1000 A) 2 ta mikrovorsinka oralig'idagi masofa 200 mkm dan ortmadi.

2- ***savol bayoni:*** Hujayralarning bir-birlari bilan birlashadigan joyidagi maxsus strukturalar.

Ko'pchilik to'qimalarning hujayralari (prizmatik epiteliy) bir-biri bilan maxsus mutaxasislashgan strukturalarsiz birikadi. hujayralarning bir-biriga tegib turuvchi yuzalari "Sementlovchi" moddaning juda yupqa qavati hisobiga birikadi. Bu qavat oqsil va karbon suvlarni o'zida tutadi. har xil epitelial to'qimalarni, tomirlarni endoteliyalarini, miokardni hujayralari bir-birlari bilan maxsus tuzilma desmosoma orqali birikadi. Har bir desmosoma yonma-yon turgan hujayraning yuzasini qalinlashishidan hosil bo'ladi. Bir birlari bilan yonma-yon turgan hujayralarni tashqi membranasi xech qachon qo'shilib ketmaydi, ular odatdagi 3 qavatli strukturasini saqlaydi. Har ikkala hujayrani orasida doimo yoriqsimon oraliq (100-150 A) ko'rinib turadi. Hujayrani desmosoma bor joyi bilan bir-biriga mustaxkamroq birlashadi. Bu xodisani mexanizmi hali yaxshi tekshirilmagan.

Membranali strukturalarning birlashish harakteri.

Sementlovchi modda hujayralarni bir-biriga mustaxkam biriktirishshiga qaramay, u elastik xususiyatga ega. Hujayralarni bir-birlari bilan bog'lash bilan birga u ularni qandaydir harakatlanishini, qaytadan gruppalanishini ta'minlaydi. Odam va hayvonlarda doimo qon elementlari yangilanib turadi. Qon hosil qiluvchi (ilik, kora jigar va limfatik tugunlar) to'qimalarda retikulyar hujayralarning bir qismi ajralib chiqadi va qonning shaklli elementlarini hosil qiladigan hujayralariga aylanadi, ular rivojlanib qonga kiradi. Xuddi shu kabi spermatozoid va tuxum hujayralar ham yetilganda jinsiy bezlar to'qimalaridan ajraladi. hujayralararo bog'lanishni bu dinamikligi hamma ko'p hujayrali organizmlar uchun xos bo'lib hujayralar kontaktini muhim xususiyatlaridan biridir. Hujayraviy bog'lanishlarni o'ziga xosligi va uni hosil qiluvchi faktorlar hujayralarni bir-biridan ajratish yo'li bilan o'rganiladi. Masalan, Moskona sut emizuvchilar buyragi to'qimalarining hujayralarini va fibroblastlarini

o’rgandi. Tripsin yordamida hujayralarni bir-biridan ajratdi (to’qimalar kulturasida) va ayrim-ayrim hujayralar suspenziyasini oldi, so’ng har ikkala xil hujayralarni aralashtirib yubordi va maxsus muxitda o’stirdi. Bir necha soatdan keyin hujayralar o’z tiplari-xillari bilangina birikkanini aniqladi. Bu ko’pchilik bulutlarda va boshqa hayvonlarda ham qilingan.

O’simlik hujayralarining qobiqlarining o’ziga xos tuzilishi

O’simlik hujayralari, hayvon hujayralaridan farq qilib, tashqi sitoplazmatik membranaga qalin po’st qo’shilgan bo’ladi, u membrana usti qurilmasi bo’lib hisoblanadi. 2 ta qo’shni hujayralar qobiqlari orasida hujayraaro modda bo’lib, qobiqlarni maxkam birlashtiradi.

O’simlik hujayrasi qobiqlarining muhim belgilaridan biri ularda yorituvchi mikroskoplarda yaxshi ko’rinadigan katta teshiklar-poralarni bo’lishidir.2 ta qo’shni hujayralar poralari qat’iy bir-biri ruparasiga joylashadi, ular yordamida qo’shni hujayralar sitoplazmasi o’rtasida kontakt amalga oshadi.

Ko’pchilik avtotrof o’simlik hujayralarining qobiqlari tarkibiga sellyuloza, gemitsellyuloza va pektin, zamburug’larda esa-xitin kiradi.

Elektron mikroskopni tekshirishlarni ko’rsatishicha o’simlik hujayrasi qobiqlari poralarida ko’pgina uzun, nozik fibrillar bo’ladi. Har bir fibrillni diametri 250-300 A. Fibrillar hujayralarni uzun o’qiga paralel holda yoki spiral holda joylashadi. Poralar bor joyda ular g’ovak kigizga o’hshash narsani xosil qiladi. Bularni ***plaz madesma*** kanallari deb ham ataladi. O’simlik qobiqlari ham birinchi navbatda maxanik funksiyani bajaradi. Xuddi skelet kabi o’simlikni mustahkam tayanchi bo’ladi. Suvni ko’p porlanishidan va infeksiyani kirishidan saqlaydi.

3- ***savol bayoni:*** **Fagotsitoz** protsessi sitoplazmatik membrananing aktiv faoliyati va harakatlanuvchanligi bilan bog’liq.

Fagotsitoz xodisasini **I.I.Mechnikov** tomonidan topilgan. Fagotsitoz-bu hujayralarni nisbatan qattiq donachalarni aktiv yutishidir (**gr-phagos-yemoq, kytos-hujayra**).

Fagotsitoz tabiatda keng tarqalgan bo’lib, hayvonot dunyosi taraqqiyotini, sodda hayvonlardan boshlab hamma pogonalarida uchraydi. Juda ko’p sodda hayvonlar, ayniqsa, amyobalar uchun fagotsitoz ovqatlanish usulidir. Amyoba tanasini istagan qismi bilan ovqatlikni ushlaydi. Bunda amyoba ovqatlikni atrofini oqib o’tadi va ovqatlik sitoplazmaga kirib qoladi, u yerda xazm bo’ladi.

Fagotsitoz va hujayra ichida xazm qilish, tuban umurtqasizlarda katta rol o’ynaydi. Yuqori darajada taraqqiy etgan, xazm organlariga esa bo’lgan organizmlarda fagotsitoz protsessi ximoya vazifasini bajaradi. Organizmga tushib qolgan yot tanachalarni chiqarib tashlaydi. Bundan tashqari fagotsitoz parchalanayotgan (degeneratsiyaga uchrayotgan) to’qimalardagi o’lgan hujayralarni yo’qotishda ham katta ahamiyatga ega. Masalan: amfibiylarni metamorfozida itbaliqni dumini yo’qolishi protsessi fagotsitoz yo’li bilan boradi.

Sut emizuvchilarda fagotsitoz vazifasiga oq qon tanachalari va makrofaglarga kiruvchi biriktiruvchi to’qima gistiotsitlari, suyak miyasining retikulyar hujayralari va shuningdek, jigarni va gipofizni endoteliya hujayralari ega. Shuning uchun bu

hujayralarni fagotsitoz faoliyati organizmni unga tushgan yot tanachalardan va zararli mikroorganizmlardan saqlashda katta ahamiyatga ega.

Leykotsit va makrofaglarni faoliyati tufayli organizm ko'pchilik kasalliklarga beriluvchi bo'lmaydi. Bu asosda **I.I. Mechnikov** immunitetni fagotsitar nazariyasini yaratdi.

Hujayralar nisbatan katta tanachalardan tashqari ancha mayda bo'lgan kolloid tabiatli tanachalarni ham ushlashi va xazm qilishi mumkin. Bunday mayda tanachalarni fagotsitozini elektron mikroskop tekshirishlarida aniqlanadi va ultrafagotsitoz deb ataladi. Bunga misol qilib makrofaglarni tirik holda bo'yovchi bo'yoq moddalarini ushlashi va sitoplazmada to'plashini olish mumkin.

Pinotsitoz

Sodda hayvonlar va ko'p hujayrali organizmlar faqat qattiq zarrachalarni ushlashgagina emas, balki tashqi muxitdagi suyuqlik tomchilarini yutish xususiyatiga ham egadirlar. Buni birinchi bo'lib **Lyuis** 1831 yilda makrofag va fibroblastlarni o'sishini o'rganayotib kuzatgan edi.

Suyuklik tomchilarini ushlash va yutish protsessi ichishni eslatadi, hujayralar atrofdagi suyuqliklarni xuddi ichadi. Shuning uchun Lyuis bu xodisani **pinotsitoz** (**gr-pino- ichaman, kytos-hujayra**) deb nomlangan.

Makrofag va fibroblastlarda suyuqlikni yutish sitoplazmani tashqi qismidan do'ng yoki o'simta hosil bo'lishidan boshlanadi. Bu o'simta psevdopodiilarga o'xshaydi. Ular dastlab mayda tomchilarni o'raydi, keyin yuqori qismlari bir-biri bilan yopishadi, tomchilar sitoplazma ichida qoladi.

Amyobalarda sal boshqacharoq bo'lishi mumkin. Dastlab sitoplazmada konussimon do'ng hosil bo'ladi. Uni uchida kichkina voronkasimon botiq hosil bo'ladi. Keyin u ingichka kanal shaklini oladi. Suyuqlik tomchilari kanalni tubidan ichkariga ajralib kiradi. Pinotsitoz tomchilari kattaligi 50 ^{o}A dan bir necha mk gacha bo'ladi. Xamma o'simlik va hayvon hujayralarida pinotsitoz kuzatilgan.

Pinotsitoz xodisasini elektron miroskop bilan nozik tekshirishlar shuni ko'rsatdiki hujayraga kiruvchi tomchi membranani bir qismi bilan o'rab olinadi. Pinotsitoz tomchi ajralganda membrana chetlari birlashib ketadi. Shunday qilib, pinotsitoz tomchisini hosil bo'lishidan tashqari sitoplazmatik membra aktiv qatnashadi va har bir pinotsitoz tomchisini devori membranani bir qismidan hosil bo'ladi. Pinotsitoz yo'li bilan hujayraga har xil moddalar erigan holda, kolloid eritma holida va suspenziya holida kiradi.

Bu yo'l bilan hujayraga tashqi membrana orqali kira olmaydigan yirik molekulali moddalardan oqsillar, nuklein kislotalar, nukleoproteidlar kiradi.

Hujayraga kirgan moddalar keyinchalik sitoplazmada foydalaniladi. Bu pinotsitoz tomchilarini lizosomalar bilan birikishi tasdiqlaydi. Bu eng so'ngi vaqtlardagina aniqlandi. Lekin ular qanday o'zgarishlarga uchrashi hozircha aniq emas. Hozirgi vaqtda bu protsesslar juda ko'p olimlar tomonidan o'rganilmoqda.

Test savollari

1. Fagotsitoz xodisasini kim o'rgangan?
   a) I.I.Mechnikov

b) Lyuis
c) N.Sharon
d) Pavlov

2. Hujayra erkin yuzasi tuzilmasini ko'rsating:
a) kiprikcha
b) desmosoma
v) neksus
g) bazal burmalar
d) hammasi to'g'ri

3. Hujayralararo birikish turlariga kirmaydi:
a) neksus
b) oddiy birikish
v) desmosoma
g) mikrovorsinka
d) zich birikish

4. Plazmolemma vazifalariga kiradi:
a) himoya
b) transport
v) retseptor
g) tayanch
d) hammasi

5. 2 ta qo'shni hujayralar qobiqlari orasida suyuqlikning vazifasi?
a) hujayraaro modda bo'lib, qobiqlarni maxkam birlashtiradi.
b) hujayraaro modda bo'lib, ajratib turish.
v) aloqani yaxshilash
g) tayanch

Nazorat savollari:

1. Elementar membrana nima?
2. Sitoplazmatik memrananing vazifasi nimalardan iborat?
3. Usimlik hujayrasi qobigining tuzilishi qanday?
4. Fagotsitoz nima?
5. Pinotsitoz nima?

Mavzuga oid mustaqil ish topshiriqlari:

- Organoidlar membranalarining o'xshashlik va farqli tomonlari
- Pinositozni lizosomalar bilan birikishi

Mavzuga oid adabiyotlar:

1.Yu. S. Chensov. Obshaya sitologiya. M., Izd. MGU, 1984
2. Bilich G.L. Biologiya, Tsitologiya, Gistologiya, Anatomiya cheloveka.
3. T. B. Boyqobilov. v b Sitologiya T. O'qituvchi 1980 y.
4. I. Sottiboyev va v b O'simlik hujayrasi T. O'qituvchi.
5. I.Badalxodjaev, T.Madumarov Sitologiya. 2013.
6. Karp G . Cell and molecular biology. USA, 2013. – P. 850.

MA’RUZALAR KURSI
MODUL-4: ENDOPLAZMATIK RETICULUM (EPR)
MAVZU: ENDOPLAZMATIK RETICULUM (EPR) UMUMIY TASNIFI VA UNING TURLARI

REJA:

1. Endoplazmatik to’rning kashf etilishi va struktura tuzilishi
2. Silliq va donador endoplazmatik to’rning funksiyasi

Mavzuga oid tayanch tushuncha va iboralar:*Endoplazmatik to’r, pufakchslar, kanalchalar, sarkasoma, kalsiy deposi, silliq EPR*

1-savol bo’yicha dars maqsadi: *Endoplazmatik retikulum to’g’risida tushunchaga ega bo’lish*

1- savol bayoni: Hujayraning bu organoidi 1945-1946 yillarda ochildi. K.Porter, A.Klod va Fulmanlar fibroblastlarni sitoplazmasida to’rsimon strukturani ko’rib qoldilar va ularni elektron mikroskop yordamida batafsil tekshirishdilar. Bu strukturalar sitoplazmaning ichki qismlarida – endoplazmada joylashganligi uchun endoplazmatik to’r yoki endoplazmatik retikului deb nomlandi.

Endoplazmatik retikulum (EPR) (lat. reticulum — setka), yoki endoplazmatik to’r ma’nosini bildiradi. Mikroskop ostida ko’p sonli mayda vakuolalar, kanallar yig’indisi sisternalar to’rga o’xshash (retikulum) tuzilmani hosil qilganligini ko’rishimiz mumkin. Donador EPT ingichka kanallar, sisternalar haltachalardan iborat bo’lib uchi yopiq mambrana bilan chegaralangan. Sisternalar kengligi 20 nm tashkil etadi. Membranalar yuzasi mayda 20 nm tuzilmalar bilan qoplangan bo’lib bu tuzilmalarni 1 chi marta Dj. Paladi ta’riflagan bo’lib ular ribonukleoproteidlardan tuzilganligini aytadi.

Turli hujayralardan tayyorlangan ultra yupqa kesmalarni elektron mikroskopik tekshirishlarni ko’rsatishicha endoplazmatik tur membrana bilan chegaralangan murakkab kanallar sistemasidan, vakuollardan va sisternlardan iborat ekan.

Endoplazmatik turning membranasi ham uch kavatli tuzilishga ega. Endoplazmatik turni kay darajada taraqqiy etganligi hujayralarning kay darajada differensiallanganiga bog’lik. Bo’linayotgan hujayralarda u kam taraqqiy etgan, yetilgan hujayralarda esa yaxshi taraqqiy etgan bo’ladi.

Endoplazmatik tur membranalarini nozik kuzatishlarni ko’rsatishicha, bu membranalarning sirtida yumalok, qattiq granulalar joylashgan ekan, ular ribosomalar deb ataladi.

Membrananing ba’zi joylarida bu granulalar bo’lmaydi. Shuning uchun endoplazmatik turni ikki turi farq qilinadi: 1) granulyar yoki dagal; 2) silliq endoplazmatik to’rlar. Endoplazmatik tur membranasining kimyoviy sostavi bioximik analiz orqali aniqlandi. Uning tarkibida oqsillar va lipidlar mavjud. Undan tashqari bir qancha fermentlarga, masalan, ATF – azaga ega.

Bu organoid barcha o’simlik va hayvon hujayralarida topilgan, ammo bakteriyalarda bor-yukligi aniq emas.

Granulyar endoplazmatik turni oqsil sintezida ishtirok etishi aniq isbot etilgan. Sillik endoplazmatik tur membranalarida glikogen va lipidlarni sintezlanishi aniqlangan.

Endoplazmatik turning har ikkala xilining kanallarida, vakuollarida va sisternlarida sintez mahsulotlaridan oqsillar, yoglar va glikogenlar tuplanadi.

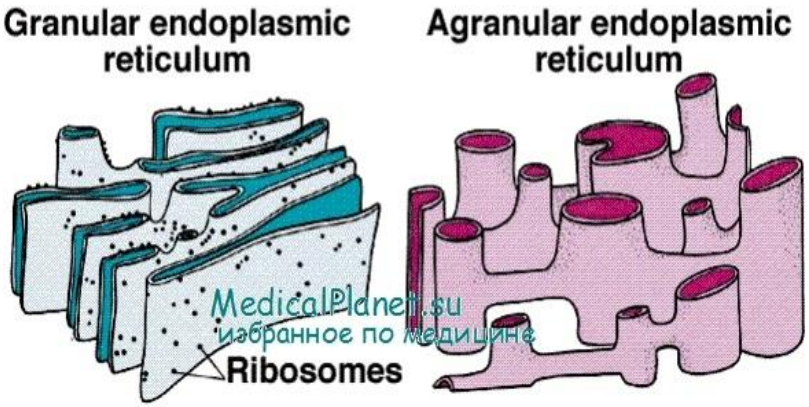
Hozirgi vaqtgacha endoplazmatik turni kaysi materialdan hosil bo'lishi aniqlanmangan. Ammo, bu organoidni tashqi sitoplazmatik membrana bilan yakindan aloqada ekanligi ana shuning hisobiga yoki yadro bilan yakindan aloqada bo'lgani uchun uning membranasi hisobiga endoplazmatik tur membranasi hosil bo'lsa kerak deb taxminlash mumkin. Bu taxminni quyidagi analiz tasdiqladi. Bugdoyning endospermasini elektron mikroskopik tekshirishda uning hujayralarida yadroning membranasi haltasimon o'simtalar hosil qilishi aniqlandi, undan esa endoplazmatik turning sisternlari hosil bo'ladi.

Uning yo'g'onligi 5-6 nm atrofidagi membrana bilan o'ralgan kanalchalar, pufakchalar va g'o'lachalar tuzilmasidan tashkil topgan bo'lib gialoplazmaning hamma tomonlariga tarmoqlangan.

Endoplazmatik to'rning ikki turi:

1. Donador endoplazmatik to'r;
2. Silliq endoplazmatik to'r [2]

2- savol bayoni: Silliq EPT va donador EPT hujayrada har xil vazifani bajaradi. Endoplazmatik bor joylarda lipidlar, steroidlar va oqsil sintez qilinadi va tashiladi. EPT ning muhum hususiyati sintez uchun kerakli bo'lgan oziiq moddalarni to'playdi.



7-1 rasm. Donador va silliq EPR ning tashqi ko'rinishi

EPT yadro membranasini hosil bo'lishida ishtirok etadi. Muskul to'qimalarida EPT ning muhim formasi sarkoplazma uchraydi.

Silliq EPT juda ko'plab metobolizm jarayonida ishrirok etadi. Silliq EPT uglevod almashinuvida, zaxarli moddalarni zararsizlantirishda, kalsiy to'plashda ishtirok etadi. EPT da kalsiy ionlarini 10−3 molni tashkil qiladi, sitoplazmada ularning miqdori 10-7 molga teng (tinch holatda). Inozitoltrifosfat stimuli ta'sirida kalsiy EPT dan diffuziya yo'li bilan ajralib chiqadi. EPT ga kalsiyning qaytishi aktiv transport orqali amalga oshadi. Buyrak usti bezidagi steroid garmonlari hamda umtrqali hayvonlarni jinsiy garmonlari silliq endoplazmatik to'rda hosil bo'ladi. Uglevodlar jigarda glikogen ko'rinishida yig'iladi. Silliq EPT jigar hujayralarida zaharli moddalarning har qanday ko'rinishini zararsizlantiradi. Oqsil sintezi. Ko'ndalang muskul toqimasidagi vakuola va kanallarni silliq EPT o'rab turadi.

Test savollari:

1. Membranali organellaga kirmaydi.

a) mitoxondriya
b) lizosoma
v) goldji kompleksi
g) tsentrosoma
d) peroksisoma

2. Xujayrada oqsil sintezi qaysi organellada boradi?
a) mitoxondriyada
b) lizosomada
v) Goldji kompleksida
g) donador endoplazmatik to'rda
d) silliq endoplazmatik to'rda

5. Xujayra kiritmalariga kirmaydi:
a) pigment
b) trofik
v) sekrteor
g) transport
d) ekskretor

6. Birlamchi lizasoma...
a) fermentlarga boy
b) Goldji kompleksi yaqinida joylashgan
v) membrana bilan o'ralgan
g) donacha shaklida
d) hamma javob to'g'ri

7. Qarilik pigmentini ko'rsating.
a) melanin
b) lipofustsin
v) lipoxrom
g) gemosiderin
d) ferritin

8.Maxsus organellalarni toping.
a) tonfibrillalar, kiprikchalar
b) lizosoma, miofibrillalar
v) mitoxondriya, mikrovorsinkalar
g) miofibrillalar, neyrofibrillalar
d) yadro va kiritmalar

9. Donador EPT ni birinchi marta kim tarif bergan va sesternalarini kengligini toping?
a) Dj Paladi 20 nm.
b) Kyevberk Pertor 30 nm.
s) Shimper 22 nm.
d) Raunker 10 nm.

Nazorat savollari:

1. EPR ning kashf etilishi
2. Sarkoplazma nima?
3. Kalsiy deposi funksiyasini izohlang

Mavzuga oid mustaqil ish topshiriqlari:

- EPR ning hosil bo'lish jarayonini tushuntiring. Nima uchun?
- Qaysi organoidlar bilan uzluksiz bog'liq? Sabab?

MA'RUZALAR KURSI
MODUL-5: GOLJE APPARATI VA LIZOSOMALAR
MAVZU: GOLJE APPARATI VA LIZOSOMALAR
REJA:

1. Golji apparatining kashf etilishi va morfologik tuzilishi
2. Golji apparatining vazifalari
3. Lizosomalarning kashf etilishi, tuzilishi va turlari
4. Lizosomalarning vazifalari

Mavzuga oid tayanch tushuncha va iboralar: *Golje komleksi, ses, medial, trans, diffuz, proksimal, distal, hujayra, Lizosoma, enzim, ferment, prolizosomalar, postlizosomalar,telolizosoma, avtofagasomalar*

1-savol bo'yicha dars maqsadi: *Golje apparatinning tarkibiy qismlarini farqlay oladi,*

1- savol bayoni: 1898 yilda Italiyalik mikroskopis K.Goldji o'zi ishlab chiqqan to'kimalarni kumush bilan bo'yash metodini qo'llab, nerv hujayralarida qandaydir noma'lum tanachalarni ko'rdi. Bundan bir necha yil ilgari Ispan gistologi S.Raman-Kahal buni kuzatgan edi. 1906 yilda bu ikki olim o'zlarining nerv hujayralari ustidagi nozik tekshirishlari uchun "Nobel" mukofotiga sazovor buldilar. Goldji bu strukturani to'rsimon apparat deb atadi. Keyinchalik bu muhim organoidi Goldji nomi bilan – Goldji kompleksi yoki apparati deb nom oldi.

GA ni 2 xil strukturaviy holati mavjud:

1. To'rsimon
2. Diffuz (o'simlik, umrtqasiz hayvonlar hujayralarida)

Hozirgi vaqtda Goldji apparatida polisaharidlarni va lipidlarni sintezi bilan bog'liq bo'lgan fermentlar topilgan. Yorituvchi mikroskoplarda bu organoidning sekretor xususiyati aniqlandi. Goldji apparatini funksiyasini ochishda D.N.Nasonovning klassik ishlari katta ahamiyatga ega.

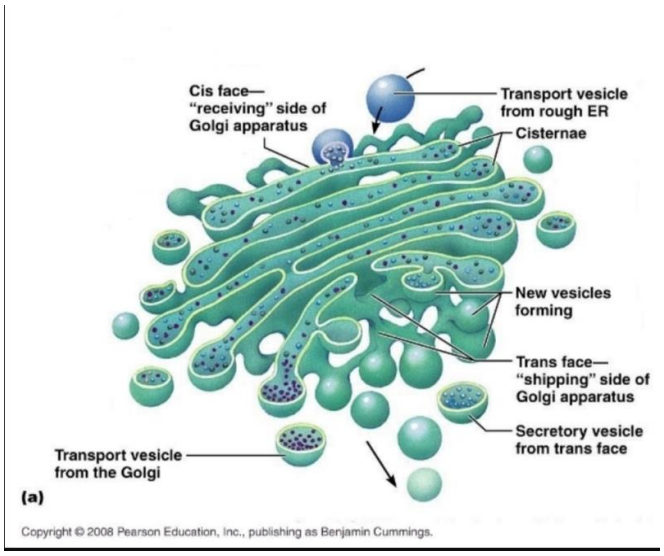
1914 yilda Raman-Kahal ichakning bakalsimon hujayralarini tekshirib, bu organoid atrofida mayda shilimshiq tomchilar yig'ilganini ko'rdi. Raman-Kahal hujayrada shilimshiqning ishlab chiqaruvchi "fabrika" bo'lib, xuddi o'sha organoid xizmat qiladi deb taxmin qildi. 1970 yilda M.Nyutra va Sh.Leblonlarning elektron mikroskopik tekshirishlari bu fikrni to'g'riligini tasdiqladi. Bu olimlarni tekshirishlaricha ba'zi hujayralardagi Goldji apparatida lizosomalar hosil bo'ladi. Bu organoid hujayrada bir tipdagi granulalarni hosil kilgach, navbatdagi tipdagi granulani sintez qilishga kirishadi. Ularning fikricha Goldji apparati ribosoma kabi sintetik xususiyatga ega. Oqsil sinteziga javob beradigan ribosomalar kabi bu organoid, aftidan, turli xil murakkab karbonsuvlarni sintez qiladigan asosiy joy bo'lsa kerak. O'simlik hujayralarida Goldji kompleksi hujayra qobig'ini hosil bo'linishida ishtirok etadi.

Elektron mikroskop yordamida GA ti 3 xil bo'limlardan tuzilganligi aniqlandi:

1. SIS bo'limi
2. Medial bo'lim
3. Trans bo'lim

GA da 2 ta zona ajratiladi:

1. Proksimal
2. Distal



8.1- rasm. Golje kompleksining ko'rinishi

GA ning membranali pufakchalari EPT da sintezlangan mahsulotni to'plash, kimyoviy o'zgarishi va yetilishida ishtirok etadi. GA ti sisternalarida polisaxaridlar va mukoproteidlar sintezi kechadi va eng muhimi GA ti ishtirokida sekret mahsulotlari hujayradan tashqariga chiqariladi.

2-savol bo'yicha dars maqsadi: Golje apparatinning vazifalarini va boshqa organoidlar bilan bog'liqligini anglash

2- savol bayoni: **Golje apparatining asosiy vazifalari:**

1.Endoplazmatik to'rdagi ribosomalarda sintezlangan eksport oqsili endoplazmatik to'r sisternalarida to'planadi va golji apparati membranalari zonasiga tashiladi.

2. Metabolik jarayon boradi. (oqsillar modifikasiyaga uchraydi)

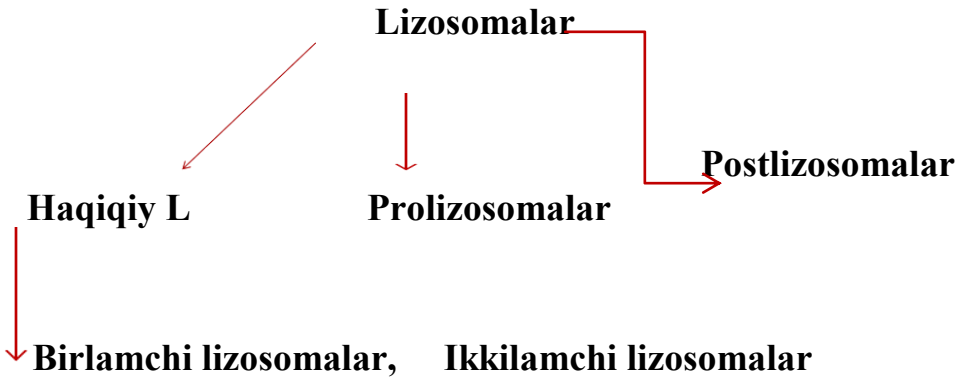
3. Polisaxaridlar sintezi -o'simliklarning yangi hosil bo'lgan hujayralarida yadro atrofida Golje apparatining aktivligi oshib unda hujayra devoir matriksi polisaxaridlarning sintezi amalga oshadi.

4. Yangi hujayra devori mahsulotlarini sintezlaydi- golje apparati pufaklari hujayra plastinkasining kerakli joyiga mikronaychalar orqali birikib bu yerdaplazmatik membranaga qo'shiladilar va yangi hujayra devoir mahsulotlarini sintezlaydilar.

5.GA da mutsin glikoproteini sintezlanib, shilimshiq moddani hosil qiladi. (ichak, nafas olish yo'li, o'simlik ildizi, hasharotho'r o'simlikllar)-bu modda mukopolisaxaridlarga boy bo'lib ichkariga qarab o'sayotgan ildizni tuproq zarrachalariga ishqalanishdan saqlaydilar. GA mum-o'simlik yelimini sintezlaydilar.

6. Lipidlar transportida ishtirok etadi. Hazm qilish jarayonida lipidlar parchalanib ingichka ichakda yog' kislotalari va gliserol ko'rinishida so'riladi. So'ng endoplazmatik to'rda lipidlar qayta sintezlanadi, ular oqsil qobog'I bilan qoplanib GA orqali plazmatik membranaga o'tib bu yog'lar limfa tizimiga tushadi.
7. Qisqaruv vakuolasi hosil bo'ladi. (tuban o'simliklarda)-qisqarish vaqtida u plazmatik membrane bilan qo'shilib ichidagi mahsuloti ekzositoz yo'li bilan tashqariga chiqadi.
8. Plazmatik membranani yangilanib turishida ishtirok etadi.
9.Lizosomalar hosil bo'lishida-GA hamma eukariot hujayralarda uchraydi (sut emizuvchilarning eritrositlaridan tashqari) . Lekin hamma hujayralarda ham oqsil, lipid va polisaxaridlar sintezlanavermaydi. Lekin shunga qaramay bularda GA yaxshi rivojlangan bo'ladi. Chunki bu hujayralarda lizosomalar hosil bo'lib GA bunda ishtirok etadi.

3- savol bayoni: Lizosomalarni 1955 yilda belgiyalik bioximik (sitolog) De Dyuv tomonidan (sichqon)topilgan. (Nobel). Lizosomalarni gidrolitik fermentlarga ega ekanligini payqadi. Kalamush jigaridan olingan fraksiyalarni o'rganish mobaynida olim ularning ba'zilari turli moddalarni parchalash hususiyatiga ega bo'lgan gidrolitik fermentlarga ega ekanligini payqaydi. Bu fermentlar maxsus sitoplazmatik tanachalar LIZOSOMALAR ekanligi va ularning fermentlari faqatgina lizosoma membranasi shikastlanganda, shok holatlari yuzaga kelganda yoki lizoso,alarning o'zi boshqa bir vakuola bilan qo'shilganda faollashadi.



Birlamchi lizosomalar dastlabki hosil bo'lgan lizosomalr hisoblanadi. Ular mayda 100 nm kattalikdagi vakuolalar. Ular qalinligi 50-90 nm keladigan membranalar bilan o'ralgan. Ichi fosfotaza fermentiga to'lgan bo'ladi. Pinositoz va fagositozda ishtirok etadi va ikkalamchi lizosomalarni hosil qiladi.

Morfologiyasiga qarab lizosomalarning 4 tipi farqlanadi.

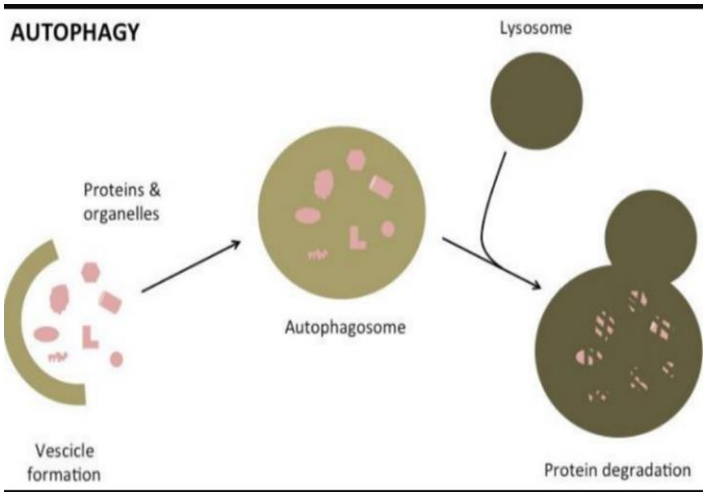
1. Birlamchi L
2. Ikkilamchi L
3. Autofagosomalar
4. Telolizosomalar (qoldiq tanachalar)

4-savol bo'yicha dars maqsadi: Lizosomalarni hujayra hayotidagi muhim ahamiyatini tushunib etadi

4- savol bayoni:Lizosomalar hujayra hayotida muhim vazifani bajaradi.

1. Turli moddalarni parchalash
2. Bir-biri bilan qo'shilish

3. Moddalar manomerlargacha parchalanib gialoplazmaga chiqariladi
4. Hujayra ichi mahsulotlarini o'zgartirish (qalqonsimon bez, tiroglobulinni-tiroksinga)
5. Sanitar



9.2- Avtofagosomalarning hosil bo'lish jarayoni

6. Avtolizda (o'z-o'zini yemirishda)
7. Rekonstruksiyalash (qayta qurish)
8. Zahira moddalarni parchalash

Bular biologik jihatdan muhim ahamiyatga ega bo'lgan oqsil nuklein kislotalari va polisaharidalrni parchalaydi. Bu moddalar hujayraga ovqat sifatida fagotsitoz va pinotsitoz yo'li bilan kiradi. Lizosoma ularni parchalanishida -lizisida katnashadi. Shuning uchun bu organoidni nomi ham lizosoma (lisis- eritish va soma-tana) deb nomlangan. Lizosomalarning yigindisini hujayralarning "ovqat xazm qilish sistemasi" deb atash mumkin, chunki ular hujayraga kirayotgan barcha moddalarni o'zgarishida ishtirok etadi.

Undan tashqari lizosomalarni fermentlari ta'sirida hujayraning ulgan ba'zi bir strukturalari, yoki butun bir hujayralar xazm bo'lib ketishi mumkin. Lizosomalar ba'zi bir organlarni, masalan, it balikni dumini rezorbsiyasida, yuk bo'lishida asosiy rolni o'ynaydi.

Lizosomalarni fermentlar o'zi turgan hujayrani ham xazm qilib yuborishi mumkin. Olimlarni fakricha hujayralarni "o'zini xazm bo'lib ketishidan" lizosomalarni membranalari saqlaydi. Bu membranani bir butunligini buzilsa hujayra va uning organoidlari xazm bo'lib ketishi mumkin. Lizosamalar hozirgi vaqtda barcha hujayralarda topilgan.

Mikronaychalar.

Oxirgi vaqtda mikronaychalarni tuzilishi xaqida juda ko'p ishlar paydo bo'ldi. Ular turli o'simlik va hayvon hujayralarida bayon qilindi. Mikronaychalar nerv hujayralarini, epiteliya hujayralarini, qon tomirlarni endoteliyalarini, silliq va ko'ndalang yo'lli muskul to'qimalari hujayralarini, Sodda hayvonlarni, oshqozoni subepidermal hujayralarini, tarvuzni, elodeyaning barglarini va boshqa o'simliklarni elektron mikroskopik tekshirishlar natijasida ochildi. Ular ko'pchilik hujayralarda

topilgani uchun hujayra organoidlarga kiritildi. Har bir mikronaycha 2,5mk atrofida bo'lib, diametri 200-300 A. Mikronaychalar shoxlanmaydi. Ular 3 kvatli membranalarga ega. Mikronaychalar ko'proq hujayra membranasiga yakin joylashadi. Mikronaychalar undan tashqari hujayra organoidlari bilan ham yakindan aloqada bo'ladi. Kimyoviy tuzilishi hozircha noaniq. Ba'zi olimlar ularni tayanch vazifasini bajarsa kerak deb, ya'ni sitosklet deb qarashadi. Mikronaychalarni boshqa organoidlar bilan aloqasi ularni kanallarida suyuqliklar sirkulyatsiya qilsa kerak deb taxmin qilishga asos bulmoqda.

Ba'zi olimlar mikronaychalarni strukturasi axromatin ipchalar qoldigi bo'lsa kerek deb taxmin kilmoqdalar. Bulrni barcha hujayralarda toptlganligi ularni hujayrani hayot faoliyatida muhim ahamiyatga ega ekanligidan darak beradi, shuning uchun ham bu soxadagi tekshirishlar davom ettirilmoqda.

Test savollari

1. Gidrolitik fermentlar tutuvchi organella.
a) mitoxondriya
b) lizosoma
v) Goldji apparati
g) donador endoplazmatik to'r
2.Qanday lizasomadan birlamchi va ikkilamchi lizasoma hosil bo'ladi?
a) Haqiqiy lizasomadan.
b) Prolizasoma.
s) Po'stlizasoma.
d) to'g'ri javob yo'q.
3.Birlamchi lizasomalarni kattaligini toping?
a) 100 nm.
b) 150 nm.
s) 20 nm.
d) 50 nm.
4.Lizasomalar marfologiyasiga qarab tiplarini toping?
a) 4 ta.
b) 2 ta.
s) 3 ta.
d) 6 ta.
5.Lizasomalar haqida noto'g'ri javobni toping?
a) zaxira moddalarni parchalashda ishtirok etmaydi.
b) sanitar.
s) to'g'ri javob yo'q.
d) rekonstruksiyalashda ishtirok etadi.
6. Lizaso'malarni kim tomanidan nechanchi yilda topilgan?
a) De Dyuv tomondan 1955-yilda.
b) Chisyakov tomondan 1855-yilda.
s) Benede tomondan 1873-yilda.
d) Porter tomonidan 1882-yilda.

7.Golji apparatida nechta zo'na bor ?

a) 2 ta.

b) 4 ta.

s) 3 ta.

d) 5 ta.

8. Hujayrani qaysi organoidi ishtirokida sekret mahsulotlar hujayradan tashqariga hiqariladi?

a) golji apparati.

b) mitoxondriya.

s) EPT va lizasoma.

d) barchasi.

9.Golji apparatining fungsiyalari haqida to'g'ri malumotni toping?

a) polisaxaridlar,qisqaruvchi vakuolani hosil bo'lishi va lipidlar transportida ishtirok etadi.

b) lizasomalar,mikronaychalar ,plastidalar hosil qiladi.

S) plazmatik membrane,xramasoma hosil bo'lishida mitabalizimda ishtirok etadi.

d) barchasida.

10. Morfologiyasiga qarab lizosomalarning qancha tipi farqlanadi?

a) 2 ta.

b) 4 ta.

s) 3 ta.

d) 5 ta.

Nazorat savollari:

1. GA ning kashf etilishi?
2. GA ning strukturaviy tuzilishi?
3. GA ning qismlari?
4. GA da qanday sintetik jarayonlar boradi?
5. Lizosomalar qachon kim tomonidan qanday organizmlarda kashf etilgan?
6. Lizosomalar qaysi organizmlarda ko'proq topilgan?
7. Lizosomalar tipi?
8. Avtofagiya nima?

Mavzuga oid mustaqil ish topshiriqlari:

- Lizosomalar faoliyati qanday amalga oshadi?
- Lizosomalarning hujayra ichidaga mahsulotlarni o'zgartirishdagi ishtiroki.

MA'RUZALAR KURSI

MODUL-6 PEROKSISOMA, SFEROSOMA VA O'SIMLIK HUJAYRASI VAKUOLASI

MAVZU: PEROKSISOMA, SFEROSOMA VA O'SIMLIK HUJAYRASI VAKUOLASI

REJA:

1. Peroksisoma hujayra hayotidagi muhim ahamiyati
2. Sferosomaning tuzilishi va ahamiyati
3. Hujayra vakuolasining tuzilishi

Mavzuga oid tayanch tushuncha va iboralar: *Peroksisoma, sferosoma, vakuola, osmos, tonoplast, fagositoz, pinositoz, avtoliz, hujayra shirasi.*

1-savol bo'yicha dars maqsadi: Peroksisomani hujayra hayotidagi muhim ahamiyatini tushunib yetadi

1- savol bayoni: Peroksisoma universal organoididir. Lizosomalar kabi K.D.Dyuv tomonidan topilgan. Bir qavat membrana bilan o'ralgan bo'lib, membranalari suyuq mozayka tuzilishga ega. Ichida NUKLEOIDI bo'ladi. U fibril va mikronaychalardan iborat bo'lib uratoksidaza fermentiga ega. Lizosomalardan farq qilib, faqat mavjud per-oksomoning bo'linishi orqali ko'payadi. Shuning uchun o'z peroksomalarini yo'qotgan hujayra ularni qayta tiklay olmaydi.

Vazifalari:

1. P-malarning karalaza fermenti yordamida vodorod peroksidini suv va kislorodga parchalaydi.
2. Yog' kislotalarni parchalaydi.
3. Etil spirtini 50% I bu yerda asetildegid va sirka kislotasigacha parchalaydi

Peroksisomalar 3 guruhni tashkil qiladi

1. Glioksisomalar- yog'larga boy urug'larda lipidlarni saxarozaga parchalanishida ishtirok etadi.
2. Mitoxondriya va plastidalar bilan bog'liq bo'lib nafas olishda ishtirok etadi. (barglarda)
3. Boshqa turdagi to'qimalarda uchraydigan differensialanmagan peroksisomalar

9-3 rasm. Peroksisoma ko'rinishi

Bu organellalarni elektron mikroskoplar orqali turli sistematik guruh o'simliklarning har xil tipdagi hujayralarida, suv o'tlar, zamburug'lar hamda turli guruh hayvonlarining hujayralarida aniqlangan. Ular yumaloq, cho'ziq yumaloq, kamdan-kam tayoqcha shaklidagi mitoxondriylardan kichikroq 0,2-1,5 mkm keladigan hosilalar hisoblanadi. Plastidlar va mitoxondriylardan farqlanib bir membranali po'st bilan o'ralgan va asosan oksidlanish-qaytarilish fermentlaridan tashkil topgan. Ayrim hollarda oqsil kristallari paydo bo'lib qoladi. Hujayrada peroksisomalar mitoxondriylardan kamroq. Bu organellalar hujayra xiliga qarab vazifalar bajaradi. Urug'larni unishida ular mitoxondriylar va gialoplazma bilan birgalikda yog'lar va

moylarni qandlarga aylantirishda ishtirok etadi. Fotosintezlovchi hujayralardagi peroksisomalarga yorug'litk ishtirokida nafas olish-fotosintez maxsulotini parchalanishida O_2 olib SO_2 ajratish ro'y berib aminokislotalarni hosil bo'lishi amalga oshadi. Peroksisomalar deb bu tanachalarni aytilishiga sabab ularda vodorod peroksid hosil bo'lib keyin u suvgacha qaytarilishi ro'y beradi.

2- savol bayoni: Sferosomani hujayra hayotidagi ahamiyatini biladi

O'simlik hujayralarida uchraydigan membranali pufakchalar. Endopalazmatik to'r elementlaridan xosil bo'ladi. Endopalazmatik to'r sisternalari uchlarida osmiofil material to'planib, mayda pufakcha yuzaga kelib endopalazmatik to'rdan ajrala boshlaydi. Bu 100-150 nm kattalikdagi 1 qavat membrana bilan o'ralgan prosferosoma. Sferosomaning o'sishi ularda yog'larning to'planishi bilan bog'liq bo'lib sekinlik bilan u katta yog' tomchisiga aylanadi. Yog'lardan tashqari sferosomalar tarkibida turli oqsillar, jumladan lipaza fermenti topilgan.

3- savol bayoni: *Hujayra vakuolasining tuzilishi va ahamiyatini biladi.*

Barcha o'simlik hujayrasi sitoplazmasida vakuolalar bo'lib ular muhim ahamiyatga ega. Yosh hujayralarda bir nechta mayda vakuolalar bo'lib , ixtisoslashgan sari ular bir-biriga quyilib yirik vakuolalarni hosil qiladi. U ko'p hollarda hujayrani 80 % qismini egallaydi. Vakuola (lot- vacuus – bo'sh) ma'noni anglatadi. Vakuolalar ichi suyuqlik bilan to'lgan membranali haltacha. Hayvon hujayralarida kichik 4 turdagi vakuolalar uchraydi:

1. Fagositoz 2. Hazm qilish 3. Qisqarish 4. So'rish

O'simlik hujayrasi sitoplazmasida muhim fiziologik ahamiyatga ega bo'lgan vakuolalar mavjud.

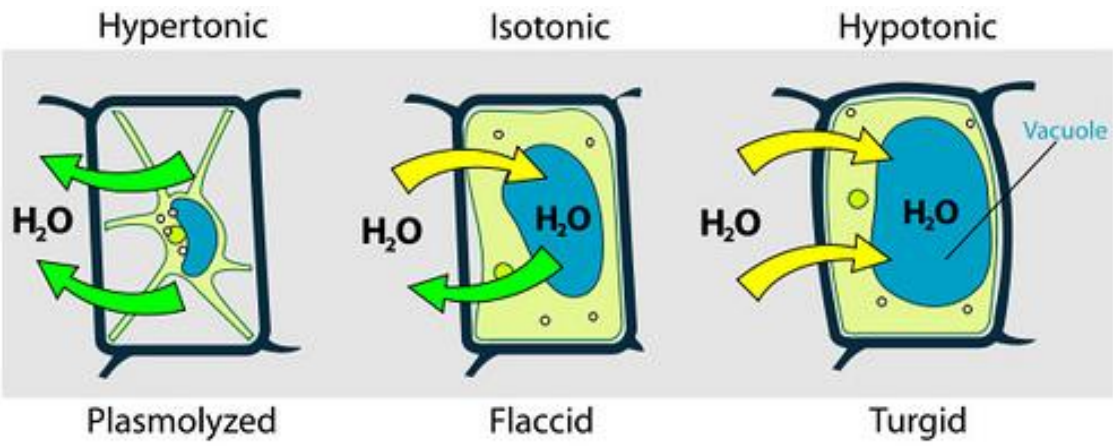
1. Turgor osmotik 2. Rang berish 3. To'plash

Vakuolalar hujayraning 80-90% egallaydi. Vakuolani plazmatik membranaga o'xshash memrana TONOPLAST o'rab turadi.

O'simlik hujayrasi vakuolasi muhim quyidagi vazifalarni bajaradi:

1. Suv konsentrlangan hujayra shirasi ichiga osmos yo'li bilan tonoplast orqali o'tadi.
2. Gullar, mevalar rangini belgilaydi (antosian)
3. Avtolizda ishtirok etadi (gidrolitik fermentlar)
4. Vakuolalarda hujayra metobolizmining chiqindi moddalari saqlanishi mumkin: oksalat kalsiy kristallari, alkaloidlar va tanin moddasi.
5. Zahira ozuqa moddalar to'planadigan joy
6. Lizosoma faolligini boshqaradi

Markaziy vakuolaning eng muhim hususiyatlaridan biri hujayrani turgor bosimini ushlab turishdan iborat. Vakuolada molekulalar uning erigan *osmotik* konsentrasiyasini hosil qiladi. Vakuola shirasining molekulyar konsentrasiyasi hujayra tonoplast mem-branasining yarim o'tkazish xususiyati, , vakuolani osmometr sifatidagi rolini yuzaga keltiradi. Hujayraga mustahkamlik va turgor-taranglik hususiyatlarini paydo qiladi.



10-1 rasm. Vakuolada osmos-turgor jarayoning sodir bo'lish jarayoni.

Hujayra shirasida doimo bo'ladigan moddalar qatoriga qandlar, ulardan saxaroza hamda glyukoza va fruktoza kiradi. Yetilayotgan urug'larning hujayralaridagi vakuolada kolloid eritma holida oqsil to'planganligi tufayli ular oqsilli vakuola deb ham aytiladi. Urug' quriyorganda yetilishini ohirida vakuoladan suv chiqib ketishi bilan oqsil konsentrasiyasi ortadi bu esa uni kristal holiga o'tishiga olib keladi. Bunday vakuolalarni ALEYRON donalari deyiladi.

Hujayra shirasida organik kislotalardan limon, olma qahrabo, sovun kislotalari boshqalaridan ko'p uchraydi. Bu kislotalar hali yetilmagan mevalarda ko'p bo'ladi. Mevalar yetilishi davrida bu kislotalar nafas jarayonida sarflanib ketadi, shu tufayli mevalardagi nordonlik yo'qoladi Organik kislitalarning tuzlari hujayradagi osmotik jarayonlarda muhim ahamiyat kasb etadi. Hujayra shirasi tarkibida oshlovchi moddalar –taninlar ko'p uchraydi. Bu azotsiz organik birikmalar fenollar hosilalari bo'lib burushtiruvchi mazzaga ega.

Alkoloidlar- azotli geterosiklik achchiq tamli moddalar hisoblanadi. Ular ishqoriy hususiyatga ega va hujayra shirasida odatda tuzlar holida bo'ladi. Hozirgi kunda 2000 dan ortiq alkoloidlar tavsiflangaN. Alkoloidlardan kafein,atropin,xinin tib-biyotda dorivor sifatida keng foydalaniladi. Bir qator o'simliklarni masalan lolaqizg'aldoq, qoqio'tni jarohatlanganda ajraladigan sut shirasi ham vakuola suyuqligi hisoblanib ular alkoloidlarga boy hisoblanadi.

Glikozidlar- qandlarni spirtlar, aldegidlar, fenollar va boshqa birikmalar bilan hosil qilgan tabiiy birikmalar hisoblanadi. O'simliklardagi glikozidlarning ancha-munchasidan tibiyotda foydalaniladi. Hujayra shirasining tarkibidagi pigmentlardan flavinoidlar hujayra shirasiga qizil, ko'k yoki safsar tus bersa, boshqalari sariq rang be-radi. Gulning tojbargini nihoyat darajadagi rang barang tovlanishlari antasianlarning mavjudligi belgisi. Vakuola o'simlik hujayrasida tashlandiqlarni va moddalarni g'amlab turish hamda turgorlik-taranglikni ta'minlash vazifalarini bajaradi.

Katta vakuoladagi ionlar va qandlarning konsentrasiyasi hujayra po'stidagidan odatda katta bo'ladi. Bunga vakuola po'sti tonoplastni bu moddalarning diffuz holda tarqalishiga ancha qarshilik qilish va shu bilan birga suvni oson o'tkazishi sabab hisoblanadi. Mana shu holat OSMOS deyiladigan jarayon tufayli ro'y beradi. Hujayra shirasiga o'tayotgan suv protoplastga, u orqali esa po'stga bosim ta'sirini ko'rsatib un-ing tarangligini –TURGOR holatda bo'lishiga olib keladi.

Test savollari:

1. Peroksisoma kim tomonidan topilgan?
   a) J.Pallade
   b) V.Flemming
   c) K.D.Dyuv
   d) Z.Beneden
2. Peroksisomalar qancha guruhni tashkil qiladi?
   a) 1
   b) 2
   c) 3
   d) 4
3. Peroksisomaga qanday ferment hos?
   a) Uratoksidaza
   b) Ligaza
   c) Amilaza
   d) Hech qanday
4. Hayvon hujayralarida kichik 4 turdagi vakuolalar uchraydi.
   a) Fagositoz, Hazm qilish, Qisqarish, So'rish
   b) Fagositoz, Turgor osmotic, Rang berish, To'plash
   c) Fagositoz, Hazm qilish, Rang berish, So'rish
   d) Fagositoz, Hazm qilish, Qisqarish, Rang berish
5. O'simlik hujayrasi sitoplazmasida muhim fiziologik ahamiyatga ega bo'lgan vakuolalar mavjud.
   a) Turgor osmotic, Rang berish
   b) Turgor osmotic, Fagositoz
   c) Turgor osmotic, Rang berish,To'plash
   d) Fagositoz, Turgor osmotic, Rang berish,To'plash

Nazorat savollari:

1. Vakuolaning hujayra hayotidagi ahamiyati?
2. Qanday tipdagi vakuolalarni bilasiz?
3. Qanday vazifalarni bajaradi?
4. Vakuola qanday hosil bo'ladi?

Mavzuga oid mustaqil ish topshiriqlari:

- Vakuolaning osmos va turgordagi ahamiyatini tushuntiring

MA'RUZALAR KURSI
MODUL-7: HUJAYRANING TAYANCH-XARAKAT TIZIMI.
MAVZU: HUJAYRANING TAYANCH-XARAKAT TIZIMI.
SENTRIOLA VA KIPRIKCHALARNING TUZILISHI VA VAZIFALARI

REJA:

1. Sentriola, bazal tanacha, kiprikcha, xivchin

2. Hujayraning tayanch-harakat tizimi. Sitoskelet

Mavzuga oid tayanch tushuncha va iboralar:

Sentriola, bazal tanacha, kiprikcha, xivchin, sitoskletsentrafuga, subbirlik, inisiatsiya, elongasiya, terminasiya

1-savol bo'yicha dars maqsadi: Sentriola, bazal tanacha, kiprikcha, xivchinlarni hujayradagi ahamiyatini o'rganish

1-savol bayoni: **Sentriola**-tuzilmasi 1875 yilda **V.Flemming** 1876 yilda **Z.Beneden** tomonidan topligan. Hayvon hujayralari uchun hos. Bo'linayotgan hujayralarda bo'linish dukini hosil qilishda ishtirok etadi. Sentriolani hosil qilishda aylana boylab joylashgan mikronaychalarning 9 ta tripleti ishtirok etadi. Tripletning birinchi mikronaychasi (A) 13 globulyar subbirliklardan tuzilgan. 2-ch va 3-ch mikronaychalar (B,C) A mikronaychadan to'liqmasligi bilan ajralib 11 globulyar birlikdan tuzilgan. S-laning mikronaychalari tizimi (9Q3)Q0.Interfaza hujayralarida ikkita yonma-yon joylashgan sentriolalar bo'lib, ular diplosoma deyilada. Ularning biri ona ikkinchisi qiz sentriola deb ataladi. Sentriolalar soning oshishi *duplikasiya* deyiladi.

Titik organizmlarning har xil hujayralari maxsus harakat moslamalariga kiprik va hivchinlarga ega. Yorug'lik mikroskoplarida ular hujayraning ingichka o'simtalari shaklida ko'rinadi. Ularning asosida sitoplazmada yazshi bo'yaluvchi mayda donachalar bazal tanachalar bo'ladi. **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 tripletdan iborat bo'lmay, balki aksonema devorini hosil qiluvchi 9 juft periferik va 1 juft markaziy mikronaychadan iborat. Umuman kiprikchalar mikronaychalar tizimini (9x2)Q2 deb yozish mumkin. Sentriolada esa bu tizim (9x3)Q0 ga teng. Bazal tanacha va kiprikchalar aksonemasi uzviy bog'liq bo'lib, ular bir-biriga davom etuvchi tuzilmani hosil qiladi. Aksonemadagi A mikronaychalar tarkibida dinein oqsili topilgan. Mikronaychalar tarkibidan bu oqsil olib tashlansa aksonemalar harakatdan to'xtaydi. Undan tashqari tublin oqsili uchraydi. **Harakat a'zolari.** (xivchin, to'lqinsimon,ichak epitelisi) Dinein oqsili, miozin va aktin.

2-savol bo'yicha dars maqsadi: 3. Hujayraning tayanch-harakat tizimi, sitoskeletni hujayradagi ahamiyatini o'rganish

2-savol bayoni: Hujayraning sitoskeletini 1. Mikrofibrillalar 2. Mikronaycha 3. Orali filamentlar hosil qiladi.

Mikrofibrillalar ko'p hujayrali organizmlarning qisqaruvchi tuzilmalari – miofibrillalarni hosil qiladi. Funksional birligi SARKOMER. Miofibrill mayda profibrillardan iborat. Pr-larning ingichkasi AKTIN oqsilidan,yo'g'onlari MIOZIN oqsilidan

iborat. Silliq muskullarda ham aktin-miozin kompleksi bor, lekin sarkomerlar hosil qilmaydi.

Mikrofilamentlar- ingichka oqsil iplari. Harakat qiluvchi hujayralarning psevdopodiylarida, mikronaychalar tarkibida ko'p. Suv o'tlarining xloroplastlari harakatini mikrofilamentlar amalga oshiradi. O'simlik hujayrasidagi sikloz ham Mikrofilamentlar bajaradi. **Oraliq filamentlar-** mikronaychlardan kichikroq mikrofilamentlardan kattaroq bo'lgani uchun ham shunday nomlanadi. Epiteliyda KERATIN, mushakda-DESMIN, biriktiruvchi to'qima, tog'ay, suyak to'qimasida VIMENTIN oqsilidan iborat. (oyoq va qo'l kafti epitelisi) Oraliq filamentlar birlashib TONOFIBRILLARNI hosil qiladi, ular desmosomalar bilan bog'lanib SKELETNI hosil qiladi.

Membranasiz, tublin oqsilidan iborat tuzilma bo'lib euklariotlar uchun hosdir. Sitoplazmada erkin joylashib, bo'linish duki tarkibida, sentriolalar, bazal tanachalar atrofida uchraydi.Kiprikcha va xivchinlarni asosiy hosil qiluvchi elementlari. Ichi bo'shliq to'liq silindirlar uni hosil qilishda 13 subbirlikdan iborat bo'lgan profilamentlar ishtirok etadi. Mikronaychalar o'zi yig'ilib hosil bo'ladi. Buning uchun tublin oqsili, magniy ionlari bo'lishi va kalsiy ioni bo'lmasligi kerak. Sitoplazma mikronaychalari-gialopazmadagi mikronaychalar asosan sitoplazma hosilalari: nerv hujayralari, shaklini o'zgartiruvchi hujayralarda bo'ladi. Ularning vazifasi elastik lekin turg'un sitoskletni hosil qiladi.Vazifasi 2 xil: 1.Sklet 2.Xarakat. Sklet vazifasi hujayra shaklini muvozanatlab turadi. Xarakat vazifasi: pinositoz, fagositoz, lekositlar, fibroblastlar. (Temir yo'l)

Test savollari:

1. Hujayra markazi formulasini toping.
a) (9x3)Q2
b) (9x2)Q3
v) (9x3)Q3
g) (9x3)Q0
d) (9x2)Q2
2. Membranasiz organellani ko'rsating?
a) kompleks Goldji
b) mitoxondriya
v) lizosoma
g) ribosoma
d) yadro
3.Ribosomalar kim tomonida kashf qilindi?
a) 1953 yilda J.Pallade
b) 1958 yilda J.Pallade
v) 1875 yilda V.Flemming
g) 1876 yilda Z.Beneden

d) to’g’ri javob yo’q
4. Oqsil sintez jarayoni necha bosqichga bo’linadi?
a) 1
b) 2
v) 3
g) 4
d) 5
5. Mikrofilamentlar-bu-?
a) ingichka oqsil iplari
b) limfa iplari
v) yog’ tomchilari
g) lipidlar
d) tukchalar
6. Kiprikchadagi mikronaychalar tizimini deyiladi
a) aksonema
b) oraliq filamentlar
v) tonofibrillar
g) aktin
d) vimentin
7. Hujayraning sitoskeletini nima hosil qiladi?
a) Mikrofibrillalar, mikronaycha, orali filamentlar
b) Mikronaycha, orali filamentlar
v) Mikronaycha
g) Mikrofibrillalar, mikronaycha
d) Harakat a’zolari: kiprikcha, hivchin, sohta oyoqlar

Nazorat savollari:

1. Ribosomalarning turlari mavjudmi?
2. Oqsil biosintezidagi roli?
3. Ribosomaning anatomik tuzilishi?
4. Hujayra tashqi organoidlari?
5. Mikronaychalarning hosil bo’lish jarayoni?
6. Oraliq filamentlar nima? Nima sababdan shunday nomlangan?

Mavzuga oid mustaqil ish topshiriqlari:

- Harakatlanmayrdigan hujayralarda sentriolaning roli

MA’RUZALAR KURSI
MODUL-8: RIBOSOMALAR
MAVZU: RIBOSOMALAR OQSIL BIOSINTEZI CHIZMASI

Reja:

1. Ribosomaning tuzilishi

2. Oqsil biosintezi

Mavzuga oid tayanch tushuncha va iboralar:

Ribosoma, oqsil, trnslyatsiya, DNK, RNK, biosintez, sitoskletsentrafuga, subbirlik, inisiatsiya, elongasiya, terminasiya

1-savol bo'yicha dars maqsadi: Ribosomani hujayradagi ahamiyatini o'rganish

1-savol bayoni: Ribosomalar diametri 20 nm ga teng mayda organoidlar. Birinchi marta elektron mikroskop yordamida 1953 yilda **J.Pallade** tomonidan topilgan. Ayrim adabiyotlarda ribrosomalar 1880 yilda Ganstayn tomonidan ochildi va dastlab mikrosomalar deb ataldi deb ham yuritiladi. Uning nozik tuzilishlari faqat elektron mikroskop orqaligina aniqlandi. Ribosomalar dumaloq shaklli bo'lib, diametri 150-350 A keladi. Ichak tayoqchasini elektron mikroskopik tekshirishlar bu bakteriya ribosomasini har xil kattalikdagi 2 subbirlikdan iborat ekanini ko'rsatdi. Katta subbirlikni, kichik subbirlak bilan birikkan joyi qabariq yuzaga ega, ikkinchisini esa shu joyi biroz botiq bo'ladi. Katta sub-birlikni ko'ndalang kesigi 150-180 A bo'lib, uchburchak, trapetsiya yoki ko'pburchak shakllidir. Har ikkala sub-birlik yadrocha hosil bo'ladi, ammo ularning birikib, ribosoma hosil qilishi sitoplazmada amalga oshadi.

2-asosiy savol bayoni: Ribosomalar tarkibida ribosomal RNK va oqsillar mavjud bo'lib (ribonukleoproteinlar), ularning o'zaro munosabatlaridan 2 subbirlik tuziladi: katta va kichik. Ribosomalar juda kichik bo'lganligi uchun hujayrani diferinsial sentrafugalashda ular eng oxirida ajraladi ya'ni sedimentasiyalanadi. Ular prokariotlarda 70 S (Svedberg) birligi bo'lib, sentrafugadagi sedmentasiya birligini ifodalaydi. Oqsil sintezida ishtirok etish. Ribosomalarda aminokislotalar bir-biriga ulanib, uzun polipeptidni hosil qiladi. Ribosoma oqsil sintezida molekulalarning bir-biri bilan bog'lanadigan joy bo'lib hizmat qiladi. Subbirliklar bir -biri bilan muloqatda bo'lib oqsil sintezlovchi yoki translatsiyada ishtirok etuvchi faol markazlarni hosil qiladi.

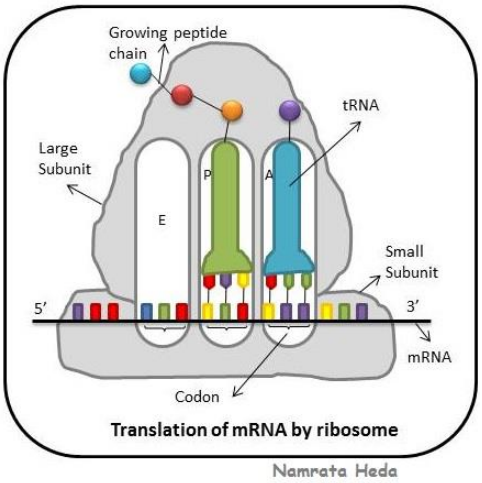
Oqsil sintez jarayoni 3 bosqichga bo'linadi:

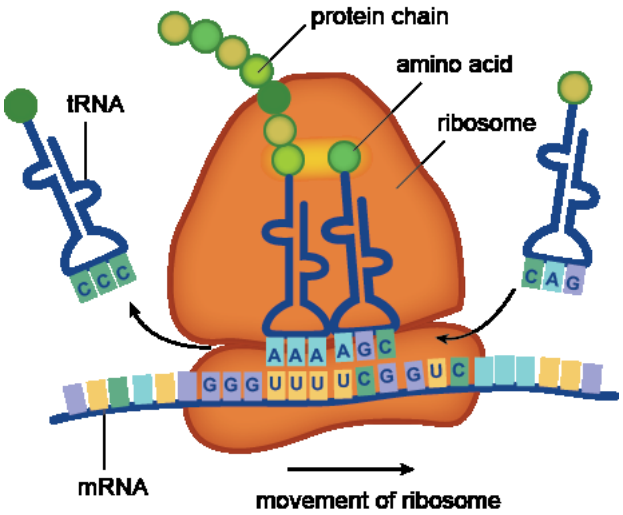
1. Inisiatsiya 2. Elongasiya 3. Terminasiya

Oqsil sintezini amalga oshirishda hamma ribosomalar ham aktiv rol o'ynamaydi. Oqsil sintezi ko'proq endoplazmatik tur membranalarida joylashgan ribosomalar ishtirokida bo'ladi. Yadrodagi ribosomalarda yadro oqsillari sintez bo'ladi. Mitoxondriya va plastidlardagi ribosomalar esa o'sha organoidlarning oqsillarini sintez qilishda ishtirok etadi.

Eukariot hujayralarda ribsomalarning 2 xil guruhu uchraydi: erkin ribosomalar va EPT bog'langan ribosomalar. EPR-sekresiya oqsillari.

Avval aytilganidek, juda ko'p ribosomalar granulyar endoplazmatik tur membranalariga joylashgan bo'ladi. Bundan tashqari ancha ko'p miqdor ribosomalar sitoplazmani asosiy moddasi ichida erkin holda joylashgan. Ular xech qanday membranali strukturalar bilan bog'lik emas.





11.1 va 2 rasmlar. Ribosomaning ichki tuzilishi va oqsil biosintezining amalga oshishi

Ribosomalar yadroda ham topilgan. Ulardan bir qismi karioplazmada erkin joylashsa, qolganlari esa ipsimon strukturalar bilan bog'liq bo'ladi.

Hozirgi vaqtda ribosomalar mitoxondriyalarda va o'simlik hujayralarining plastidalarida ham topilgan. Ribosomalar ribonukleuproteidlarning bo'lakchalari bo'lib, ular deyarli bir xil mikdordagi oqsil va RNK dan iborat. Har bir ribosomaning molekulyar og'irligi 3 mln. atrofida bo'lib, uning 60% i ribosomal RNKga, 40% i esa oqsilga to'g'ri keladi. Bitta ribosomada 2,3 ta RNK joylashadi. Ribosomalar har bir hujayraning albatta bo'ladigan organoididir.

Oxirgi tekshirishlarni ko'rsatishicha 5-70 ribosomadan iborat ribosoma kompleksi bir bo'lib, sintezda ishtirok etar ekan. Buni *poliribosoma* deyiladi. Bunda ribosomalar bir-birlari bilan ingichka iplar bilan bog'langan, ular I-RNK molekulasidan iborat. Ribosomalar hujayraning qayerida hosil bo'lishi xaqidagi masala hozirgacha aniq yechilgan emas, ammo ribosomalarning 1) yadrochada hosil bo'lishi, so'ng ularni yadroga o'tishi, undan esa sitoplazmaga o'tishi ancha ishonarli dalillar bilan isbotlandi. 2) ribonukleoproteid, aminokislota va fermentlardan sitoplazmada hosil bo'lishi mumkin.

Polisomalar (poli... va yun. soma — tana), poliribosomalar — oqsil sintezining translyasiya bos-qichida informatsion RNK (iRNK) molekulasida ketma-ket joylashib olgan ribosomalr majmui. P.dagi har bir ribosoma bitta oqsil molekulasini sintezlaydi. Shuning uchun P. soni xujayrada oqsil biosintezi jadalligining ko'rsatkichi hisoblanadi. P. en-doplazmatik to'r naychalari membranalari bilan bog'langan bo'lishi (bog'langan ribosomalar) yoki gialoplazmada erkin joylashishi (erkin ribosomalar) mumkin. Bog'langan ribosomalarda hujayradan tashqariga chiqariladigan oqsillar, erkin ribosomalarda esa hujayraning o'z faoliyati uchun zarur bo'lgan oqsillar sintezlanadi. Oqsil sintezi tugallanga-nidan keyin P. iRNK molekulasidan ajralib, sitoplazmaga tushadi

Genetik ma'lumotlar oqimi gen ekspressiyasi deb ataladi: u birinchi navbatda gen transkripsiyasi - RNKning avlodiga olib keladi. Transkripsiya jarayonida ba'zi genlar va genlar guruhlari nusxalanadi va yoziladi , replikatsiyada esa DNK unga to'liq kodlanadi. RNK ning barcha turlari yadroda sintezlanadi. DNK matritsasida sodir bo'ladigan barcha sintezlar DNKda yozilgan ma'lumotlarga muvofiq amalga oshiriladi. DNK

asoslarining tartibi barcha turdagi RNK tRNK, rRNK va mRNK sintezida asoslarning komplementarligiga qarab RNK asoslarining tartibini belgilaydi. Shablon sifatida ikki zanjirli DNK eng ko'p afzal ko'riladi , lekin bir zanjirli DNK ham shablon sifatida xizmat qilishi mumkin.

Transkripsiyada xromatin DNKda yozilgan ma'lumotlarning bir qismi RNK nusxasi sifatida ishlatiladi. DNKning faol bo'lmagan qismlari xromatinning globulyar nukleosomalarida, faol qismlari esa nukleosomalar orasidagi bo'laklarda yoki "ochilmagan" to'g'ri nukleosomalarda joylashgan.

Transkriptomaning har bir qismi turli funktsiyalarni bajaradi. Qismlarning bir guruhi axborotni saqlaydigan , boshqalari esa ma'lumot saqlamaydigan guruhlarga bo'linadi. Polipeptid zanjiri yoki matritsali bo'lmagan RNK (rRNK va tRNK) tuzilmalari haqidagi ma'lumotlarni saqlaydigan axborotni saqlash birliklari; ma'lumotni saqlamaydiganlar boshqa vazifalarni bajaradi va genetik ma'lumotni saqlamaydi. Yuqori darajada tuzilgan eukariotlarda transkriptonning asosiy qismini informatsion bo'lmagan qismi egallaydi. Transkriptomadagi strukturaviy genlar ikki xil bo'lishi mumkin: uzluksiz va parchalangan. Eukariotlardagi strukturaviy genlarning ko'pchiligida genetik ma'lumotlar bo'laklangan tarzda yozilgan.

Strukturaviy genlarda ma'lumotni saqlaydigan strukturaviy genlar ekzonlar , ma'lumot saqlamaydiganlari esa intronlar deb ataladi. Intronlar ekzonlar uchun qo'shimcha regulyator sifatida harakat qilishi mumkin.

Transkripsiya natijasida hosil bo'lgan RNK transkript deb ataladi. Transkript - bu transkriptning promouterdan terminatorga qo'shimcha nusxasi. Transkripsiya uchun quyidagi shartlar bajarilishi kerak:

1) transkripsiya qilinayotgan DNK bo‘lagi bir ipli matritsa hosil qilish uchun ajratilishi kerak (RNK sintezida DNKning faqat bitta zanjiri matritsa vazifasini bajaradi);

2) RNK sintezi uchun ribonukleozid trifosfatlar ATF, GTF, UTF va STF bo'lishi kerak;

3) DNK matritsasi asosida RNKni sintez qiluvchi transkripsiyaning maxsus fermentlari DNKga bog'liq RNK-polimerazalar bo'lishi kerak.

DNK transkripsiyasi mexanizmi. Transkripsiya uch bosqichdan iborat: boshlash, cho'zilish va tugatish, ya'ni boshlash, cho'zilish va tugatish.

Transkripsiyaning boshlanishi DNKga bog'liq bo'lgan RNK polimerazasini yuqori darajada mos keladigan promotor mintaqaga bog'lashdan boshlanadi. Promouter transkripsiyaning boshlang'ich nuqtasidir. Prokariotlarning RNK polimerazasi 5 xil subbirlikdan iborat. Ulardan 4 tasi kor-ferment (lot. kor - yurak) deb ataladigan agregat hosil qiladi va ular RNKdagi nukleotidlar orasida fosfodiester bog'larini hosil qiladi.

5-kichik birlik s-faktor (sigma omil) yoki s-kichik birlik deb ataladi va u korfermentdan oson ajratiladi. Ushbu s-kichik birlik promouter bilan bog'lanadi va transkripsiyaning boshlang'ich nuqtasini tanlaydi. Ammo transkripsiya joyida DNK qo'sh spiralini nima ajratib turadigan narsa aniq emas. Ehtimol, bu vazifani RNK-polimeraza bajarishi mumkin yoki replikatsiyada bo'lgani kabi ajralib turadigan maxsus oqsillar bo'lishi mumkin.

Eukariotlarda 3 ta RNK polimeraza mavjud: I, II va III. Bu oqsillar bir nechta subbirliklardan tashkil topgan bo'lib, transkripsiyaviy o'ziga xosligi bilan bir-biridan

farq qiladi. RNK-polimeraza I rRNK, RNK-polimeraza II tRNK , RNK-polimeraza III mRNK sintezida ishtirok etadi.

RNK-polimerazalar har doim zanjirni faqat $5^1 \rightarrow 3^1$ yo'nalishida uzaytiradi, shuning uchun 5^1-uchida doimo trifosfat (FFF) va 3^1-uchida esa erkin gidroksil guruhi joy oladi. Ikkala RNK zanjirining sintezi fffA yoki fffG dan boshlanadi , chunki ular turli transkriptonlarning boshlang'ich asoslari bilan bog'lanish uchun mos keladi.

Transkripsiyaning cho'zilishi RNK-polimerazaning DNK matritsasi bo'ylab harakatlanishi natijasida yuzaga keladi . Har bir keyingi nukleotid DNK-matritsadagi komplementar asos bilan juftlashadi va RNK-polimeraza uni fosfodiester bog'lari bilan o'sib borayotgan RNK zanjiriga "fiksatsiya qiladi". Cho'zilish tezligi taxminan 1 soniyada 40-50 nukleotid qo'shilishidan iborat.

Transkripsiyaning tugashi RNK-polimeraza DNKning to'xtash xabarini beruvchi nukleotidlar ketma-ketligiga yetganda sodir bo'ladi. Ko'rinishidan, transkripsiyada shunday to'xtash xabarini beruvchi poli (A) ketma-ketligi bo'lishi mumkin, chunki transkriptning 3^1-uchida qo'shimcha poli (U) ketma-ketligi aniqlanadi. Tugash bosqichining yana bir maxsus omili - maxsus oqsil ajratilgan. U transkripsiyani tugatish ketma-ketligi bilan o'zaro ta'sir qiladi va transkripsiyani uzaytiradi. Terminatorlar tufayli RNK faqat ma'lum uzunlikda ishlab chiqariladi.

Transkripsiya oxirida sintez qilingan RNK DNKdan ajralib chiqadi. Transkripsiyaning asosiy mahsuloti bo'lgan RNK DNK transkripsiyasining to'liq nusxasidir. Shuning uchun yangi sintez qilingan RNKda axborotni saqlaydigan va saqlamaydigan qismlar bo'ladi. DNK transkripsiyasining axborotni saqlamaydigan va muayyan funktsiyani bajaradigan qismlari RNKga kerak emas va transkripsiyaning "keraksiz mahsuloti" hisoblanadi. Transkripsiyaning uzluksiz jarayoni uchun ular RNKga o'tkazildi. Birlamchi transkriptlarni informatsion bo'lmagan yukdan ozod qilish va faqat RNK molekulasining axborot qismlarini qoldirish kerak. Shu sababli birlamchi transkript RNK-o'tmishdoshi deb ataladi. Transkripsiya natijasida, asosan, uch turdagi RNK prekursorlari hosil bo'ladi:

1) mRNKning hamkasbi yoki sitoplazmada oqsil sintezi uchun matritsaga aylangan mRNKni o'z ichiga olgan geterogen yadro RNKsi (pre-mRNK);
2) rRNK ning o'tmishdoshi (rRNKdan oldingi);
3) tRNK ning o'tmishdoshi (tRNKdan oldingi).

Barcha pre-RNKlar to'g'ri chiziqli va o'ralgan emas. Odatda ular ma'lum bir vazifani bajaradigan RNK molekulasidan uzunroqdir.

Eukariotlarning yadrosida RNKning barcha prekursorlari oqsillar bilan bog'lanib, ribo-nukleoproteinlar hosil qiladi.

Test savollari:

1. Hujayra markazi formulasini toping.
a) (9x3)Q2
b) (9x2)Q3
v) (9x3)Q3
g) (9x3)Q0
d) (9x2)Q2
2. Membranasiz organellani ko’rsating?

a) kompleks Goldji
b) mitoxondriya
v) lizosoma
g) ribosoma
d) yadro
3.Ribosomalar kim tomonida kashf qilindi?
a) 1953 yilda J.Pallade
b) 1958 yilda J.Pallade
v) 1875 yilda V.Flemming
g) 1876 yilda Z.Beneden
d) to'g'ri javob yo'q
4. Oqsil sintez jarayoni necha bosqichga bo'linadi?
a) 1
b) 2
v) 3
g) 4
d) 5
5. Mikrofilamentlar-bu-?
a) ingichka oqsil iplari
b) limfa iplari
v) yog' tomchilari
g) lipidlar
d) tukchalar
6. Kiprikchadagi mikronaychalar tizimini deyiladi
a) aksonema
b) oraliq filamentlar
v) tonofibrillar
g) aktin
d) vimentin
7. Hujayraning sitoskeletini nima hosil qiladi?
a) Mikrofibrillalar, mikronaycha, orali filamentlar
b) Mikronaycha, orali filamentlar
v) Mikronaycha
g) Mikrofibrillalar, mikronaycha
d) Harakat a'zolari: kiprikcha, hivchin, sohta oyoqlar

Nazorat savollari:

1. Ribosomalarning turlari mavjudmi?
2. Oqsil biosintezidagi roli?
3. Ribosomaning anatomik tuzilishi?
4. Hujayra tashqi organoidlari?
5. Mikronaychalarning hosil bo'lish jarayoni?
6. Oraliq filamentlar nima? Nima sababdan shunday nomlangan?

Mavzuga oid mustaqil ish topshiriqlari:

- Ribosomaning kimyoviy tarkibi

MA'RUZALAR KURSI
MODUL:PLASTIDALAR.
MAVZU 9: PLASTIDA VA ULARNING TURLARI, TASNIFI, TUZILISHI VA VAZIFALARI.

REJA:

1. Plastida hillari, tuzilishi va vazifalari
2. Plastidalarning ultrastrukturaviy va kimyoviy tuzilishi
3. Fotosinrez

Mavzuga oid tayanch tushuncha va iboralar:

Plastida, xloroplast, xromoplast, leykoplast, stroma, tilakoid, granalar

1-savol bo'yicha dars maqsadi: *Plastidalarni hujayra hayotidagi ahamiyatini bilish*

1- savol bayoni: 1676 yilda A.Levinguk yashil o'simlik hujayralarida yashil donachalarni kuzatdi va ularni xromotofor deb nomladi. Keyinchalik Shimper (1883) yashil barg hujayralarida yashil donachalardan tashqari sariq to'q sariq va hatto rangsiz donachalarni kuzatdi. Va ularni barchasini plastidalar deb atadi.

Plastidlar o'simlik hujayralari uchun xos organoid bo'lib, unda turli moddalarni sintezi, birinchi navbatda fotosintez amalga oshadi. Shu tufayli o'simlik va hayvonlarda modda almashinish ham turlicha bo'ladi.

Yuqori o'simlik hujayralari sitoplazmasida asosan 3 xil plastidlar uchraydi: 1) Yashil plastidlar- xloroplastlar; 2) qizil oranj va boshqa rangli xromoplastlar; 3) rangsiz- leykoplastlar. Bular bir biriga o'tish xususiyatiga ega. Masalan, Xloroplastlar meva pishishi bilan yoki barglarning rangi kuzda o'zgarishida xromoplastlarga aylanadi. Tuban o'simliklarda, masalan, suv o'tlarda, faqat bir xil plasidlar- xromatoforlar ma'lum.

Xloroplasllaming tuzilishi, umuman olganda mitoxodriyalarni eslatadi. Bu organoid tashqi va ichki membranalar bilan qoplangan boiib, ular plastidlarr.i sitoplazmadan ajratib turadi. Membranalaming har birining qalinligi 7 nm atrofida, ular bir-biridan oraligi 20-30 nm membranalararo bo'sh)iq bilan ajralgan. Plastidlaming ichki qismini matriks yoki stroma deb atalib. unga ichki membranadan o'sib chiqqan burmacha shaklidagi strukturalar joylashadi. Yuksak o'simliklaming yeiilgan plastidlarining ichki membranasi ikki xil tipda tuzilgan boiadi. Bular-stromaning yassi, uzun lamellalari, yassi disksimon vakuola yoki yopiq xaitachaiarning membranaiari-tiiakoidiardir, ulaming har birini plastina deb ham ataladi. Tilakoidlar taxlab qo'yilgan tangachalarga o'xshash shaklni hosi! qiladi, ulami qirralar deb ataladi. Ular stromaning yassi xaltasimor. burmachalari-lamellalarda joylashadi. Lamellalar plastidning uzunasiga stromada tarmoqlanib bir tekislikda yotuvchi to'rsimon strukturani hosil qiladi. Ammo, turli tekisliklarda joylashgan lamellalar bir-birlari bilan qo^shilib ketmaydilar. Shunday qilib, stroma lamellalari xloroplastning qirralarini birlashtiradi. Bitta qirrada 50 tagacha tilakoid joylashadi. Qirralaming soni yuksak o'simlik xloroplastidlarida 40-60 ta bo'ladi. Qirralaming tarkibiga tilakoidlardan tashqari lamellalaming bir qismi ham

kiradi. Tilakoidlar bir-biriga shunday yaqin joylashadiki, ulaming tashqi membranalari bir- biriga iuda yaqin joylashganligi uchun birikkan zich qavatni hosil qiladi. Ammo, tilakoid xaltachaiar doimo berk boiadi va hech qachon stroma lamellalari bo‘shlig‘i bi-lan tutashmaydi

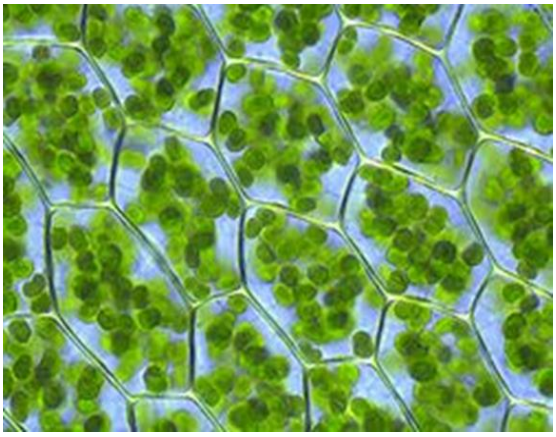
Yuqori o’simliklarda fotosintez faqat yorug’likda xloroplastlarda yuz beradi. Ko’pchilik o’simliklarda xloroplastlarini diametri 4-6 mk. Xloroplastlarni soni har bir o’simlik uchun o’ziga xos bo’ladi. Xloroplastlar eng oz bo’lganda 1-5 dona bo’ladi.

Xloroplastlarning tuzilishi va funksiyasi.

Xloroplast tashqi va ichki membrana bilan uralgan bo’ladi.

Elektron mikroskopik tekshirishlarni ko’rsatishicha yuqori o’simliklarning xloroplastlari tarkibiga gruppa holida joylashgan ko’p sonli kirralar kiradi. Har bir kirra 2 qavatli membranadan hosil bo’ladi va yassi haltacha ko’rinishida bo’lgan doira plastinadan iborat. Bu plastinalarning juda ko’pchiligi bir biri ustiga taxlangandek joylashadi. Qirralar stromada joylashgan maxsus plastina-lamella yordamida o’zaro birikadi va yagona sistemani hosil qiladi.

Xloroplastlarni faqat kirralari yashil pigmentni ushlaydi, stroma esa rangsiz bo’ladi. Elektron mikroskopni ko’rsatishicha xlorofill kirraning plastinalarini o’rtasida joylashadi. Har bir plastina tashqi tomonidan oqsil molekulasi katlami bilan chegaralangan, ularning oralig’ida esa xlorofil molekulalari va lipid katlami molekulalari joylashadi.



5.1-2- rasm Plastidalar tuzilishi

Xloroplastning bunday tartibli tuzilishi uning asosiy funksiyasi - fotostntez protsessi bilan bog’liq.

Fotosintezning birlamchi mahsulotlari- qand va kraxmallar dastlab xloroplastning stromasida qirralar va ularning biriktiradigan plastinalar orasida joylashadi, so’ng o’simlikda tuplanadigan qismlarga tashiladi.

Yashil suv o’tlarida fotosintez protsessi xromatoforalarda amalga oshadi. Ular uz tarkibida kirralarni tutmaydi. Birlamchi sitez mahsulotlari bularda-har xil karbon suvlar bo’lib ular perenoidlar deb ataluvchi maxsus strukturalar atrofida tuplanadi.

Xloroplastlarni rangi xlorofilgagina bog’lik emas; ularda yana sarikdan kizil jigarranggacha bo’yalgan karotin va karotinoidlar, shuningdek fiqobilinlar va boshqa pigmentlar ham bo’lihi mumkin. Keyingilariga qizil va ko’k yashil suv o’tlarida

uchrovchi fikotsianin va fikoeritrinlar ham kiradi. Xromoplastlar odatda sarik, ok, kizil yoki kungir ranglarga bo'yalgan bo'ladi.

Xromoplastlar kelib chiqishi jihatidan xloroplastlar taraqqiyotining oxirgi etapi bo'lishi kerak. Bunda xlorofil asta sekin buzila boradi va karotinoidlar yigiladi. Xromoplastlar shuningdek, o'zida karotinoidlarni yiguvchi proplastid yoki leykoplastlardan rivojlanishi ham mumkin.

Plastidlarning navbatdagi xili- leykoplastlar rangsiz bo'ladi. Ular o'simlikni bo'yalmagan qismlarida joylashadi. Leykoplastlarga misol qilib, kartoshka va ko'pgina boshqa o'simliklar tuganaklarida uchrovchi aminoplastlarni olish mumkin. Aminoplastlarda ikkilamchi kraxmalni mono- va disaharidlardan ikkilamchi sintezi bo'ladi. Bundan tashqari plastidlarni oqsillar sintezini amalga oshiruvchi organoid ekanligi ham aniqlangan.

Oqsillarni sintezi xloroplastlarda yaxshiroq o'rganilgan. Bu xloroplastlar stromasida joylashgan ribosomalarda amalga oshiriladi. Bu ribosomalar sitoplazmadagilardan kimyoviy tarkibi, kattaligi va strukturasi jihatidan biroz farq qiladi. Oqsillar sintezi ustidan kontrol xloroplast stromasida bo'ladigan diametri 30-35 ^{o}A keladigan ingichka ipsimon DNK tomonidan amalga oshadi. U xloroplastlarni o'zida sintezlanadi. Bundan tashqari na xloroplastlarda RNK ham topilgan.

Fotosintez protsessida xlorofil qanday rol o'ynaydi, va bu protsessda quyosh nurlari spektrining ayrim qismlari qanday ahamiyatga ega degan masalalarni aniqlashda K.A.Timiryazevning xizmati juda katta. Timiryazev xlorofilni "Quyosh bilan hayot o'rtasidagi bog'lovchi zanjir" deb, xlorofil donasini esa, kuyosh nuri kimyoviy energiyaga aylanib, yerdagi butun hayotining manbai bo'lib qoladigan bir fokus, olam bo'shlig'idagi bir nuqta deb qaradi. Timiryazev qizil nurlar (tulqin uzunligi730 dan 68 mm gacha) hammadan ko'p yutilishini, spektrning ko'k binafsha qismidagi nurlar (to'lqin uzunligi 470 mm va undan kamroq) bir muncha kamroq yutilishini aniqladi.

2- savol bayoni: Xloroplastlarning matriksida 1-2 % karatinoidlar va fermentlar, oz miqdorda DNK va RNK, ribosomalar va yog' tomchilar bo'ladi. Xloroplastning 75 % suv va 25 % quruq moddadan iborat. Quruq moddani 30-45 % oqsil, 10 % magniy, mis, temir rux birikmalari, 10-15 % zaxira oziq moddalari, 20-40 % lipidlar tashkil qiladi.

Xloroplastlarning yashil pigmenti tilokoidlarni ichida joylashgan , shuning uchun stroma rangsiz ko'rinadi. Xlorofil donachalarining kattaligi 70- 120 A keladigan glabulalardan tuzilgan. Glabulaning ichida kvantosomalar bo'lib ular fotosintezni amalga oshiradi. Xloroplastlar sitoplazma ichida doim harakatlanadi. Yorug'lik ta'sirida ular hujayra ichidagi o'rnini o'zgartirishi mumkin. Kuchli yoruglik xloroplastlarda ***manfiy fototaksis*** qo'zg'atib ular hujayraning yon devoriga to'planadi. Va o'zlarining qirralarini yorug'lik manbaiga qaratadi. Kuchsiz yorug'lik xloroplastlarda ***musbat fototaksis*** qo'zg'atib ular hujayrani yorug'lik manbaiga nisbatan perpendikulyar jolashgan devoriga to'planadi. Va o'zlarini keng sathini nurga toblaydi.

Xlorofil pigmentlari murakkab strukturali organik moddalar bo'lib tarkibidagi magniy atomi to'rtta pirol halqasiga bog'langan va tusi yashildir. Bularga xlorofil-A, xlorofil-B, xlorofil-S, xlorofil-D va bakterioxlorofil kiradi. Ko'k yashil xlorofil A($S_{55}N_{72}O_6N_4Mg$) va yashil xlorofil ($S_{55}N_{70}O_6N_4Mg$) tarkibiga ega. Suv o'tlarining

xromotoforida yashil suv o’tlar bilan birga qizil pigment fikoeritin ($S_{35}N_{47}N_4O_8$) qizil suv o’tlarida va yashil suv o’tlarida uchraydi. Ko’k pigment fikatsian ($S_{34}N_{42}N_4O_9$) ko’k yashil suv o’tlarida va ba’zan qizil suv o’tlarining xromotoforida xlorofil va fikoeritin pigmentlari bilan birga uchraydi.

Suvo'tlaming xromatoforida xlorofill bilan birga qizil pigment fikoeritrin (SasN^Og) qizil suvo'tlarda va ba’zan ko'k yashil suvo'tlarda bo'lib, xlorofillning yashil tusini berkitib yuboradi. Ko'k pigment-fikatsian (Sj^NA) ko‘k-yashil suvo'tlarda va ba'zan qizil suvo'tlaming xromatoforida xlorofill va fikoeritrin pigmentlari bilan birga uchraydi. Bu qizil pigmentlar dengiz chuqurligiga kam boradigan qizil nurning o'miga sariq va yashil nurlami yutish vazifasini bajaradi, yana xlorofillni faollashtiradi. Bu dengizning kuchsiz yorug'lik sharoitida suvo'tlaming oziqlanishida katta rol o'ynaydi.
Karotinoidlaming organizmda o'ynaydigan fiziologik roli hali yaxshi o'ganilgan emas. Lekin, karotinoidlar o'simliklaming o'sishida, jinsiy jarayonlarda, fotosintezda yorug'lik energiyasini yashil pigmcntlarga yo'naltirishda katta rol o'ynaydi. Tuban o'simliklaming ba’zilari, qulay oziqianish va temperatura sharoitida qorong'ida ham normal rivojlanib, yashillana oladi. Masalan, peladiklion yashil bakteriya qorong'ida chiriyotgan organik moddalar hisobiga geterotrof oziqlanadi. Bunday qobiliyatni ko‘k-yashil suvo'tlardan nostokda, ba'zi yashil suvo'tlarda, moxlarda, ayrim paporotniklarda uchratish mumkin. Hatto, ba’zi ninabargli o'simliklarda ham qorong'ida o'stirilganda u qadar kuchli bo'lmasada, har holda yashillanish hollari kuzatilgan. S.I.Lebedev fikricha, bu hoi ochiq urug'lilar evolyutsiya jihatidan, yopiq urug'lilarga qaraganda paporotniklarga yaqin turishini ko'rsatadi. S.I.Lebedevning kuzatishlariga qaraganda, yopiq unig'li o'simliklar etioplantlari stromasida qorong'ida sariq pigmentlar-karotinoidlar sintezlana oladi. Yashil pigmentlaming sintezi uchun esa yorug'lik energiyasi kerak bo'ladi. Tuproqda juda oz niiqdorda bo'lsada, temir birikmalari bo‘lmasa o'simliklar yashillana olmaydi. Bunday temir tanqisligidan o'simlikning rangsizlanishiga xloroz deyiladi. Kasallik tuproqda bir oz temir sulfat tuzini solish bilan davolanadi. Temir ioni plastidlarda xlorofill pigmentlarining sintezida katalizatoriik qiladi.

Xlorofillning kimyoviy tarkibida magniy elementi bo'lgani tufayli o'simlikning yashillanishi uchun uning mineral oziqlari qatori magniy birikmalari ham bo'lishi kerak.

3-savol bo’yicha dars maqsadi: *Plastidalarni fotosintez jarayonidagi ahamiyatini bilish*

3- savol bayoni: O’simliklarning oziqlanishi haqida birinchi fikr yuritgan kishi Aristotel edi. 1771 yilda ingliz olimi Jozef Pristli tajriba o’tkazdi. (qalpoq, sichqon, yalpiz). Lekin bu jarayonning borishi uchun o’simlikka yorug’lik ham kerak ekanligini 1778-1779 yilda gollandiyalik vrach Inxenxauz juda ko’p tajribalar bilan isbotladi. 1782 yilda Jan-Senebe o’simliklar havodan karbonat angidridni o’zlashtirib

kislorod ajralishini ya’ni havoni tozalashnishi ularni havodan oziqlanishi bilan bog’liq ekanligini aniqladi. 1782 yilda shvesariyalik olim Geodor Sossur o’simliklar oziqlanishida faqat karbonat angidriddan emas balki tuproqdagi suv va mineral moddalardan ham foydalanishni isbotladi. K. Timiryaziv o’z tajribalari asosida yorug’lik xloroplastni qo’zg’atish uchun kerak emas balki suv va karbonat angidriddan organik modda sintez bo’lishi uchun energiya manbai bo’lib xizmat qilishini isbotladi. Quyosh energiyasi fotosintez uchun sarflanar ekan, u sintez boMayotgan organik moddalar tarkibida kimyoviy energiyaga aylanib, jamg'arilishini ochdi.

K.E.Timiryazev quyosh nurining barcha spektrlari xioropiast tomonidan yutilmay, faqat qizil va ko‘k sapsar spektrlar yutilib, shu spektrlaming energiyasigina havodan olingan karbonat angidrid, tuproqaan olingan suv va turli mineral moddalami o'zgartirib, uglevodlar, oqsillar, yogMar kabi murakkab organik moddalami tuzishga sarflanishini aniqladi.

1903-1906 yillarda rus olimi M.S.Svet xlorofill ustida olib borgan tajribalarini yakunlab, xlorofill pigmenti ikki pigmentning aralashmasi («alfa» va «beta») ekanini ko‘rsatdi. Nemis olimi Vilshtetter bu ikki yashil pigmentlarni xlorofill «a» va xlorofill «Ь» deb atadi, va bu atama'ar fanda saqlanib qoldi. Vilshtetter xlorofill molekulasida temir atomi emas, balki magniy atomi borligini, u xlorofill molekulasi hayvonlar qonidagi gemogiobin bilan struktura jihatidan 0‘xshash ekanini uzil-kesil isbot qiidi.

3- savol bayoni: Ma'iumki, tirik tabiatda uchraydigan biologik jarayonlar ichida fotosintez o'zining ko'lami va mohiyati bilan asosiy o'rinni egallaydi. Muhit moddalaridan biologik moddalami hosil qilish jarayonlarini birgalikda assimilatsiya nomi bilan birlashtirish mumkin. Assimilatsion jarayonlar natijasida tirik materiyaning asosiy komponentlari tuziladi va ulaming ko'pchiligi uglerodli birikmalardir. Organik moddalaming biologik sintezi assimilatsiyaning eng muhim jarayoni-uglerod assimilatsiyasi deb ataladi. Fotosintezda hosil bo'luvchi organik moddalar o'z ishiga quyosh energiyasi hisobiga o'simlik tomonidan yig'ilgan energiyani va o'zlashtirilgan moddalami oladi. Fotosintez jarayonida hosil bo'lgan energiya biosferadagi tiriklik manbayining asosi hisoblanadi. Boshqacha qilib aytganda yashil o'simliklar yerdagi hayotning manbasi bo'Jib xizmat qiladi. Fotosintez jarayoni tufayli planetamizdagi energiyaning eng ko'p miqdori zaxiralanadi. Yashil o'simliklar yil davomida fotosintez natijasida 100 mid tonnadan ortiq organik massani hosil qiladi. F otosintez jarayonida yer sharimizga yetib kelayotgan quyosh energiyasining 45.1013 megakaloriya qismi fotosintezning turli ko'rinishdagi mahsulotlari sifatida jamlanadi. Ushbu jarayonda yashil o'simliklar tomonidan 130 mid t. CO_2 va 130 mid t. suv qayta ishlanadi. Bundan tashqari fotosintezlovchi hujayralar ushbu jarayon tufayli o'zlarining har xiI moddalarga bo'lgan talabini qondiradi. Dastlab, fotosintezlovchi hujayralarda uglevodlar sintezlanganligi tufayli ular o'zlarining shu moddaga bo'igan

ehtiyojini qondiradi. So'ngra ushbu birikmalardan boshqa organik moddalar, masalan, oqsillar va yog'lar sintezlanadi. Fotosintez jarayonida hosil bo'luvchi birlamchi uglevod bu fruktozofosfatdir. Keyinchalik fruktozofosfatdan boshqa biopolimerlar va monomerlar, masalan, kraxmal, selluloza, kletchatka, oligosaxatidlar, disaxaridlar va monosaxaridalar hosil bo'ladi. Ammo uglevodlaming o'simlik to'qirnalari bo'ylab asosiy tashiluvchi fonnasi saxarozadir. U plazmaning to'rsimon naychalari bo'ylab tashilib o'simlikning boshqa hujayralari tomononidan metabolik jarayonlarda ishlatilishi yoki zaxira holida to'planishi mumkin. Uglevodlaming zaxira formalari faqatgina kraxmal holatidagina bo'lib qolmasdan, balki disaxarid-saxaroza (shakarqamish, qand lavlagi) yoki monosaxarid-glukoza (uzum) ko’'rinishlarida ham bo'lishi mumkin. Bizning planetamizda sodir bo'ladigan biologik jarayonlar ichida fotosintez asosiy o'rinni egallaydi. Yorug'lik energiyasi ishtirokida anorganik moddalardan, ya'ni suv va karbonat angidriddan organik modda hosil bo'lib, atmosferaga kislorod ajralib chiqadi. Fotosintez jarayonida suvning fotolizi natijasida atmosfera havosiga ajralib chiqadigan O2 tiriklik olamining nafas olishi uchun zarur bo'lgan yagona kislorod manbayidir. Hozirda atmosfera havosining 115 qismini tashkil qilgan kislorod ham avtotrof o'simliklaming o'sishi va rivojlanishi evolutsiyasi mobaynida hosil bo'lgan bo'lishi mumkin. Chunki hozirda mavjud bo'lgan o'simliklar dunyosi, atmosfera havosida deyarli kislorod bo'lmagan sharoitda paydo bo'lgan bo'lishi mumkin. Yashil o'simliklar va suv o'tlari uchun fotosintez jarayonini quyidagi umumiy tenglama orqali ifodalash mumkin.

yorug'lik

6C02 Q 12H20 -> C6H1206 Q 601 Q 6H10

xlorofill

Ushbu tenglik, asosan, fotosintezning ikkita alohida-alohida qismlaridan iboratdir.

yorug'lik

12H20 -> 12(Hl) Q602

(1)

xloroplastlar

Bu energiyaning o'zgarishi yorug'lik reaksiyasidir.

yorug'lik

6C02 Q 12(H2) -> C6H1206

Q 6H2

0 (2)

xloroplastlar

170

Bu moddalaming o'zgarishi qorong'ulik reaksiyasidir. Biofizik nuqtayi nazaridan fotosintez, energiyalami konversiyasidan iborat, bunda pigment yutgan energiyasini elektronga va asta-sekin kimyoviy bog'lami hosil qilishga sarflaydi. Fotosintezning yorug'lik reaksiyalari barg xloroplastlarining tilakoidlari membranalarida ro'y bersa, qorong'ulik reaksiyalari xloroplastlaming stroma qismida ro'y beradi. Ma'lumki, fotosintez yashil o'simliklaming bargida sodir bo'ladi. Bargning hujayraviy tuzilishi fotosintezga, nafas olishga va transpiratsiyaga moslashgan. Uning ustki va ostki tomoni po'st bilan qoplangan. Qoplovchi to'qima epidermis bir qator zich hujayralardan tuzilgan va ular yorug'likni yaxshi o'tkazadi. Po'stni o'rtalarida barg og'izchalari joylashgan va ular ko'proq barg plastinkasining ostida bo'ladi. Og'izchalar orqali gazlar almashinuvi sodir bo'ladi. Ustki po'st ostida tayoqchasimon, zich joylashgan hosil qiluvchi hujayralar (mezofil) joylashadi. Ularda xloroplastlar ko'p. Bulami tagida esa dumaloq formadagi hujayralar tarqoq holda joylashib bo'shliqlar hosil qiladi, bu bo'shliq gazlar va suv almashinuvida ishtirok etadi.

Test savollari:

1. Yuqori o’simlik hujayralari sitoplazmasida asosan necha xil plastidlar uchraydi:
   a) 1
   b) 2
   c) 3
   d) 4
2. Kuchli yoruglik xloroplastlarda qanday fototaksis qo’zg’atib ular hujayraning yon devoriga to’planadi?
   a) manfiy fototaksis
   b) musbat fototaksis
   c) manfiy fototaksis va musbat fototaksis
   d) hech qanday
3. Plastidalarni kim kashf qilgan?
   a) 1676 yilda A.Levinguk
   b) 1883 yilda Shimper
   c) 1953 yilda J.Pallade
   d) 1958 yilda J.Pallade
   e) 1875 yilda V.Flemming
4. Yashil pigment joylashgan o’rni?
   a) Grana
   b) Tilakoid
   c) Membranasi
   d) Lamellalarida
   e) Stroma
5. Xlorofil donachalarining kattaligi?
   a) 70- 120 A
   b) 75-120 A

c) 80-120 A
d) 85-120 A
e) O'lchov birligi aniq emas

6. Protaplast terminini fanga kim kiritdi?
a) Ya.Purkiniy
b) Robert Guk
c) Malpigi
d) Gryu

7. Plastidalar haqidagi daslabki ma'lumot fanga kim tomonidan kiritilgan?
a) A.Levenguk
b) Ya.Purkiniy
c) E.Strsburger
d) Malpigi

Nazorat savollari:

1. Plastidalar kim tomonidan o'rganildi?
2. Plastida turlari?
3. Plastida qismlari
4. Plastidalar kimyoviy tuzilishi?
5.Xlorofil pigmentlari qanday strukturalardan iborat?
6. Karatinoidning organizmdagi roli?
7. Josef Pristli ishlari?
8. Fotosintezning amalga oshishi?

Mavzuga oid mustaqil ish topshiriqlari:

- Xromoplastlar va leykoplastlar hujayra hayotidagi ahamiyati
- Plastidalarning hosil bo'lish jarayoni
- Fotozintez jarayonini izohlang
- Xlorofil pigmentlari umuman mavjud bo'lmagan o'simliklar bormi?

MA'RUZALAR KURSI
MODUL-10 MITOXONDRIYANING TUZILISHI VA VAZIFASI
MAVZU:MITOXONDRIYANING TUZILISHI VA VAZIFASI

REJA:

1. Mitoxondiryalarning kashf etilishi.
2. Mitoxondriyalarning hujayradagi ahamiyati

Mavzuga oid tayanch tushuncha va iboralar:*Mitoxondriya, ATF, ADF energya, membrana, DNK, oqsil, xondrioma, matriks, kristalar, uglevod, yog'lar.*

1-savol bo'yicha dars maqsadi: Mitoxondiryalarning paydo bo'lishidagi gipotezalardan to'g'ri hulosa chiqarishi

1- savol bayoni: Mitoxondriya dastlab, 1902 yilda Benda tomonidan ochildi. Barcha organizmlarning hujayralarida topilgan. Ularning soni, kattaligi va shakli turli

hujayralarda turlicha. Yorituvchi mikroskoplarda yaxshi ko’rinadi, ammo ularning nozik tuzilishlari elektron mikroskop yordamidagina aniqlandi.

Mitoxondriyalar tashqi membrana bilan koplangan. Uni ostida esa ichki membrana joylashgan. Har bir membrana 3 qavatli tuzilishga ega. Tashki va ichki membranalar orasida torgina bo’shliq bo’ladi. Har ikkala membrana mitoxondriyani po’stini tashkil etadi.

Ichki membranadan mitoxondriyaning ichki bo’shlig’iga qaragan o’simtalar chiqadi, bular taroqlar yoki kristlar deb ataladi. Bular ATF hosil qiluvchi yuzani kengaytirish uchun xizmat qiladi. Mitoxondriyaning ichki bo’shlig’i gomogen modda bilan to’lgan bo’lib, u matriks deyiladi. Oxirgi vaqtda mitoxondriyani matrikisida ribosomalar topildi.

Mitoxondriyalar murakkab tuzilishga ega bo’lib, ularning tarkibida oqsillar, lipidlpr va nuklein kislotalari bor. RNK va DNK lar oz miqdorda bo’ladi, va o’zining maxsus fermentlari-oqsillarni sintezida qatnashadi. Bu mitoxondriyalarda DNK sintez qilinishidan darak beradi.

Ohirgi vaqtlarda mitoxondriyaning funksiyasi mufassal o’rganildi. Ularda energiya ishlab chiqarish bilan bog’liq bo’lgan fermentlar sistemasi borligi aniqlangan. Shuning uchun mitoxondiriyalarni hujayraning “Energetika sistemasi” deb nomlash mumkin. Fermentlar ta’sirida uglevodlarni, aminokislotalarni, yog’ kislotalarini oksidlashdan chiqqan energiyalar hujayra tomonidan bevosita ishlatilmay mitoxondriyalarda sintezlanadigan ATF da yigiladi.

Mitoxondriyalar yangidan kelib chiqmaydi, balki avvalgilardan bo’linish natijasida hosil bo’ladi. Oxirgi ma’lumolarga ko’ra mitoxondriyani hosil bo’lishida yadro qobiqi va nukleoplazmalar ishtirok etadi.

Mitoxondriylar o'simlik va hayvonlar hujayralarida tuzulishi va bajaradigan vazifalariga ko'ra umuman olganda bir xil bo'lib ayrim tomonlari bilan farqlanadi holos. Yorug'likdan foydalanib ishlatiladigan mikroskoplarda mitoxondriylar ko'rinmaydi. Fazo-kontrast mikroskoplarda uni tirik hujayralarda ko'rish mumkin. Ularni kattaligi 2,5-5 mkm, kesmasi esa 0,5-1 mkm keladi.

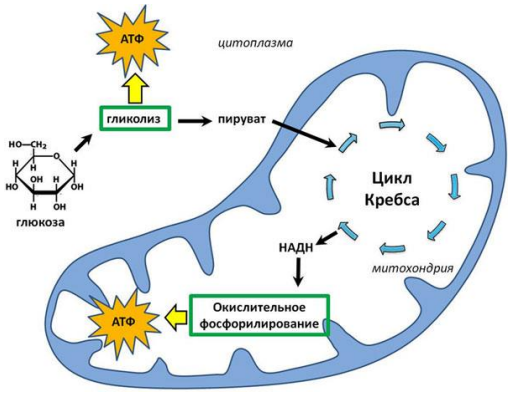
Mitoxondriylarning shakli, kattaliklari, ularni soni va bu organellalarning sitoplazmadagi holati doimo o'zgarib turadi. ular donador, tayoqcha yoki ip shaklida bo'lib doimo harakatda turadi. elektron mikroskoplarda ular odatda cho'ziq yumaloq yoki kamdan kam hollarda gantelsimon, piyolasimon, tarmoqlangan ko'rinishlarga ega.

Hujayrada mitoxondriylarning soni uning xili, rivojlanish bosqichi va holatiga bog'liq bo'ladi. Odamda bir necha donadan bir necha yuzlab, ko'pincha minglab miqdorda. Ayrim suv o'tlarida bitta mitoxondriy bo'lsa, ajratuvchi hujayralarda juda ko'p. Hujayradagi mitoxondriylarning majmuiga *xondrioma* deyiladi.

Elektron mikroskop yordamida uning tuzilishi aniqlangan. mitoxondriy qo'sh-tashqi va ichki membrana bilan o'ralgan ularning orasidagi bo'shliq (10 nm ga yaqin) suyuqlik bilan to'lgan. tashqi membrana mitoxondriyni sitoplazmadan ajratib turadi va moddalar almashinuvini boshqaradi. Ichki membrana tashqisidan ximiyaviy tarkibi bilan farqlanadi. Ichki membrana mitoxondriy ichiga yo'nalgan turlicha uzunlikdagi yassi o'simta yoki naycha ko'rinishidagi mitoxondriy *kristalari* deb ataladigan o'simtalarni hosil qiladi. Kristalar orasi *matriks* gomogan tuzulma bilan to'lgan.

Kristalar bu organellalarning mahsus faolligi bilan bog'liq. Ular mitoxondriy ichki membranasining yuzasini ancha kattalarshtiradi. o'simliklar mitoxondriylaridagi kristalar ma'lum tartibdagi yo'nalishga ega emas, odatda tartibsiz joylashganday ko'rinadi. Kristalar orasidagi matriksda gialoplazmadagiga nisbatan maydaroq tuzilgan ribosomalar, ingichka iplar-mitoxondriy DNKsining fibrillari bo'ladi.

Mitoxondriylarning asosiy vazifalari-ATFni ADF dan hosil qilish, ya'ni boshqacha aytganda hujayrani energiyaga bo'lgan talabini qondirish hisoblanadi. Mitoxondriylardan ajralgan energiyaga boy ATF molekulalari hujayraning hayotiy faoliyatini ta’minlashda, uni bo'linishida, moddalarni shimish va ajratish yo'li, sintez jarayonlarida foydalaniladi. bu jarayonda ATF yana qaytadan ADF ga aylanadi va u yana mitoxondriylarga qaytadi. Mitoxondriylar xloroplastlar bilan hujayrani energiyaga bo'lgan deyarli barcha talablarini xloroplastlar bo'lmagan hujayralarda yakka o'zlari qondiradi.



4.1- rasm. Mitoxondriyada energiya hosil bo’lish jarayoni

ATF molekulalarida to'planadigan quvvat mitoxondriylarda turli oziq moddalarni ulardan asosan saxarozani oksidlanishidan olinadi. Shu tufayli mitoxondriylarda ATF hosil bo'lishida fosfat kislota qoldig'ini ADF ga birikishi ro'y beradi, shu tufayli bu jarayon fosforlanib oksidlanish deyiladi. Hujayraning nafas olishi deb ataladigan oksidlanish jarayoni juda ko'p reaksiyalardan iborat bo'lib turli fermentlar yordamida bir necha bosqichda o'tadi. Buning natijasida oziq moddani parchalanishidan ajralgan issiqlik holida yo'qolib ketmaydi, balki ATF holidagi makroergik bog'larda to'planadi. Nafas olish jarayonida oziq moddalar oksidlanib karbonat angidridgacha parchalanadi, molekula holidagi kislorod va suv ajraladi. suv hujayrada qoladi, so_2 protoplastdan chiqib ketadi, uning bir qismi fotosintezda foydalanishi mumkin. shuning uchun bir qarashda nafas jarayoni kislorod olish korbonat angidrid ajratish bilan ifodalanadi.

Mitoxondriylarda yadroga bog'liq bo'lmagan holda o'zidagi ribosomalar yordamida mitoxondriy DNK nazoratida oqsil hosil qiladi. Ba'zi hujayralardagi mitoxodriylar efir moylarini (uglevodorodlar) hosil bo'lishida ishtirok etadigan lipidlarni jadal ravishda sintezlaydi.

Mitoxondriylar doimo mavjud bo'ladigan. yangidan hosil bo'lmay hujayra bo'linishida qiz hujayrada teng taqsimlanadigan organella hisoblanadi. Mitoxondriylarning sonini ortishi ularni bo'linish yoki kurtaklanishi bilan ro'y beradi deb hisoblaniladi. Bu mitoxondriylarning o'zini nuklein kisotalai hisobiga amalga oshib ularning o'sishini ta'minlayoladi. Bu holat to'liq mustaqillikni anglatmaydi, zero

mitoxondriylarning rivojlanishi yadroning nazorati ostida turadi, shu tufayli mitoxondriylar yarim mustaqil organella hisoblanadi.

Mitoxondriydar doimo harakatda, burilgan, egilgan holda hujayrani bir qismidan ikkichi qimiga o'tib turadi, bundan tashqari o'zaro yopishib ham qoladi. Mitoxondriylar hujayrani qaysi qismida energiya zarur bo'lsa, o'sha erda to'planadi. Agar membranadan moddalar faol holda qo'shni hujayralarga o'ta boshlasa, mitoxondriylar membrana yuzasi bo'ylab joylashadi. Bir hujayrali harakatchan suvo'ilarda mitoxondriylar xivchinlar asosida to'planadi, uning harakatini ta'minlash uchun quvvat bilan ta'minlab tursa kerak.

Test savollari:

1. Xo'jayraning tarkibiy qismlaridan biri?
a) Sitoplazma
b) Mutatsiya
c) Muktagenez
d) Adaptatsiya

2. Mitoxondriya dastlab kim tomonidan ochildi?
a) 1902 yilda Benda
b) Robert Guk
c) Malpigi
d) Gryu

3. Mitoxondriya necha qavat membranadan iborat?
a) 1
b) 2
c) 3
d) 4

4. Mitoxondriyaning asosiy vazifasi?
a) Energiya bilan ta'minlash
b) Ko'payishda ishtirok etish
c) Irsiy axborot saqlash
d) Aniqlanmagan

5. Kristalar nima?
a) Ichki membrane
b) Tashqi membrane
c) Bo'shliq
d) Ikki membrane orasi

Nazorat savollari:

1. Mitoxondriyalarning kashf etilishi to'g'risidagi qaysi gipotezaga qo'shilasiz? Nima sababdan
2. Mitoxondriyalarning vazifasi va hujayradagi o'rni?
3. ATF hosil bo'lish prossesini tushuntirib beringG'
4. Nima sababdam mitoxondriya yarim avtonom organoid hisoblanadi?
5. Plastidalar bilan o'xshashlik va farqli tomonlari?

Mavzuga oid mustaqil ish topshiriqlari:

- Mitoxondriyalarning tuzilishi va vazifasi
- Energiya hosil bo'lishdagi ishtiroki

MA'RUZALAR KURSI
MODUL-11: YADRO.
MAVZU: HUJAYRA YADROSI

REJA:

1. Yadroning kashf etilishi, struktura tuzilishi va vazifasi
2. Yadroning kimyoviy tarkibi

Mavzuga oid tayanch tushuncha va iboralar:

Yadro, yadrocha, karioplazma, xromarin, xromasoma, membrane, DNK, oqsil biosintezi

1-savol bo'yicha dars maqsadi: Yadroning hujayradagi ahamiyati va vazifalarini biladi

1-savol bayoni: Birinchi marta Angliyalik **Robert Broun** 1833 yili arxideya o'simligining hujayra yadrosini birinchi marta har tomonlama o'rgandi va u hujayraning asosiy komponentlaridan biri ekanligini isbotlab berdi.

Yadro bo'linishga qobiliyatli har qanday o'simlik va hayvon hujayralarining muhim qismidir. U sitoplazmadan odatda aniq chegara bilan ajralib turadi. Bo'yalmagan tirik hujayralarda yadro bir jinsli pufakchadek ko'rinadi. Ba'zan yirik yoki mayda donachali strukturalar ko'rinadi. Xamma hollarda ham o'zining yorug'lik sindirish ko'rsatkichi bilan farqlanadigan yadrocha ancha aniq ajralib turadi.

Bakteriyalar va ba'zi ko'k-yashil suv o'tlari shakllangan yadroga ega emas; ularni yadrolari yadrochasiz va sitoplazmadan aniq ko'rinadigan yadro membranasi bilan ajralib turmaydi. Lekin yadroning asosiy komponenti irsiy axborotni olib yuruvchi xromosomalar hamma hujayralarda bo'ladi.

Yadroni tuzilishi va funksiyasi o'tgan asrni oxiridan to hozirgi kungacha jadal suratlar bilan o'rganilmoqda, Uning bo'linish protsessidagi va bo'linish oralig'idagi - interfaza holatlari kuzatiladi. Quyida interfaza yadrosining tuzilishi bilan tanishamiz.

Yadroning shakli, soni va yadro-sitoplazma munosabati.

Yadroning shakllari har xil va ko'pchilik hollarda hujayraning shakliga mos keladi. Dumaloq hujayralarda yadro dumaloq, cho'ziqlarda, masalan silliq muskul hujayralarda yadro ham cho'ziq bo'ladi. Lekin ko'pchilik shoxlangan hujayralarida, masalan nerv hujayralarda yadro odatda dumaloq bo'ladi.

Yadroni soni turli hujayralarda turlicha bo'ladi, bir yadroli hujayralar tipik bo'ladi. Ammo, ba'zi jigar va togay hujayralari ikki yadroli, ko'ndalang yo'lli muskul tolalari ko'p yadroli, suv o'tlaridan vasheriya hujayralari xattoki bir necha yuz yadroli bo'lishi mumkin.

Yadro-sitoplazma munosabati deganda yadroning xajmini, sitoplazma xajmiga nisbati tushiniladi. Bu ma'lum tip hujayralarda, muayyan sharoidda o'zgarmas bo'ladi.

Buning ma’nosi shuki, ma’lum xajm yadro, ma’lum massa sitoplazmani kontrol qilish qobiliyatiga ega bo’ladi. Ma’lumki, zigota maydalanayotganda borgan sari kichik o’lchamli blastomerlar hosil bo’lib boradi, ammo yadro bilan sitoplazma xajmi o’rtasidagi nisbat doim saqlanadi.

Yadro qobig’i-2 qavatli bo’ladi: ichki va tashqi yadro membranalaridan iborat. Ular orasida perinuklear bo’shliq joylashadi. Tashqi yadro membranasi odatda endoplazmatik to’r kanallari bilan aloqada bo’ladi. Har bir membrana elementar membrana tuzilishiga ega.

Yadro qobig’i juda ko’p teshiklarga (poraga) ega. Ular tashqi va ichki menbranalarni birikishidan hosil bo’ladi, ularning soni turlicha.

Bu teshiklar orqali karioplazma sitoplazma bilan bevosita kontakt (aloqada) da bo’ladi. Teshiklar oruali ancha katta molekulali nukleozitlar, nukleotidlar, aminokislota va oqsillar oson o’ta oladi. Shunday qilib, sitoplazma va yadro o’rtasida aktiv almashinuv amalga oshadi.

Yadro shirasi-karioplazma. U stukturasiz holda xromosoma va yadrolarni o’rab turadi. Yadro shirasini ilashimliligi sitoplazmaning asosiy moddasi ilashimliligidek. Yadro shirasini kislotaliligi sitoplazmaniqidan biroz yuqori. Karioplazmada oqsillar va RNK bo’ladi. I. B. Zbarskiyning bergan ma’lumotlariga qaraganda sichkonning jigar hujayrasi karioplazmasida 92-98% (quruq og’irligi) globo’lin fraksiyasi oqsili va 2-8% RNK bo’ladi. Yana yadroda nuklein kislotani sintezida ishtirok etuvchi fermentlar va ribosomalar bo’ladi.

Yadrocha-Yadrocha tipik interfaza yadrosining doimiy qismi bo’lib, membranaga ega bo’lmagan birdan bir strukturadir. Uning kattaligi har xil bo’lib, u hujayraning funksional holatiga bog’lik. Yirik yadrochalar odatda embrional hujayralarda yoki oqsilni aktiv sintezlayotgan hujayralarda, sut emizuvchilarni ootsitlarida, nerv hujayralarida va ba’zi bezlar hujayralarida uchraydi. Yadrochalar aktiv maydalanayotgan tuxum hujayralarda bo’lmaydi. Ba’zan hujayralar bir qancha yadrochaga ega bo’ladi, ularni ko’pchiligi amfibiyalarni sotsitlarini intensiv o’sish davrida hosil bo’ladi.

Yadrocha fizik xususiyatlariga ko’ra yadroning zichlanganroq qismi hisoblanadi. Yadrochaning ximiyaviy tarkibi RNK konsentratsiyasi biroz yuqoriligi bilan ajralib turadi. Yadrochani asosiy komponentlari kislotali oqsillar (fosfoproteinlar) va RNK dir. Bulardan tashqari yadrochada bog’langan yoki erkin holdagi kalsiy, kaliy, magniy, temir va rux fosfatlari uchraydi. Yadrochada DNKni mavjudligi aniqlanmagan. Yadrochalarning funksiyasi sito-plazmani ta’minlovchi ribosomalarni hosil qilish yoki yigishdir. Buni quyidagi misolda ko’rish mumkin. Ba’zi bakalar ustida o’tkazilgan eksperimentlarda (xeporis) gomozigota holidagi tuxumda yadrocha bo’lmagan.Bunda otalangan tuxum blastula stadiyasigacha rivojlangan. Blastomerlarni yadrolarida ribosomalar hosil bo’lmaydi, murtak o’ladi, blastula stadiyasigacha taraqqiy etishi ovogonez vao’tidagi hosil bo’lgan ribosomalar hisobiga bo’ladi.

Binobarin, ribosomalar yadrochalarda shakllanadi, lekin ribosomalarning hosil qiluvchi RNK va oqsillar xromosomalar bilan aniqlanadi. Hozirgi vaqtda yadrochada yigiladigan RNK ni DNK qismidan hosil bo’lishi aniqlangan. Yadrochaning oqsili kandan hosil bo’lishi hozirgacha aniq emas. Kurinishicha u yadrochani o’zida hosil

bo'lib RNK bilan birlashib, ribosomani hosil qiladi. Yadrocha doimiy struktura emas: u mitozni boshlanishiga yukolib ketib, telofazaning oxirida yana hosil bo'ladi. Yadrochaning RNK va oqsili yoki yadrochaning tashkilotchisi oblastiga tarqaladi yoki RNK yangidan sintezlanadi, so'ng RNK va oqsil yadrocha tashkilotchisi oblastida tuplanadi.

Ba'zi ma'lumotlarga ko'ra yadrochalar yadro membranasi orqali sitoplazmaga chiqar ekan. Yadrochalar bir biri bilan qo'shilib ketishi yoki ko'rtaklanishi mumkin.

Hujayrada yadroning vazifasi

O'tgan asr oxirlarida o'tkazilgan tajribalarda amyoba yoki infuzoriyalarning yadrosiz qismlarini kesib olingan, ular bir qancha vaqtdan so'ng o'lgan. Mufassalroq tekshirishlarni ko'rsatishicha yadrosini olib tashlangan amyobalar yashaydi, ammo operatsiyadan so'ng tezdayoq ovqatlanmay quyadi va biroz vaqtdan so'ng o'ladi. Agarda yadrosizlantirilgan hujayraga yana yadroni olib kirilsa, normal hayot faoliyat tiklanadi, bir qancha vaqtdan so'ng amyoba bo'lina boshlaydi. Yadrosizlantirilgan dengiz kiprisi tuxumi partenogenetik ko'payishga stimulyatsiya qilinganda maydalanadi, ammo bu ham keyinchalik oladi.

Ayniqsa qiziq tajribalar bir hujayrali yirik suv o'ti atsetabulyariyada qilinadi. Yadrosizlantirilgandan so'ng u yashabgina qolmay ma'lum vaqtgacha yadrosiz qismlarini tikladi. Binobarin, yadro olib tashlanganda hammadan avval ko'payish xususiyati buziladi, qandaydir vaqtgacha hayot faoliyat saqlansa ham, oxiri bunday hujayralar o'ladi. Biokimyoviy tekshirishlarni ko'rsatishicha yadrosizlantirilganda hujayra RNK sintezlamas ekan. Oqsil sintezi esa ancha vaqtgacha yadrosizlantirlganga qadar shakllangan informatsion RNK va ribosomalar hisobiga davom etadi.

Yadroning rolini yanada yakkolroq illyustratsiyasini sut emizuvchilarning yadrosiz eritrotsiti berishi mumkin. Bu tabiatni o'zi tomonidan quyilgan eksperementdir. Eritorsitlar yetilib borib gemoglobin tuplaydilar, keyin yadrosini tashlab yuborib, 120 kun davomida yashaydilar va ish bajaradilar. Ular ko'paya olmaydilar. Yadrosi olib tashlangan retikulotsit deb ataluvchi hujayralar ham oqsil sintezini davom ettiradi, ammo RNK sintezlay olmaydilar.

Yadroni olib tashlash sitoplazmaga yadroning xromosomasida joylashgan DNK molekulasida sintezlanadigan yangi RNK larni kelishini to'xtatadi. Ammo, bu sitoplazmada avvaldan mavjud bo'lgan informatsion RNK ni oqsilni sintez qilishini davom ettirishiga halakit bermaydi. RNK yemirilgandan so'ng oqsil sintezi tuxtaydi, ammo eritrotsit uzok vaqt yashaydi va unchalik ko'p oqsil sarf bo'lmaydigan funksiyasini bajaradi.

Yadrosini olib tashlangan dengiz kiprisi tuxumi ovogonez vaqtida tuplangan RNK hisobiga yashashni davom ettiradi va bo'linishi ham mumkin.

Yadro RNK sintezini murakkab koordinatsiyasi va regulyatsiyasini amalga oshiradi. Xamma uch xil RNK DNK dan hosil bo'ladi. Turli metodlar bilan (radiografiya) aniqlanishicha RNK sintezi yadroda-xromatin va yadrochada boshlanadi va sintezlanib bo'lgan RNK esa sitoplazmaga o'tadi.

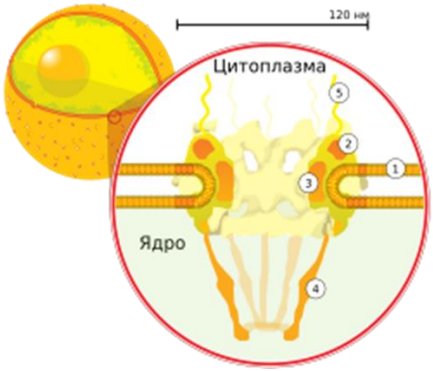
Shunday qilib, yadro sitoplazmada bo'ladigan oqsilni sintezini dasturini tuzadi. Ammo yadro o'zi ham sitoplazmaning ta'siriga uchraydi, yadroni normal ishlashi uchun zarur bo'lgan, sitoplazmada sintezlangan fermentlar yadrochaga o'tadi. Masalan,

sitoplazmada DNK - polimeraza fermenti sintezlanadi, usiz DNK molekulasi avtoreproduksiyasi bo'lmaydi.

Shuning uchun, yadro va sitoplazmaning o'zaro ta'siri to'g'risida gapirish lozim. Bunda kiz hujayralarga beriluvchi irsiy informatsiyani o'zida tutuvchi yadro ustunlik rolini o'ynaydi.

Olimlar mikroxirurgiya metodi yordamida shoxlangan va dumalok amyobalarning yadrolarini almashtirdilar. Bunda yadroning ta'sirida amyobalarning tanasi shakli o'zgaradi. Agar oddiy amyobani yadrosini olib. shoxlangan amyobaga, shoxlangannikini oddiy amyobaga ko'chirilsa u holda usha yadroni ta'sirida oddiy amyoba shoxlangan amyobani shakliga kiradi va aksincha. Demak, yadro irsiy belgilarni tashuvchi mexanizm bo'lib xizmat kilar ekan.

Buni tut ipak qurtini chatishtirish ustidagi tajribalar ham tasdiqlaydi. Bunda faqat otalik yoki onalik jinsiy hujayralardan avlodlar olindi. Bunda otalikni sitoplazmasi saqlanadi. Lekin avlodda belgi, masalan, rang yadro tomonidan olib kiriladigan belgiga xos bo'ladi.



12.1- rasm. Yadro qobig'i va yadro poralaridagi jarayon

2-savol bo'yicha dars maqsadi: Yadroning kimyoviy tuzilishini biladi

2-savol bayoni: Yadroning kimyoviy tuzilishini o'rganishda ultratsentrifuga yordamida yemirilgan hujayralardan yadrolarning toza fraksiyasini ajratishga erishildi, ular kimyoviy analiz qilinib, alohida komponentlarni nisbatlari aniqlandi.

Yadroning quruq moddasini asosiy massasini 70-96%ini oqsillar va nuklein kislotalar tashkil qiladi; undan tashqari yadroda lipidlar va boshqa sitoplazmaga xos moddalar bo'ladi.

Yadro oqsillari 2 tipda bo'ladi. 1). gistonlar yoki protaminlar - asosiy oqsillar. Protaminlar baliklarni spermasida, boshqa hamma hujayralarda esa gistonlar topilgan. Yadrodagi gistonlarni mikdori nisbatan doimiy va DNK mikdoriga proporsional o'zgaradi. DNK bilan ular dezoksiribonukleoproteinlarni hosil qiladi. 2).yuqoriroq molekulyar og'irlikka ega bo'lgan kislotali oqsillarning yadrodagi miqdori turlicha bo'lishi mumkin.[1]

Asosli oqsillar yadro xromatini tarkibiga kiradi; kislotali oqsillar esa ko'proq yadro qobiqlarida, yadrochada va karioplazmada bo'ladi.

Lipidlar miqdori juda oz bo'lib, asosan yadro qobig'ida joylashadi.

Mineral moddalardan yadroda fosfor, kaliy, natriy, kalsiy va magniylar topilgan.

Yadroning fermentlari- Yadroning fermentlari giston emas oqsillardan tashkil topgan. Yadroning nuklein kislotalar metabolizmida qatnashuvchi fermentlari eng muhimlaridir. Ularga DNKni sintezini amalga oshiruvchi DNK-polimeraza kiradi.

RNK-polimeraza esa DNK bilan shuningdek, fermentlardan nukleozionrifosfataza va gistonatsetilazalarga ham bog'liqdir.

Yadroda nukleozitlarni metabolizmi bilan bog'lik bo'lgan adenozin dezaminaza, nukleozitfosfarilaza va guanazalar ayniqsa ko'p topiladi. Yadroda yana eruvchi glikoliz fermentlaridan aldolaza, yenulaza, piruvatkinaza va 3-glitseraldegitfosfat degidrogenazalar uchraydi. Bu fermentlarni bo'lishi ATFni yadroda hosil bo'lishini asosiy yo'li glikolitik aktivlikdan kelib chiqadi deb xulosa chiqarishga asos bo'ladi.

Nuklein kislotalar-dastlab yadroda topildi va ajratib olindi. Ularning 2 xili ma'lum: DNK va RNK deyarli hamma vaqt yadroda bo'ladi, RNK esa ham yadroda va sitoplazmada bo'ladi. DNK molekulasining strukturasi jihatidan ximiyada ma'lum bo'lgan bironta ham birikmaga o'xshamaydi. DNK molekulasi bir-birining atrofida spiral shaklida buralgan 2 ta paralel zanjirdan iborat. DNKdagi qo'shaloq spiral juda uzun bo'ladi, deyarli 5mk ga yetadi. DNK molekulasi eng yirik oqsil molekulasidan 50 barobar uzunroq. Shunga muvofiq holda DNK molekulyar og'irligi juda katta bo'lib, 10 malnga yetadi. Yaqinda moluklyar og'irligi 130 mln li DNK topildi, uning molekulasining uzunligi 50-60 mk. Bu raqamlar qo'shaloq spiralga ta'luqli bo'lib, har bir ipga uning yarmi to'g'ri keladi.

Ximiyaviy jihatdan DNKning har bir zanjiri polimer bo'lib, uning monomerlari nukleotidlardir. Nukleotid 3ta molekulaning: 1) azotli asos-purin yoki pirimidin, 2) oddiy karbon suv-pentoza-riboza yoki dezoksiriboza, 3) fosfat kislota molekulalarining ximiyaviy yo'l bilan birlashidan hosil bo'lgan birikma.

DNK molekulasining tuzilishida 4 xil nukleotid katnashadi. Bular azotli asosining strukturasi jihatidangina farq qiladi.

Bir nukleotiddagi azotli asos adenin deb ataladi, nukleotid ham xuddi shu nom bilan ataladi. 2- nukleotidning azotli asosi guanin, nukleotidi guanin deb yuritiladi. 3-nukleotiddagi azotli asos sitozin deb nukleotidi esa sitozin nukleotidi deb yuritiladi. Nixoyat 4- nukleotiddagi azotli asos timin deb, uning nukleotidi timin nukleotidi deb yuritiladi.

Nukleotidlarni nomlarini qisqargan holda ularning birinchi harflari bilan nomlanadi, ya'ni: Adenin-A, Guanin-G, Sitozin-S va Timin-T.

Har bir DNK da nukleotidlar kat'iy, muayyan va hamisha doimiy tartibda joylashadi. Har xil DNKlar faqat nukleotidlarning joylanish tartibi bilan farqlanadi.

Sungi yillarda tekshirishlarni ko'rsatishicha DNK ning bir zanjiridagi nukleotidlarning joylanishi 2-zanjirdagi nukleotidlar tarkibiga kat'iy bog'lik. Bir zanjirdagi nukleotidni ruparasiga 2- zanjirni nukleotidi joylashadi va DNK molekulasida shotisimon ko'rinishni hosil qiladi. Tekshirishlarni ko'rsatishicha pogonalar azotli asoslarni xoxlagancha kombinatsiyada birikishidan hosil bo'lmas ekan. Molekulalarning konstruksiyasi mustaxkam bo'lishi uchun pogonalari bir xil uzunlikka ega bo'lishi kerak. Lekin adenin bilan guanin o'zlarining kattaligi jihatidan timin bilan sitozindan ancha yirik. adenin va guanin 12 A bo'lsa, timin va sitozin 8 A. Har 2 la zanjir orasidagi masofa esa 20 A ga teng. Bu har bir pogonani azotli asosini kattaroq, 2-sini esa kichikroq bo'lishini ko'rsatadi. Bu holda quyidagi kombinatsiyalar bo'lishi mumkin:

ADENIN-TIMIN GUANIN-TIMIN
ADENIN-SITOZIN GUANIN- SITOZIN

Ammo, azotli asosni ximiyaviy tuzilishi bir-birlari bilan xoxlagan kombinatsiyalarda birikishiga imkon bermaydi: Adenin sitozin bilan, guanin esa timin bilan birika olmaydi. Shuning uchun DNKning molekulyar shotisi quyidagicha pogonalargagina ega bo'ladi:

ADENIN-TIMIN TIMIN-ADENIN
GUANIN-SITOZIN SITOZIN-GUANIN

DNKning qo'shaloq zanjiri molekulasida azotli asoslar xuddi shu kombinatsiyadagina uchraydi. Agar qandaydir usul bilan DNK molekulasidan biror azotli asosni olib tashlasak, uni o'rnini faqat xuddi shunday asos olishi mumkin, boshqalarini kattaligi jihatidan ham, ximiyaviy bog hosil qilish jihatidan ham to'g'ri kelmaydi.

Maktabda bu temani o'tishda xuddi shu o'rinda o'quvchilarga unchalik murakkab bo'lmagan masala, ya'ni DNKni bir zanjiridagi nukleotidlarni tartibi aniq bo'lgan holda, 2- zanjirdagi nukleotidlarni tartibini aniqlashni topshirishimiz mumkin. DNKni bir zanjiri doskaga chiziladi, o'quvchilar esa 2-zanjirini to'ldirishadi. Bu bilan o'quvchilarda DNK avtoreproduksiyasi kao'ida dastlabki tushincha hosil bo'ladi.

Molekulyar pogonani hosil bo'lishi uchun adenin timinning zaruriy to'ldiruvchisi hisoblanadi, guanin va sitozin bir-birini to'ldiruvchilari bo'ladi. Shularni hisobga olganda DNK molekulasini har 2la zanjirini nukleotidlari bir-biriga to'ldiruvchilardir.

Agar DNK molekulasining zanjiridan birisi tegishli nukleotidlarga va fermentlarga ega bo'lgan ximiyaviy muxitda ushlash mumkin desak u holda zanjir avtomatik ravishda 2-sini to'zib olar edi. Bunda hosil bo'lgan 2- zanjir avvalgisini to'ldiruvchisi bular edi.

Shunday qilib qulay sharoidda kerakli nukleotidlar yetarli bo'lganda maxsus fermentlar ishtirokida ajralgan DNK zanjirlaridan DNK molekulasi hosil bo'ladi. Bu DNK reduplikatsiyasi yoki avtoreproduksiyasi deyiladi. Hujayralar bo'linishidan avval xuddi shu yo'l bilan DNK mikdori 2 xissa ortadi va kiz hujayralaridagi DNKni miqdori ona hujayralardagi bilan tenglashadi.

DNK reduplikatsiyasi oqsil-fermentlarning faoliyati natijasida amalga oshadi. Ferment DNK polimeraza 2 zanjirli DNK molekulasi buylab guyo "urmalab" boradi va orqasida 2ta yangi DNK hosil bulaveradi.

Rnk-ribonuklein kislotasi-strukturasida qo'shaloq spiral bo'lmaydi. Ular DNKni zanjirlaridan biri kabi tuzilgan. RNK ham DNK kabi polimer. Ularni monomerlari ham nukleotidlardir. Ular ham 4 xil bo'lib, ulardan 3 tasini azotli asosi DNKdagi bilan bir xil - A, G, S. DNKdagi timinni urniga RNKda unga yakin bo'lgan uratsil bo'ladi. T bilan uni farqi timindagi metal gruppani ortikligidandir. Shuning uchun timinni metiluratsil deb yuritiladi. Yana DNK bilan RNKni farqi karbon suvli qismini harakterida ham DNKda dezoksiriboza bo'lsa RNKda riboza bo'ladi. Shuning uchun DNK va RNK deb nomlangan. Nukleotidlar DNKdagidek bir-biri bilan uglevod va fosfor kislotasi orqali birikadi.

DNKdan farq qilib, RNKning miqdori doimiy emas. Oqsil sintezi bo'layotgan hujayralarda uning miqdori ortadi.

RNK ni bir necha xillari bor. Ulardan biri transport RNK (T-RNK). Bu RNK ning molekulasi ancha qisqa, hammasi bo'lib, 80-100 nukleotiddan tashkil topgan. Molekulyar og'irligi esa 25-30 ming ga teng. T-RNK faqat sitoplazmada bo'ladi. Ularning vazifasi aminokislotalarini oqsil sintezlanayotgan ribosomaga tashishdan iborat. Umumiy RNKning 9-10%ni tashkil etadi.

RNKning 2- xili informatsion RNK- I-RNK molekulasi 300-3000 nukleotiddan iborat bo'lib molekulasining og'irligi 20000-1mln

I-RNK molekulasi ham yadro va sitoplazmada bo'ladi. uning vazifasi DNKdan ribosomada sintezlanayotgan oqsil strukturasiga informatsiyani olib o'tishdan iborat. Uning miqdori umumiy RNKni 1 % ini tashkil qiladi.

RNK ning 3 xili ribosomal RNK (r-RNK) dir. Bu eng uzun RNK bo'lib, uning tarkibiga 3-5 ming nukleotid kiradi, molekulyar og'irligi 1-1,5 mln. R-RNK ribosomaning ko'pgina qismini tashkil qiladi. Umumiy RNK ning 90% ini tashkil qiladi.

Test savollari:

1. Yadro tarkibiga kirmaydi:
a) yadrocha
b) lizosoma
v) yadro shirasi
g) xromatin
2. Xo'jayra yadrasining vazifalaridan biri
a) Irsiy ma'lumotlarni saqlash
b) Xo'jayrani himoya qilish
v) Xo'jayraga moddalarni qabul qilish
g) Yadroga bog'liq bo'lmagan irsiylanishni boshqarish
3. Yadroga bog'liq bo'lmagan irsiylanish qaerda sodir bo'ladi?
a) Sitoplazmada
b) Xujayra yadrosida
v) Xromosoma
g) Yadro va xromosoma
4. Irsiyatning moddiy asoslari nima?
a) Hujayra
b) Yadro
v) Membrana
g) sitoplazma
5. Yadro oqsillari necha tipda bo'ladi?
a) 1
b) 2
v) 3
g) 4
6. Yadroni birinchi marta kim kashf qilgan?
a) Robert Broun 1833
b) 1902 yilda Benda
v) Robert Guk

g) Malpigi
7. Yadrochani asosiy komponentlari nima?
a) kislotali oqsillar (fosfoproteinlar) va RNK
b) lipidlar va oqsillar
v) gaqat oqsil va DNK
g) DNK va RNK

Nazorat savollari:

1.Yadroning tuzilishi qanday?
2. Nuklein kislotalar qanday tuzilgan?
3. Yadro qobig'i qanday tuzilgan?
4.Yadrochaning ahamiyati.

Mavzuga oid mustaqil ish topshiriqlari:

3. Hujayra yadrosi
4. Yadrosi olib tashlangan hujayralardagi holatlar?

MA'RUZALAR KURSI
MODUL-12: XROMOOSMALAR.
MAVZU: XROMOSOMALAR MORFOLOGIYASI VA KIMYOVIY TUZILISHI. XROMOSOMALARNING MUTASIYALARGA UCHRASHI VA UNUI OQIBATLARI

REJA:

1. Xromosomalar morfologiyasi va tuzilishi
2. Xromosomalarning kimyoviy tarkibi
3. Xromosoma mutasiyalarti
4. Poliploidiya, aneuploidiya xodisalari

Mavzuga oid tayanch tushuncha va iboralar: *Xromatin, xromosoma, kariotip, xromosomalar to'plami, jinsiy xromosomalar va autosomalar, poliploidiya, xromosomalarning ikkilanishi, xromosomalarning spirallanishi, Xromosoma, abbertasiya, delesiya, duplikasiya, inversi-ya, translokasiya, poliploidiya, aneuploidiya*

1-savol bo'yicha dars maqsadi: Xromosomalarning tuzilishi, hujayra hayotidagi ahamiyati va vazifalarini bilish

1-savol bayoni: O'tgan asrda "Xromatin" termini bilan yadrochalardan shakli jihatdan farq qiluvchi fiksatsiyalangan yadrodagi intensiv bo'yaluvchi strukturalarni nomlashgan. Xromatinli strukturalarni ko'pchiligi asosli bo'yoqlar bilan, ba'zilari esa kislotali bo'yoqlar bilan bo'yaladi.

Shundan asosli yoki kislotali bo'yoqlar bilan bo'yalishini ko'rsatuvchi "Bazixromatin" va "Oksixromatin" tushunchalari kelib chiqqan. Shunday qilib, "Xromatin" tushunchasi dastlab faqat morfologik tushuncha edi. Lekin Geydengayn (1907) Xromatinni xususiyati nuklein kislotasi bilan bog'liqligini bilgan edi. Bundan hujayrani bo'linishida xromosomalar hosil bo'ladi.

Xromatin strukturalariga yadrocha atrofi xromatini va xromotsentrlar ham kiradi.

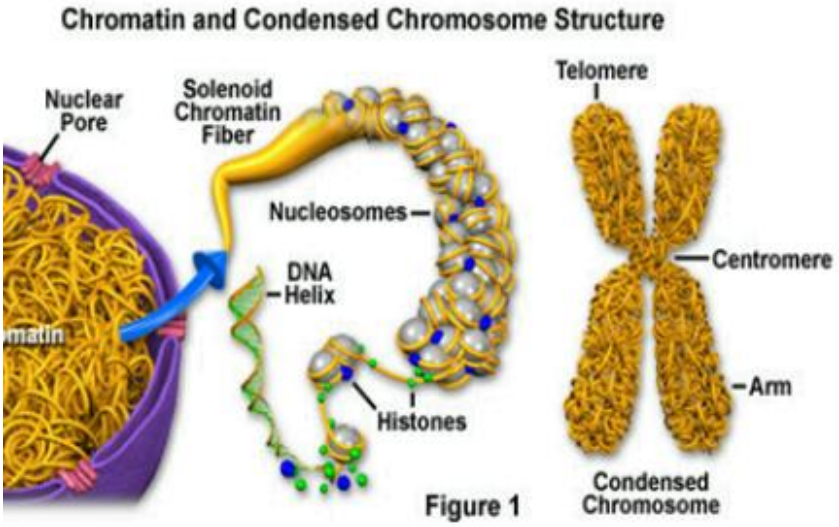
Adabiyotlarni ko'rsatishicha xromatin xromosomalarning kimyoviy tarkibi o'xshash ekan. Mitoz vaqtida xromatin butunlay xromosomalarda to'planadi. Juda ko'pchilik bioximik ishlarda "xromatin" va "xromosoma" terminlari sinonim sifatida ishlatiladi. Bunday xulosa mitotik va interfaza xromosomalarini bir xil emasligini hisobga olinsa, unchalik to'g'ri bo'lmaydi. Hozirgi vaqtda "xromatin" termini fiksatsiyalangan yadrodagi xromosomaning kimyoviy ekvivalenti ma'nosini olmoqda.

Xromosomalar - yadroning asosiy funksional avtoreproduksiyalovchi strukturasidir. Ularda DNK yig'iladi va yadroning funksiyasiga bog'lik bo'ladi.

Juda ko'pchilik hollarda xromosomalar faqat bo'linayotgan hujayralarda ko'rinadi. Bo'linish davrida fiksatsiyalangan hujayralarda ham, tirik hujayralarda ham xromosomalarning soni, kattaligi, morfologiyasini va tabiatini aniqlash mumkin. Xromosomalarni nozik tuzilishlarini elektronmikroskoplarni ishlatish, avtoradiografik va bioximik metodlarni qo'llash orqali o'rganiladi.

Xromosomalarning soni- Ma'lum bir tur o'simlik va hayvon uchun xromosomalar soni doimiydir. Ko'pchilik organizmlar ikkita gametalarning bir-biri bilan qo'shilishi-birlashishi natijasida rivojlanadilar. Erkaklik va urg'ochilik gametalarida xromosomalar soni teng, gaploid sonda bo'ladi. Shuning uchun organizmlarning tana hujayralarining xromosomalari soni undan ikki marta ko'p diploid sonda bo'ladi (somatik sonda). Har bir gaploid to'plam xromosomalar n bilan, diploidlisi esa- 2 n bilan belgilanadi.

Xromosomalar soni diploid hujayralarda bir necha yuztagacha bo'ladi. (qirq quloq - Chioglossum vulgatum da 500 ta).



14.1 -rasm. Xromatin va xromosomaning strukturavuy tuzilishi

Xromosomalarning morfologik tuzilishida quyidagi qismlarni ko'rish mumkin

1. Sentromera- xromosomani ikki elkaga bo'ladi va ularni birikkan joyi hisoblanadi. Funksiyasi mitozdagi xromosomalarning xarakati bilan bog'liq. Sentromera xromosoma yelkalarining chegarasini belgilaydi va uni odatda birlamchi qisilma deyiladi.

Ko'pchilik hayvon va o'simlik xromosomalar bitta sentromerli (1ta qisilmali) bo'ladi. Ba'zilarida ikkita yoki bir nechta sentromera bo'lishi mumkin. Ba'zi

xromosomalar esa, ko'rinadigan sentromeralarga ega emas(diffuziya holda). Bo'linish vaqtida sentromeralarga duk (vereteno) iplari birikadi.

2. Telomera- xromosomaning chekka qismi.

3. Yelkalar- uzunligi, sentrometalarning joylashishi va ikkilamchi tortmaning va yo'ldoshning bor yoki yo'qligiga qarab xromosomalarning bir nechta turlari mavjud.

1. Metosentrik (teng yelkali)-sentromera elkalarini teng qismga bo'ladi
2. Submetasentrik (bir oz teng bo'lmagan yelkali)
3. Akrosentrik (o'ta noteng)-xaddan tashqari noteng. Elkalaring sentromeraga yaqin joylashgan qismi proksimal, uzoq joylashgan distal deb nomlanadi.
4. Telosentrik (yo'ldoshli) xromosoma

4. Yo'ldoshlar (satellit)-yumoloq yoki oval tanacha bo'lib, nozik xromatin ipchasi bilan xromosomadan ajralgan bo'ladi. Yo'ldoshga ega bo'lgan xromosomalar yo'ldoshli deb nomlanadi.

5. Yadrocha zonasi-ayrim ikkilamchi tortmalar yadrocha qismi bilan bog'liq bo'ladi. Bu takomilashgan qism yadrocha hosil qiladigan yoki yadrocha zonasi deb ataladi.

Xromosomalarning kattaligi metofazada nisbatan o'zgarmas bo'ladi. Bir nabordagi xromosomalarning biri boshqalardan katta bo'lishi mumkin. Har xil organizmlarning hujayralarida xromosomalarning uzunligi 0,2-50 mk, yugonligi 0,2-2mk gacha bo'lishi mumkin. Ko'pchilik hollarda xromosomalar ikkilamchi qisilmalarga ega. Ayrim ikkilamchi qisilmalar yadrochani hosil bo'lishi bilan bog'liq bo'lgan mutaxassislashgan qismlardir. Shuning uchun, ularni **nukleopolyar zona** yoki **yadrocha tashkilotchisi** deb aytiladi.

Xromosomalar ultrastrukturasi-Xromosomalarning tuzilishini submikroskopik tekshirishlarni ko'rsatishicha ularning asosida kalinligi 40-100 A bo'lgan elementar iplar yotadi. Ular DNK dan, asosli oqsil giston va oz mikdor kislotali oqsildan iborat. Kesmalarni dezoksribonukleaza deb ataluvchi DNK ni parchalaydigan ferment bilan ishlaganda elementar iplarning markaziy qismi yukolib ketadi; binobarin, u elementar ipni uzunasiga o'tgan ikki zanjirli DNK molekulasidan tuzilgan.

Elementar iplar barcha tekshirilgan organizmlarining yadrolari xromosomalarining tarkibida, shuningdek interfaza yadrolarida ham tarqalgan.

Shuning uchun hamma hujayralarda, hujayraning hamma sikllarida xromosomaning tuzilish birligi- nukleoproteidning ipsimon molekulasi ekanini isbot etilgan deb qarash kerak.

Har bir elementar ip tarkibiga ikki molekula DNK kiradi va ipni uzunasiga joylashadi. Bir necha elementar iplardan iborat tutam xromosomani hosil qiladi, 2-4 xromonema iplari esa xromosomani hosil qiladi. Ba'zi olimlarni fikriga qaraganda xromosomada faqat bitta 2 ipli DNK molekulasi bo'ladi.

Xromosomalar nabori- Xromosomalarning kattaligi, birlamchi va ikkilamchi kisilma (peretejka) larni joylanishi, yo'ldoshni borligi va urarning shakllarini doimiyligi xromosomalarning morfologik induvidualligini belgilaydi. Shularga asoslanib, naborning har qanday xromosomasini bilish mumkin.

Diploid nabor shakli va kattaligi jihatidan bir xil xromosomalardan iborat bo'ladi. Bunday xromosomalar **gomologik** xromosomalar deb atalib lotin alifbosini bir

xil harflari AA yoki boshqa bilan belgilanadi. Xromosomalar sonining doimiyligi va ularni morfologik individualligi, individga, turga ba'zan avlodga mansub bo'lgan xromosoma nabori to'plamini spetsifikligini ta'minlaydi.

Xromosoma kompleksi o'xshatish mumkin bo'lgan belgilar yig'indisi kariotip deb ataladi. Kariotipni sxematik belgisi idiogrammadir. Kariotiplarni turli bo'lishi individ yoki turlarni irsiyat jihatidan turliligini ko'rsatadi.

Jinsiy xromosomalar -Juda ko'p ayrim jinsli yuqori hayvonlarning diploid naborida bitta yoki ikkita tok xromosomalar bo'ladi. Ular jinsiy xromosomalar deb, qolganlari esa autosomalar deb nom olgan. Erkaklarda bitta, urg'ochilarda ikkita jinsiy xromosomalar bo'lgan hollar ochilgan. Sut emizuvchilarda, amfibiyalarda, va ko'pchilik xashoratlarda yirik xromosoma X harfi, kichigi esa - U bilan belgilanadi. Urgochilar ikkita bir xil X xromosomalarga ega.

Gametalarning hosil bo'lishida har bir xromosomalar juftidan faqat bittasi yetilgan jinsiy hujayraga o'tadi. Shuning uchun XX xromosomali urg'ochi individlarda hamma gametalar bittadan X xromosomaga ega. XU xromosomali erkak individlarda esa ikki xil spermatazoidlar hosil bo'ladi. 50 % X va 50 % U xromosomali X xromosoma U xromosomadan bir necha marta katta bo'lganligi uchun unda DNK ham shuncha marta ko'p bo'ladi.

Ba'zi hayvonlarda, aksincha, bir xil tarkibli xromosomalar erkaklarda hosil bo'ladi. Bu hollarda jinsiy xromosomalarni W,Z bilan belgilanadi. Bu kapalaklarda, kushlarda uchraydi.

Kariotipning o'zgarishi - Xujaraylarni normal xromosoma noborinin o'zgarishi xromosomalar va strukturalarini o'zgarishi bilan bog'lik. Xromosomalarning sonini o'zgarishiga poliploidiya va aneuploidiyalar kiradi. Poliploidiyada xromosomalar soni gaploiddagiga nisbatan karrali nisbatda o'zgaradi. Natijada, odatdagi diploid (2n) hujayra urnida triploid (3n), tetraploid (4n), oktoploid (8n) hujayralar hosil bo'ladi. Odamlarda diploid hujayra 46 xromomsomalar, triploidlarda esa 69 xromosoma bo'ladi.

Poliplodiya simliklar dunyosida keng tarqalgan. Ko'pchilik turlar xromosomalar sonininig karrali ikkilanish natijasida hosil bo'ladi.

Poliploidiyani eksperimental yo'l bilan hosil qilish juda oson. Buning uchun hujayra bo'linmayotganda alkoloid - kolxitsin ta'sir ettiriladi. Bunda mitotik apparat buziladi, ikkilangan xromosomalar qutblarga tortila olmay o'rtada qoladi. Kolxitsinning ta'siri tuxtatilgandan so'ng xromosomalar umumiy yadroni hosil qiladi. Bunday xromosomalar soni 2 marta ko'p bo'ladi. Bunday yo'l bilan olingan poliploidiyalar seleksiyada keng ishlatiladi. Bizda triploid shakarqamish, tetraploid bug'doy keng tarqalgan.

Aneuploidiyada xromosomolarning sonini ortishi yoki kamayishi gaploidga nisbatan karrali nisbatda bo'lmaydi. Bunday organizmlar kam hayotiy bo'ladi. Anleuploid hujayralar ko'p hujayrali organizmlarda hujayraning bo'linishini normal bo'lmaganidan doimo hosil bo'lib turadi. Ular tezda o'ladi.

Xromosomalar reduplikatsiyasi

Xromosomalarning ikkilanishi asosida DNK avtosintezi yotadi. Bir vaqtni ichida oqsil sintezi ham bo'lgani uchun, uni xromosomalar reduplikatsiyasi deb aytish mumkin.

Xromosomalar reduplikatsiyasini analizi uchun radiaktiv indiqator nishonlangan vodorod atomi tritiy tutuvchi timidin keng kulllanilmoqda.

Timidin DNK molekulasida buluvchi maxsus azotli asos timinni o'tmishdoshidir. Nishonli atom tritiyga ega bo'lgan timidin timinga aylanib yangi sintezlangan DNK tarkibiga birikadi. Radioaktiv belgiga qarab yangi sintezlangan DNK va xromosomaning takdirini kuzatish mumkin. Bunday tekshirishlar avtoradiografiya metodi bilan o'tkaziladi. Radioaktivlik maxsus fotoplyonkalarga ko'chiriladi, preparatlarda esa bir vaqtni ichida belgini ham, xromosomani ham ko'rish mumkin.

Teylorning birinchi tajribalari (1957) bu xaqda aniq natijalar berdi. Reduplikatsiya o'tgan hamma xromosomalar belgili bo'lib qolgan. Har bir ikkilangan xromosoma ham eski, ham yangi sintezlangan DNK ni o'zida to'tadi. Avval nishonlangan xromosomalar radioaktiv timidinsiz muxitda bo'linganda, ham nishonli ham nishonsiz xromosomalar hosil bo'ladi. Bu tajribalarni ko'rsatishicha har bir xromosoma ikkita subbirlik-poluxromatidalarni o'zida to'tadi.

Ikkala ipni har biri o'zini yonida, keyinchalik xromosomaga aylanadigan yangi ipni hosil qiladi. Har bir xromosoma esa bitta eski poluxromatiddan va bitta yangi sintezlangan nishonli DNK tutuvchi poluxromatidadan iborat. Shuning uchun birinchi mitozda (nishonli timidin kirititilganda) Ikkala xromosoma nishonli bo'ladi.

Keyingi bo'linishda har bir poluxromatida DNK ni yangidan sintezlaydi, ammo bu nishonsiz bo'ladi. Ikkita yangi xromosomadan faqat bittadan poluxromatida nishonli bo'ladi. Nishonning bunday tarqalishi polukonservativ tarqalish deyiladi.

S- davrda hujayrada DNK va xromosoma reduplikatsiyasi qat'iy tartibda o'tadi. Har bir xromosoma reduplikatsiyasi ma'lum vaqtdan boshlab ma'lum vaqtda tugaydi va bu vaqt har xil xromosomalar uchun turlicha bo'ladi. Xromosomalarning alchida uchastkalarida ham reduplikatsiya bir vaqtda boshlanib, bir vatda tugamaydi. Shunday qilib, reduplikatsiya har xil xromosomalarda ham, shuningdek xromosomani o'zinasi buylab ham asinxron turli vaqtda yuz beradi. Buning mexanizmi hali aniq emas. Aftidan, I-RNK sintezi ketayotgan xromosomalarning despirallangan uchastkalari har kachon S-davrni birinchi yarmida reduplikatsiyaga uchraydi, spirallangan G1 noaktiv G2 uchastkalar esa S-davrni ikkinchi yarmida reduplikatsiyaga uchraydi. Masalan, odam hujayrasida S- davrni oxirida har doim jinsiy xromatin hosil qiluvchi ikkinchi X-xromosoma reduplikatsiyalanadi.

Xromosomalarning spirallanishi

Xromosomalar ikki xilda: tashqi spirallanish (interfazada xromosoma, xromatid yoki poluxromatidlarning buralishi natijasida vujudga keladi) va ichki spirallanish (profaza va metofaza oralig'ida bo'ladi, ya'ni alchida yoki ikkita kiz xromatidlarning ichida) bo'ladi. Ichki spirallanish meyozda yaxshi kuzatiladi. Xromosomada katta va kichik spiral bo'lib, katta spiral ma'lum diametrga yetgach, kichik spiral paydo bula boshlaydi. Har ikkala spiral xromosomalari ikkilanishini vujudga keltiradi va uni ikkilangan spiral deyiladi.

Profazadan boshlab xromosomalar kuchli spirallana boshlaydi. Metofazada kichik spiralning spirallanishi tufayli spiralning diametri kattalashadi va yugonlashadi. Anafazada spiral strukturasi o'zgarmaydi, telefozada spiral bushashadi, despirallashadi va interfaza holiga o'tadi. Ikki yoki undan ko'proq xromosoma iplarining o'zaro buralishidan ikki tip spirallar hosil bo'ladi. **Paranemik** spirallanishda iplar biri ikkinchisiga kirib turgandek bo'lib, ular bir-birlaridan oson ajraladi.

Plektonemik spirallanishda iplar soch urilishi kabi bo'ladi va ularning bir-birlaridan ajralishi kiyin bo'ladi.

Xromosomalarda uzunasi buylab qora belbog'lar ya'ni disklar joylashadi. Disklar oralig'ida oqish zonalar bo'ladi. Disklar doimo intensiv bo'yaladi.

Ayrim ikki qanotli xashoratlar lichinkasining ma'lum rivojlanish davrida disklar yugonlashib, o'lchami kattalashadi, ularni pufflar yoki Balbiyani halqasi deyiladi. Pufflar bitta diskdan yoki yonidagi disklardan ham hosil bo'lishi mumkin. Ularning ba'zilari lampa cho'tkasi tipidagi xromosomalarga o'xshash bir qator halkalarni hosil qilib yon o'simtalar berishi mumkin.

Lampa cho'tkasi tipidagi xromosomalar politen xromosomalaridan ham uzun bo'lib, meyozning birinchi bo'linishida diplonema bosqichida kuzatiladi. Bunda xromosomaning markazi kamida to'rtta xromatiddan tashkil bo'ladi, ularga yon o'simtalar birikadi.

2-savol bo'yicha dars maqsadi: Xromosomalarning kimyoviy tuzilishi, tarkibini bilish

2-savol bayoni: **Xromosomalarning kimyoviy tarkibi-** xromosomalarning komponentlari DNK va asosiy oqsillar (protamin va gistonlar) dan iborat. DNK kompleksi va asosiy oqsillar_ dezoksiribonukleoproteidlar hujayra xromosomalarida 90 % massani tashkil qiladi. Xromosomadagi RNK va kislotali oqsillar miqdori to'qima tiplariga hujayraning funksional holatlariga qarab o'zgarib turadi va xromosomalarning ximiyaviy tarkibini maxsus bo'yoqlarda bo'yash, ul'trabinafsha nurlar spektrlarining yutilishi asosida avtoradiografiya hamda yadrolarni bioximiyaviy analizi usuli bilan ham aniqlanadi. Xromosomalar tarkibida DNK polimeraza fermenti, lipidlar, kal'siy, magniy ionlari va kam miqdorda temir moddasi bor.

Har bir turga oid somatik hujayralarda diploid to'plamida xromosomalarning soni, o'lchami va shakli kariotip deb nomlanadi. "Kariotip" terminini sovet olimlari L.N. Delone va G.A. Leviskiy fanga kiritishgan. Kariotipning grafik ko'rsatishi, cxema tarzida ifodalanishi idiogramma (kariogramma) deb nomlanadi. Ayrim vaqtlarda har xil turlarning diploid soni bir xil bo'ladi,masalan, pashshalarda 6 ta, yoki mushuklar oilasida 36 ta xromosoma bo'lib, kariotipda xatto xromosomalarning morfologiyasi o'xshaydi. Kariotiplarni o'rganadigan fan kariologiya deyiladi.

GETEROXROMATIN VA EUXROMATIN RAYONLAR

Xayot 1928 yilda interfaza davrida xromosomalar har xil bo'yalishini aytib o'tgan edi. Umuman, xozirgi vaqtda xromosomalarni kuchli bo'yaladigan qismini geteroxromatin (xromosyont'r)kuchsiz bo'yaladigan qismini euxromatin deb" ataladi. Xromosomalarning euxromatin rayonlari interfaza davrida despirallangan bo'lib, profaza davriga kelib qayta spirallanadi. Bu rayonlar genlarning asosiy kompleksini tashkil qiladi va ular xromosomalarning «aktiv» zonasi isoblanadi. Geteroxromatin rayonlar interfazada despirallanmasdan xromosentr shaklida saklanadi va sentromera, telomera

uchastkalarida to'planadi. Geteroxromatin rayonidagi DNK euxromadida_nisbatan to'rg'undir. Bu rayonlar genlarni saqlamashda, balki ularning miqdor ko'rinishlariga ta'sir qilib, genetik nukdai nazaridan inert hisoblanadi, ayrim geteroxromatin qismlarining yo'qolishy hujayra funksiyasiga ta'sir qilmaydi. SHuning uchun har xil ximiyaviy moddalar va tashqi faktor shu uchastkaga tez ta'sir qiladi, chunki bu qismi past labill va sezgir hisoblanadi. Xaroratning pasayishi natijasida geteroxromatin rayonlarida DNK kamayadi va ularning spirallanishi sekinlashadi.

Xromosoma struktura sining uzluksizlik nazariyasi quyidagicha.

1. Hujayralar bo'linish vaqtida xromosrmalarning morfologik doimiyligi saqlanadi

2 Har bir kariotip uchun xromosomalar soni va morfologiyasi doimiydir.

3. Metafazada xromosomalar ma'lum qonuniyatlar asosida joylashadi

4. Xromosomalar o'z o'zidan qayta ishlab chiqarish xususiyatiga ega. (Reproduksiya).

5. Xromosomalar qutblik qonuniyatiga asoslangan bo'lib, telomeralar (xromosentr) yadro pustlogi bilan chambarchas aloqada bo'ladi.

6. Xromosoma sentromeralari doimiydir .

7. Xromosomalar interfaza davrida o'zining morfologik individualligini saqlab qoladi.

8. Nur ta'sir ettirilgan hujayrada nishonlar hamma xromosomaga tarqalmasdan, balki faqat ayrim xromosomada to'planadi.

9. DNK molekulalarining uzunligi yoki uning molekulyar og'irligi mitoz va interfazada o'zgarmasdan qoladi

3-savol bo'yicha dars maqsadi: Xromosoma mutasiyalari tog'risida tushunch hosil qilish

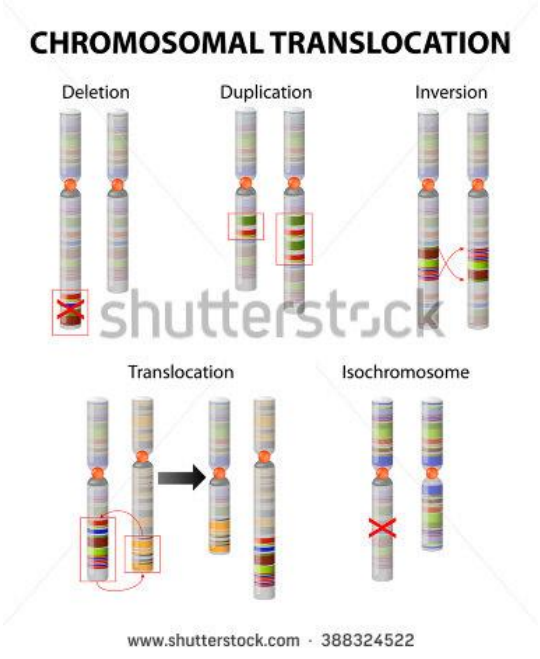
3-savol bayoni: Xromosoma soni, shakli, hajmi va tuzilishi bilan bog'liq mutasiya xromosoma mutasiyasi yoki **abbertasiyasi** deb ataladi.

Bitta xromosoma ichida sodir bo'ladigan o'zgarishlar. Xromosoma tuzilishining o'zgarishi 4 xilga bo'linadi.

1. Delesiya- xromosoma bir bo'lagining yo'qilishidir. Yetishmovchilik ba'zan xromosoma ikki marta uzilishi natijasida ro'y beradi. Xromosomaning uzilib qolgan bo'lagi tushib ketib uzilgan joylari tutashadi va xromosoma kaltalashadi. Agar uzilib qolgan bo'lak uzunroq bo'lsa, uning uchlar birlasjib, mitozning metafazasida halqasimon shakilga kiradi va keying bo'linishlarda yo'qolib ketadi.
2. Duplikasiya- xromosoma biror uchastkasining ikkiga ortishi. Xromosoma bo'laklarining etishmasligiga teskari hodisa bo'lib, organism belgilarining o'zgarishiga olib keladi. Agar normal xromosomada genlar ABC tartibda jiylashgan bo'lsa, duplikasiya natijasida ular ABBC yoki ABBBC holatida bo'ladi. Duplikasiya tufayli o'zgargan gen bilan bog'liq belgi kuchayadi. Duplikasiya delesiyaga qaraganda organism genotipining umumiy sistemasiga kamroq zarar yetkazadi. Agar duplikasiya xromosomaning ko'proq qismida sodir bo'lsa, u organizm uchun zararli hisoblanadi.
3. Inversiya- xromosoma uchastkasining 180 gradusga burilishi. Inversiya xromosomaning ikki joyidan uzilishi va uzilgan qismlarining 180 darajada burilishi natijasida sodir bo'ladi. U tabbiy sharoitda hamda ionlashtiruvchi nurlar va ximyaviy moddalar bilan ta'sir etganda sodir bo'ladi.

4. Insersiya- Bitta xromosoma qismlarining o'zaro o'rin almashinishi.

Yuqorida qayd qilib o'tilgan xromosomalar ichida ro'y beradigan qayta tuzilishdan tashqari xromosomalararo qayta tuzilish bilan bog'liq mutasiyalg'r ham mavjud bo'lib, translokasiya- gomologik bo'lmagan xromosomalar o'rtasida uchastkala almashinishidir. Bu xodisa xromosomalar uzilishi natijasida vujudga keladi. Translokasiyani o'rganish ham nazariy ham amaliy jihatdan kata ahamiyatga ega. Masalan tut ipak qurti urug'idan qaysi jins rivojlanishini urug'ning rangiga qarab ajratish mumkin bo'ldi.



15.1-Xromosoma translokasiyasi

Xromosoma ichida ro'y beradigan qayta tuzilishdan tashqari xromosomalararo qayta tuzilish bilan bog'liq mutasiyalar ham mavjud. **Translokasiya**- gomologik bo'lmagan xromosomalar o'rtasida qismlar almashinishi.

Transpozitsiya

Transpozonlar **Retrotranspozonlar** **Retropozonlar**

4-savol bo'yicha dars maqsadi: Xromosoma sonining karra ortish sabablarini tushuntirish

Poliploidiya- xromosoma soning karra ortishi. Dastlab 1889 yilda I.I.Gerasimov spirogira suv o'tida o'rgandi. Bu atamani birinchi bo'lib G.Vinkler kiritgan. *Pole*-ko'p, *plooseidos*- tur degan ma'noni anglatadi. 1909 yilda R.Geyts G.de Frizning mutasion nazariyasi uchun asos bo'lgan enotera o'simligi tabiiy tetraploid ekanligi aniqlandi. (Kolxitsin alkaloidi)

Xromosoma soning o'zgarishi bilan bog'liq mutasiyalar gaploid va diploid soning o'zgarishi (geteroploidiya yoki aneuploidiya) natijasidir.

Hujayradagi xromosoma soning o'zgarish sabablari:

-mitozning anafazasida xromosomalarning qutublarga noto'g'ri taqsimlanishi

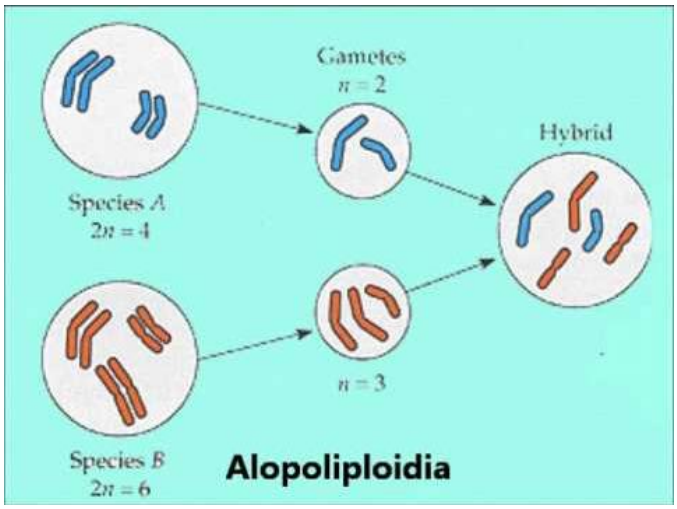
- yadro bo'linib, hujayra sitoplazmasi bo'linmay qolishi

-xromosomalar ikki marta ko'payib, bir-biridan ajralmasligi sababli, organizmlarning yangi turi paydo bo'lishi.

Poliploidiya

Avtopoliploidiya **Allopoliploidiya**

Muvozanatli **Muvozanatsiz**



Test savollari:

1. Gomologik xromosomalarni juft-juft bo'lib bir-biriga yaqinlashishi.

a) Zigonema
b) Diplonema
c) Diogenez
d) Leptonema

2. Xromosoma ichida bo'ladigan qayta tuzilish necha xil bo'ladi?

a) 4
b) 3
c) 2
d) 1

3. Gomologik bo'lmagan xromosomalar o'rtasida qismlar almashinishi qanday nomlanadi?

a) Translokasiya
b) Transpozitsiya
c) Retrotranspozonlar
d) Retropozonlar

4. Xromosoma soning karra ortishi qanday nomlanadi?

a) Poliploidiya
b) Translokasiya
c) Transpozitsiya
d) Retrotranspozonlar

5. Poliplodiyani necha turi farqlanadi?

a) 1
b) 2
c) 3
d) 4

6. Xromosoma tuzilishining o'zgarishi necha xilga bo'linadi?

a) 1
b) 2
c) 3
d) 4

7. Xromosomalarning bir bo'lagining yo'qolishi qanday nomlanadi?

a) Deletsiya
b) Duplikatsiya
c) inversiya
d) Republikatsiya

8. Deletsiya bu?

a) Xromosoma bir bo'lagi yo'qolishi
b) Xromosoma bir qismi ikki xissa yoki undan ko'p ortishi
c) Xromosoma qismlari 180 daraja burilishi
d) Genlarning o'rin almashinishi

9. Duplikatsiya bu?

a) Xromosoma bir bo'lagi yo'qolishi
b) Xromosoma bir qismi ikki xissa yoki undan ko'p ortishi
c) Xromosoma qismlari 180 daraja burilishi
d) Genlarning o'rin almashinishi

10. Inversiya bu?
a) Xromosoma bir bo'lagi yo'qolishi
b) Xromosoma bir qismi ikki xissa yoki undan ko'p ortishi
c) Xromosoma qismlari 180 daraja burilishi
d) Genlarning o'rin almashinishi

11. Insertsiya bu?
a) Xromosoma bir bo'lagi yo'qolishi
b) Xromosoma bir qismi ikki xissa yoki undan ko'p ortishi
c) Xromosoma qismlari 180 daraja burilishi
d) Генларнинг ўрин алмашиниши

Nazorat savollari:

1. Xromosomaning nozik tuzulishi qanday?
2. Xromosomalarning qanday xillari bor?
3. Jinsiy xromosomalar qaysilar?
4. Xromosomalar qanday ikkilanadi?
5. Xromosomalar spirallanishining qanday xillari bor?
6. Mutasiya xillari?
7. Xromosomalarning qanday mutasiya xillari bor?
8. Alopoliploidia qaysilar?

Mavzuga oid mustaqil ish topshiriqlari:

1.Bir nechta o'simlik va hayvonlarning xromosoma naborlari aks etgan jadval tayyorlang

2.Somatik va jinsiy xromosomalarning solishtiring

MA'RUZALAR KURSI
MODUL-13: YADROCHA.
MAVZU: YADROCHA, YADRO MEMBRANASI PORALARI, KARIOPLAZMA..

REJA:

1. Yadrochaning tuzilishi va ahamiyati.
2. Yadrochaning kimyoviy tuzilishi

Mavzuga oid tayanch tushuncha va iboralar:
Yadrocha, karioplazma, nuleosoma, poralar,

1-savol bayoni: *Yadrocha* yumaloq anchagina tig'iz diametri ko'pincha 1-3 mkm keladi. U fa undagi xromatin membrana bilan o'ralmagan.

Elektron mikroskoplar orqali qaralganda yadrocha asosan ikki-fibril (ipsimon) fa granul (donador) qismdan iboratligi ko’rinadi. Granul qism sitoplazmaning granuli ribosomalarga o’hshab ketadi biroq kichikroq. Yadrocha xromotinni bir qismi bilan tutashib turadi, ana shu joyda yadroning bo’linishini ohirgi dafrida yadrocha hosil bo’ladi.

Yadroning asosiy fazifasi bu, rRNKni hosil qilish hisoblanadi. Bu erda RNKni oqsil bilan birikib ribonukleoproteidlarni hosil bo’lishi ro’y beradi. Bu bilan yadrochaning donadorli qismiga aylanadigan undan ribosoma shakllanadigan qism yuzaga keladi. Ribosomaga aylanadigan bu hosila yadrochadan nukleoplazmaga fa undan yadromembranasining tirqishlari orqali sitoplazmaga o’tadi fa u erda to’liq shakllanadi. Bundan shunday hulosa qilinadiki hujayrada hosil qilinidigan barcha oqsillarda yadrochaning ahamiyati kattadir. Hujayrada oqsil jadal suratda hosil qilinaëtgan dafrlarda yadrocha undagi donadorlik qism hisobiga kattalashib ketadi, to’htaganda esa bu qism butunlay yo’qolib ketishi mumkin.

Yadrocha yadro ichidagi dumaloq tanacha bo’lib nuleola, eng zich va to’q bo’yaluvchi qism hisoblanadi. Yadrochada asosan r-RNK va ribosomalar hosil bo’ladi. Yadrocha o’rtasida fibrilyar qism nuleonema, unig atrofida granulyar qism joylashadi. Nuleonema qalinligi 0,2 mkmdir.

Fibrillyar kompanent ribonuleoproteid ipchalaridan iborat. Donachalardan ribosoma subbirliklari hosil bo’ladi. Shunday qilib yadrocha ribosomalar sintezlanadigan joy bo’lib hizmat qiladi.

2-savol bayoni: Yadrocha tashkilotchisi DNK sida ribosomal RNK hosil bo'iadi va oqsilli qobiq bilan o'ralib, ribosomaga aylanadi, ular yadrochadan chiqib, kariopiazma yoki sitoplazmada oqsii sintezida qatnashadi.

Yadrocha fizik xususiyatlariga ko'ra yadroning zichlanganroq qismi bo'lib, kuchli nur sindirish xususiyatiga ega. Yadrochaning kimyoviy tarkibi RNK konsentratsiyasi biroz yuqoriligi bilan ajralib turadi.

Yadrochaning asosiy komponentlari kislotali oqsillar (fosfoproteinlar) va RNK dir. Bulardan tashqari, yadrochada bog'langan yoki erkin holdagi kalsiy, kaliy, magniy, temir va rux fosfatlari uchraydi. | Yadrochada DNKning mavjudligi aniqlanmagan. Yadrochalaming ! fimksiyasi sitoplazmani ta’minlovchi ribosomalami hosil qilish yoki j yig'ishdir. Buni quyidagi misolda ko'rish mumkin. Ba’zi baqalar ustida o'tkazilgan tajribalarda gomozigota holidagi tuxumda yadrocha bo'lmagan. Bunda otalangan tuxum blastula bosqichigacha rivojlangan. ; Blastomerlaming yadrolarida ribosomalar hosil bo'lmaydi, murtak o'ladi, blastula bosqichigacha taraqqiy etishi ovogonez vaqtida hosil bo'lgan ribosomalar hisobiga bo'iadi.

Yadrocha tipik interfaza yadrosining doimiy qismi bo'lib, membranaga ega bo'lmagan birdan bir strukturadir(ilova,32). Uning kattaligi har xii bo'lib, u hujayraning funksional holatiga bog'liq. Yirik yadrochalar odatda embrional hujayralarda yoki oqsilni faol sintezlayotgan hujayralarda, sutemizuvchilaming ootsitlarida, nerv ’ hujayralarida va ba’zi bez hujayralarida uchraydi. Yadrochalar faol maydalanayotgan tuxum hujayralarida bo'lmaydi. Ba’zan hujayralar bir qancha yadrochaga ega bo'iadi, ularning ko'pchiligi amfibiylaming ootsitlarini intensiv o'sish davrida hosil bo'iadi.

Binobarin, ribosomalar yadrochalarda shakllanadi, lekin ribosomalaming hosil qiluvchi RNK va oqsillar xromosomalar bilan bog'liq bo'iadi. Hozirgi vaqtda yadrochada yig'iladigan RNK ni DNK ■ dan hosil bo'lishi aniqlangan, ammo yadrochaning oqsili qanday hosil bo'lishi hozirgacha aniq emas. Ko'rinishicha, u yadrochaning o'zida hosil bo'lib, RNK bilan birlashib, ribosomani hosil qiladi.

Yadrocha doimiy struktura emas: u mitozning boshlanishiga yo'qolib | ketib, telofazaning oxirida yana hosil bo'iadi. Yadrochaning RNK va I oqsiii yadrochaning tashkilotchisi zonasida yig'iladi yoki RNK yangidan sintezlanadi, so‘ng RNK va oqsii yadrocha tashkilotchisi zonasida to'planadi va yadrocha shakllanadi. Yadrochalar yadro membranasi orqali sitoplazmaga chiqadi.

Yadrochaning soni yadrocha tashkilotchisi soniga va yadroning ploidligiga bog'liq holda ortib boradi. Buni tasdiqlovchi dalillar dumsiz baqalardan Xenorus laevis ning mutant formalarida olingan. Mutatsiya bir xromosomada ikkilamchi qisilmaning yo‘qolishi (deletsiya) bilan bog‘liq ekan, binobarin, bitta yadrocha tashkilotchisi yo'qolgan bo'iadi.

Gomozigotali mutant embrionlarda yadrochalar hosil bo'lmaydi va ular tuxumdan chiqiboq o'ladi. Geterozigotali formalarda esa, doimo bitta yadrocha va bitta yadrocha tashkilotchisi bo'iadi (bir genomda).

Ba’zan bitta yadrochaning hosil bo'lishida bir necha yadrocha tashkilotchisi qatnashishi mumkin. Masalan, bug'doy va javdar bug'doy duragayida ikkala turning bir necha xromosomaiari bitta yirik yadrochani hosil bo'lishida qatnashadi. Yadrochalaming bir-biriga quyilib ketishi va kurtaklahishini mikrokino metodi orqali kuzatilgan.

Yadrocha hujayraning boshqa strukturalariga nisbatan juda zich, RNK konsentratsiyasi va RNK sintezi yuqori bo'lgan strukturadir. Masalan, spinal gangliy hujayralarida yadrochaning zichligi yadronikidan uch marta, sitoplazmanikidan biryarim marta ortiq. Yadrochaning 60-90% i oqsildan iborat. Yadrochaning zichligi yuqori bo'lganligi uchun, uni hujayra yadrolari gomogenatidan osongina ajratib olish mumkin. Sitokimyoviy tekshirishlar, yadrochada kislotali fosfoproteidlar va asosli (giston emas) oqsillar bo'lishini ko'rsatdi. Yadrochada RNK ning konsentratsiyasi hujayraning boshqa komponentlarinikidan doimo yuqori bo'iadi. Yadrochada RNK ning konsentratsiyasi yadronikidan 2-8 marta, sitoplazmanikidan 1-3 marta yuqori bo'iadi, Masalan, sichqonning jigar hujayrasida yadro, yadrocha va sitoplazmadagi RNK nisbati-l:7,3:4,1 ga, oshqozon osti bezi hujayrasida esa-1:9,6:6,6 ga teng. Tekshirishlar sitoplazmatik RNK ni yadrochada sintezlanishini tasdiqladi, 70-90% sitoplazmatik RNK ribosomal RNK hisoblanadi.

Zamonaviy metodlami qo'llash yadrochaning morfologik tuzilishini uning vazifasiga bog' liq holda o'rganishga imkon berdi. Turli hayvon va o'simlik hujayralari yadrochalarini o'rganish ulami to'rsimon yoki tolali tuzilishga egaiigini ko'rsatdi. Bu strukturalami diffuziya holdagi ancha zich massa birlashtirgan bo'ladi. Tolali strokturalami maxsus ishlov berilgan preparatlarda yorug'iik mikroskoplarida ham ko'rish mumkin.

Tolali qismni nukleonema deb, diffuziya holdagi gomogen qismni-amorf qism yoki modda deb atash qabul qilingan. Yana ham aniqroq kuzatishlar yadrochaning asosiy komponentlari diarnetri 15 nm zich granulalar va yo'g'onligi 4-8 nm bo'lgan ingich-

ka fibrillar ekanligini ko'rsatdi. Ko'p hollarda, fibrillar zich markaziy zonaga to'plangan bo'lib, bu joyda granulalar bo'lmaydi. Granulalar periferik qismda tarqalgan. Bu zonada yo'g'onligi 4-8 nm fibrillar g'ovak holda joylashadi. Granulalar ham, fibrillar ham ribonukleoproteidlardan tuzilgan.

Yadrochaning ultrastrukturasi RNK sintezining faolligiga bog'liq. RNK sintezi kuchli bo'Iayotganda yadrochada ko'plab granulalar ko'rinadi, sintez to'xtashi bilan ularning soni keskin kamayib ketadi, yadrocha zich fibrilyar tanachaga aylanadi.
Ma'lumki, yadrocha profazada yo'q bo'lib ketadi va telofazaning o'rtasida yana paydo bo'ladi. Bu oraliqda RNK sintezi to'xtaydi. Profazaning oxirida yadrochaning hajrai, granulalaming soni kamayadi, . fibrilyar komponent mayda g'ovak qismlarga parchalanib ketadi. Fibrilyar va granulyar komponentlar yadro moddasi ichiga tarqab ketadi va xromosomalar oralig'ini to'ldiradi. Yadrochaning qayta hosil bo'lishi hujayrada RNK sintezining tiklanishi davriga to'g'ri keladi.

Test savollari:

1. Yadrocha tarkibiga kirmaydi:
a) yadro
b) lizosoma
v) yadro shirasi
g) xromatin
2. Xo'jayra yadrchasining vazifalaridan biri
a) Irsiy ma'lumotlarni saqlash
b) Xo'jayrani himoya qilish
v) Xo'jayraga moddalarni qabul qilish
g) Yadroga bog'liq bo'lmagan irsiylanishni boshqarish
3. Yadrochaga bog'liq bo'lmagan irsiylanish qaerda sodir bo'ladi?
a) Sitoplazmada
b) Xujayra yadrosida
v) Xromosoma
g) Yadro va xromosoma
4. Irsiyatning moddiy asoslari nima?
a) Hujayra
b) Yadro
v) Membrana
g) sitoplazma
5. Yadro oqsillari necha tipda bo'ladi?
a) 1
b) 2
v) 3
g) 4
6. Yadroni birinchi marta kim kashf qilgan?
a) Robert Broun 1833
b) 1902 yilda Benda
v) Robert Guk

g) Malpigi
7. Yadrochani asosiy komponentlari nima?
a) kislotali oqsillar (fosfoproteinlar) va RNK
b) lipidlar va oqsillar
v) gaqat oqsil va DNK
g) DNK va RNK

Nazorat savollari:

1.Yadrochaning tuzilishi qanday?
2. Nuklein kislotalar qanday tuzilgan?
3. Yadrocha qobig'i qanday tuzilgan?
4.Yadrochaning ahamiyati.

Mavzuga oid mustaqil ish topshiriqlari:

5. Hujayra yadrochasi
6. Yadrochasi olib tashlangan hujayralardagi holatlar?

MA'RUZALAR KURSI
MODUL-14: HUJAYRA REPRODUKSIYASI
MAVZU: MEYOZ I, II UNING TURLARI VA BIOLOGIK AHAMIYATI.

REJA:

3. Mitoz, mitotik aktivlikni boshqarilishi.
4. Amitoz
5. Meyoz

Mavzuga oid tayanch tushuncha va iboralar:

Mitoz, profaza, metafaza, anafaza, telofaza, interfaza, amitoz, hujayra, sikl endomitoz, avtisintetik, meyoz, paxinema, leptonema, diakinez.

1-savol bo'yicha dars maqsadi: Somatik hujayralarning ko'payishdagi hodisalarni biladi. Mitozni amitoz bilan farqlaydi.

1-savol bayoni: Hujayralarning bo'linishi umumiy reproduksiya (qayta ishlab chiqarishning bir qismidir. Hujayra elementar biologik sistema sifatida bo'linish yo'li bilan o'zining uzuliksiz hayotini davom ettiradi.

Ko'p hujayrali organizmlar bitta hujayradan zigotadan bo'linish yo'li bilan rivojlanadilar. Bu organizmning o'sishi hujayralarning sonini ortishi bilan bo'ladi. Bir hujayrali organizmlar bo'linishida 2 ta organizm hosil bo'ladi, ya'ni bo'linish bu turning individini sonini ortishi uchun xizmat qiladi.

Katta organizmlarda o'sish tuxtagan bo'lsa, hujayralarning bo'linishi davom etadi. Bu bilan fiziologik reproduksiya amalga oshiriladi.

Ammo, hamma hujayralar ham bo'linavermaydi. Masalan, sut emizuvchilarning nerv hujayralari rivojlanishning ma'lum etaplarida bo'linishdan tuxtaydi.

Mitoz- O'simlik, hayvon va sodda hayvonlar uchun umumiy bo'linish usuli mitozdir. Bu protsessning biologik ma'nosi shuki, bunda ikkita kiz hujayralar hosil bo'lib, ular bir xil sondagi xromosamalar va ularda bo'lgan DNK ga ega.

Mitozga tayyorgarlik. Ko'payayotgan hujayralar hayotida bo'linish oralig'idagi davr- interfaza va aynan mitoz farqlanadi.

Interfazada hujayra o'sadi, ishlaydi va mitozga tayyorlanadi. Hujayralarning bo'linishga tayyorlanishida qator jarayonlar amalga oshadi.

1. Sitoplazmaning hamma makromolekulali komponentlarining ikkilanishini ta'minlovchi hujayraning o'sishi
2. Xromosomalarning reduplikatsiyasi
3. Mitotik markazlarning ikkilanishi
4. Mitotik apparatning oqsillarini sintezi
5. Energiya zaxirasini tuplanishi

Hujayraning o'sishida bir vaqtning o'zida yadro va sitoplazmaning massasi oradi. Bunda yadroning sitoplazmaga nisbati hamma tip hujayralar uchun nisbatan o'zgarmas bo'lib qoladi.

Otalangan tuxumninng maydalanishida o'sish fazasi bo'lmaydi. Bo'linish juda tez bo'ladi va borgan sari mayda hujayralar hosil bo'ladi. Somatik hujayralar esa bo'linishdan so'ng, avvalgi kattaligiga o'sib yetadi, keyin mitozga kirishadi. Mitoz vaqtida sintetik protsesslar vaqtincha tuxtab turadi. Bunda I-RNK ni hosil bo'lishi va sitoplazmaga o'tishi tuxtaydi.

Mitoz hujayrani hamma qismini o'z ichiga olsa ham ko'proq yadroni tabiati (xromosomalarni hosil bo'lishi) va mitotik apparatni hosil kilayotgan hujayra markazining (sentriola) fuksiyasi qiziqtiradi.

Hujayralarning mitotik bo'linishi quyidagi 4 ta bosqichga ajratiladi: profaza, metofaza, anafaza va telofaza.

PROFAZA Bo'linishni boshlanishi, hujayrani qanday shaklli bo'lishidan kat'iy nazar uning qutblanishi bilan harakterlanadi. Kutblanish sentriolalarni qarama-qarshi tomonga tarqalishi va ular orasida vereteno (duk)ni hosil bo'lishi bilan amalga oshadi. Qutblarni mavjudligi bo'linayotgan hujayra ekvatori tekisligini (yuzasini) belgilaydi. Sentriolalarni va vereteno iplarini mitotik apparat deb ataladi. Sentriolalarni tarqalishi ertaki profazada boshlanadi, mitotik apparatni to'liq shakllanishi esa profazani oxirida tugaydi. Oxirgi ma'lumotlarga qaraganda sentriola ham hujayrani avtoreproduksilovchi sistemasiga karar ekan. Hujayra bo'linishi boshlanguncha sentriolalar ikkilangan, ya'ni soni ikki marta ortgan bular ekan.

Ajratib olingan mitotik apparatni analiz qilishni ko'rsatishicha, uni 90 protsenti oqsillardan, qisman RNK, polisaharid va lipidlardan iborat ekan. Mitotik apparatning oqsillarini mitoz boshlanguncha ham sitoplazmada bo'ladi. Mitotik apparatning iplari sitoplazmani boshqa qismga nisbatan zichlanganroqdir.

Shunday qilib, profaza davrida sitoplazmada ikkilangan sentriolalar qutblarga tarqalar ekan, mitotik apparatni avval sintezlangan oqsillari esa veretenoni hosil kilar ekan.

Bu fazada yadro biroz bo'rtadi, xromosomalarning spirallanishi natijasida xromatin iplari yugonroq bo'lib qoladi. Keyinroq spirallanishni davom etish natijasida xromosomalar yugonlashadi va alchida iplar shaklida ko'rinadi. Bu vaqtda xromosomalarni qo'shaloq ekanligi bilinadi. Shu bilan birga yadrocha erib ketadi. Ko'p hollarda yadrochani RNK si yukolib ketmay xromosama bilan bog'lik bo'ladi. Profazaning oxirgi bosqichi yadro qobig'ini yemirilishi bo'ladi. Ultrabinafsha nurlarni ta'siri ostida profazaning boshlanishini orqaga qaytarish, ya'ni interfazaga qaytarish

mumkin ekan. Ammo profazaning o'rtasidan qaytarish mumkin emas-baribir hujayra bo'linadi.

METAFAZA Yadro qobig'i erib ketgandan keyin xromosomalar sitoplazmada tartibsiz holda joylashadi. Metofazada xromosomalar kaltalashadi va ekvatorga kuchib ekvaor plastinkaisni hosil qiladi. Xromosomalarning bu harakati metakinez deb ataladi.

Kalta tortgan xromosomalarda markaziy tortma G'peretyajkaG' sentromera yoki kinetoxor aniq ko'rinadi. Ko'p kuzatishlarni ko'rsatishicha metakinezda asosiy rolni kinetoxor o'ynaydi. Bu vaqtda mitotik apparat tuligicha tashkil topgan bo'ladi.Ularning iplari orasida kinetoxorlarga birikkan, bir qutbdan ikkinchi qutbga tortilgan iplarni ko'rish mumkin. Elektron mikroskopni ko'rsatishicha vereteno iplari diametri 150-200 A keladigankanallar tutamidan iborat ekan. Ular hamma vaqt kinetoxor bilan bog'lik bo'ladi. Xromosomalar 2 qutbni o'rtasida joylashadi. Kinetoxorlari buzilganda xromosomalar harakat qila olmaydilar.

Metofazada xromosomalarning joylanishi veretenoni faoliyatidan kelib chiqadi. Xromosomalar birlamchi tortma rayonida kayrilgan bo'ladi, kinetoxorlar aniq ekvator tekisligiga joylashadi.

Agarda metofazada kolxitsin ta'sir ettirilsa, vereteno yemiriladi, xromosomalar qutblarga tarqala olmaydi. hujayra bo'lina olmay, tetraploid bo'lib qoladi.

Metofazada xromosomalar yaxshi ko'ringan uchun ularni sanash oson bo'ladi .

ANAFAZA. Bu fazada xromosomalar ekvator tekisligidan qutblarga tomon harakat qiladi. Ularni harakati passiv bo'lib 1 minutda 1mk masofani o'tadi.
Xromosomalarning harakati vereteno iplarining qisqarishi bilan bog'lik bo'libgina kolmay, bu vaqtda hujayrani o'zi ham cho'zilgan bo'ladi, bu qutblar orasidagi masofani orttiradi va u bilan xromosomalarni tarqalishiga imkon beradi.

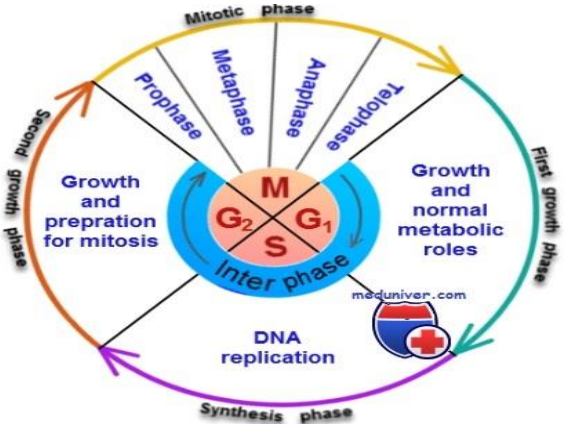
Shunday qilib, bu fazada kinetoxorlar bilan birikkan kiz xromosomalar ajralishadi va qutblarga harakat qiladi. Shuning uchun avval ikkilangan xromosomalar 2 ga teng taqsimlanadi.

TELOFAZA. Bu fazada tarqalgan xromosomalar qutblarda g'uj bo'lib tuplanadi va xromosomalar atrofida alchida pufakchalar hosil bo'ladi, ular bir biri bilan qo'shilib, yadroni ichki membranasini hosil qiladi. Tashki yadro membranasi endoplazmatik turni sisternlaridagi pufakchalardan tiklanadi. Yadroning tiklanishi xromosomalarni despiriallanishi va yadrochani hosil bo'lishi bilan tugaydi.

Sitokinez-Anafazani oxiri yoki telofazani boshida sitoplazmaning ajralishi-sitokinez yuz beradi. Xayvon hujayralarida ekvatorda egatcha hosil bo'lib, u chukurlashadi. Bu sitoplazmaning tashqi qobig'ini qisqarishidan hosil bo'ladi. O'simlik hujayralarida ekvator tekisligida, elektron mikroskopni ko'rsatishicha pufakchalar bo'ladi. Ular bir-birlari bilan qo'shilib har ikkali hujayrani membranasini hosil qiladi.So'ng bu membranada sellyulozali qobiq hosil bo'ladi. Har ikkala hosil bo'lgan hujayrani birikkan joyida kichkinagina tanacha – fragmoplast shakllanadi. U vereteno iplarining qoldigidir.

Mitotik sikl-Mitozni moxiyati qiz hujayralarga DNK ni to'g'ri taqsimlanishidar. Shuning uchun asosiy e'tibor DNK va xromosoma ikkilanishini vaqti va mexanizmiga karatiladi. Govard va Pelklar (1953) nishonli atomlar yordamida birinchi bo'lib, DNK sintezini interfazani o'rtasida bo'lishini va olti soat davom etishini aniqladilar.

Nishonni timinni DNK reduplikatsiyasini o'rganishga qo'llash mitotik yoki hujayraning bo'linishi sikllarini aniq o'rganishga imkon beradi. Somatik hujayralarda DNK ikkilanishi bo'linish boshlanguncha tugaydi va hujayra mitozga xromosomalar reduplikatsiyasi tugagandan biroz vaqt o'tgandan keyin kirishadi.



14-1 rasm. Mitoz fazalarining ifodalanish cxemasi

Interfazani uch davrga bo'lish mumkin:

1.- bo'linish tugagandan keyingi – postmitotik davr G1;

2.- DNK sintezi davri – S va

3.– Premitotik yoki postsintetik davr G2. Bu davrdan keyin hujayra mitozga kiradi.

Butun siklni aylana shaklida ifodalab bunda mitozdan mitozgacha bo'lgan davrlarni yoylarda vaqtga proporsional qilib ko'rsatish mumkin.

Avtosintetik va geterosintetik interfazalar-Katta organizmning to'kimalarining hujayralarini har qanday populyatsiyalarida deyarli doimo ko'payayotgan hujayralari bilan birga bo'linishdan tuxtab differensiallangan holatga o'tgan hujayralar ham uchraydi. Interfazaning bu ikki holatini avtosintetik va geterosintetik interfazalar deb nomlanadi. Odatda bo'linayotgan hujayralar qancha ko'p bo'lsa, geterosintetik hujayralar mikdori shuncha kam bo'ladi. Barcha ko'payayotgan hujayralar mikdori – proliferativ pul – avtoradiografik metodi orqali aniqlanadi.

Hujayralar sikldan mitotik bo'linishdan keyin yoki mitoz boshlanishdan avval chiqadilar. Ko'pchilik to'kimalarni geterosintetik interfaza holdagi hujayralari hujayra sikliga qaytishi mumkin.

Mitozning xillari-Hujayraning bo'linishi olib keladigan natija va hosil bo'lgan hujayralarning keyingi takdiriga qarab mitozni 3 xili farq qilinadi: 1) to'g'ri (stvolovoy), 2) asimmetrik va 3) o'zgartuvchi. Tugri mitozdan so'ng ikkita bir xil hujayralar hosil bo'ladi va ular keyinchalik bo'linib deyarli bir xil hujayralarni hosil qiladi.

Asimmetrik mitozda har xil kattalikka ega bo'lgan ikkita hujayra hosil bo'ladi. Ularni biri normal bo'linish qobiliyatiga ega, ikkinchisi esa yoki faqat bo'linaolmaydi, yoki bir necha avloddan so'ng bo'linishdan tuxtovchi hujayralar hosil qiladi. Asimmetrik mitozni har xil kattalikdagi hujayralar hosil qiladigan tuxumning spiral maydalanishida kuzatish osonroq. Bunda yirik makromerlar va mayda mikromerlar bo'ladi. Bunday mitozni dastlab differensiyallanuvchi mitoz deb nomlangan.

O’zgartuvchi mitozda hosil bulayotgan ikkala hujayra keyinchalik qaytmas o’zgarishga uchraydi. Masalan, teri epiteliysida bazal membranadan siljiyotgan hujayralar sitoplazmada shox moddasini yigadi va bo’linish qobiliyatini yukotadi. Bunday mitozlarni kelib chiqish mexanizmi noaniq.

Mitotik aktivlikni boshqarilishi-Hujayralarni mitotik va interfaza bo’linish holatlarini o’rganish doimo yangilanib turadigan to’kimalarni hujayralarida umumiy qonuniyat borligini aniqlashga olib keldi. Bu qonuniyatga asosan ko’payish yo’li bilan hosil bulayotgan hujayralar soni ulayotgan hujayralar soniga teng bo’ladi. Aftidan, to’kimani tashkil kilgan hujayralar populyatsiyasi uz-o’zini boshqaruvchi sistema bo’lsa kerak.

Mitoz soxasida yirik mutaxassis bo’lgan D. Meziya har bir normal hujayra bo’linish qobiliyatiga ega, ammo ko’p hollarda tormozlangan yoki tusilgan (blokirovana) bo’ladi deb hisoblang. Uning tasavvuricha, hujayralarning mitotik aktivligini boshqarilishi tormozlash yoki tormozni olish prinsipi buyicha amalga oshiriladi. Albatta, tormozlash har xil darajada xattoki qaytmas darajagacha bo’lishi mumkin. Bu tasavvur organizmda hujayralarning aktivligini boshqarilishi bilan mos keladi. Mitotik aktivlik yoki vaqt birligi ichida bo’linayotgan hujayralarning nisbiy mikdori turli darajada bo’ladi. Turli organlar hujayralarida mitozning so’tkali ritmlari aniqlangan. Eng ko’p mikdor mitoz tinchlik davriga, organizmning yoki organning kuchli funksiyasiga past mitotik aktivlik to’g’ri keladi. Ko’p hollarda bu hujayraning mitotik aktivligi gormonlarni ta’siri natijasida yuzaga keladi. Masalan, qo’zg’olish davrida mitozning kam bo’lishiga sabab bu hollarda ko’p miqdorda ishlab chiqariluvchi adrenalin ta’siridir. Bo’linayotgan hujayralarning sonini o’zgarishi mitozni fazalarini o’zgarishi hisobiga emas, balki interfazaning turli davrlarini o’zgarishiga bog’lik. Masalan, mitozdan avvalgi G_2 va keyingi G_1 davrlar ayniksa, turli ta’sirlarga sezuvchan bo’ladi. Hujayralarning bu davrlarda ushlanib kolishi interfazani cho’zilishiga va bo’linayotgan hujayralarning umumiy sonini kamayishiga olib keladi.

Bularning hammasi mitotik aktivlikka qandaydir umumiy boshqaruvchi mexanizm ta’sir qiladi degan xulosaga olib keladi.

Endomitoz, politeniya va polisomatiya- Rivojlanish va differensiallanish vaqtida bo’linayotgan hujayralarda yuz beradigan protsesslar dikkatga sazovordir.Teytler (1953) suv urgimchagi Gerris lateralis da vereteno hosil bo’lmay va yadro qobig’i yukolmay xromosomalarni reduplikatsiyasi va ularning tarqalishini aniqladi. Bu protsessni u endomitoz deb atadi. Ko’pchilik hollarda endomitotik yadroda mitozdagi fazalardagidek fazalarni ko’rish mumkin. Bu fazalarni endoprafaza , endometofaza, endoanafaza va endotelofaza deb nomlanadi. Normal holda 21 (2n) xromosomaga ega bo’lgan turni xromosomalarini soni, bu protsess tufayli xattoki 2048 gacha yetishi mumkin. To’g’ri kanotli xashoratlarni urug’donining epiteliysida yuqori ploidlikka ega bo’lgan endoploid yoki polisomatik yadrolar topildi.

Sut emizuvchilarda uchrovchi shish hosil qiluvchi hujayralarda reduplikatsiya tez-tez uchrab turadi. Xromosomani reduplikatsiyasi politeniya va polisomatiya yo’li bilan yuz beradi. Politeniyada kiz xromatidalar tarqalib ketmasdan, ko’p ipli politen xromosama hosil qiladi. Polisomatiyada kiz xromatidalar tarqalib ketadi va xromosomalar normal sondagi iplardan tashkil topadi. Ba’zan bitta hujayrada politeniya

va polisomatiya bo'lishi mumkin. Mitotik aktivlik yuqori bo'lgan to'kima hujayralarida xromosomalarni soni doimiy bo'ladi. Agar hujayralarni bo'linishi reduplikatsiyaga nisbatan sekin borsa politeniya va polisomatiya kelib chiqadi. Hujayralarni bo'linishi redupliksiyadan tezroq yuz bersa somatik reduksiya-somatik hujayralarda xromosomalarni sonini kamayishi yuz beradi. Bu ba'zi xashoratlar va yuqori o'simlik hujayralarida tez-tez uchrab turadi.

Endoreproduksiya-Mitotik siklda S_1 –davridan keyin G_2 davri keladi, uni utab hujayra bo'lina boshlaydi. Shu G_2 davrida oqsil moddalari ishlab chiqariladi, ular esa mitozni ishga soluvchi mexanizm bo'lib qoladi. Shuning uchun DNK sintezi mitozni boshlib beruvchi bevosita sabab bo'lmaydi. Aftidan, shuning uchun ko'pchilik hollarda xromosomalar ikkilangandan so'ng hujayralar bo'linmaydi. DNK reduplikatsiyasi natijasida yadro va hujayra kattayadi, poliploid bo'lib qoladi, ammo hujayralar soni ortmaydi. Bunday xodisa –bo'linishsiz xromosomalar reduplikatsiyasi evolyutsiya protsessida ishlab chiqilgan bo'lib hujayralar soni ko'paymagan holda organlarni o'sishini ta'minlaydi.

Xromosomalar va DNK reduplikatsiyasi hosil bo'ladigan, ammo mitoz boshlanmaydigan hamma hollarni ***endoreproduksiya*** deb nomlangan. U jigar hujayralarida, sut emizuvchilarni siydik chiqaruvchi yo'llar epiteliylarda doimiy protsess sifatida bo'lib turadi.

Endomitozni funksional ahamiyati shuki u hujayrani uzuliksiz faoliyatini ta'minlaydi. Masalan, kartoshkani mayda tugunaklarini hujayralari mitotik yo'l bilan ko'payadi, keyinchalik yosh tugunaklar yadrolarida endomitotik fazalarni ko'rish mumkin. Endomitozga o'tish intensiv kraxmal hosil bo'lishga to'g'ri keladi.

Endomitoz doimo poliploidiyaga va hujayralarni kattaligini ortishiga olib kelgani uchun, uni DNK va xromosomalar reduplikatsiyasi deb bilmoq kerak.

2-savol bo'yicha dars maqsadi: Amitoz hodisalarni biladi.

2-savol bayoni: **Amitoz-**bu yadroning tortilib ikki qismga to'g'ri bo'linishidir. Amitoz o'tgan asrni o'rtalarida bayon etilgan bo'lib, hujayralar ko'payishini yagona formasi deb qabul qilingan edi. Faqat 70 yillarda mikroskopni texnikasi yaxshi rivojlanishi tufayli bo'linish protsessi ancha murakkab ekanligi aniqlandi.

Dastlabki olimlar amitoz deb hujayrada ikkita yoki ko'proq sondagi yadroni bo'lishini tushunganlar. Hozirgi vaqtda amitoz deb yadroni interfaza holatida bo'linishiga aytiladi.

Amitozni aniqlashni va analizni qiyinligi shuki, hozircha DNK sintezi, xromosomalar reduplikatsiyasi va amitotik bo'linish o'rtasidagi aniq nisbat ma'lum emas.

Ba'zi olimlar umuman amitozni hujayralar reduplikatsiyaini ma'lum shakli ekanini inkor etadilar.

Amitoz bitta yadroni teng ikkiga bo'lishiga olib keladi. Amitozni boshqa formasida yadro fragmentatsilanib har kattalikdagi yadrolar hosil bo'ladi. Ba'zan yadro bo'linadi, ammo plazmatomiya bo'lmaydi. Bo'linishda yadro interfaza holida qoladi va hujayra ishlashdan tuxtamaydi. Shuning uchun, amitozni mitotik apparat hosil qilmay, xromosomalar spirallanmay yadroni bo'linishi deb qarash kerak.

Amitozda genetik materialni qiz hujayralarga to'g'ri taxsimlanishi hali aniq emas.

Shuning uchun, A.A Zavarzin shunday fikr berdi va u hozir ko'pchilik tomonidan tasdiqlanmoqda:hech qanday "generativ amitozlar" (ko'payishni amitozlari) yo'q. Amitozni hujayra yadrosini funkutsional holatlaridan biri deb qarash lozim. Bundan kelib chiqadiki, Flemming tomonidan berilgan "amitoz" termini, hujayralarni ko'payish usuli ma'nosini yo'qotdi.

Meyoz - Jinsiy hujayralarning rivojlanishi. Xayvon va o'simliklarning ko'payishi jinsiy bo'lishi mumkin, ya'ni u mutaxassislashagan jinsiy hujayralar: tuxum va spermatozoidlar tomonidan amalga oshiriladi yoki vegetativ yo'l bilan, ya'ni somatik hujayralar gruppasi tomonidan amalga oshadi. Jinsiy ko'payish yoki sitogoniya ko'p hujayrali xayvon va o'simliklarga ham, ko'pchilik sodda hayvonlarga ham xos. Birlamchi jinsiy hujayralarning somatik hujayralardan ajralishi, ko'pchilik hayvonlarda, odatda embrional taraqqiyotning dastlabki bosqichlarida bo'ladi. Sung hujayralar jinsiy bezga yigiladi. Shunday qilib birlamchi jinsiy hujayralardan va somatik hujayralardan iborat - jinsiy bezning ko'rtagi - boshlangichi hosil bo'ladi. Ba'zi tuban hayvonlarda (bulo'tlar, kovak ichlilar) somatik hujayralar jinsiy hujayralarga aylanishi qobiliyatiga ega; umurtqalilarda bu topilgan emas. Jinsiy hujayralar jinsiy bezlarda rivojlanadi. Spermatozoidlar urug'donlarda, tuxum hujayralar esa tuxumdonlarda rivojlanadi.

Spermatogenez

Spermatozoidlarning rivojlanish sikli spermatogenez (sperma-urug', genesis-rivojlanish, kelib chiqish) deb aytiladi.

Spermatogenez birlamchi jinsiy hujayra spermato-geniydan boshlanadi va to'rt davrga bo'linadi: 1- ko'payish, 2- o'sish, 3- yetilish, 4- shakllanish yoki spermiogenezlarga bo'linadi.

Spermatogoniylar xromatini yirik ancha intensiv bo'yalgan bo'lakchalar holida bir tekisda tarqalgan, nisbatan katta yadroli odatdagi hujayralardir. Ko'payish davrida spermatogoniylar mitotik yo'l bilan intensiv bo'linadi. Bu ularning mikdorini birmuncha ortishiga olib keladi. Spermatogoniylarning bo'linish soni turli hayvonlarda turlicha bo'ladi. Spermatogoniylarni qobiqlari yupqa va oson o'tkazuvchan bo'ladi va ular orqali kiruvchi ozik moddalar hujayralarning intensiv bo'linishi uchun energiya manbai bo'lib xizmat qiladi. Spermatogoniylarni ko'payishi urug'donni ko'payish zonasida bo'ladi.

Bir qancha ketma-ket mitotik bo'linishlardan so'ng o'sish davri keladi, bu davrda jinsiy hujayralar bo'linmaydi. Shimiladigan ozik moddalar sitoplazma tomonidan assimlyatsiya qilinadi va hujayralarning intensiv o'sishiga sabab bo'ladi. Jinsiy xujaylar-birinchi tartib spermatotsitlar bo'lib qoladi. o'sish davrida ularning yadrosida turli o'zgarishlar ruy beradi; Bu o'zgarishlar urukdonning o'sish zonasida yuz beradi.

Yetilish davri hujayraning 2 marta birin-ketin bo'linishi bilan harakterlanadi. 1 - bo'linishda hosil bo'lgan hujayralar 2 - tartib spermatotsitlar deb nomlanadi. Yetilishning 2 - bo'linishida hosil buluvchi hujayralarni spermatidalar deb ataladi. Spermatozoidni yetilish protsessi urug'donning yetilish zonasida yuz beradi.

Yetilishdan so'ng spermatozoid rivojlanishining so'ngi-4- shakllanish davri keladi. Bunda spermatida spermatazoidga aylanadi. Spermatidada bo'ladigan

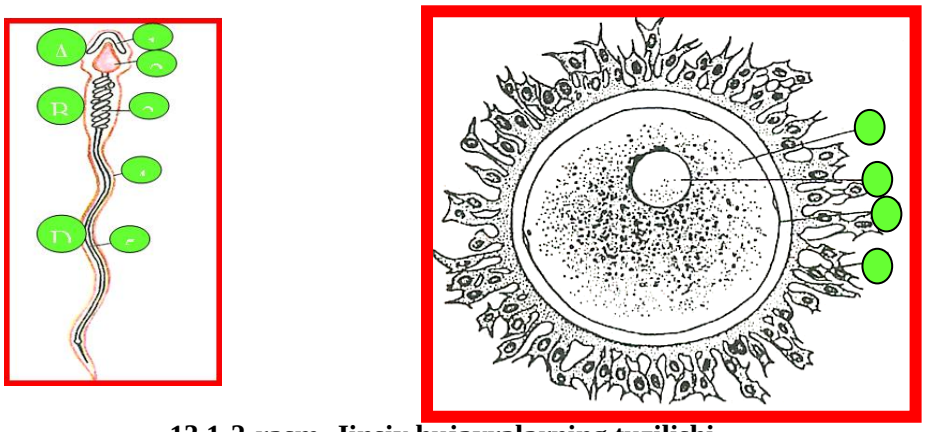
o’zgarishlar yana ham tushunarli bo’lishi uchun dastlab tipik spermatozoidning tuzilishi bilan tanishamiz. Har bir tur hayvonning ma’lum bir shakldagi spermatozoidlari bo’ladi. Sut emizuvchi hayvonlarning spermatozidlari dumli bo’ladi. Dumsizlari yumolok chuval-changlarda, kiskichbakasimonlarda va boshqa ba’zi umurtkasiz hayvonlarda uchraydi.

Dumli spermatozoidlar tipik bo’lib, boshcha, buyincha va dumchadan iborat. Dumcha harakat organella bo’lib hisoblanadi. Boshcha sharsimon yoki cho’ziqroq shaklli bo’lib oldida zichlanganroq qism-akrosoma joylahadi. Akrosoma biroz o’tkirlashgan bo’lib, boshchani juda oz qismini egallaydi. Kolgan bushlikda yadro joylashadi. Spermatazoidning yadrosi gomogen bo’ladi. Elektron mikroskopni ko’rsatishicha, yadro juda ko’p zich uralgan fibrillarga ega. Boshcha bilan dumcha o’rtasida buyincha joylashadi. Buyinchani yuqori qismida sentriola joylashib, u uzunasiga ketgan tolalar fibrillar bilan uralgan. Bu yerda bir qancha tipik mitoxondriylar topilgan. Dumchaning asosiy qismi 9 ta juft - chetki va ikkita tok - markaziy fibrillardan tuzilgan. (kiyrik va xivchinning tuzilishi kabi)

Yetilishning ikkinchi bo’linishi natijasida hosil bulgan spermatida tipik yumalok hujayradir: yadrosining strukturalari yaxshi ifodalangan, sitoplazmada esa shakllangan spermatazoidlarda kuchli o’zgargan holda buluvchi barcha organoidlar bo’ladi. Spermatida xiyla kichik hujayradir, chunki u o’sishini yetilish davri boshlanguncha tuxtatgan birinchi tartib spermatotsitning ikki marta bo’linishi natijasida hosil bo’lgandir. Shunga karamasdan unda sitoplazmaning nisbiy mikdori, undan keyinchalik hosil bo’ladigan spermatozoiddagiga nisbatan ko’pdir.

Spermatozoidning shakllanishi - spermiogenez yadroni hujayrani keyinchalik oldingi uchi bo’lib qoladigan qismiga kuchishidan boshlanadi. Shuning bilan birga yadro shirasining tuplanishi hisobiga quyiklashadi va spermatozoid boshchasi shaklini ola boshlaydi. Ayni zamonda ikkala sentriollar ular urab turuvchi tigiz sferadan chiqib yadro ko’chib o’tgan tomonnning qarshi tomoniga joylashadi. Shu bilan birga ular hujayraning uzun uki buylab shunday joylashadiki, ulardan bittasi, ikkinchisiga nisbatan yadrodan uzokroqda bo’lib qoladi. Birinchisidan hujayradan chiqib turuvchi dumchaning uk ipiga aylanuvchi xivchin o’sib chiqadi. Protoflazmaning sentriollar bilan chegaralangan qismi buyinchani hosil qiladi. Sentriollar bilan yonma-yon turgan Golji apparati hujayraning oldingi qismiga kuchib o’tadi va akrosoma hosil bo’lishida ishtirok etadi. Spermatidalar orgonoidlarning qaytadan tuzilishi bilan parallel holda sitoplazma yadrodan borgan sari ko’proq ajraladi va uk ip buylab sirganib tushadi. Sitoplazmaning ozroq qismi dumchaning uchida uncha katta bo’lmagan xoshiya shaklida qoladi, ko’proq qismi esa hujayradan tamoman chiqib ketadi, yadro kichrayib qoladi. Xromosoma va undagi DNK ning mikdori o’zgarmaydi. Barcha bu qayta tuzilishlar natijasida sipermatida kichkinagina harakatchan hujayra spermatozoidga aylanadi. U gaploid sondagi xromosomaga ega bo’ladi.

Tuxum hujayrasining rivojlanish sikli ovogonez (ovum-tuxum, genesis-rivojlanish, kelib chiqish) deb ataladi. Ovogonez birlamchi jinsiy hujayra ovogoniydan boshlanadi va uch davrga bo’linadi. 1) ko’payish, 2) o’sish va 3) yetilish



13.1-2-rasm. Jinsiy hujayralarning tuzilishi

OVOGENEZ

Ko'payish davrida ovogoniylar mitotik bo'linadi, bu esa hujayralarning sonini anchagina ortishiga olib keladi. Bu davr hujayralarining xususiyatlari spermatogonezdagi kabi bo'ladi.

Bir qancha mitotik bo'linishlar o'tishi bilan hujayralar o'sish davriga o'tadi, bu vaqtda ovogoniy birinchi tartib ovotsitga aylanadi. Bu hujayra ham ovogoniy kabi ozik moddalarni oson o'tkazadi. Elektron mikroskop tadkikotlari orqali ovotsitlarning (amfibiy va sut emizuvchilarda) qobig'ida bu hujayralarning shimuvchi yuzasini anchagina kengaytiruvchi mikrovorsinkalar topilgan. Ovogenez vaqtida ovotsitning sitoplazmasida va yadrolarida RNK ning mikdori ortadi. Bu unda shu kislota bilan bog'lik bo'lgan oqsil sintezining aktivligini ko'rsatadi.

Usish kichik va katta davrlarga bo'linadi. Ulardan birinchisida ovotsit sitoplazmasining ortishi hisobiga o'sadi, yadrosining xajmi biroz o'zgaradi. Katta o'sish davri hujayraga kirayotgan ozik moddalar donachalar yoki plastinkalar ko'rinishida ajraladigan maxsus oqsil sariklarning hosil bo'lishi hisobiga yuz beradi. Bir xil hayvonlarda sariklik ko'p hosil bo'ladi va shunga ko'ra tuxum anchagina kattalashib ketadi, boshqalarida u kam ajraladi va tuxumning kattaligi uncha o'zgarmaydi. Sariklik tuplanishi tufayli urg'ochilik jinsiy hujayralarning o'sish davri erkaklik jinsiy hujayralaridagiga nisbatan anchagina uzunroqdir.

Birinchi tartib ovotsit yadrosida yuz beradigan murakkab o'zgarishlar birinchi tartib spermoatotsit yadrosida kuzatiladigan o'zgarishlarga o'xshaydi.

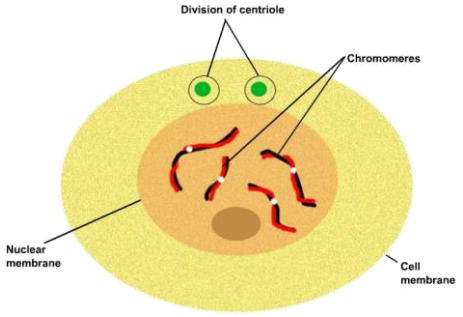
Yetilish davrida ikkita: reduksion va ekvatsion bo'linish yuz beradi. Biroq urg'ochilarda bu o'zgarishlar natijasida bitta birinchi tartib ovotsitdan, erkaklardagidek to'rtta jinsiy hujayra emas, balki bitta hosil bo'ladi. Bu hujayra sitoplazmasining bir tekisda taqsimlanmasligi natijasida sodir bo'ladi. Birinchi bo'linishda, kiz hujayralardan bittasiga sitoplazmaning juda ozgina qismi, boshqasiga esa, deyarli xammasi kuchadi. hosil bo'lgan kichkina hujayra birinchi yo'llovchi (qutb) tanacha deb ataladi. U keyinchalik rivojlanmaydigan ikkita yo'llovchi tanachaga bo'linadi. Yetilishning birinchi bo'linishida hosil bo'lgan ikkinchi hujayra juda katta bo'ladi va ikkinchi tartib ovotsit deb ataladi. Yetilishning ikkinchi bo'linishida bu hujayraning yana kichkina hujayra -ikkinchi yo'llovchi tanacha va juda katta yetilgan tuxum hujayra hosil bo'ladi. Shunday qilib, ovogonez protsessida uchta kichkina hujayrachalar va bitta yirik yetilgan tuxum hosil bo'ladi, shakllanish davri bo'lmaydi. Tuxum hujayra

ham gaploid xromosomaga ega. Spermatozid va tuxum hujayralarida gaploid sondagi xromosomalarning hosil bo'lishi yetilishning birinchi bo'linishida reduksion bo'linadigan, ya'ni meyoz (meiosis-kamayish reduksiyasi) deb ataluvchi protsessga bog'liq.

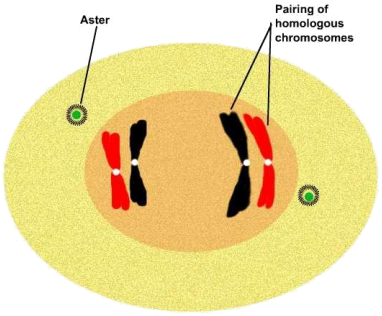
Meyoz -Spermatotsit va ovotsitlarni yetilish protsessida bo'ladigan ikkita bo'linish mitozdan qator belgilari bilan farq qiladi. Bu o'zgarish ko'proq yetilishning birinchi bo'linishi protsessida bo'ladi.Profazani boshlanishiga mitozdagidek, DNK redup-likatsiyasi yuz beradi. Yetilishni birinchi bo'linishi profazasi oltita stadiyaga bo'linadi: proleptonema, zigonema, paxinema, diplonema va diakinez.

Proleptonema stadiyasi mitozning ertaki profazasiga to'g'ri keladi. Xromosomalar xaddan tashqari ingichka bo'lib kiyinlik bilan farqlanadi. Ular orasida faqat jinsiy xromosomalargina yaxshiroq ajralib turadi.

Leptonema xromosomalar uzun va ingichka ip shaklida bo'lib, unda juda ko'p burtmalar- xromomeralar joylashadi. Xromosomalari soni kam bo'lgan hujayralarda iplarni sanash mumkin va ular diploid sonda (2n) bo'ladi. Leptonema xromosomalari ko'pincha qutblangan bo'lib, sentromerasi bilan bir tomonga yunalgan bo'ladi. Xromosomalarni bunday o'ziga xos joylashishi "buket" deb nom olgan.



13.3- rasm. profazadagi leptonema bosqichi,



13-4 rasm. Profazadagi zigonema bosqich

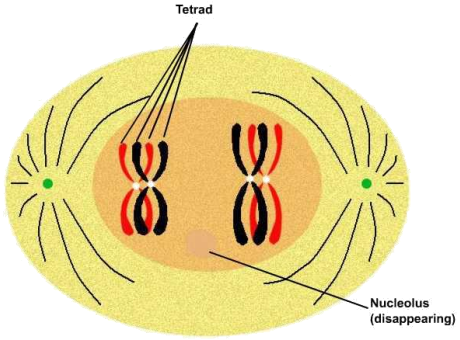
Zigonema juft gomologik xromosomalarni konyugatsiyasidan- juftlashishdan boshlanadi. Ba'zan dastlab xromosomalarni qutbiy uchlari birikadi va karama-qarshi tomonlarga tarqaladi, boshqa hollarda esa, konyugatsiya xromosomani turli qismlarida bir vaqtda bo'ladi, (lokal konyugatsiya). Konyugatsiya juda annik va o'ziga xos amalga oshadi: gomologik xromosomalarni xar birining ma'lum qismlari ikkinchisining xuddi shu qismiga to'g'ri keladi, xattoki bir xromosomadagi xromomera ikkinchasidagiga to'g'ri keladi.

Paxinema stadiyasida xromosomalar konyugatsiyasi tugaydi. Ular qisqarib ancha yugon iplarni hosil qiladi. Maxsus metodlar orqali bu vaqtda har bir xromosomani juft strukturalar ekanini aniqlash mumkin. Shu stadiyaning taxminan o'rtasida, yadroda yarim sondagi xromosomalar bo'lgandek ko'rinadi, chunki har bir birlik tikasiga birikkan gomologik xromosomalardan tashkil topgan bivaleit yoki «holida» tetrada bo'ladi.

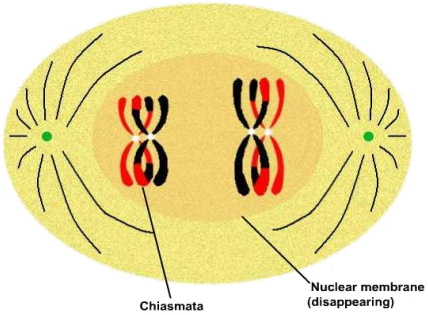
Gomologik xromosomalarning har biri uz sentromerasiga egaligi tufayli bivaleitda ikkita sentromera bo'ladi. Paximena stadiyasining o'rtasida har bir gomolog konyugatsiya tekisligiga perpendikulyar holda tikasiga yoriladi. Shunday qilib har bir

bivaleit endi 4 tadan xromatidadan tashkil topadi. Har bir gomologik xromosomalarni xromatidalari kiz xromatidalar deb ataladi.

Xromosomalarni tikkasiga yorilishi bilan bir vaqtda ajralishi va gomologik xromatidalar ularni almashtirishi yuz berishi mumkin. Xromatidalarni qismlari joylarini almashtirib xromatidaning qolgan qismi bilan quyilishib ketadi. Bu protsessni chatishish yoki krossingover deb ataladi. Diplonema stadiyaisida tig'iz birikkan xromosomalar bir-birini itarishib tarqala boshlaydi. Ammo, bu bo'linish to'liq bo'lmaydi, chunki ular krossnigover yuz bergan nuqtada, ya'ni xiazmada o'zaro birikkan holda qoladi. Xiazma deyarli barcha o'simlik va hayvonlar hujayralarida topilgan. Har bir bivalentda kamida bitta xiazma hosil bo'ladi, ba'zilarida u ko'proq bo'lishi mumkin.

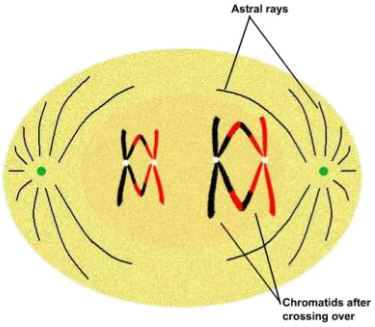


13.5- rasm. Profazadagi paxinema bosqichi



13.6- rasm. Profazadagi diplonema bosqich

Diakinez stadiyasida xromosomalarning qisqarishi kuchayadi, shu bilan birga terminalizatsiya, ya'ni xiazmani sentromeradan xromosomaning uchlari tomon siljishi yuz beradi, bir vaqtni o'zida orliq xiazemalar soni kamayadi.



13.7- rasm. Profazadagi diakinez bosqichi

Xromatidalar metofaza boshlanguncha terminal xiazmalar orqali birikkan holda kolaldi.

Prometofaza 1 da xromosomalarning spirallanishi maksimumga yetadi. Keyinchalik yadro qobig'i yuk bo'lib ketadi va Metofaza 1 ni boshlanishiga xromosomalar ekvatorga joylashadi. Bu stadiyada gomologik xromosomalar sentromeralari bilan karama-qarshi qutblarga qaragan holda joylashadi. Sentromeralar bir-biridan borgan sari uzoklashadi va xromosomalar ajralib ketishga tayyor holga keladi.

Anafaza 1 stadiyasida har bir gomologik xromosomani kiz xromatidlari, sentromerlar orqali birikkan holda juft bo'lib tegishli qutblarga harakat qiladi.

Shuni takidlash kerakki, krossingoverda gomologik xromatidalar bir-birlarini qismlarini almashtiradi. Shuning uchun anafaza stadiyasida yuz berilgan ajralishdan

so’ng ota va ona xromosomalarni tarkibi o’zgaradi. Ularni ikkita xromatidalari aralash tarkibga ega, ikkitasi esa dastlabki harakterni saqlaydi.

Telofaza 1 xromosomalar karama-qarshi qutblarga borib yetiganda boshlanadi. Xromosomalar ancha vaqtchacha o’zlarining morfologik belgilarini saqlagan holda qoladi. Telofazadan so’ng interfaza keladi va u odatdagi meyozdagidan farq qilmaydi.

Xayvonlarda menozning birinchi bo’linishi natijasida ikkita kiz hujayralar- erkaklarda ikkita ikkinchi tartib spermatotsit, urg’ochilarda- bitta birinchi tartib ovotsit va bitta yo’llovchi tanacha hosil bo’ladi.

Meyozning ikkinchi bo’linishi. Yetilishning birinchi bo’linishi interfazasidan so’ng qisqagina profaza II bo’lib, unda vereteno hosil bo’ladi va metofaza II boshlanishidan darak beradi.

Metofaza II da xromosomalar soni somatik hujayra-larnikidan ikki marta kam bo’ladi. Xromosomalar ekvator tekisligiga joylashadi, sentromeralar bo’linadi va anafaza II da ikkita kiz xromatidalar karama-qarshi qutblarga yunaladi. Meyoz ikkinchi bo’linishi davrida ona xromosomalarning tikkasiga yorilishidan hosil bo’lgan xromatidalarning ajralishi yuz beradi. Telofaza II da hosil bo’lgan to’rtta yadroni har biriga bittadan xromatida tushadi, endi u xromosoma deb ataladi. Xamma 4 ta yadroda gaploid sondagi xromosoma bo’ladi.

Meyozning biologik ahimiyati

Meyozning moxiyati tarkibida ota va onaning har biridan faqat bittadan gomologik xromosoma tutgan to’rtta har xil yadroni hosil bo’lishidan iborat. Ammo, krossingover tufayli xromosomalar butunlay ota yoki onaning dastlabki xromosoma materialidan tashkil bo’lmaydi, balki har ikalasini ayrim qismlaridan tashkil topadi.

Shunday qilib, meyoz irsiy birliklar (genlar) ning taqsimlanish mexanizmi bo’lib, ularni tasodifiy va mustaqil qayta gruppalanishini ta’minlaydi, bu esa krossingover protsessi orqali amalga oshadi. Meyoz protsessi bo’lmasa turlarni evolyutsiyasi va tirik tabiatni shunchalik turli-tumanligi sodir bo’lmagan bulur edi. Meyozni o’rganish irsiyatning xromosoma nazariyasini tushunish uchun zaruriy shartdir.

Olimlarning fikricha meoyzni juda ham o’zgargan mitoz deb qarash zarur. Bunda xromosomalarni konyugatsiya va tikasiga ajralish vaqtlari nisbatan o’zgargan bo’ladi. Meyozda profaza erta boshlanadi, shuning uchun gomologik xromosomalar ikkilanmay turib konyugatsiyalanadi.

Test savollari:

1. Hjayraning qaysi bo’linishlarini murakkab bo’linishlarga kiritish mumkin?
a) Meyoz
b) Amitoz
v) Profaza
d) Anafaza
2. Yangi xromosomalar despirallangan holatda o’sha hujayraning o’zida saqlanib qolishi natijasida qanday xromosomalar hosil bo’ladi
a) Politen xromosomolar
b) Metotsentrik xromosomalar
v) Aksotsentrik

d) Telotsentrik xromosomalar
3. Gomologik xromosomalarni juft-juft bo'lib bir-biriga yaqinlashishi.
a) Zigonema
b) Diplonema
v) Diogenez
d) Leptonema
4. Xromosomani teng qismga bo'ladigan mexanikaviy markaz qanday nomlanadi
a) Sentromera
b) Sentrosoma
v) Sitoginez
d) Aksotsentrik
5. Hujayra bo'linishi necha bosqichda amalga oshadi?
a) 1
b) 2
v) 3
g) 4

Nazorat savollari:

1. Mitozning mohiyati nimadan iborat?
2. Mitotik sikl nima?
3. Mitozning qanday xillari bor?
4. Amitoz nima?
5. Spermatogenez nima?
6. Ovogenez nima?
7. Meyozning mohiyati qanday?

Mavzuga oid mustaqil ish topshiriqlari:

1.Mitozning biologik ahamiyati

2.Mitoz va meyoz farqli va o'xshashlik tomonlari ifodalangan jadval tuzing

MA'RUZALAR KURSI
MODUL-15: HUJAYRALARNING QAYTA TIKLANISHI VA UMRINING DAVOMIYLIGI.
MAVZU: NEKROZ, APOPTOZ – ULARNING TABIATI VA AHAMIYATI

REJA:

1. Hujayra patologiyasiga olib keluvchi faktorlar.
2. Hujayra organoidlarida ro'y byradigan patologik jarayonlar.
3. Rak hujayrasi patologiyasi.

Mavzuga oid tayanch tushuncha va iboralar:

Patologiya factor, hujayra, apoptoz, nekroz, elminasiya, rak, membrane, plazmatik,

1-savol bo'yicha dars maqsadi: Patologik jarayonlarni o'rganish

1-savol bayoni: Alohida olingan hujayralar ham butun organizmlar turli ta'sirlarga uchrashi natijasida ularda strukturaviy funksional o'zgarishlar yuzaga kylib bu patologiya rivojlanishiga sabab bo'ladi. bunday patologik jarayonlar organizm ayrim

funksiyalarining buzilishiga va hujayra va organizm o'limiga olb kylishi mumkin. ko'p hujayrali organizmda yuzaga keladigan patologik jarayonlar nygizida alohida olingan 1 ta hujayrada yuzaga keladigan buzilishlar yotadi. bu g'oyani r.virxov ilgari surgan.

Haqiqtdan ham keng tarqalgan kasalliklardan biri bo'lgan qand diabeti kasalligining patogenezini ko'rib chiqadigan bo'lsak uning boshlang'ich etapi hujayrada va oxirgi etapi a'zolarda ekanligini ko'rish mumkin. Bu kassalik giperglikymiya bilan xaraktyrli bo'lib uning rivojlanishi buyrak, jigarni shikastlantiradi. Oshqozonosti bezi langergans orolchalaridagi v hujayralada insulin gormoni ishlab chiqariladi. Bu hujayralarda v granulalari sonining kamayib kytishi natijasida gormon ishlab chiqarilishi kamayadi va kassalik rivojlanadi. 1 ta guruhga tygishli hujayralarda yuz byradigan o'zgarishlar sykin asta boshqa gurux hujayralarini ham qamrab oladi.

Shuni aytish kerakki normal sog'lom organizmda muntazam ravishda hujayralar nobud bo'lib turadi. bular qon hujayralari, qoplovchi va ichak epityliysi hujayralari. bular o'zini vazifasini o'tagan hujayralar bo'lib xozirgacha noma'lum sasdlarga ko'ra ularda biror bir funksiyaning o'chishi hujayra o'limiga olib keladi. ko'pgina hujayralar embrional rivojlanish davrida nobud bo'ladi. bular vaqtinchalik a'zrlarni xosil qilishda ishtirok etadigan hujayralar. bu xolatlar organizm uchun fiziologik norma bo'lib hujayraning programmalashtirilgan o'limi – apoptozdir. nobud bo'lgan hujayralar to'qimadar fagositoz yo'l bilan chiqariladi. ularning o'rni yangi hujayralar bilan to'ldiriladi. o'limdan oldin bu hujayralarda sintyz jarayonlari to'xtab aktivligi kamayadi, vakuolyar sistymasi qismlarga ajraladi,mitoxondriyalar o'zgarishga uchraydi va lizisoma ichidagi fermentlar tashqariga chiqishi natijasida hujayra lizislanadi.

Shikastlangan hujayralarda AtF sintezi to'xtab kislorodga bo'lgan extiyoj oshadi.

Yadroning strukturaviy o'zgarishida xromatin kondynsasiyalanib yadro ichi sintyz jarayonlari kamayadi. Hujayra nobud bo'lishida xromatin koagulyasiyasi,ya'ni uning agrygatlar ko'rinishida yadroda yig'ilishi kuzatiladi(piknoz) bu esa ko'pincha yadroning siqilishiga (karioryksis) yoki yadroning erib kytishiga (kariolizis) ga olib keladi. Yadrochalar ularda RNK sintezi to'xtashi natijasida granulalarini yo'qotib fragmentlarga ajralib ketadilar.

Yadro qobig'ida ro'y beradigan o'zgarishlardan biri perenuklyar bo'shliqning kengayib ketishi, yadro membranalarining qiyshayib ketishidir.

O'zgarishlarning erta etaplarida hujayra shaklining yumaloqlashishi va uning yuzasidagi o'simtalar,mikrovorsinkalar sonining kamayishi kuzatiladi. plazmatik membrana yuzasida turli pufakchalar yuzaga keladi.

Plazmatik membrana ning buzilishiga quyidagilar sabab bo'lishi mumkin:

- erkin radikallarning(stabil bo'lmagan va tashqi orbitasida toq elyktronlar soniga ega bo'lgan chastisalar) xosil bo'lishi.ular aktiv kislorodga ega bo'lib membrananing lipidlpri bilan ryaksiyaga kirishishi natijasida ortiqcha enyrgiya xosil bo'ladi, lipidlar oksidlanadi.
- komplymynt sistymasining aktivlashishi. bular plazmatik membrana aktiv bo'lmagan oqsillari guruxi bo'lib ularning faollashishi natijasida membrana fyrmyntativ ymiriladi. sog'lom hujayrada bu fyrmyntlar yod moddalarni parchalash vazifasini bajaradi.

- Fermentlar ta'sirida lizislanishi. O'tkir pantryotitda va gangrena kassaligida ortiqcha fermentlarning sintezi plazmatik membrana ning nekrozini keltirib chiqaradi.
- hujayraga kirayotgan viruslar ta'sirida lizislanadi.
- kimyoviy va fizikaviy faktorlar ta'sirida(yuqori yoki past xarorat, kimyoviy moddalar)

plazmatik membrana shikastlanishi oqibatlari:

- strukturaviy butunlikning yo'qolishi. uncha katta bo'lmagan o'zgarishlar tiklanishi mumkin,lykin bunda plazmatik membrana yuzasi kamayadi.
- to'siq vazifasining buzilishiga sabab bo'ladi,bu esa hujayra ichiga ortiqcha suv kirishiga olib keladi.

Plazmatik membrana shikastlanishi turlari: membranal patologiyasi ularning o'tkazuvchanligining buzilishi, membrana orqali trasportning buzilishi, membranal xarakati va hujayra shaklining o'zgarishi, sintez va almashinuvning buzilishi. Membranalar shaklining o'zgarishi morfologik jixatdan dyformasiya va maxsus tuzilmalar atrofiyasi bilan tyshiklar va uzilishlar xlosil bo'lishi bilan xaraktyrlanadi.

Mitoxondriyalar shikastlanish sabablari AtF sintyzi buzilishi bilan bog'liq.

Gipoglikymiya: glyukoza energiya xosil bo'lishida asosiy substrat va bosh miya neyronlari uchun asosiy energiya manbaidir. Shuning uchun qonda glyukoza miqdorining kamayishi(gipoglikymiya) ATF sintezining kamayishiga olib keladi,bu ayniqsa miya hujayralarida bilinadi.

Mitoxondriyalar shaklining o'zgarishi.

M.larning shishishi. Bu xolat m.ga suv kirishi natijasida ro'y byradi. uni m. xajmining kattalashishidan(mygamitoxondriyalar) farq qilish kyrak. m. shishishi turli xolatdarda och qolish,gipoksiya, intoksikasiya.

Shishish xolati kichik amplitudalarda borganda suv sykinlik bilan tashqi membranasidan o'tib kristalar saqlanib qladi va m, oldtngi xolatiga qaytishi mumkin. katta amplitudalarda shishish kristalarning fragmyntasiyasiga va tashqi va ichki mymbralarning yorilishiga olib keladi.

M.lar kristalari strukturasining o'zgarishi masalan ular sonining kamayishi m.faolligining kamayishida ham kuzatiladi.

Megamitoxondriyalar yadro kattaligida bo'lib, gypatositlarda alkogolizm, sirrozda, kiyoviy moddalar intoksikasiyasida kuzatiladi. bular intoksikasiyani yo'q qilgandan kyyin o'zining shaklini tiklaydi.

Yer sistymasi ko'pincha vakuolizasiyaga uchraydi-mayda pufakchalarga ajraladi. membranalari yuzasida ribosomalar soni kamayadi bu esa oqsil sintyzini kamaytiradi. sistyrnalar yuzasi kyngayadi,bu tayyor maxsulotlarning gA ga chiqarilish buzilishi natijasidir.

GA sistyrnalari ham aloxida vakuolalarga ajraladi ular tarkibida sykryt maxsulotlarito'dalanib qoladi.

lizosomalarda yuzaga keladigan patologik jarayonlarga tarkibidagi fyrmyntlarning ytishmasligi yoki membranasi uzilib fyrmyntlari gialoplazmaga qo'shilishi kiradi. Oxirgisi hujayraning avtoliziga sabab bo'ladi.

Ribosomalar patologiya natijasida o'z shaklini o'zgartiradi, spiral shakliga kirishi mumkin.

mikronaychalardagi duplytlar orasidagi aloqaning uzilishi kiprikcha va xivchinlar xarakatsiz bo'ladi. chykuvchi odamlarda bronxlar shilliq qavatida joylashgan kiprikchalar xarakatsiz bo'ladi.

Hujayra shikastlanishida ularning mitotik aktivligi tushadi, ular mitozning turli stadiyalarida to'xtab qoladi. bunga asosiy sabab mitotik apparatning buzilishi.

Hujayra komponyntlarida ro'y byradigan bu o'zgarishlar salbiy faktorning tabiatiga bog'liq bo'lmagan xolda bir xil kychadi. masalan jigar hujayralarida ro'y byradigan kassaliklarda ham mitoxondriyalar shishib, vakuolyar tizim vakuolalarga ajraladi; yurak infarktida ham xuddi shu narsa kuzatiladi.

bu esa hujayralar protoplazmasida turli salbiy ryaksiyalarga qaratilgan yagona molykulyar myzanizm borligidan dalolat byradi. bu myxanizm-paranykroz dyb atalgan. bunday paranykroz ryaksiyasi asosida oqsillarda ro'y byradigan dynaturasiya jarayoni yotadi. ularning 2 lamchi va 3 lamchi strukturalari o'zgaradi natijada oqsillarning kimyoviy va fizik xususiyatlari o'zgaradi.

Hujayradagi patologik jarayon salbiy faktor olib tashlanganda to'xtashi mumkin. Agar o'zgarishlar uzoqqa bormagan va yadrogacha ytib bormagan bo'lsa. bu xolda hujayra o'z xoliga qaytib funksiyasini tiklaydi. masalan: mitoxondriyalarning shishishi va er ning fragmyntasiyasi qaytar jarayon.

Hujayralaning ryparasiyasi(tiklanishi) to'liq yoki qisman bo'ladi. qisman ryparasiyada hujayra tiklanadi bir oz vaqt faoliyat ko'rsatadi lykin vaqt o'tishi bilan nobud bo'ladi. bu xolat yadroda qaytmas jarayonlar boshlanganligi tufayli sodir bo'ladi. masalan: infuzoriyalarni ultrabinafsha nurlari bilan nurlantirganda biroz vaqtdan so'ng ular o'ziga kelib xarakati tiklangan lykin yadro tuzilmalai shikastlanganligi tufayli ular baribir nobud bo'lgan.Qaytmas jarayonlar natijasi hujayra o'limidir. hujayra o'limi katta jarayon. hujayra ichidagi gidrolitik fyrmyntlar aktivlashib gialoplazmadagi oqsillarni, lipidlarni ymiradi natijada hujayra ichi membranalari ymiriladi shu jumladan lizosomalar membranalariham. bu esa hujayra avtoliziga olib keladi.

Hujayradagi patologik xolatlarga regulyatorlik jarayonlarining buzilishi ham kiradi. Bu esa almashinuv jarayonlarinig buzilishi va turli moddalarning to'dalanishiga sababbo'ladi. patologik anatomiyada bu xolat distrofiya dyy. yog' distrofiyasida yog' kiritmalari tomchilar ko'rinishida to'dalanadi. hujayralar yog'larni yutib ularni utilizasiya qilolmaganidan yog'lar sitoplazmada to'planadi. parchalvchi fyrmyntlar ytishmasligi natijasida glikogyn ko'p miqdorda to'planadi. shuningdyk hayvon hralarida pigmyntlar to'dalanadi.

Rygulyasiya jarayonlari patologiyasining bir ko'rinishi diffyrynsiyasiya jarayonining buzilishi natijasida shishi hujayralarining hosil bo'lishidir.

Shish hujayralarining asosiy xususiyati- doim to'xtamay bo'linishi, diffyrynsiasiyalanmasligi, organizm boshqaruvidan chiqib kytishi. sog' organizmda hujayralarning hayot faoliyati nyrv gumoral yo'l bilan boshqariladi va hujayralar typadan keladigan buyruqlarga bo'ysinadi. shish hujayralari esa organizm tomonidan byradigan buyruqlarga bo'ysinmasligi bilan xaraktyrlanadi. sog' organizm bu hujayralarni tanib olib ularni o'ldiradi lykin immunityti sust organizm ular bilan

kurasha olmaydi. 21 asrda odam o'limiga olib keladigan asosiy kasalliklar qatoriga yurak tomir kasalliklari va rakdir.

Saraton kasalliklariga olib keladigan faktorlarga: tashqi muhitning ifloslanishi, radiasiya, konsyragyn moddalari bo'lgan oziq moddalarni isty'mol qilish, kam xarakat qilish,asabiylashish kiradi.normal hujayraning shish hujayrasiga aylanishini 2 bosqichi bor. 1chi bosqichda hujayralar to'xtovsiz bo'linadi. lykin shunchaki bo'linayotgan hujayralar organizmga xych qanday zarar kyltirmaydi asosiy rolni bunda onkogyn o'ynaydi. 2 chi bosqichda hujayralar zararli shaklga kiradi. bunda hujayralarning o'sishiga organizmning o'zi yordam byradi. u ko'payayotgan hujayralarni asrab har birini kapillyarlar bilan ta'minlab, shish xosil bo'layotgan joyga yangi sog' hujayralarni jalb shishning kyngayib o'sishini ta'minlaydi xuddi o'zining joniga suyiqasd qilgandyk va sykin o'zini o'limga olib keladi.

Ma'lum bo'lishicha organizm shish ralarini bitayotgan yara dyb qabul qilib ularni hujayralarnio'stirish orqali tuzatmoqchi bo'ladi. nima uchun?

Agar qo'limizni pichoq bilan kysib olsak yara sykin bitib boradi. 1 chi bosqichda qov ivishi uchun qon hujayralari yara ustida to'plana boshlaydi. makrofaglar,trombositlar o'zlaridan sitokinlarni-hujayra bo'linishini boshqaruvchi oqsillarni ishlab chiqara boshlaydi. sitokinlar hujayraning bo'linishini chaqirib yaraning ochiq joyi yangi hujayralar bilan to'la boshlaydi.

qonning ivishida signal bo'lib yara yuzasidagi shikastlangan yoki o'lik hujayralar xizmat qiladi.(probirkadagi qon shisha idish bilan aloqada bo'lgani uchun iviydi). biz pichoq bilan o'ldirgan yara ustidagi hujayralar jim turmaydi.ular o'zidan o'sish faktori bo'lgan sitokinlarni ajratib yoniga hujayralar migrasiya qilishi uchun signal byradi. buning natijasida hujayralararo bo'shlig'i limfa bilan to'lib u yrga yarani ishtirok etuvchi limfositlar va boshqa hujayralar to'planadi.

Dymak hujayralar bo'linishi uchun signal bo'lib yara ustidagi o'layotgan hujayralar xizmat qiladi. bu hujayralar nykroz usuli bilan o'ladi. hujAyrAlArning 2 chi nObud bo'lish usuli- apoptoz organizm boshqaruvi ostida bo'lib bunda o'layotgan hujayralar sitokinlarni ishlab chiqarmaydi.

Ma'lumki DNK miz qo'sh zanjirdan tuzilgan. Organizmda vaqti vaqti bilan dnk zanjirida uzilishlar xosil bo'lib turadi. uzilishlar sababi turli stryss xolatlaridir. uzilishlar bitta zanjirda bo'lib uzilgan joy 2 chi zanjirdagi shu joyga qarab tuzatiladi. ya'ni uzilgan dnk bo'lagi sog'ining oldiga kylib undan nusxa ko'chiradi.bunday uzilishlar sog' hujayralarda yuqori samaradorlik bilan tuzatiladi. lykin ba'zan uzilish joyida uning duplyksi –kopiyasi uchramaydi. natijada dnk sida bunday uzilishlari bo'lgan hujayralar kasal nasl byradi va hujayralarning nobud bo'lishiga olib keladi. shish hujayralari dnk sida anashunday uzilishlar yuzaga kylib ular tiklanmasligi natijasida hujayralar mutant onkogynlar yuzaga keladi. bunday hujayralar tashqi signallarni eshitmaydi, faqat ichidagi kasal gynlar byrayotgan noto'g'ri signallarni qabul qiladi. bunday hujayralar 10% tashkil etsa ularning nykrozi organizmni yara bitiruvchi myxanizmi ishga tushadi va bu hujayralarning bo'linishini stimullay boshlaydi. shu tariqa o'sma kattalashadi. qon oqimiga shunday hujayralarning 1 si tushib qolsa u qon bilan boshqa a'zolarga ytib borib u yrda shish rivojlanadi(mytastaza).

Demak nekroz yo'li bilan nobud bo'layotgan rak hujayralarini apoptoz yo'li bilan nobud bo'lishga majbur eta olsak rakni yengamiz. Rak h-rlari o'zidagi mutantlik xususiyatini avloddan avlodga beradi.

Har kuni biz to'g'ri ovqatlanmaymiz, chala xazm bo'lgan oqsil tabiatli oziqa ichakdagi chirituvchi mikroflora uchun qulay oziqa muxiti xisoblanadi. Ularni o'ldirish uchun organizm immun sistymasining 50-60 % kuchi ketadi. Natijada xolsizlanadi va xosil bo'layotgan rak hujayralariga qarshi kurashishga kuchi qolmaydi.

Xozirgi vaqtda tibbiyotda rak bilan kurashishning 3 ta usuli mavjud: xirurgik aralashuv, kimyoviy terapiya, nurlanish. bu usullar rak hujayralarini o'ldiradi lekin birinchidan sog' hujayralar ham ko'plab nobud bo'ladi,2 chidan kasal organizmi xolsizlanib immuniteti o'ladi. Nurlanish va kimyoviy ususllar natijasida ko'plab nobud bo'lgan rak hujayralari chirib intoksikasiyaga sabab bo'ladi.

Xozirda talab qilinayotgan narsa bu hujayralar myxanizmini to'g'irlovchi dorilarni yaratishdir. bunda bir qancha yo'nalishlar mavjud:

- gynytik injynyriya shish hujayrasi gynomiga ytishmaydigan antionkogynlarni yuborish yoki onkogynlarni o'ldirish.

-onkooqsillarning patologik faoliyatini susaytirish; ularning noto'g'ri signallarni yuborish qobiliyatini o'ldirish.

Xozirda ko'pgina laboratoriyalarda bu borada ishlar olib borilyapti lekin 100 % kafolat xech qaysida yo'q.

Lykin shuni ta'kidlash zarurki kasallikni tuzatishdan ko'ra uni oldini olish oson. Buning uchun esa tanamizdagi normal hujayralarni dnk ni buzuvchi mutagen agentlar bilan aloqa qilishiga yo'l qo'ymaslik kerak: nurlanish, kimyoviy moddalar.... bunday agentlar orasida har yili ko'plab insonlar o'limiga sabab bo'ladigan chekish 1 chi o'rinda turadi. epidemiolog olimlar xulosasiga ko'ra ko'p mamlakatlarda chekish rak kassliklarining yarmiga sabab bo'lar ekan. Yillar mobaynida chekuvchining o'pkasida ko'plab onkogen mutasiyalari to'planib yotadi. Bunday mutasiyalar soni ma'lum bir miqdorga yetganda hujayrada shish yuzaga keladi. Agar chekishni shu mutasiyalar soni yig'ilguncha tashlansa kasallikning oldini olish mumkin. hujayralarimizni sog'lom saqlab qolishga va o'zini to'g'ri tutishga erishaylik.

Nazorat savollari:

1. Plazmatik membrana tuzilishining o’ziga hos xususiyatlari?
2. Plazmatik membrana buzilish sabablarir?
3. Rak hujayralariga qarshi kurash usullari?

AMALIY MASHG‘ULOT DARSLARIDA QO‘LLANILADIGAN ASBOB-USKUNALAR BILAN TANISHISH VA FOYDALANISHDA TEXNIKA XAVFSIZLIGI QOIDALARI

Har bir talaba o’zining doimiy ishlash joyiga ega bo’lishi, ish xonasini doim ozoda va saranjom tutishi, amaliy mashg’ulotlarda ishlatilmaydigan asbob uskunalar, kimyoviy moddalar , kitob daftar va boshqalar bo’lmasligi lozim.

Sitologiya fani darslarida hujayra tuzilishi ularning shakllari kelib chiqishi organoidlarning vazifalarini o‘rganishda, fan bo‘yicha bilim, ko‘nikma va malakaning oshirishda, talaba laboratoriya sharoitida tajribalar qo‘yish uchun turli organizmlardan kerakli organlarni ajratib olish texnologiyasi, oqsillarni, uglevodlarni aniqlash metodlari, yog‘larga xos sifat reak-siyalarini, vitamin va garmonlarni aniqlash, nuklein kislotalarni gidroliz qilish, ok-sidlanish-qaytarilish fermentlarining faolligini aniqlash malakalariga ega bo‘lishi kerak. Laboratoriya ishlarini bajarish davomida talabalar kimyoviy jarayonlarni amalga oshirishga imkon beradigan jihozlar va vositalar bilan tanishib, ularning qanday maqsadlarda ishlatilishini bilib olishi zarur bo‘ladi.

Har bir talaba o‘zining doimiy ishlash joyiga ega bo‘lishi, ish xonasini doim ozoda va saranjom tutishi, mazkur laboratoriya mobaynida ishlatilmaydigan asbob, idishlar, kimyoviy moddalar, kitob-daftar va boshqalar bo‘lmasligi lozim. Tajriba boshlashdan ilgari talaba laboratoriya ishi uchun zarur asbob va reaktivlarni bilib, ro‘yxat qilib oladi.

Amaliy mashg’ulot asosiy ish qurollari: elektroplitka, eritmalar va reaktivlar uchun javonlar, analitik tarozi va boshqalar bo‘lishi kerak. Tajribaga kerakli as-bobning ishga yaroqliligini, unga zarur bo‘lgan hamma jihozlarni sinchiklab tek-shirilib, xavfsizlik qoidalariga rioya qilgan holda bajariladi.

Tajriba o‘tkaziladiganda birinchi tibbiy yordam ko‘rsatish uchun kerakli bo‘lgan dori-darmonlari bo‘lgan aptechka va boshqa jihozlar bilan ta’min-langan bo‘lishi kerak. Tajriba tamom bo‘lgach, idishlarni yuvib, tozalab, o‘z joyi-ga tartib bilan qo‘yish lozim. Bu idishlardan foydalanishni osonlashtiradi, keyingi tajribaga tayyor bo‘lib turadi, vaqt tejaladi. Yuvilgan idishlar ustki tomonidan toza sochiq bilan artilgan xrom, xlorid kislota eritmalari bilan yuviladi, so‘ng distillan-gan suv bilan chayqab, quritish shkafida quritiladi.

Quruq reaktiv va eritmalarning tozaligiga, saqlanishiga alohida ahamiyat be-rish shart. Reaktivlar solingan idishlarning og‘zini ochiq qoldirish mutlaqo mum-kin emas. Reaktivlar analitik tarozilarda tortilganda, toza, quruq shisha idishlarda, buyuksda hamda kichik kimyoviy stakanchalarda tortish lozim. Konsentrlangan kislotalar va 25%li ammiak eritmasini ishqalangan tiqinli shishada saqlash kerak. Ustidan shisha qalpoq yopib qo‘yiladi. Eritmalar shkafda saqlanadi. Ishlanadigan xonada konsentrlangan kislotalar ozginadan (1–2l) havosi tortiladigan javon tagi-da, isitkich asboblardan uzoqroqda saqlanadi. Karbonat angidrid, suvni shimadigan reaktivlar, eritma solingan idish va shishalarning po‘kaklari eritilgan parafinda shimdirib olinadi.

Eritma solingan shisha ustiga aniq va chiroyli qilib eritmaning nomi, uning konsentratsiyasi, tayyorlangangan vaqti (kun, oy, yili), talabaning ismi, familiyasi yozilgan yorliq yopishtiriladi. Eritma pipetka bilan asosiy shishadan olinadi. Ish-latish

uchun eritmadan stakanga ozgina ortiqroq quyib olish kerak. Stakanga qu-yilgan eritmani yana qayta shishaga quyish mumkin emas. Konsentrlangan kislota va ishqorlarning eritmalarini, zaharli suyuqliklarni pipetka orqali og‘izda so‘rib olish mumkin emas. Buning uchun rezina nasos yoki avtomat pipetkadan foy-dalaniladi.

Amaliy mashg’ulotda ishlash qoidalari

1. Amaliyot darslarida ham huddi laboratoiya darslaridek ish boshlashdan oldin xalat kiyish, suv, elektr, gaz borligini, mo‘rili shkafning ishlash-ishlamasligini ko‘zdan kechirish, so‘ngra xavfsizlik texnikasi qoidalariga rioya qilish kerak.
2. Har bir talaba, iloji boricha, o‘zi uchun ajratilgan joyda ishlashi kerak.
3. O‘tkazilgan tajribaning tavsifi unda ishlatiladigan asbob va reaktivlar tala-balarning ish daftarlarida to‘liq yozilgan bo‘lishi lozim. Tajriba materiallarini tala-ba to‘liq o‘zlashtirganiga, o‘qituvchi iqror bo‘lganidan keyin, ishni bajarishga rux-sat etadi.
4. Tajriba o‘tkazilayotganda, tozalikka va texnika xavfsizligiga rioya qilish kerak.
5. Ish vaqtida gaz yoki vodoprovod jo‘mraklari va elektr asboblari, tarozilar ishlamay qolsa, tezda laborantga murojaat qilish kerak.
6. Tajriba tugagach, gaz gorelkasi, suv jo‘mraklarini berkitish, gaz asbob-larni o‘chirish va tajriba natijalarini laboratoriya daftariga yozish kerak.
7. Spirt lampasi yoki gaz gorelkasi bilan ishlayotganda ehtiyot bo‘ling. Spirt lampasi alangasidan foydalanib bo‘lgandan keyin, uni qopqoq yordamida o‘chi-ring.
8. Elektr isitish asbobidan foydalanishdan oldin elektr simining izolatsiyasi butunligini tekshirib ko‘rish.
9. Talaba ishlatib bo‘lgan reaktivlarni joyiga qo‘yishi, o‘zi sintez qilgan moddani laborantga topshirishi lozim. Ishlatgan idishlar va asboblarni tozalab, shkaflarga qo‘yib, ish joyini toza qoldirish lozim.
10. Amaliyot darsini qoldirgan talabaning o‘qituvchisiz yoki katta labo-rantsiz tajriba o‘tkazishiga ruxsat etilmaydi.

Amaliy darslarda rioya qilish kerak bo‘lgan xavfsizlik texnikasi qoidalari

Amaliyotda ko‘ngilsiz hodisalar sodir bo‘lmasligi uchun quyidagi qoidalarga rioya qilish kerak:
1. Amaliyotda o‘t o‘chirgich uchun jun material va yashikda qum bo‘lishi kerak.
2. Natriy va kaliy metallarini kerosinda, benzolda yoki toluolda saqlash lozim. Ular qisqich bilan olinib, filtr qog‘oz ustida skalpel yordamida mayda bo‘lak-larga bo‘linadi. Filtr qog‘oz ustida qolgan natriy yoki kaliy metallarning mayda bo‘laklarini tashlab yuborish man etiladi. Ular maxsus idishlarga solib yoki spirtda eritib yuborishi kerak.
3. Oson uchuvchan yoki tez yonuvchan organik erituvchilar (benzol, toluol, benzin, etil spirti va h. k) saqlanadigan idish og‘zini ochiq holda alanga yoki elektr plitkalari oldida qoldirish man etiladi. Bunday eritmalarni laboratoriyada bir litrdan ko‘p saqlash mumkin emas. Tajriba o‘tkazilayotganda asbobning germetik ulan-ganligini kuzatish

kerak. Oson uchuvchan va tez yonuvchan organik moddalarning ochiq alanga yordamida qizdirish taqiqlanadi.
4. Tajriba o‘tkazilayotgan vaqtda ish joyini tashlab ketish qat’iy man etiladi.
5. Kislota eritmasi tayyorlanayotganda suvni kislotaga emas, balki kislotani suvda oz-oz miqdorda solib tayyorlash lozim.
6. Organik moddalarni hidlash, mazasini tatib ko‘rish va ularni og‘zi ochiq idishda qoldirish mumkin emas.
7. Tajriba tugatilgach, gaz va elektr asboblarini o‘chirish va ish joyini nav-batchi laborantga topshirish lozim.

Ko‘ngilsiz hodisalar ro‘y berganda birinchi yordam ko‘rsatish

1. Amaliyotda aptechka bo‘lishi shart, uning qayerda joylashganligi va undan qanday foydalanishni talaba bilishi lozim.
2. Issiq ta’sirida kuygan joyga tezda spirt yoki kaliy permanganat eritmasi bilan ho‘llangan paxta qo‘yiladi.
3. Ko‘zga yoki badanning biror joyiga kislota sachrasa, o‘sha joy, dastlab, yaxshilab suv bilan, so‘ngra sodaning 3%li eritmasi bilan yuviladi.
4. Ishqor sachraganda esa, dastlab, suv bilan, so‘ngra sirka kislotaning 1%li eritmasi bilan yuviladi.
5. Shisha kesgan joy, dastlab, shisha siniqlaridan tozalanadi, so‘ngra yod-ning 3%li eritmasi surtiladi va sterillangan bint bog‘lanadi.
6. Gazlar ta’sirida zaharlarganda novshadil spirt hidlatib, ochiq havoga olib chiqiladi.
7. Fenol ta’sirida kuyganda zaharlangan joyni spirt bilan artish kerak.
8. Brom ta’sirida kuygan joyni spirt yoki suyultirilgan ishqor eritmasi bilan yuvib, keyin yana spirt bilan artiladi.
9. Brom hidi bilan zaharlanganda spirt bug‘idan chuqur nafas oldirib, sut ichirib, ochiq havoga chiqarish kerak.

1-AMALIY MASHG'ULOT
MAVZU: MIKROSKOP TUZILISHI VA ISHLASH QOIDALARI

Asosiy maqsad: Mikroskop tuzilishi bilan tanishish

Vazifalar: Mikroskop qismlarini farqlang, mikroskop turlarini o'rganing.

Nazariy tushuncha: 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 obyektni 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: masalan agar obyektiv 8 marta kattalashtirib ko'rsatayotgan tasvirni 7 okulyar bilan yanada kattalashtirib ko'radigan bolsak, biz tekshirayotgan ob'yektni 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'rilayot- gani uchun preparatni ohista, yumshoq siljitish tavsiya etiladi. Aks holda kerakli joy ko'rish maydonidan chiqib ketadi.

Mikroskop, asosan 2 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 revolverni 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 bolib, ularga obyektivlar joylashadi va revolverni 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 mikromexanizmmng 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 kondensor kiradi, ular yoritgich assosiy qismi hisoblanadi. Bu kondensor to' plangan 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, oku lyarni 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 qa- mashtirmasligi lozim.
3. Buyum stolchasiga preparatni joylashtirib, obyekt o‘rnini 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 darajada yaxshilab qotiriladi.
6. Mikroskop fokusini o‘zgartirmay revolverni aylantirib, kuchsiz obyektiv kuchli obyektivga almashtiriladi. Kuchli obyektivning o‘rniga tushganligini revolverning chiqillashidan bilish mumkin.
7. Makrovint yordamida ehtiyotlik bilan kuchli kattalikning 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.

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

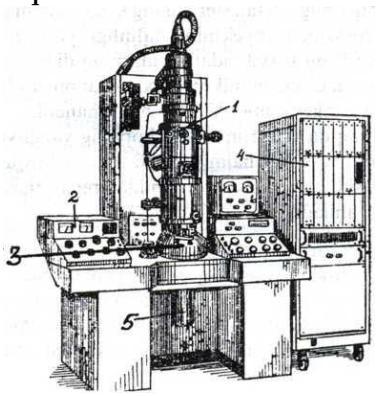
strukturalarini tadqiq etish ancha qulay.

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‘yalma gan 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, yorugiik nuri obyektdan 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‘xshasa-da, 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 flyuoressent) mikroskopda ko‘rish. Lyuminessentsiyada qator moddalarning atomlari (rnolekulalari) qisqa toiqinli nurlanishni yutib, harakatchan holatga keladi. Ularning harakatchan holatdan normal me’yorga kelishi yorug‘likni katta to‘lqin 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‘lqin 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 boiib, uning yordamida hujayralarning nozik tuzilmalari, orgonoid va hujayra kiritmalarining tuzilishi hamda ularda sodir boiadigan nozik o‘zgarishlar kuzatiladi. Elektron mikroskop 100000 marta va undan ham ortiq kattalashtiriladi. Chunki, elektron mikroskopda yorugiik mikroskopdagi kabi uzun toiqinli nurdan emas, balki qisqa toiqinli elektronlar nuridan foydalaniladi.



1.1.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 (1.2-rasm). Demak, qisqacha ta'riflaydigan bo'lsak, elektron mikroskopda ko'rish — obyekt orqali o'tkazilgan elektronlar tutamini elektromagnitli linzalar bilan fokuslash orqali preparat tasvirini olib o'rganishdan iborat.

1.2-Rasm. Elektron mikroskopning ko'rinishi

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

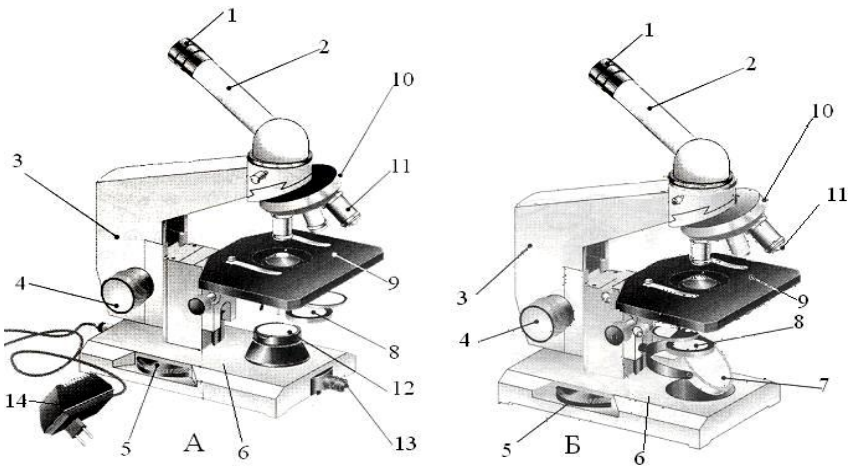
Elektron mikroskopning afzalligi shundaki, to'qimalardan olinadigan kesma ancha yupqa (0.02 mk) bo'ladi. Albatta, bunday kesmalar, odatda, ultramikrotomdan foydalanib tayyorlanadi. Buning uchun esa mikrotom stolga qimirlaydigan qilib o'rnatiladi, pichoqlari aiohida shishadan yasaladi. Kesmaning qalinligi metall sterjenning kengayishini ta'minlaydi. Oddiy mikroskopda obyektning qalinligi, ya'ni hujayra yoki yadrolarning keng maydondaligi, ularning diametri «mikron» bilan o'lchansa, elektron mikroskopda «nanomer» bilan, aksari hollarda esa «angestrem» $(A^0)^2$ bilan olchanadi.

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

Zaruriy ashyolar: Rasm daftar, qalam va ruchka

Vosita, jihoz, qurilma: Mikroskop, buyum va qoplag'ich oynachalari, albom

Ishni bajarilishi:.



Mikroskop qismlari:

1	6
2	7
3	8
4	9
5	10
11	12

13

Nazariy va amaliy tushunchalarni egallash uchun tegishli savollar:

1. Sitologiyada qo'llaniladigan qanday uslublar bor?
2. Fiksasiyalangan hujayralarni o'rganish uslubi?
3. Elektron mikroskopiya uslubi?
4. Mikroskop turlai va farqlari?
5. Mikroskopdan foydalanish qonun qoidalari qanday?
6. Mikroskop necha qismdan iborat? Farqlang va vazifalari haqida zo'zlang.

KEYSLAR BANKI
KEYS-1
MAVZU: SITOLOGIYA FANIGA KIRISH.

Sitologiya fani bir qancha fanlar bilan uzviy bog'liq. Sitoliga juda ko'p fanlarni qamrab oladi. Sitologiyani o'rganishda bir qancha metodlardan foydalaniladi. Xozirgi vaqtda sitologiya metodlaridan biri mikroskopiya ham juda takomillashgan metod hisoblanadi.

*TOPSHIRIQ-1.*Aytingchi sitologiya qaysi fanlar bilan yaqindan bog'liq? Nima sababdan? Mikroskopiya metodi bu fanlarni bog'laydimi? Hozirgi kunda O'zbekistonda sitologiya fanini rivojlanishga hissa qo'shayotgan olimlar? Ular qaysi metodlardan foydalanishyapti?

2-AMALIY MASHG`ULOT

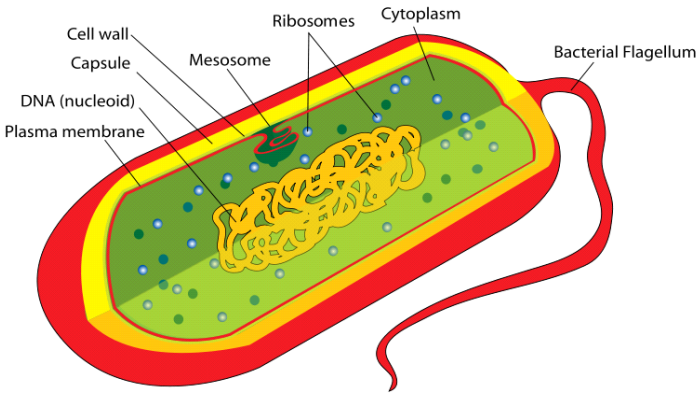
MAVZU: PROKARIOT HUJAYRALARNING TUZILISHI. BAKTERIALAR VA KO'K YASHIL SUV O'TLARI

Asosiy maqsad: Prokariot hujayralarni o'rganish maqsadida bakteria va ko'k yashil suv o'lar bilan tanishish.

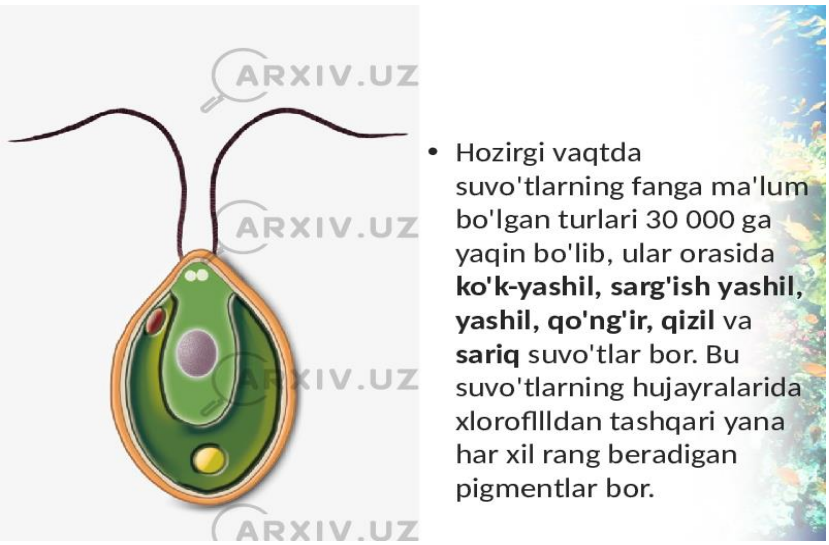
Vazifalar: Prokariot hujayralarni taqqoslash. Prokariot hujayralarning ahamiyatini o'rganish

Nazariy tushuncha: Qaysi hujayra va organizmda metobolizm, kopayish, harakatlanish kabi jarayonlar sodir bo'lib tursa u tirik hisoblanadi.Tiriklikning ikki hil *hujayraviy* va *hujayrasiz* shakillari tafovut etiladi. Hujayradan tashkil topgan tirik tabiat olamining barcha organizmlari ikki yirik guruhga bo'linadi:

1. Prokariotlar (Pro- avvalgi, karion yadro) bakteriyalar, ko'k yashil suv o'tlari, yadrosiz hujayralar. Ularinng oziqlanishi geteratrof, ham aftotrof yoki fototrof jarayonlar bilan boradi. Ko'payishi jinssiz.
2. Eukariotlar bir hujayralilar zamburug'lar, o'simlik va hayvon hujayralari.



2.1. Rasm. Bakreriya hujayrasining tuzilishi



2.2. Rasm. Ko'k uashil suv o'tining tuzilishi

Ko‘k-yashil suvo‘tlar (Cyanophyta) — suvo‘tlar bo‘limi. Hujayrasi yadrosiz. Tuzilishi, tarkibi va genetik xususiyatlariga ko‘ra prokariolarga kiradi. Shuning uchun ular sianobakteriyalar ham deyiladi. Prokariotlar bakteriyalar va sianofitlarga ajratiladi. Ko‘k-yashil suvo‘tlar bakteriyalarga nisbatan ancha murakkab tuzilgan; suvo‘tlarga xos pigmentlari bo‘ladi. Filogenetik jihatdan eng qad. sodda tuzilgan o‘simlik hisoblanadi. Ko‘k-yashil suvo‘tlar hujayralari fotosintez qiluvchi organoidlar bo‘lib, ularda karotinoidlar va qizil suvo‘tlardagi singari maxsus pigment — fikobiliproteidlar bo‘ladi. Rangi ko‘k-yashil va qizg‘ish, bir hujayrali va ko‘p qujayrali ipsimon mikroskopik organizmlar; ko‘pincha, 20 sm bo‘ladi. Sporalar, akinetalar va iplarning bo‘laklari orqali ko‘payadi. Yer yuzida keng tarqalgan. 2000 dan ortiq turi ma’lum. O‘rta Osiyo suv havzalarida ossillatoriya, formidium, lingbiya turkumlariga mansub turlar uchraydi.

Zaruriy ashyolar: Rasm daftar, qalam va ruchka

Vosita, jihoz, qurilma: Prokariot hujayralarining rasmi tasvirlangan slaydlar va jadvallar, plakatlar, vaqtinchalik va doimiy preparatlar,

Ishni bajarilishi: 1. Prokariot hujayra turlaini farqlang. 2. Doimiy preparatlarda va vaqtinchalik preparatlarda mikroskopda prokariot hujayralarni kuzating. 3. Kuzatganlaringizni rasm daftarga tushiring. 4. Hulosalaringizni qayd qiling.

Nazariy va amaliy tushunchalarni egallash uchun savollar:

1. Prokariot hujayra qanday tuzilgan?
2. Bakteria va ko’k yashil suv o’tlari hujayrasini solishtiring.
3. Sitoloiya oldida turgan qanday muammolar bor?
4. Prokariot hujayralarning ahamiyati haqida so’zlang
5. Nima sababdan prokariot hujayralar eukariot organizmlarga aylanmadi?

KEYSLAR BANKI
KEYS-2
MAVZU: HUJAYRA TIPLARI

Tabiatda hujayraviy shakillarning prokariot va eukariot xillari mavjud. Prokariot hujayralar-juda ham mayda, 300-500 nm diametrga ega. Ularni morfologik ajratib turadigan yadrosi yo’q. Bunday hujayralarda membranali sistemalar, hujayra markazi bo’lmaydi. Genetik apparat halqali xromosomadan iborat, u asosli oqsil gistonlarni tutmaydi. Ular uchun hujayra ichi harakati va amyobaoid harakatlanish harakterli emas. Bunday hujayralar mitoz yo’li bilan bo’linmaydilar. Bu tip hujayralarga bakterialar va ko’k-yashil suv o’tlari kiradi.

TOPSHIRIQ-1. Eukariot – hujayralar tuzilishi 2 xil bo’ladi. Ulardan birinchisi bitta hujayradan tashkil topadi va fiziologik jihatidan to’liq qimmatli individ hisoblanadi. Shu munosabat bilan ularda organlar vazifasini bajaradigan mayda tuzilmalar bo’ladi. Qanday tuzilmalar?

TOPSHIRIQ-2. Sizningcha viruslar qaysi tipga kiradi? Nima uchun. Javobingizni izohlang.
Sitologiya fani oldida turgan muammo.

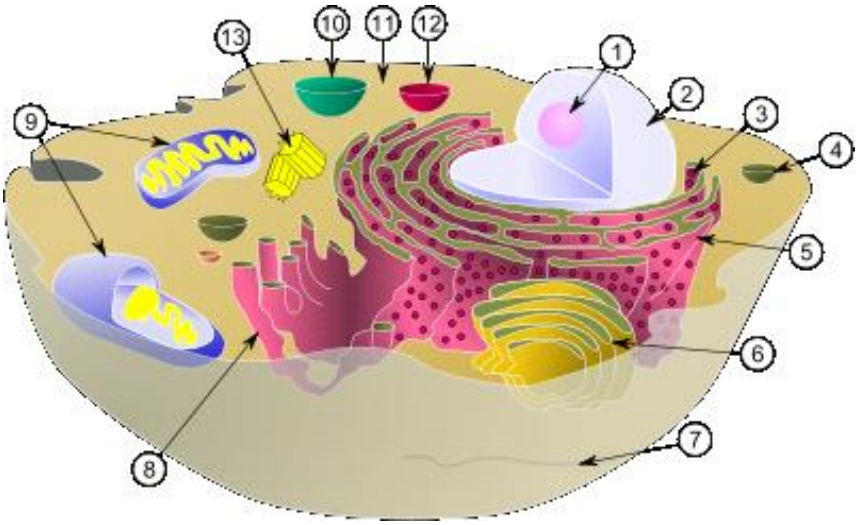
3-AMALIY MASHG`ULOT

MAVZU: EUKARIOT HUJAYRALARNING HILMA-HILLIGI VA DOIMIY PREPARATLARDA O'RGANISH

Asosiy maqsad: Eukariot hujayralarni o'rganish.

Vazifalar: Eukariot hujayralarni taqqoslash. Eukariot hujayralarning ahamiyatini o'rganish. Hujayra shakillarini o'rganadi, ularning shakli bajaradigan vazifasiga bog'liq yoki yo'qligini o'rganadi

Nazariy tushuncha: **Eukariotlar** (yunoncha: yei yaxshi, haqiqiy, butun va karion — yadro) — to'liq shakllangan, haqiqiy yadroga ega bo'lgan hujayrali organizmlar.E. suvo'tlar, yuksak o'simliklar, barcha hayvonlar, zamburug'lar kiradi. E. DNK si yadrodagi xromosomalarda joylashgan bo'lib, gistonli oqsillar bilan birikkan nukleosomalarni hosil qilishda ishtirok etadi. E.ning hujayralarida membranali organoiddar yaxshi rivojlangan; ayrim organoidlari (mitoxondriyalar va xloroplastlar) da DNK va avtonom oqsil sintezlovchi apparat mavjud.



3.1 - Rasm. Eukariot hujayraning umumlashgan sxemasi

Hujayralar turli kattalikka va shaklga ega bo'lishiga qaramay, ularning tuzilishi umuman o'xsha\zc **GOLJI APPRATI TUZILISHI VA TURLARI** hnb shdir. Barcha hujayralar sitoplazma, yadro va hujayra qobig'idan tashkil topgan. Hujayraning barcha asosiy qismlari — sitoplazma oqsillar, yog'lar va uglevodlardan iborat.

O'simlik hujayrasining shakli va o'lchamlari judayam turli tuman va o'simlikning qaysi qismida bajaradigan vazifasiga bog'liq, tig'iz joylashgan hujayralar o'zaro tiqilish-ib joylashganligidan ko'p hollarda ko'p qirrali bo'ladi. Odatda ko'p qirralisi 4-6 burchakdan iborat 14 qirrali, shuning uchun kesmalarda 4-6 qirrali ko'rinadi. Alohida

o'sayotgan hujayralar yumaloq, lappaksimon, yulduz, g'o'la shakllarga ega bo'lishi mumkin uzunligi va eni ko'p farqlanmaydiganlarni *parenxima* hujayralar deb atalib voyaga yetganida odatda tirik bo'ladi. Bargda va ho'l mevalarda ko'p hollarda parenxima hujayralari ko'p.

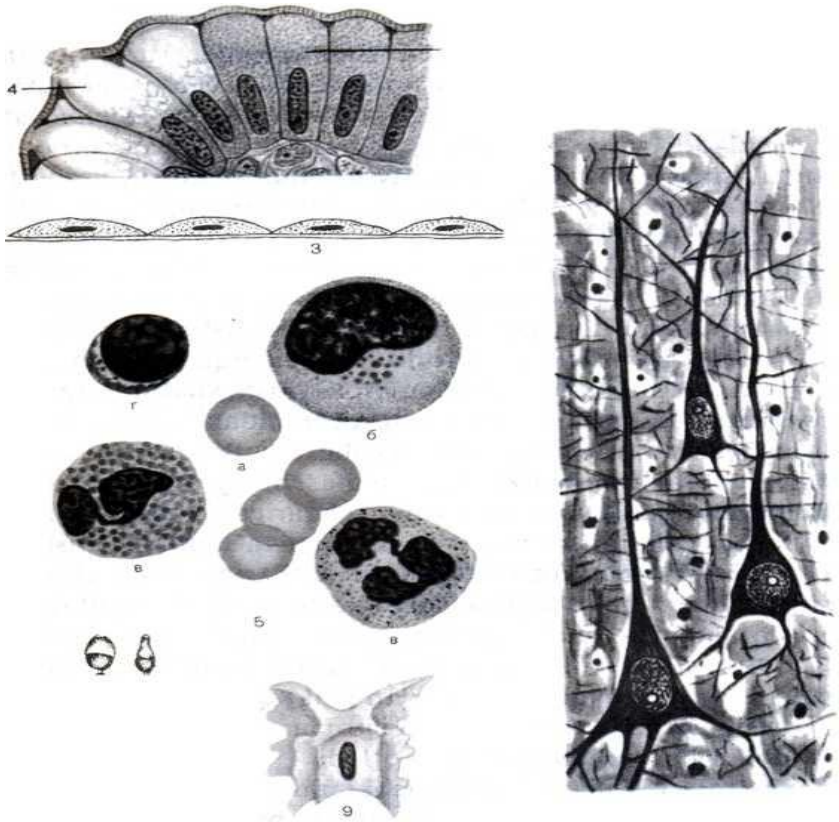
O'simlik tanasidagi hujayralar ko'pincha ma'lum yo'nalishda siqilganiligidan ancha cho'zilgan bo'ladi. Ularni *prozenxima* hujayralar deyiladi. Ikki uchi cho'ziq, bunday hujayralar yog'ochlik uchun hos bo'lib voyaga etganida o'lik holda bo'ladi. O'simliklardagi voyaga yetgan hujayralar huyvondagilardan farqlanib deyarli hamma vaqt doimiy o'zgarmas shaklga ega bo'ladi, bu ularning qattiq po'sti bilan izohlanadi.

Hujayraning katta-kichikligi ma'lum chegaralarda va u o'simlikni turkumi va hujayra tipigi bog'liq. O'simlik hujayrasi juda kichkina, uni mikroskop orqali ko'rish mumkin holos. Murakkab tuzilgan o'simliklarda ularning kattaligi 10-100 mkm (ko'pincha 15-60 mkm keladi). Suv g'amlovchi va oziq moddalar tutgan hujayralar, masalan kartoshka tuganagining parenxima hujayralari, ho'l mevalarning hujayralari odatda katta bo'ladi. Pishgan tarvuz, limon, apelsin, mandarinlarning yumshoq etini hujayralari ancha katta, bir necha millimertgachaligidan ularni shunday ko'rish mumkin. Ayrim prozenxima hujayralar masalan, kanopning lub tolasida 40 mm, qichitqio'tda esa hatto 80mmga yetsa ham ko'ndalangi kichkinaligicha qoladi. Murakkab tuzilishli yuksak o'simliklardagi hujayralarning soni astronomik kattalik bilan belgilanadi. Shuni aytish kifoyaki biror daraxtning bargidagi hujayralarning soni 100 mln dan ortiqroq miqdorda bo'lishi mumkin.

Zaruriy ashyolar: Rasm daftar, qalam va ruchka

Vosita, jihoz, qurilma: Hujayraning turli hil shakilli rasmi, plakatlar, vaqtinchalik va doimiy preparatlar

Ishni bajarilishi: 1. Hujayra shakillarini farqlang. 2. Doimiy preparatlarda va vaqtinchalik preparatlarda mikroskopda hujayra shakillarini kuzating. 3. Kuzatganlaringizni rasm daftarga tushiring. 4. Hulosalaringizni qayd qiling.



3.2.Rasm. Fiksatsiya qilingan hujayralar shakllari.

1-ichak epiteliysining silindrsimon hujayrasi; 2-kubsimon hujayralar; 3-yassi epiteliy; 4-qadahsimon hujayralar; 5-qon hujayralari; 6-silliq muskul hujayrasi; 7-spermatozoid; 8-o'simtali nerv hujayrasi; 9-qanotli hujayra

Jadval-1

	Prokariot hujayra	**Eukariot hujayra**
Hujayraning irsiy apparati	Yadro mavjud emas	Shakillangan yadro mavjud
	Irsiy tuzilmasi-genofor	Irsiy tuzilmasi-xromosomalar
	Genofor sitoplazmada joy-lashgan	Xromosomlar yadro kario-plazmasida joylashib sitoplazmadan yadro qobig'I bilan chegaralangan
	Genofor DNK dan iborat	Xromosomalar-DNP dan iborat; DNP= DNK+oqsillar
	Genofor halqa ko'rinishiga ega	Xromosomalr-tayoqcha va ipsimon ko'rinishga ega
Sitoplazma	Organoidlardan ribosomalr mavjud	Hujayraning turli organ-oidlari mavjud
	Sitosklet yo'q	Sitosklet mavjud
	Sikloz kuzatilmaydi	Sikloz sodir bo'ladi
Plazmalemma	Sitoplazmatik membrana mezosomalrni hosil qiladi	Mezosomalr mavjud emas

Nazariy va amaliy tushunchalarni egallash uchun savollar:

1. Eukariot hujayralarga misol keltiring.
2. Eukariot hujayralarning ahamiyati?
3. Eukariot va prokariot hujayralarni solishtiring.
4. Qanday hujayra shakillarini bilasiz?
5. Hujayra shakillarining o'zgarishi nimalarga bog'liq deb o'ylaysiz?
6. Shakli o'zgaruvchan va doimiy shakilga ega bo'lgan hujayralarga misol keltiring?
7. Parenxima va prozenximali hujayralarga misollar keltiring.
8. Yuqoridagi jadvalni qanday davom ettirishingiz mumkin?

KEYSLAR BANKI
KEYS-3
MAVZU: HUJAYRALARNING SHAKLI VA O'LCHAMI.

O'simlik hujayrasining shakli va o'lchamlari judayam turli tuman va o'simlikning qaysi qismida bajaradigan vazifasiga bog'liq, tig'iz joylashgan hujayralar o'zaro tiqilishib joylashganligidan ko'p hollarda ko'p qirrali bo'ladi.

TOPSHIRIQ-1. Hujayra shaklini o'zgarishi nimalarga bog'liq?

TOPSHIRIQ-2. Shaklini o'zgartirmaydigan hujayralani

4-AMALIY MASHG`ULOT

MAVZU: PIYOZ P'OSTI HUJAYRALARINING TUZILISHI, VAQTINCHALIK PREPARATLAR TAYYORLASH

Asosiy maqsad: Talaba piyoz po'sti misolida hujaraning tuzilishi bilan tanishadi.

Vazifalar: Vaqtinchalik preparat tayyorlash. Hujayra tuzilishi bilan tanishish. Qismlarini, ko'rganlaringizni farqlang.

Zaruriy ashyolar: Rasm daftar, qalam va ruchka

Vosita, jihoz, qurilma: Mikroskop, piyoz, buyum va qoplag'ich oynalar, cho'tka, suv, yod, pinset, nina.

***Ishning bajarilishi*:** Piyozning epidermis qismini qobig'ini ajratib, uning orasidagi yupqa pardasidan bir bo'lak olib buyum oynasidagi suv tomchisiga qo'yiladi, so'ngra nina bilan to'g'irlab ustiga qoplag'ich oyna yopildi. Shu usulda tayyorlangan preparatni mikroskop stolchasiga qo'yib, kichik qilib ko'rsatadigan obektivi orqali qaraganda, piyoz po'stining parenximasi yonma-yon joylashgan, cho'ziq rangsiz hujayralardan iborat ekanligi ko'rinadi. Preparatga mikroskopning katta qilib ko'rsatadigan obektivi orqali qaralganda esa uning juda yupqa p'ost bilan qoplanganligi

va ichida vakuola, sitoplazma, yadro borligini ko'ramiz. Yadro hujayra orasida yoki p'ostga yaqin o'rnashgan bo'ladi. Agar preparatga yod tomizilsa sitoplazma va yadrosi sarg'ish rangga kiradi.

Ko'rganlaringizni rasm daftarga tushiring.

Nazariy va amaliy tushunchalarni egallash uchun savollar:

1. Ishdan maqsad nima edi?
2. Mikroskop ostida qaysi organoidlar ko'rindi?
3. Nima sababdan barcha organoidlar ko'rinmadi?
4. Obektni qancha kattalikda ko'rdingiz?
5. Hujayraning qaysi turiga mansub? Tuzilishi jihatdan.

KEYSLAR BANKI
KEYS-4
MAVZU: HUJAYRANING TASHQI APPARATI.

Hujayralarning tashqi apparatiga membranalar, senrtiola, kiprikchalar, mikronaychlar, mikrofilamentlar, mikrofibrillar, bazal tanachalar, xivchinlarni kiritish-imiz mumkin. Ular hujayrada muhim ahamiyatga ega bo'lib, turli hil funksiyalarni baja-radi. Jumladan Senriolalar ham.

Topshiriq-1. Hujayraning qaysi tayanch – xarakat tizimini temir yo'llarining relslariga o'xshatish mumkin, Ular poyezdni yurgizmaydi lekin ularsiz poyezd yurmaydi?

5-AMALIY MASHG`ULOT

MAVZU: PLAZMOLIZ VA TURGOR HOLATI

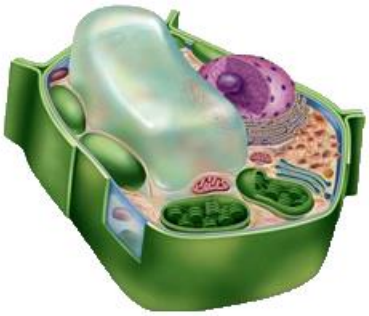
Asosiy maqsad: Talaba hujayrada vakuolaning muhim vazifalaridan biri bilan tanishadi. Turgor va plazmoliz hodisasini o'rganish.

Vazifalar: Hujayrada turgor va osmos holatini kuzating. Qismlarini, turgor va plazmoliz hodisalarini farqlang.

Zaruriy ashyolar: Rasm daftar, qalam va ruchka

Vosita, jihoz, qurilma: Mikroskop, piyoz, kartoshka, spirogyra suv o'ti, sabzi, chizg'ich, buyum va qoplag'ich oynalar, suv, tuz, pinset.

***Ishning bajarilishi*:** O'simlik hujayrasi sitoplazmasida muhim fiziologik ahamiyatga ega bo'lgan vakuolalar mavjud.



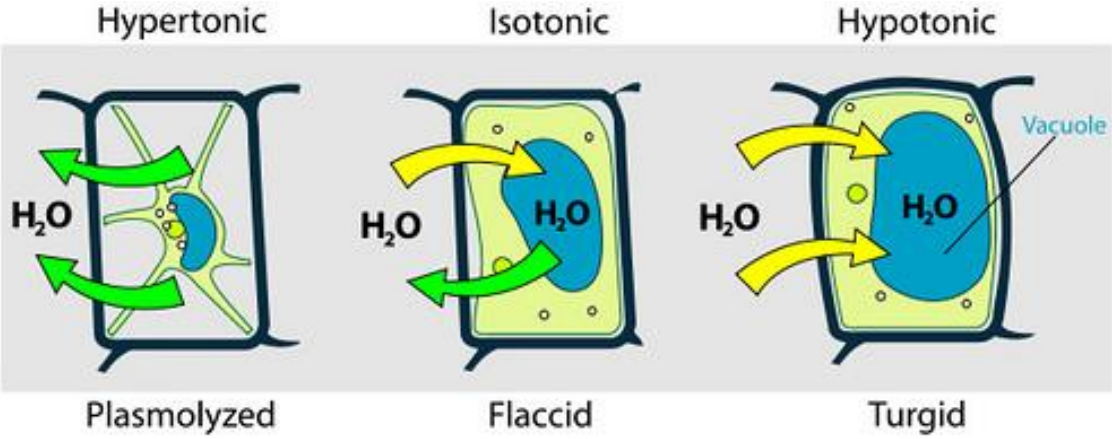
5.1-Rasm. Hujara tuzilishida vakuolaning ko'rinishi

2. Turgor osmotik 2. Rang berish 3. To'plash

Vakuolalar hujayraning 80-90% egallaydi. Vakuolani plazmatik membranaga o'xshash memrana TONOPLAST o'rab turadi.

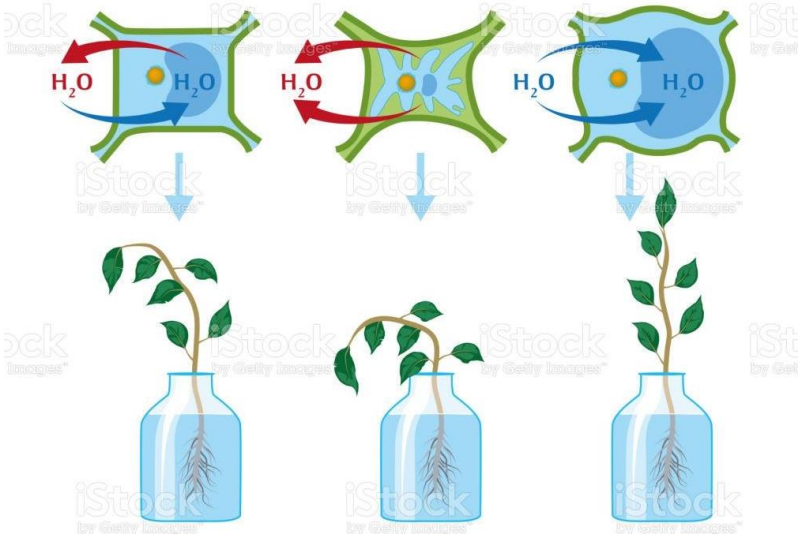
Hujayra shirasining suvga to'yinib taranglashishi –hujayraning *turgor* holati deyiladi. Hujayra shirasidan suvning yo'qotgan holati *plazmoliz* deyiladi. Plazmoliz holatidagi hujayra suvga botirilsa, unda turgor holati qayta tiklanadi. Bu esa *deplamoliz* hodisasi deyiladi.

Markaziy vakuolaning eng muhim hususiyatlaridan biri hujayrani *turgor* bosimini ushlab turishdan iborat. Vakuolada molekulalar uning erigan *osmotik* konsentrasiyasini hosil qiladi. Vakuola shirasining molekulyar konsentrasiyasi hujayra tonoplast membranasining yarim o'tkazish xususiyati, vakuolani osmometr sifatidagi rolini yuzaga keltiradi. Hujayraga mustahkamlik va turgor-taranglik hususiyatlarini paydo qiladi.



5.2-Rasm. Vakuolada osmos-turgor jarayoning sodir bo'lish jarayoni.

DEPLAZMOLIZ PLAZMOLIZ TURGOR



ISOTONIK HYPOTONIK HEPERTONIK

5.3- Rasm. Turgor va Plazmoliz hodisasida o'simlikning ko'rinishi

I- Ish. Kartoshka va sabzidan barcha tomonlari teng kubikchalar kesib olinadi. Kesmalarni barcha tomonlarini o'lchab daftarga yozib qo'yiladi. Kesmalarni ikki qismga bo'lib yarmini tuzli suvga yarmini toza suvga solinadi. 5-10 daqiqadan so'ng kubikchalar qaytadan o'lchanadi. Va daftarga yoziladi. Farqlar kuzatiladi. Xulosa qilinadi.

II- Ish. Spirogira suv o'tidan bir necha ipini olib buyum oynasidasi suv tomchisiga qo'yiladi. Mikroskopning katta qilib ko'rsatadigan obektivi orqali qaralsaa uning turgor holatdaligi ko'rinadi. Shundan so'ng qoplag'ich oynani biroz ko'tarib unga suvni tortib oladigan eritmadan, masalan selitra eritmasidan bir necha tomchi tomizilsa, plazmoliz hodisasi kuzatiladi. Bunda hujayra ichidagi moddalar asta sekin to'planib qoladi. Bu hodisa hujayra shirasining quyuqligi bilan bir hil bo'lguncha davom etadi. Plazmoliz holatidagi hujayrani yana toza suvga solib qo'ysa tyrgor holatiga o'tadi.

Bajargan ishlaringizni hulosalang.

Jadval-2

Namuna	Oldingi (sm)	Keyingi (sm)
Kartoshka		
Sabzi		

Jadval-3

	O'simlik vakuolasi	Hayvon vakuolasi
Tuzilishi		
Kimyoviy tarkibi		
Bajaradigan vunksiyasi		

Nazariy va amaliy tushunchalarni egallash uchun savollar:

1. Turgor va plazmoliz hodisasini tushuntirng.
2. Deplazmoliz nima?
3. Hujayra hayotida turgorning ahamiyati nimada?
4. Piyoz po'sti hujayrasida ham turgor va plazmoliz hodisasini tajriba o'tkazib o'rganish mumkinmi? Qanday?
5. Nima sababdan sho'r suvda plazmoliz hodisasi kuzatilyapti?
6. Jadvallarni to'ldiring.

6-AMALIY MASHG`ULOT

MAVZU: ENDOPLAZMATIK TO'R VA UNING TURLARI

Asosiy maqsad: Endoplazmatik to'rning ahamiyatini bilish

Vazifalar: Moddalar harakatini ta'minlash a'loqasini o'rganish

Nazariy tushuncha: Endoplazmatik to'r. Endoplazmatik to'r hamma hayvon va o'simliklar hamda barcha bir hujayrali organizmlar sitoplazma- sida aniqlangan, ya'ni u har bir hujayraning zaruriy organoididir. Hujayraning bu organoidi juda kichik o'lchamli bo'lgani uchun endoplazmatik to'r hujayralarni elektron mik- roskopik 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'shi- lib, tarmoqlanuvchi murakkab to'r hosil qiladi. Endoplazmatik to'r kanal va bo'shliqlari sitoplazmadan membranalar bilan chegaralangan. Membrana qal- inligi 75 A ga yaqin.

Funksiyalari. Endoplazmatik to'r ko'pgina turli-tuman funksiyalarni bajaradi. Donador endoplazmatik to'rning 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.

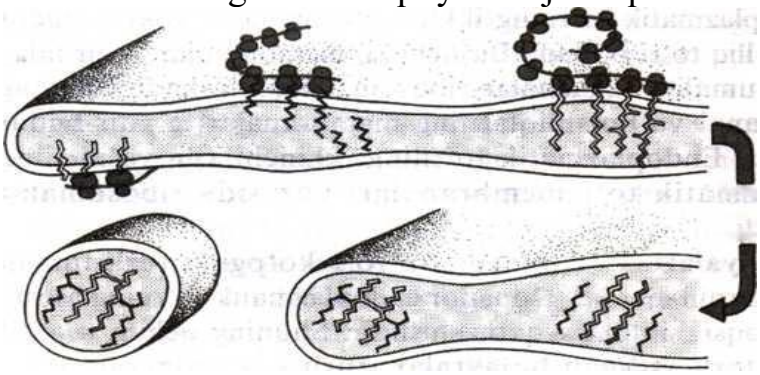
Silliq endoplazmatik to'r membranalarida yog'lar va polisaxaridlar sintezlanadi. Bu sintez mahsulotlari kanal va bo'shliqlarda yig'iladi, so'ngra hujayraning turli or- gonoidlariga yetib boradi va shu yerda iste'mol qilinadi yoki sitoplazmada hujayra ki- ritmalari sifatida to'planadi.

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

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

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

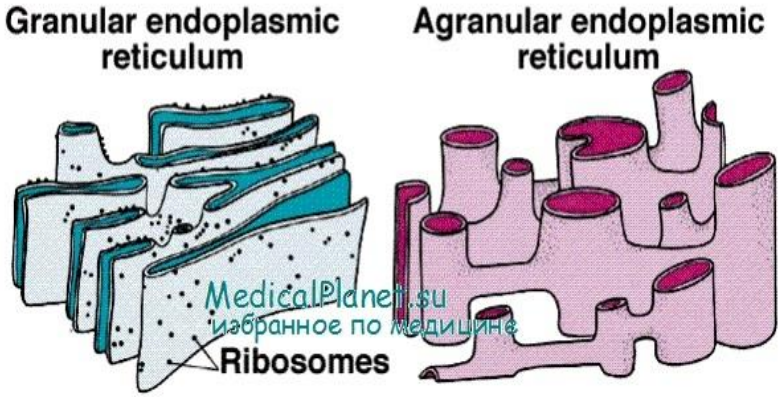
O‘rni kelganda shuni ham aytish kerakki, sitoplazmatik to‘r juda ta’sirchan va o‘zgaruvchan organella boiib, har xil ta’sir natijasida vakuolalari shishib, naychalari parchalanib ketishi mumkin. Ularning bunday tuzilmali o‘zgarishlari ayrim kasalliklarda aniq-ravshan kuzatiladi va ularga tashxis qo‘yishda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



Transport
Kondensatsiya
Konsentratsiya

6.1 – Rasm. Endoplazmatik to 'rda oqsil yig ‘ilishi va transporti

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 fizologik nuqtai nazardan muhim ahamiyatga ega fermentlar, antitelalar va hk



6.2.-Rasm. Donador va silliq endoplazmatik to’r

Zaruriy ashyolar: Rasm daftar, qalam va ruchka

Vosita, jihoz, qurilma: Endoplazmatik to’rning rasmi, plakatlar, vaqtinchalik va doimiy preparatlar

Ishni bajarilishi: 1. Endoplazmatik turlarini farqlang. 2. Doimiy preparatlarda va vaqtinchalik preparatlarda mikroskopda endoplazmatik to’rni kuzating. 3. Kuzatganlaringizni rasm daftarga tushiring. 4. Hulosalaringizni qayd qiling.

Nazariy va amaliy tushunchalarni egallash uchun savollar:

1. Silliq endoplazmatik to’r tuzilishi va vazifasi?
2. Donador EPT tuzilishi va vazifasi. Ergastoplazma?
3. EPT ning yadro membranasi va hujayraning boshqa kompanentlari bilan bog’lanishi?

4. EPT ning paydo bo’lishini tushuntirib bering.
5. Nima sababdan EPT elementlari och va to’q rangda bo’ladi?

7-AMALIY MASHG`ULOT

MAVZU: GOLJI APPRATI TUZILISHI VA TURLARI

Asosiy maqsad: Hujayraning vokulyar tuzilishi to’g’risidagi tushunchaga ega bo’lish

Vazifalar: Golji apparati hujayra hayotidagi ahamiyatini o’rganish. Doimiy preparatlar yordamida GA bilan to’liq tanishish.

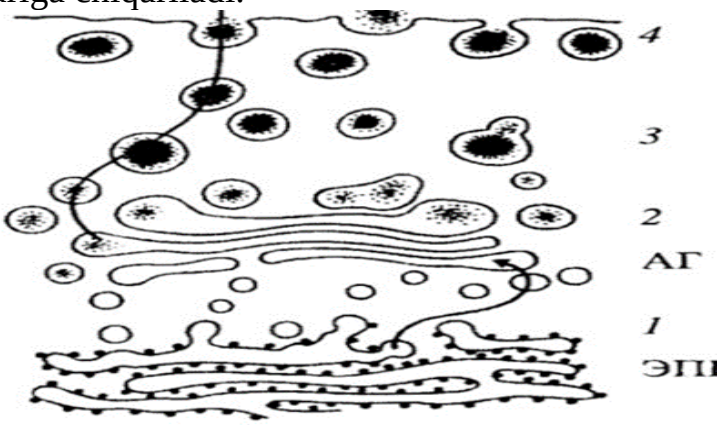
Nazariy tushuncha: Golji apparati. Golji apparati — hujayra orgonoidi, italyan olimi K.Golji nomi bilan atalgan, uni nerv hujayralarining sitoplazmasida birinchi marta K. Golji ko‘rgan (1898) va to‘r apparat deb atagan. Hozirgi vaqtda bu orgonoid barcha o‘simlik va hayvon organizmlarining hujayralarida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

Tuzilishi. Aksari hujayralarda, masalan, nerv hujayralarida bu organoid yadro atrofidagi murakkab to‘r shaklida bo‘ladi. 0‘simliklarniing va eng sodda organizmlarning hujayralaridagi Golji apparati o‘roq yoki tayoqcha shaklidagi ayrim tanachalardan iborat. 0‘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 boiib (5-8 tadan) joylashgan yirik bo‘shliqlar; 2) bo‘shliqlardan boshlangan naychalarning murakkab tizimi; 3) naychalar uchlarida joylashgan yirik va mayda pufakchalar kiradi.

Bu elementlarnnig hammasi yagona to‘plamani tashkil etadi va hujayraning tashqi membranalari bilan chegaralangan boiadi.

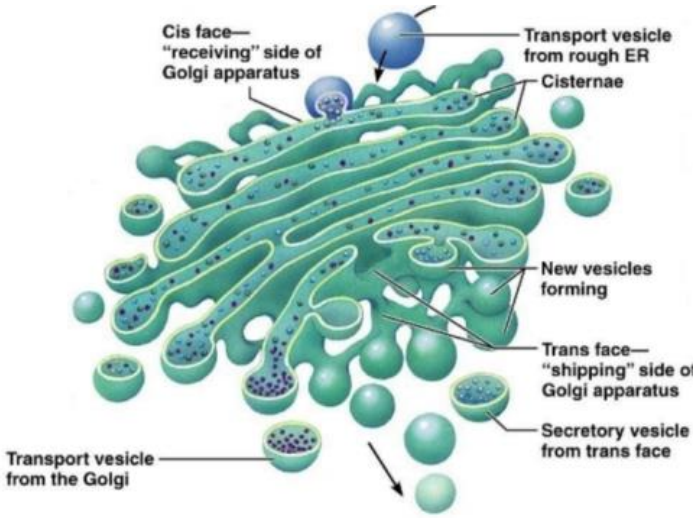
Funksiyalari. Golji apparati bir talay muhim biologik funksiyalami bajaradi. Hujayrada sintezlanadigan mahsulotlar- oqsillar, uglevodlar va yogiar, endoplazmatik to‘r kanallari orqali Golji apparatiga tashib beriladi.

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.



7.1-Rasm. EPT va GA ning bo’g’liqligi

Golji apparati funksiyasi: Golji apparati, sekretor jarayonlarda ishtirok etadi. Polisaxaridlar polimerizatsiyasi va ularni oqsilli to‘plami Golji apparatida sodir bo‘ladi. Bulardan tashqari biologik faol moddalar ham shu apparatda yig‘iladi. (Lipopratsidlar, fermentlar, gormonlar).



7.2-Rasm. GA da kuzatiladigan o’tkazuvchanlik jarayonlar

Nazariy va amaliy tushunchalarni egallash uchun savollar:

1. GA ning hujayradagi ahamiyati?
2. Golji apparatining lipidlar transportidagi vazifasini tushuntiring.
3. Nima sababdan GA ti oqsil, lipid, va polisaxaridlar sintezlanmaydigan hujayralarda ham uchraydi?
4. GA qaysi organoidlar bilan bog’liq holda ishlaydi?
5. GA hosil bo’lish jarayonini tushuntiring.

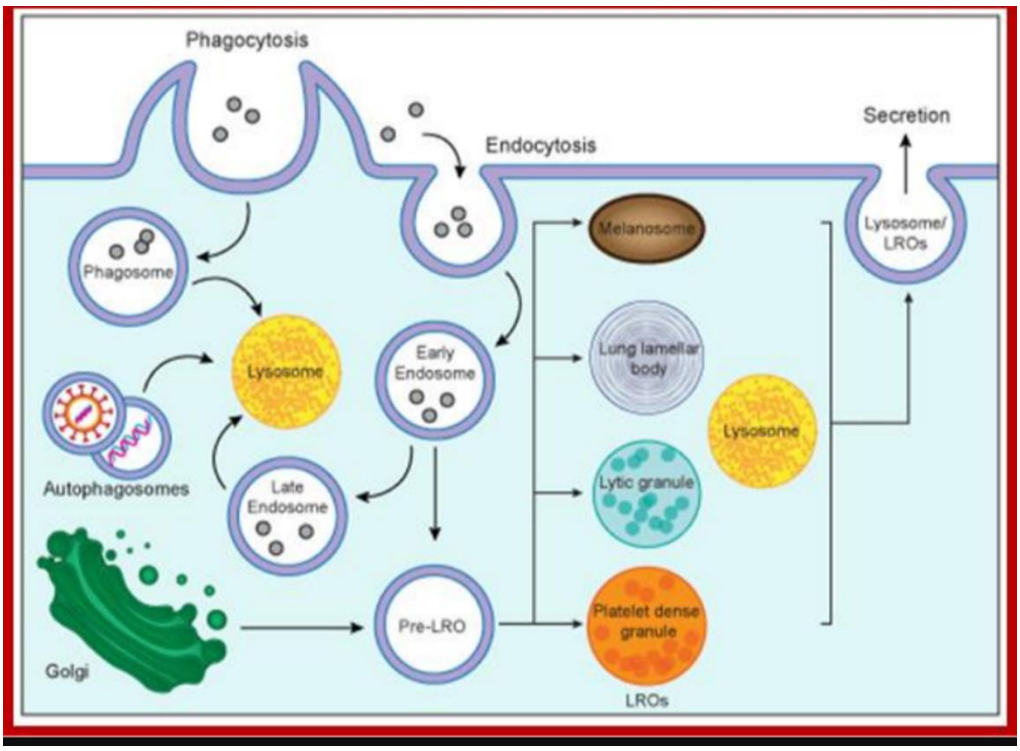
8-AMALIY MASHG`ULOT

MAVZU: LIZOSOMA VA UNING TURLARI

Asosiy maqsad: Lizosomalarning hujayradagi ahamiyatini o’rganish

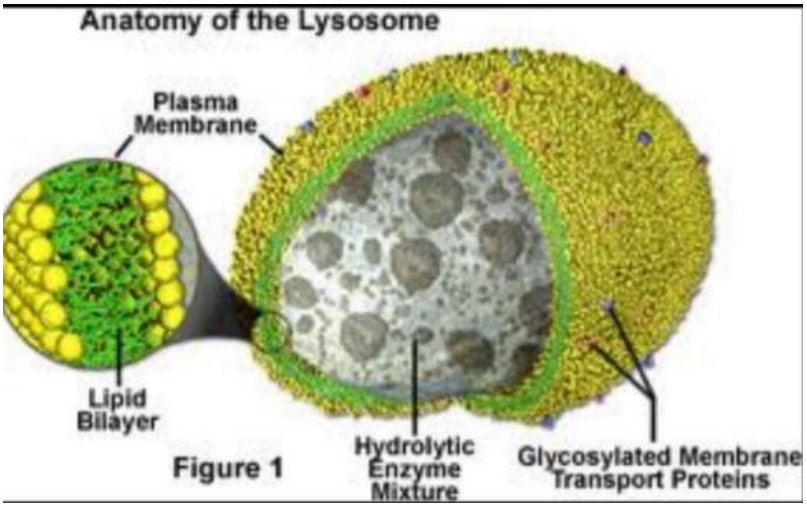
Vazifalar: Hazm qilish jarayonidagi ahamiyatini bilish. Lizosomalarni doimiy preparatlar asosida to’liq o’rganish.

Nazariy tushuncha: Lizosomalarni 1955 yilda belgiyalik bioximik (sitolog) De Dyuv tomonidan (sichqon) topilgan. (Nobel). Lizosomalarni gidrolitik fermentlarga ega ekanligini payqadi. Kalamush jigaridan olingan fraksiyalarni o’rganish mobaynida olim ularning ba’zilari turli moddalarni parchalash hususiyatiga ega bo’lgan gidrolitik fermentlarga ega ekanligini payqaydi. Bu fermentlar maxsus sitoplazmatik tanachalar LIZOSOMALAR ekanligi va ularning fermentlari faqatgina lizosoma membranasi shikastlanganda, shok holatlari yuzaga kelganda yoki lizoso,alarning o’zi boshqa bir vakuola bilan qo’shilganda faollashadi.



8.1-Rasm. Lizosomalarning hosil bo'lish jarayonlari va vazifalari.

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)



8.2-Rasm. Lizosomaning anatomik tuzilishi

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 mem-

branadan 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 - avtofagiyada ishtirok etadi.

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

PEROKSISOMA

Eukariot hujayraning universal organoidi. Lizosomalar Kabi K.De Dyuv tomonidan topilgan. Bir qavat membrana bilan o‘ralgan bo‘lib, membranalari suyuq mozaika tuzilishga ega. Ichida nukleodi bo‘ladi(yadroga aloqasi yo‘q) U fibrill va mikronaychalardan iborat bo‘lib urat oksidaza fermentiga ega lizosomalardan farq qilib faqat mavjud peroksisomaning bo‘linishi orqali ko‘payadi. SHuning uchun o‘z peroksisomalarini yo‘qotgan hujayra ularni qayta tiklay olmaydi.

Hayvon va odamda jigar va buyrak hujayralarida uchraydi. Soni 70-100 ta. Endoplazmatik to‘r membranalari bilan aloqada bo‘lib taxmin qilinishichi endoplazmatik to‘rning kengaygan sisternalaridan kelib chiqadi. O‘simliklarda peroksisomalar mitoxondriya va plastidalar bilan bog‘liqdir.

Peroksisomalarning biokimyoviy vazifasi ulardagi oksidlanish reaksiyalarining fermentlari (katalaza) bo‘lishi bilan bog‘liq bo‘lib moddalarning parchalanishi natijasida xosil bo‘lgan vodorod peroksidini (H_2O_2) suv va kislorodgacha parchalaydi. Vodorod peroksidi hujayrada boradigan reaksiyalar natijasida xosil bo‘lib juda toksik, zararlidir va hujayralar chiqarilishi kerak. Bu vazifani peroksisomalar tarkibidagi katalaza fermenti bajarib uni suv va kislorodga parchalaydi.

Umumhujayraviy vazifasi hujayraga oziq moddalar tarkibi bilan kiradigan uzun zanjirli yog‘ kislotalarini parchalashdan iborat. Jigar hujayralari peroksisomalarga boy bo‘lib organizm tushayotgan etil spirtining 50% bu erda atsetildegid va sirka kislotasigacha parchalaydi. Alkogolni(arabcha- al-kuhl-ingichka kukun) uzoq muddat va katta dozalarda iste’mol qilish jigar hujayralari tarkibida sirka kislotasi miqdorining ko‘payishiga va undan yog‘ kislotalari sintezlanishiga olib keladi. Natijada lipidlar miqdori ko‘payib sirroz(grekcha-sariq) kasali rivojlanadi.

O‘simliklarda uchraydigan peroksisomalar 3 guruxni tashkil qiladi:

1. Glioksisomalar yog‘larga boy urug‘larda lipidlarning saxarozaga parchalanishida ishtirok etadi.
2. Barglar peroksisomalari mitoxondriya va plastidalar bilan bog‘liq bo‘lib nafas olishda ishtirok etadi.
3. Boshqa turdagi to‘qimalarda uchraydigan differensiatsiyalanmagan peroksisomalar.

Zaruriy ashyolar: Rasm daftar, qalam va ruchka

Vosita, jihoz, qurilma: lizosomalarning va peroksisomaning rasmi, plakatlar, vaqtinchalik va doimiy preparatlar

Ishni bajarilishi: 1. Lizosomalarda fagositoz hodisasini kuzating 2. Doimiy preparatlarda va vaqtinchalik preparatlarda mikroskopda lizosomalar tuzilishini kuzating. 3. Kuzatganlaringizni rasm daftarga tushiring. 4. Hulosalaringizni qayd qiling.

Nazariy va amaliy tushunchalarni egallash uchun savollar:

1. Lizosomalar harakati qanday amalga oshadi?
2. Lizosomalarning hujayra ichi maxsulotlari o'zgarishidagi ishtirokini tusjuntiring
3. Lizosomalarning hosil bo'lish jarayonini tushuntiring
4. Peroksisomalar guruhi? (o'simliklarda)
5. Lizosoma va peroksisomaning o'hshashlik va farqli tomonlari nimada?

9-AMALIY MASHG`ULOT

MAVZU: PLASTIDALARNING TUZILISHI. XLOROPLAST VA XROMOPLAST MISOLIDA

Asosiy maqsad: Plastida hillarini o'rganish

Vazifalar: Plastida hillarini ahamiyatini aniqlash. Nima sababdan bargning rangi yashil ekanligini ilmiy jihatdan izohlash

Nazariy tushuncha: 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.

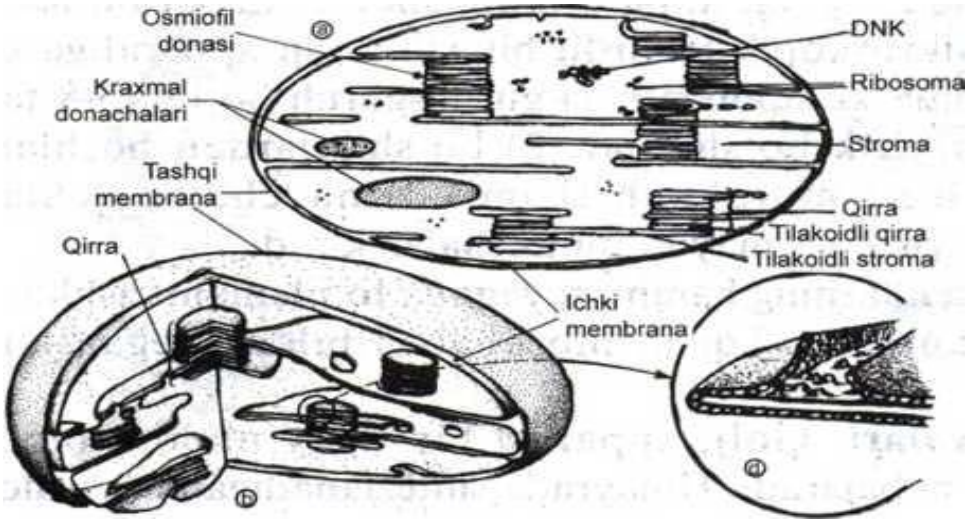
Xloroplastlar ko'pincha oval shaklli 4-6 mkm o'lchamli bo'ladi. Yuksak o'simliklarning bitta hujayrasida odatda 40- 60 xloroplast uchraydi.

Mitoxondriyaning tashqi va ichki membranalari ham hujayraning tashqi membranasi kabi uch qavatdan tuzilgan. Xloroplast ichini yarim suyuq modda toldirib turadi, unda faqat xloroplastlarga xos alohida tuzilmalar — qirralar joylashadi.

Qirralar silindrsimon shaklda bo‘lib membranalardan 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.

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.



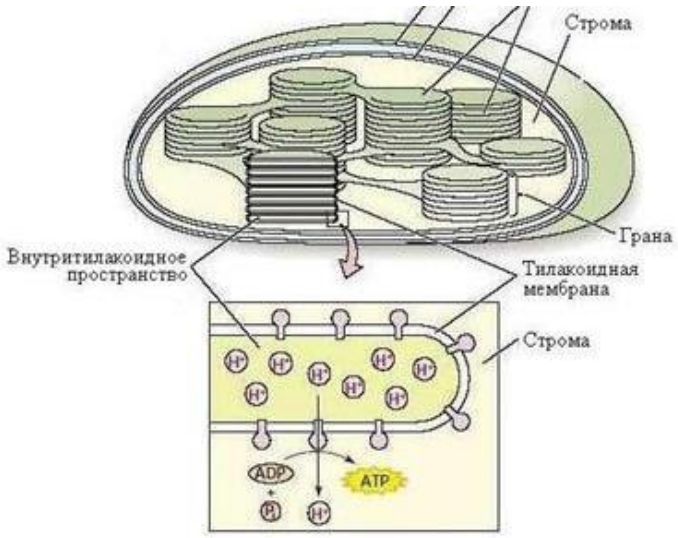
9.1-Rasm. Plastidaning anatomik tuzilishi.

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.



9.2-Rasm. Plastidaning anatomik ko'rinishi

Zaruriy ashyolar: Biror o'simlikning quruq yoki xo'l barglari, etil spirti,benzin, kaltsiy korbanat, chinni xovoncha,filtr qog'oz,voronka ,qaychi ,shisha tayoqcha,shtativ va probirkalar rasm daftar, qalam va ruchka

Vosita, jihoz, qurilma: Prokariot va eukariot hujayrasining rasmi, plakatlar, vaqtinchalik va doimiy preparatlar

Ishni bajarilishi: 1. Plastida hillarini farqlang. 2. Doimiy preparatlarda va vaqtinchalik preparatlarda mikroskopda plastid organoidlarini kuzating. 3. Kuzatganlaringizni rasm daftarga tushiring. 4. Hulosalaringizni qayd qiling.

Pigment eritmasini tayyorlash uchun o'simlikning quruq yoki xo'l barglari olinadi.Agar barg quruq bo'lsa u ezilib kolbadagi spirtga solinib qo'yiladi,bu pigment ajralishi jarayonini tezlashtradi.So'ngra pigmentlarni spirtdagi to'q yashil eritmasi filtrlanib olinadi. Xo'l o'simlik barglaridan pigment ajratib olish uchun 4-5 gr barg qaychida mayda qilib qirqiladi. Bunda yirik tomirlar va barg bandi olib tashlanadi. So'ngra chinni xovonchaga solinib barg yaxshi ezilishi uchun kvars qumi solinadi.

Hujayra shirasi kislotasini neytrallash uchun kaltsiy korbonat qo'shib eziladi. Bargni ezishdan oldin oz ozdan etil spirti quyib turiladi. So'ngra bu ezilgan massa toza probirkaga filtrlanib olinadi. Chinni xovonchada eritma oqib ketmasligi uchun xovoncha chetiga vazilin surtiladi. Olingan yashil filtrdan xlorofil a, b, karotin va ksantofin pigmentlari mavjud. Pigmentlarni ajratib olish uchun quydagi usullardan foydalanamiz.

1. **Kraus usuli**. Pigmentlarni ajratishda ularni spirt va benzindan turlicha erish xossasida foydalanamiz.Bunung uchun probirkaga pigmentning spirtdagi eritmasidan 4 ml quyib, ustiga 6 ml benzin qo'shiladi. Probirkaning og'zi probka bilan yopilib yaxshilab chayqatiladi va tinish uchun shtativda bir necha minut qoldriladi. Probirkaning benzin qavatida yashil rangli xlorofil a va b va probirkaning pastki spirtli qavatida sariq rangli ksantafil pigmentlarini ko'ramiz. Agar pigmentlarni ajratish yaxshi bo'lmasa 3, 4 tomchi suv tomizilib chayqatiladi. Agar suvning miqdori oshib ketsa spirt qismi loyqalanib qoladi.

2. **Xromotogramma usuli**. Rus fiziologi Sved tomonidan ishlab chiqarilgan.Bu usul pigmentlarni xromotogramma usulida ajratish, pigmentlar aralashmasini atsorbetga yani shimuvchi qog'ozga o'tkazishga asoslangan.Xar xil pigmentlar bir xil erituvchida erish darajasi xar xil bo'lib,ularni bitta atsarbetta shimilish darajasi ham xar xildir . Erituvchidagi pigmentlar erish xususiyati qancha yuqori bo'lsa u atsorbet tomonidan sekin shimiladi.Bunda pigmentlar harakati tez bo'lib atsarbetlar yuzasida yuqori joylashadi. Bunung uchun uzunligi 20 sm eni esa 1 sm filtr qog'oz olinib, bir uchi eritmaga botiriladi. Filtr qog'ozdan yashil pigmentlar, ularning ustida sariq eng yuqorigi qavatda rangsiz pigmentlar joylashadi.

Nazariy va amaliy tushunchalarni egallash uchun savollar:

1. Plastidalar-ularni strukturalari va turlari
2. Plastidalarning vazifalari va biologik ahamiyati haqida gapiring
3. Prokariot hujayralarning fotosintezlovchi tuzilmalari qanday tuzilgan?
4. Nima uchun plastidalar hujayraning yarim avtonom strukturalari deb ataladi?
5. Plastida va mitoxondriyalar kelib chiqishi haqidagi endosimbioz nazariya haqida gapiring.
6. Kraus va xromotogramma usulini farqlang. Afzalliklari haqida gapiring.
7. Xlorofil pigmentlari qanday strukturalardan iborat?
8. Karatinoidning organizmdagi roli?
9. Josef Pristli ishlari?
10. Fotosintezning amalga oshishi**?**
11. Mitoxondriya va plastidalarining bajaradigan vazifalaridagi o'xshashlik va farqlarni izohlang

10-AMALIY MASHG`ULOT

MAVZU: MITOXONDRIYANING TUZILISHI. MIKRONAYCHALAR VA SENTRIOLANING TUZILISHI

Asosiy maqsad: Mitoxondriya tuzilishi to'g'risida to'liq ma'lumotga ega bo'lish

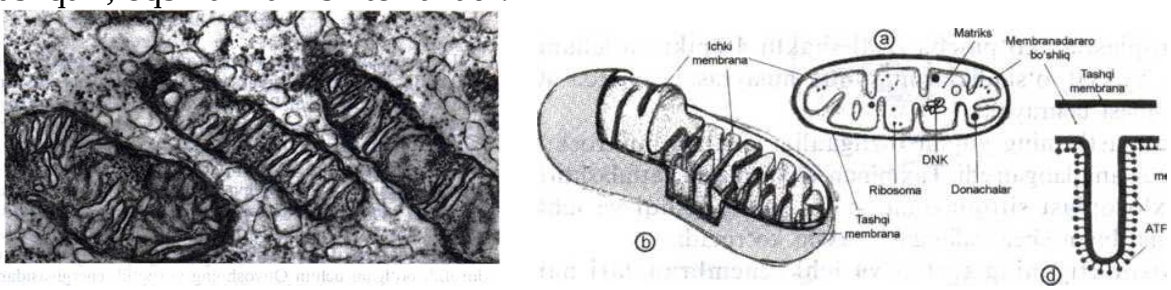
Vazifalar: Mitoxondrya membranasining tuzilishini boshq hujayra organoidlar membranasi tuzilishi bilan farqlash

Nazariy tushuncha: Mitoxondriya hayvonlar va ayrim o'simliklar hujayrasida uchraydigan organella bolib, diametri 0,2-1 mkm ga teng. Shakli har xil: yumaloq, ovalsimon, tayoqchasimon va ipsimon boladi. Mitoxondriyalarning soni har xil hujayralarda turlicha: 1 donadan 100 ming donagacha bolishi mumkin. Masalan, sutemizuvchilar jigarning bitta hujayrasida 2500 ta mitoxondriya boladi. 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 qavati tekis, ichki qavatidan bo‘shliq tomon o‘simtalar o‘sib chiqqan boladi. Bu o‘simtalarga *kriptalar* deyiladi. Ularning soni ham har xil boiadi. Bo‘shliq qismida yarim suyuq holdagi modda bolib, unga *matriks* deyiladi. Matriks takibida DNK, maxsus RNK va ribosomalar boladi.

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 mitoxond- riyalar 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.



10.1-Rasm. Mitoxondriyani elektron-mikroskopda ko’rinishi
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.

Zaruriy ashyolar: hayvon jigari, ustara, mikroskop, buyum va qoplag’ich oyna, rasm daftar, qalam va ruchka

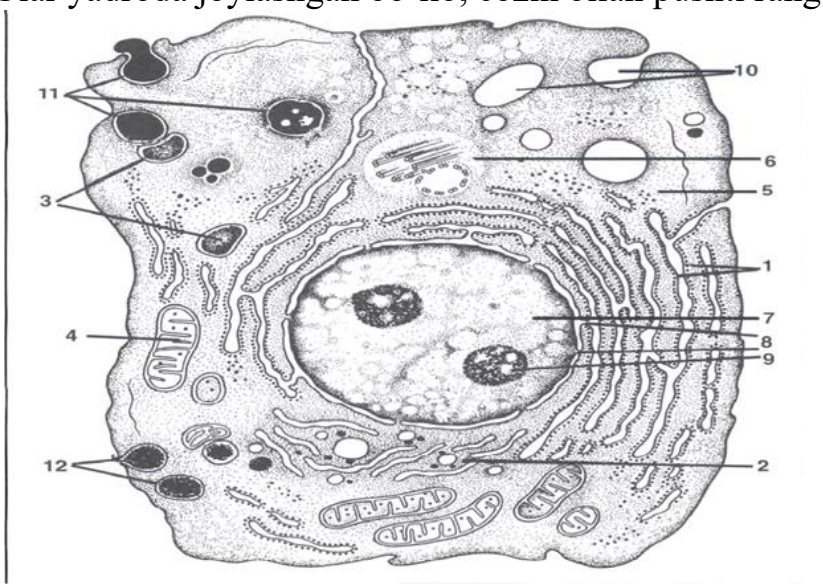
Vosita, jihoz, qurilma: mitoxondriyaning rasmi, plakatlar, vaqtinchalik va doimiy preparatlar

Ishni bajarilishi: 1. Mitoxondriya membranasini farqlang. 2. Doimiy preparatlarda va vaqtinchalik preparatlarda mikroskopda mitoxondriya tuzilishini kuzating. 3. Kuzatganlaringizni rasm daftarga tushiring. 4. Hulosalaringizni qayd qiling.

Jigar hujayrasini mikroskop ostida kuzatamiz,ozgina kattalashtrib ko’rilganda hujayralari bir biriga yopishgan holatda aylana yoki noto’g’ri ko’rinishga ega bo’ladi.Ularning atrofida qon tomirlari joylashgan.Hujayra chegaralari aniq ko’rinadigan bir bo’lagini tanlab olamiz va mikroskop obektivining katta o’lchamida,jigar hujayraralarini kuzatamiz. Jigar hujayraralari chegaralari sitoplazmatik membrana bilan qoplangan.Sitoplazma eozin bilan bo’yalganda pushti rang hosil bo’ladi.Donachali tuzilishga ega bo’lgan vakuolalarni ham ko’ramiz.

Hujayra yadrolari sharsimon yoki elipsimon shakilda jigar hujayralari qon tomirlari atrofida joylashgan.Ularning devorlari yassi qatlam bilan o'ralgan.

Qon tomirlari oralig'ida qonning shakilli elementlaridan eritrotsitlarni uchratish mumkin.Bazan esa qon tomirlar atrofida leykotsitlar joylashadi. Inversion obektivli mikroskopda kuzatganimizda yadro sitoplazmadan membrana bilan ajralib turadi.Karioplazmada xar xil kattalikdagi xromatin parchalari joylashgan.Ular spiralsimon xromasoma bo'lakchalaridir va jigar hujayralarida yadrochalarni ham ko'rish mumkin.Ular yadroda joylashgan bo'lib, eozin bilan pushti ranga bo'yaladi.



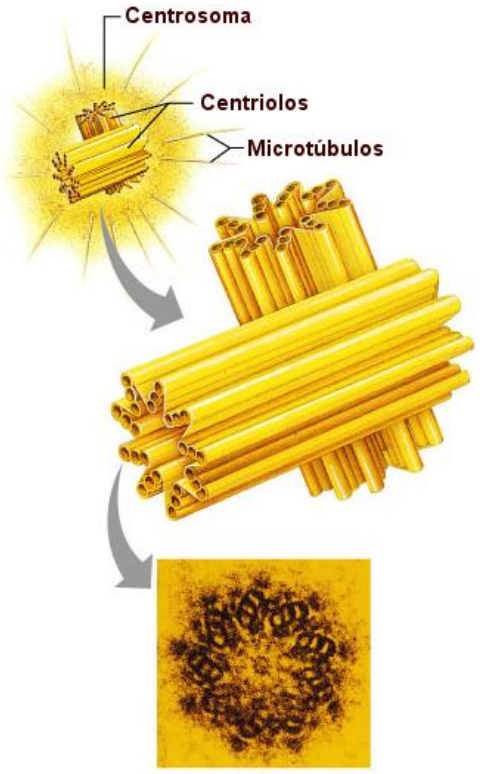
_1_____2_____
_____3_____4_____
_____5_____6___
_____7_____
_____8_____9_____
_____10_____11_____
_____12_____

MIKRONAYCHA LAR

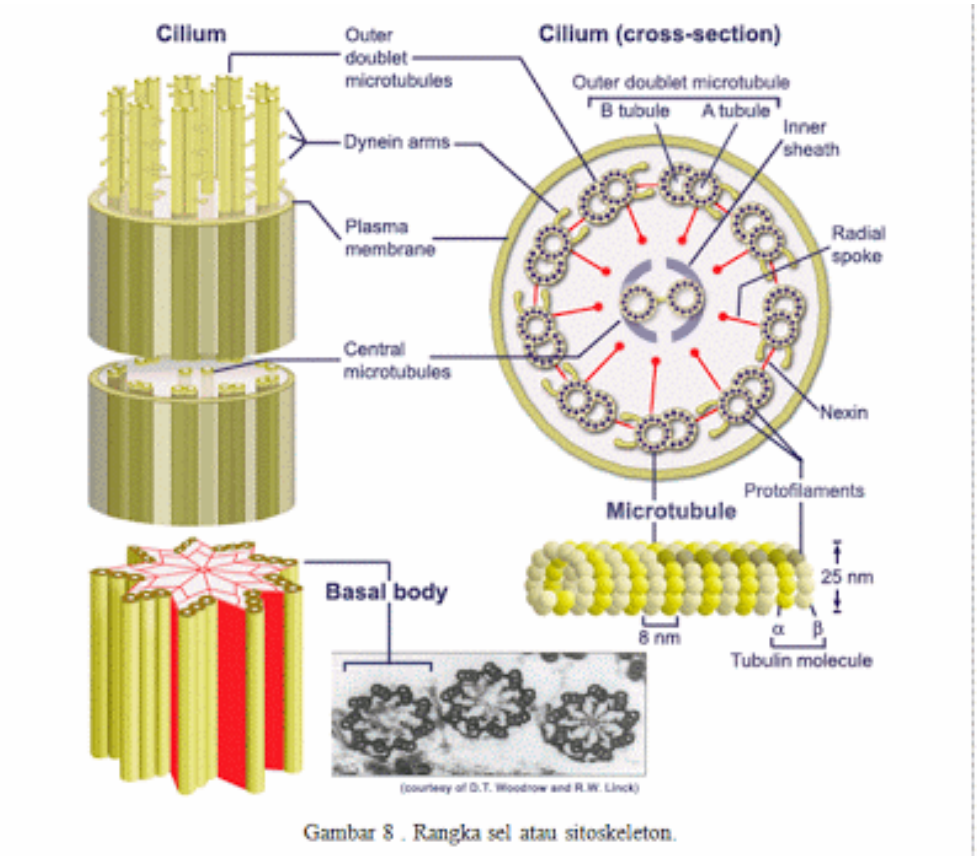
Mikronaychalar uzunligi 2,5 mkm, diametri 20-30 nm ga teng shoxlanmagan ichi bo'sh naychalar bo'lib, asosan, oqsillardan tarkib topgan xivchinlar hamda kiprikchalardan iborat. Sitoplazmada joylashgan sentriola hamda bazal tanachalar ham shu mikronaychalardan tashkil topgan. Ular, odatda, tayanch hamda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

Sentriola- Sentriola tuzilmasi 1875 yilda V.Flemming 1876 yilda Z.Beneden tomonidan topligan. Hayvon hujayralari uchun hos. Bo'linayotgan hujayralarda bo'linish dukini hosil qilishda ishtirok etadi. Sentriolani hosil qilishda aylana boylab joylashgan mikronaychalarning 9 ta tripleti ishtirok etadi. Tripletning birinchi mikronaychasi (A) 13 globulyar subbirliklardan tuzilgan. 2-ch va 3-ch mikronaychalar (B,C) A mikronaychadan to'liqmasligi bilan ajralib 11 globulyar birlikdan tuzilgan. S-

laning mikronaychalari tizimi (9+3)+0.Interfaza hujayralarida ikkita yonma-yon joylashgan sentriolalar bo'lib, ular **diplosoma** deyilada. Ularning biri ona ikkinchisi qiz sentriola deb ataladi. Sentriolalar soning oshishi duplikasiya deyiladi.



10.2-Rasm. Sentriolaning tuzilishi



10.3-Rasm. Hujayra sitoskleti

Eukariot hujayra tuzilmasi jadvalini to'ldiring

Jadval-4

	Endoplazmatik to'r	Peroksisoma	Sferasoma	Goldji apparati	Lizosoma
Membranasining tuzilikishi					
Kimyoviy tarkibi					
Bajaradigan funsiyasi					

Nazariy va amaliy tushunchalarni egallash uchun savollar:

1. Hujayraning ikki membranali organoidlariga nima kiradi?
2. Mitoxondriyada ATF sintezining borishi.
3. Nima uchun mitoxondriyalar hujayraning yarim avtonom strukturalari deb ataladi?
4. Oksiosoma nima?
5. Mitoxondriyalarning hosil bo'lish nazariyalarini tushuntiring?
6. Nima uchun mitoxondriyaning avtonomligi nisbiy hisoblanadi?
7. Mikronaychalar ahamiyati.
8. Sentriolaning vazifasi.

11-AMALIY MASHG`ULOT

MAVZU: RIBOSOMALARNING TUZILISHI

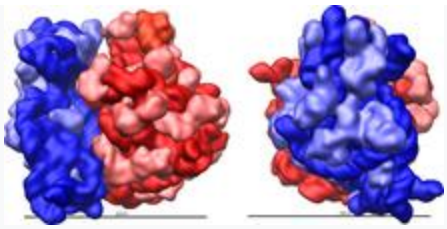
Asosiy maqsad: Membranasiz organoid misolida ribosoma bilan tanishish

Vazifalar: Ribosomaning ichki va tashqi tizilishlari va hujayradagi ahamiyatini o'rganish

Nazariy tushuncha: **Ribosoma** — bu oqsil biosintezida qatnashadigan hujayraning eng muhim nomembran organellasi. Ribosomada iRNK asosida aminokislotalardan tashkil topgan oqsil zanjiri hosil bo'ladi. Bu jarayon *translyatsiya* deb nomlanadi. Ribosomalarning shakli sferik yoki ellipsoiddir, ularning diametri prokariotlarda 15-20 nanometr, eukariotlarda 25-30 nanometr tashkil etadi. Ikki subbirlikdan tashkil topgan.

Eukariotlar hujayrasida ribosomalar endoplazmatik rettikulum memranasiga bog'lanib yoki sitoplazmada erkin holatda joylashishi mumkin. Kopincha bir necha ri-

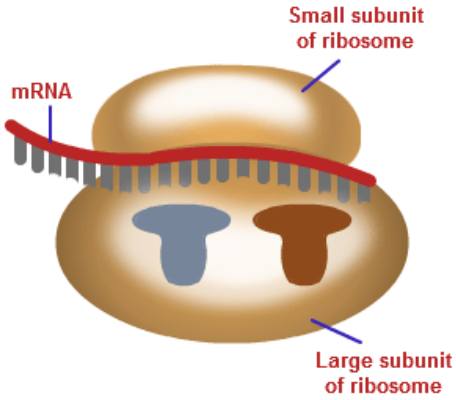
bosomalar bog'lashib poliribosoma (polisoma) tashil etishi mumkin. Eukariotlar hujayrasida ribosomalar yadrocha deb nomlanadigan maxsus yadro apparatida hosil bolishadi.



11-1 Rasm. E.coli ribosomasinig tuzilishi.

Qizil rang bilan katta subbirlik, ko'k rang bilan esa kichik subbirlik korsatilgan

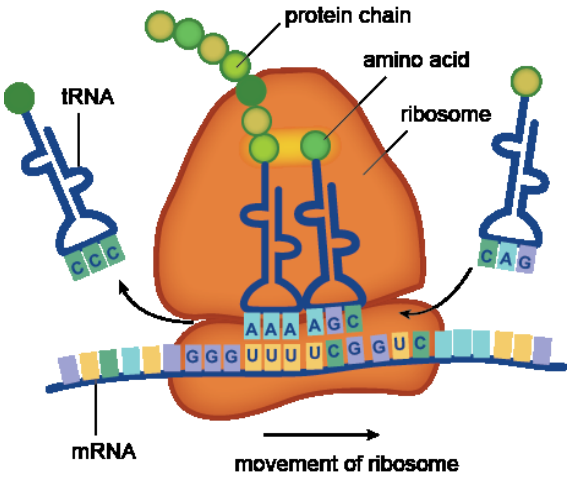
Ribosomalarining sedimentatsiya koeffitsienti eukariotlarning sitoplazma ribosomalarida 80S (katta subbirlik 60S va kichik subbirlik 40S), prokariotlarda (mitoxondriya va plastidalar) ribosomalarida esa 70 S (katta subbirlik 50S va kichik subbirlik 30S) ga teng.



11-2 Rasm. Ribosomalar tashqi tuzilishi.

Ribosomalar (ribonuklein kislota va ...soma) — o‘z tarkibida ribonuklein kislotalarni saqlovchi sitoplazmaning doimiy, membranasiz organoidlari. Ribosomaning kashf etilishi elektron mikroskopik tadqiqotlarning rivojlanishi bilan bog‘liq. Har bir Ribosoma diametri 20 nm dan oshmaydigan katta va kichik subbirliklardan iborat. Subbirliklar qo‘shilishi yoki ajralishi mumkin. Prokariotlarning hujayralarida ribosomalar nisbatan kichikroq bo‘ladi. Ribosoma mitoxondriyalar va xloroplastlar tarkibida ham uchraydi. Eukariotlar, prokariotlar, mitoxondriyalar va xloroplastlardagi Ribosoma kimyoviy tarkibi jihatidan ham birmuncha farqqiladi. Mac, prokariotlarning R. ida oqsillarning 55 xili mavjud, eukariotlarda esa 100 dan ortiq bo‘ladi. Ribosoma oqsilni sintezlaydi. Shuning uchun oqsil sintezini boshlovchi, davom ettiruvchi va tugatuvchi Ribosoma mavjud. Ribosomaning A (aminokislotalar birikadigan) va R (peptid bog‘lari hosil bo‘ladigan) faol qismlari bor. Oqsil sintezi jarayonida bir molekula iRNKda bir nechta Ribosoma ketma ket joylashib, translyasiya amalga oshadi. Bunday R. majmuasi *polisomalar* deyiladi. Endoplazmatik to‘r membranasi bilan bog‘langan. Ribosomada hujayradan tashqariga sekretsiyalanuvchi oqsillar, gialoplazmada erkin joylashgan Ribosomada esa hujayraning o‘zi uchun zarur bo‘lgan oqsillar sintezlanadi. Oqsil sintezi jadal kechuvchi hujayralarda Ribosoma soni juda ko‘p bo‘ladi. Eukariot hujayralarda

Ribosoma yadrochada hosil bo‘ladi. Dastlab DNK matritsasida ribosomal RNK (rRNK) sintezlanadi. So‘ngra RNK oqsil molekulalari bilan qo‘shilib, Ribosoma subbirliklarini hosil qiladi va yadrodan sitoplazmaga chiqariladi.



11.3-Rasm Ribosomalardagi jarayonlar

Ribosomalarda aminokislotalar bir-biriga ulanib, uzun polipeptidni hosil qiladi. Ribosoma oqsil sintezida molekulalarning bir-biri bilan bog’lanadigan joy bo’lib hizmat qiladi. Subbirliklar bir-biri bilan muloqatda bo’lib oqsil sintezlovchi yoki translatsiyada ishtirok etuvchi faol markazlarni hosil qiladi. Oqsil sintez jarayoni 3 bosqichga bo’linadi: 1. Inisiatsiya 2. Elongasiya 3. Terminasiya

Nazariy va amaliy tushunchalarni egallash uchun savollar:

1. Ribosomalar tuzilishi?
2. Eukariot va prokariot hujayralarning ribosomalar farqi?
3. Ribosomalarning hosil bo’lishi?
4. Ribosomadagi oqsil biosintezini yoritib bering
5. Ribosomaning hosil bo’lish jarayonini tushuntiring

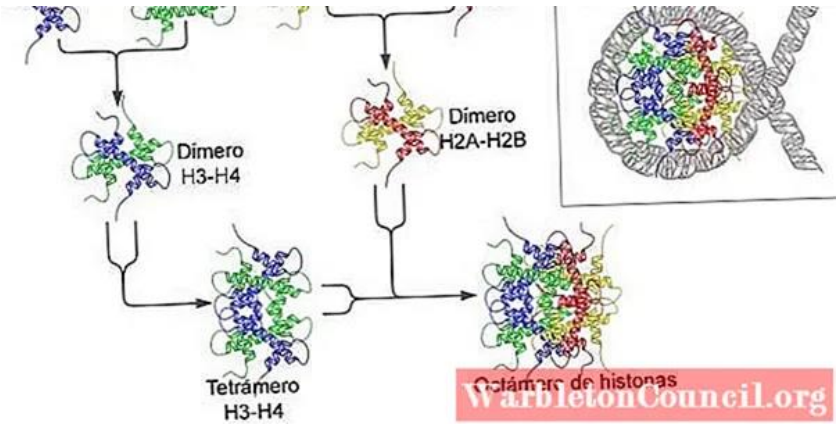
12-AMALIY MASHG`ULOT

MAVZU: NUKLEOSOMA VA XROMATIN IPINING TUZLISHI. METAFAZA XROMOSOMALARINING TURLARI. XROMOSOMALARNING SITOGENETIK O’ZGARISHLARI.

Asosiy maqsad: Hujayrada nuleosomaning o’rnini aniqlash**.** Xromosomalarning turlarini farqlay bilish.

Vazifalar: Nukleosoma va xromosoma tuzilishini o’rganish. Xromosomadagi o’zgarishlarni o’rganish

Nazariy tushuncha: Nukleosoma *gistonlar* deb nomlangan oqsillar oktameri yoki 140 nt ga yaqin DNK o'ralgan baraban shaklidagi struktura sifatida qurilgan bo'lib, deyarli ikkita to'liq burilishni amalga oshiradi.



12.1-Rasm. Nukleosomaning tuzilishi

Bundan tashqari, qo'shimcha 40-80 nt DNK nukleosomaning bir qismi hisoblanadi va bu murakkab xromatin tuzilmalarida (masalan, 30 nm xromatin tolasi) bir nukleosoma bilan boshqasi o'rtasida jismoniy uzluksizlikni ta'minlaydigan DNKning fraktsiyasi. Giston kodi birinchi molekulyar jihatdan eng yaxshi tushunilgan epigenetik boshqaruv elementlaridan biri edi.

***Xususiyatlari*-Nukleosomalar quyidagilarga imkon beradi:**

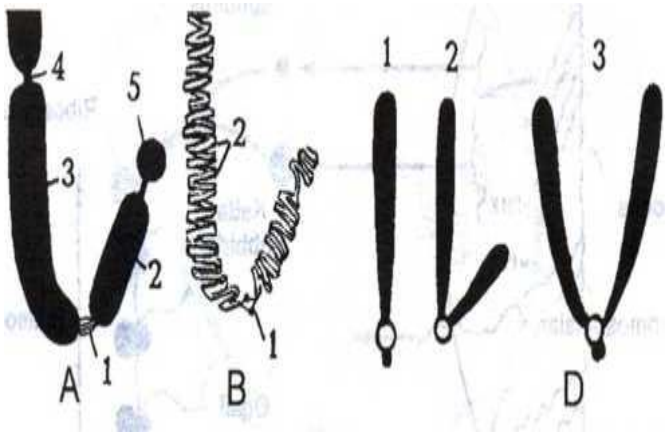
- DNKning yadroning cheklangan maydoniga mos keladigan qadoqlash.
- Ular ifoda etilgan xromatin (euxromatin) va jim xromatin (heteroxromatin) o'rtasidagi bo'linishni aniqlaydilar.
- Ular barcha xromatinlarni fazoda ham, funktsional ravishda ham yadroda tashkil qiladilar.
- Ular oqsillarni giston kodi orqali kodlaydigan genlarning ekspressioni va ifoda darajasini belgilaydigan kovalent modifikatsiyalarning substratini aks ettiradi.

***Tarkibi va tuzilishi*- Eng asosiy ma'noda nukleosomalar DNK va oqsillardan iborat. DNK deyarli eukaryotik hujayraning yadrosida mavjud bo'lgan har qanday ikki tarmoqli DNK bo'lishi mumkin, nukleosomal oqsillar hammasi giston deb ataladigan oqsillar to'plamiga kiradi.**

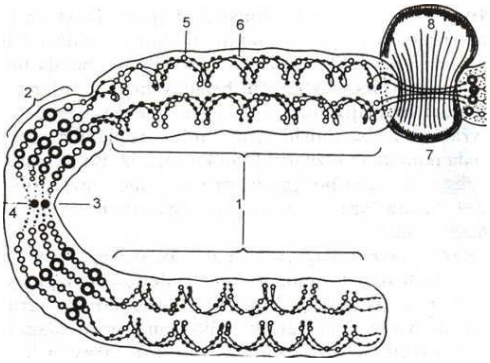
Gistonlar - bu asosiy aminokislota qoldiqlarining katta yukiga ega bo'lgan kichik oqsillar; Bu DNKning yuqori manfiy zaryadiga qarshi turishga va kovalent kimyoviy bog'lanishning qat'iyligiga erishmasdan ikki molekula o'rtasida samarali fizik ta'sir o't-kazishga imkon beradi.

Gistonlar barabanga o'xshash oktamerni hosil qiladi, ularning har biri H2A, H2B, H3 va H4 gistonlarining ikkita nusxasi yoki monomerlari. DNK oktamerning yon tomonlarida deyarli ikkita to'liq burilishni amalga oshiradi va keyin boshqa histon oktamerida ikkita to'liq burilish qilish uchun qaytish uchun H1 giston bilan bog'langan bog'lovchi DNKning bir qismi bilan davom etadi.

Oktamer to'plami, bog'langan DNK va unga tegishli bog'lovchi DNK nukleosomadir.



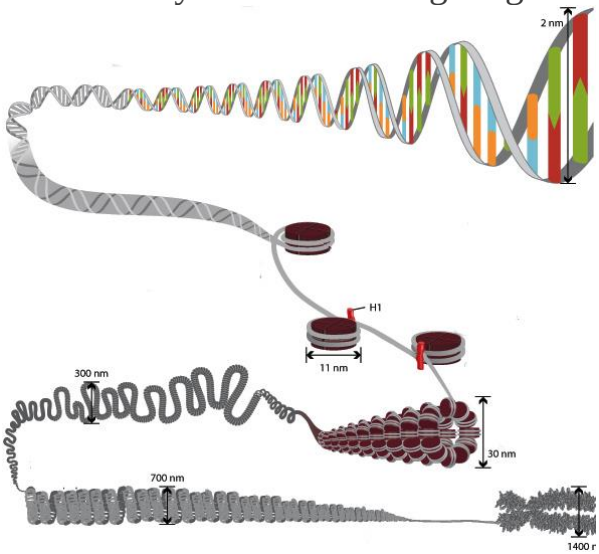
12.2-Rasm. Xromosomaning tuzilishi va tiplari. *A-tashqi ko'rinishi, l-sentromera(birlamchi belbog'); 2-kichik yelka; 3-katta yelka; 4-ikkilamchi belbog'; 5-yo'ldosh; B-ichki tuzilishi.1-iyentromera; 2-xromonemalar D-xromosoma tiplari: 1-akrosentrik; 2-submetatsentrik; 3-metatsentrik*



12.3-Rasm. Xromosoma xromonemasining ketma-ketlik tuzilishi.

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

Xromatin – xromosomaning tarkibiy qismi bo'lgan nukleoproteid ip. Uning tarkibiga DNK (30-45%), giston oqsili (30-50%) va giston bo'lmagan oqsillar (4-33%) kiradi. Elektron mikrofotografiya tasvirlarida xromatin xuddi ipga terilgan marjonga o'xshab ko'rinadi. Buni quyidagi rasmdan ham ko'rsangiz bo'ladi. Aynan xromatin darajasida genetik materialdan foydalanish, DNK replikatsiyasi va reparatsiyasi boshlanadi. "Xromatin" atamasini 1880-yilda V.Flemming fanga kiritgan.

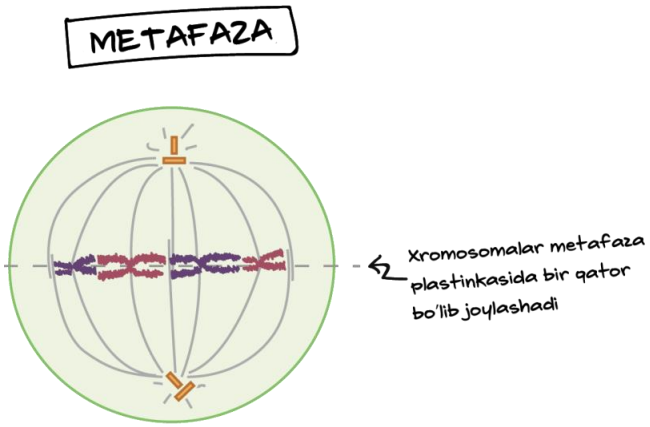


12.4-Rasm. Xromatinning siqilishi

Xromatinning siqilishi-Genomik DNK nihoyatda kichik yadro ichida ixchamlashtirilishi va tartibga solinishi kerak bo'lgan juda uzun molekulalardan iborat (odamlarda ularning xromosomalarini hisobga olganda bir metrdan ko'proq). Ushbu siqilishdagi birinchi qadam nukleosomalarning shakllanishi orqali amalga oshiriladi. Faqatgina ushbu qadam bilan DNK taxminan 75 marta siqiladi. Bu chiziqli tolaning paydo bo'lishiga olib keladi, undan keyingi darajadagi xromatin siqilish darajasi hosil bo'ladi: 30 nm tolasi, ilmoqlar va ilmoqlar. Hujayra mitoz yoki mayoz bilan bo'linib ketganda, zichlikning yakuniy darajasi navbati bilan mitoz yoki mayoz xromosomasining o'zi hisoblanadi.

Giston kodi va gen ekspressioni- Giston oktamerlari va DNKning o'zaro ta'sirlashishi, ularning nukleosomalarni xromatinning siqilish va parchalanish dinamik elementlariga aylanishi uchun zarur bo'lgan suyuqlikni yo'qotmasdan, ularning samarali bog'lanishini qisman tushuntiradi. Ammo bundan ham ajablanarli ta'sir o'tkazish elementi mavjud: gistonlarning N-terminal uchlari yanada ixcham va inert oktamerning ichki qismidan tashqariga chiqadi. Ushbu uchlar nafaqat DNK bilan o'zaro ta'sir qiladi, balki xromatinning siqilish darajasi va bog'liq DNK ekspresiyasi bog'liq bo'lgan bir qator kovalent modifikatsiyalarga ham uchraydi. Kovalent modifikatsiyalar to'plami, turlari va soni bo'yicha, boshqa narsalar qatori, birgalikda giston kodi sifatida tanilgan. Ushbu modifikatsiyalarga fosforillanish, metillanish, atsetilatsiya, hamma joyda kvitinatsiya va gistonlarning N-terminisidagi arginin va lizin qoldiqlarining sumoyillanishi kiradi. Har bir o'zgarish bir xil molekula ichidagi boshqalar bilan yoki boshqa histonlarning qoldiqlarida, xususan, H3 gistonlarida, bog'liq bo'lgan DNKning ifodasini yoki yo'qligini, shuningdek, xromatinning siqilish darajasini aniqlaydi. Umumiy qoida tariqasida, masalan, gipermetilatlangan va gipoatsetillangan gistonlar bog'langan DNK ekspresiya qilinmaganligini va xromatin yanada ixcham holatda (heteroxromatik va shuning uchun harakatsiz) ekanligini aniqlaydi. Aksincha, evkromatik DNK (kamroq ixcham va genetik jihatdan faol) gistonlari giperatsetillangan va gipometilatsiyalangan xromatin bilan bog'liq.

Metafaza (meta... va yun. phasis — paydo bo‘lish) — somatik (tana) hujayralarning bo‘linib ko‘payish usuli, mitozning ikkinchi bosqichi. M.da bo‘linish duki to‘liq shakllangan bo‘ladi. Xromosomalar spirallashib, yorug‘lik mikroskop ostida ko‘rinadigan bo‘lib qoladi. Xromosomalar ekvatorda joylashib olib, o‘z sentromerasi (birlamchi belbog‘i) bilan bo‘linish dukiga ilashgan bo‘ladi. Sitogenetik tadqiqotlarda M. holatidagi xromosomalar o‘rganiladi.



12.5-Rasm. Metafazada xromosomalar ko'rinishi

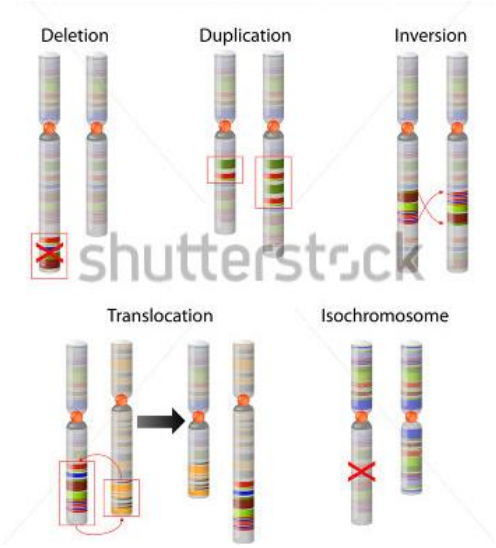
Kerakli jihozlar: kompyuter, prezentasiya, slaydlar, rasmlar, ko`rgazmalar.

Populyasiyadagi organizmlar soni ham harxil turlarda turlicha bo`ladi.Buning sababi genlarning tuzilishi bilan bog`liq. Genlarning xromasoma tarkibida turli holatlarda o`zgarishi mutasiyalar natijasidir. Organizmdagi mutasiyalar gen, xromosoma, genom, va sitoplazmatik shakllarga bo`linadi. Gen tarkibidagi nukleotidlar sonining ortishi, kamayishi yoki o`rin almashishi mutasion o`zgaruvchanlikni keltirib chiqaradi. Mutasiyalar tasodifan va ahyon-ahyonda uchraydi. Gen mutasiyalarining takrorlanishi 10^{-6} -10^{-8} ga teng.

Xromosoma mutasiya ayrim xromosomalarni biror qismi uzilib qolishi yoki ortishi, o`rin almashishi tufayli yuzaga keladi. Agar bir xromosomada bir necha yuz genlar borligini e`tiborga olinsa, u holda xromosoma mutasiyalari juda katta o`zgarishlarga olib keladi. Gen, xromosoma mutasiyalarga qaraganda genom mutasiyalar juda kam hollarda ro`y beradi.

Gen mutasiyalari ikki turga bo`linadi. Uning bir turi DNKdagi nukleotidlar o`rin ayirboshlanishi bilan tavsiflanadi. DNKdagi nukleotidlarning o`rin almashishi ikki xil: purin azotli asoslarini purin azotli asoslari bilan ya`ni AT GS, GS AT, TA SG va ST GA bilan almashishi yoki pirimidin azotli asosi boshqa pirimidin asosi bilan almashishi yoki aksincha purin asosi pirimidin asosi bilan ya`ni AT SG, AT TA almashishi amalga oshadi. Purin asosining boshqa purin asosi bilan almashishi tranzisiya, primidinni purin yoki aksincha purin asosini pirimidin asosi bilan o`rin almashishi transversiya deb nomlanadi. DNK spiralidagi nukleotidlarni bunday o`rin almashishi mutagen omillar, masalan, 5-bromurasil yoki 2-aminopurin ta`sirida ro`y beradi. Transversiya ultrabinafsha nurlar ta`sirida amalga oshadi.

Xromosoma tuzilishining o`zgarishi to`rt sinfga bo`linadi. Bular delesiya, duplikasiya, inversiya va translokasiyadir.



12.6-Rasm. Xromosomadagi o'zgarishlar

Delesiya – xromosomaning ayrim qismini uzilishi. Delesiya birinchi marotaba 1917 yili amerikalik olim Bridjes tomonidan X xromosomada genetik taxlil orqali

aniqlangan. Delesiya gomozigota holatda odatda letal xossaga ega bo`ladi. Xromosomaning juda kichik qismini yo`qolishi letal bo`lmasligi mumkin. Lekin xromosomaning bir muncha kattaroq bo`lagini ajrab ketishi ayanchli oqibatlarga sababchi bo`ladi. Masalan, odamlarda 5 xromosomaning kalta elkasidagi delesiya oqibatida kalla suyagining kichik bo`lishi, bolaning rivojlanishining sekinlashishi va aqliy zaif ro`y beradi. Shuningdek odamlarda 4, 13, 18 xromosomalardagi delesiya ham tanadagi kamomatlikga, masalan, aqli pastlikga sababchi bo`ladi.

Genom mutasiyasi genotipning barcha sistemasini qamrab oladi. U poliploidiya geteroplodiyaga ajraladi. Poliploidiya deganda xromosoma to`plamini karra ortishi, geteroplodiya atamasi ostida esa xromosoma sonini ortishi yoki kamayishi tushuniladi. Dastlab 1889 yilda I.I.Gerasimov spirogira suv o`tiga yuqori harorat bilan ta`sir etib yadro moddasini ikki hissa ko`payishiga erishgan. Poliploidiya atamasini birinchi bo`lib fanga 1916 yilda G.Vinkler kiritgan. U yunoncha poly-ko`p marotaba va plooseidos-tur degan ma`noni anglatadi. Poliploidiya doimo olimlar diqqat markazida bo`lgan. Chunki 1909 yili R.Geyts G.de Frizning mutasion nazariyasi uchun asos bo`lgan enotera o`simligi mutant bo`lib, tabiiy tetraploid (2p=24) ekanligini ma`lum qildi. Poliploidiyalarga qiziqish XX asrning 40 yillarida birmuncha ortdi. Bunga asosiy sabab amerika tadqiqotchilaridan Bleksli va Eyveri o`simlik urug`larini kolxisin alkoloidi bilan ta`sir qilish natijasida ko`plab poliploid formalarni oldilar. Aniqlanishicha kolxisin alkoloidi hujayralar bo`linayotganda bo`linish urchug`ini hosil etmaydi va oqibatda mitozning metafazasida xromosomalar ikki qutbga tarqalmay ona hujayra markazida qoladilar.

Poliploidiya tabiatda keng tarqalgan hodisadir. Eukariot organizmlardan zamburug`larda, suvo`tlarda, gulli o`simliklarda poliploid formalar ko`p uchraydi. Infuzoriyalarning makronukleusi ham yuqori darajada poliploid hisoblanadi. Hayvonlar orasida poliploid organizmlar nihoyatda kam tarqalgan. Lekin ayrim ixtisoslashgan organlar, chunonchi, sutemizuvchi hayvonlar jigar, ichak to`qimasi, so`lak bezi poliploid ekanligi aniqlangan.

O`simliklarda sun`iy ravishda poliploid formalarni hosil etishda kolxisin alkoloididan tashqari vinblastin, achitqi zamburug`larida kamfora foydalaniladi. Poliploidiya ikki xil bo`ladi: avtopoliploidiya va allopoliploidiya. Avtopoliploidiya bir turga mansub organizmlarda xromosomalarning karra ortishi tufayli paydo bo`ladi. Avtopoliploidlar muvozanatli (4n, 6n, 8n va hokazo) va muvozanatsiz (3n, 5n, 7n va hokazo) ga ajraladi. Muvozanatli avtopoliploidlar xromosomasi diploid bo`lgan organizmga qaraganda yirik poyali, bargli, gulli, urug`li bo`ladi. Poliploid hujayralar hamda yadrolar diploidli hujayralarga, yadrolarga qaraganda yirikdir. Ko`pgina o`simliklarda poliploid qatorlar bo`lib ular xromosoma soni 2n, 10n gacha boradi. Gulli o`simliklarda ayniqsa ko`p avlodlar poliploid qatorlardan iborat.

Nazariy va amaliy tushunchalarni egallash uchun savollar:

1. Nukeosoma nima?
2. Nuleosomaning ahamiyati?
3. Xromatinning siqilish jarayonini tushuntirib bering?

4. Xromosomalar morfologik jihatdan qanday turlarga ajraladi?
5. Kariotip nima? Idiogrammachi?
6. Xromosomalarning kimyoviy tarkibi?
7. Xromosomaning ultrastrukturaviy tuzilishini izohlang
8. Xromosomadagi o'zgarishlar?
9. Poliploidiya nima?
10. O'simliklarda poliploidiya qanday kichadi?

KEYSLAR BANKI
KEYS-13
Mavzu: Membranaga ega bo'lmagan organellalar

Sentriola bo'linayotgan hujayralarda bo'linish dukini hosil qilishda ishtirok etadi. Sentriolani hosil qilishda aylana boylab joylashgan mikronaychalarning 9 ta tripleti ishtirok etadi. Tripletning birinchi mikronaychasi (A) 13 globulyar subbirliklardan tuzilgan. 2-ch va 3-ch mikronaychalar (B,C) A mikronaychadan to'liqmasligi bilan ajralib 11 globulyar birlikdan tuzilgan. S-laning mikronaychalari tizimi (9Q3)Q0.

Topshiriq-1. Bo'linmaydigan hujayralardagi sentriolaning vazifasi?

13-AMALIY MASHG`ULOT

MAVZU: YADRO MEMBRANASI VA PORALARNI (TESHIKCHALARNI) TUZILISHI. YADROCHANING SXEMATIK TUZILISHI

Asosiy maqsad: Yadro tuzilishi va kimyoviy takibini o'rganish

Vazifalar: Hujayra hayotidagi ahamiyati

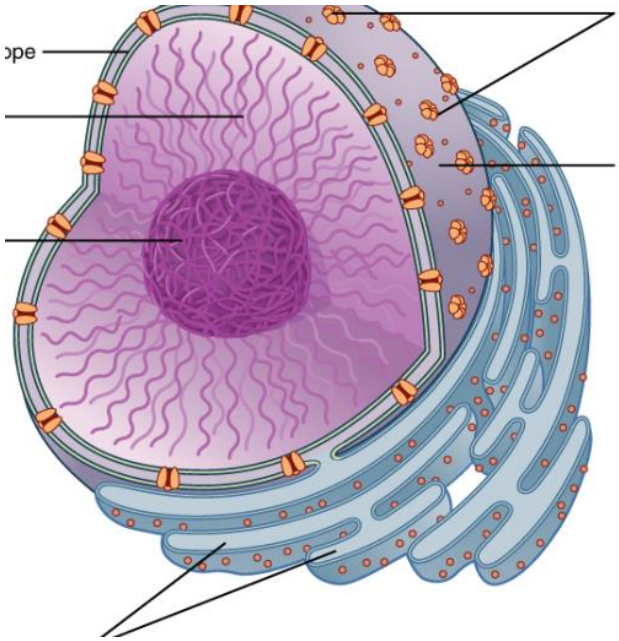
Nazariy tushuncha: Yadro apparati hujayraning universal subsistemasi bo'lib ba'zi hujayralarda uchramaydi. Prokariotlarda yadro rolini nukleoid bajaradi. U xalqasimon DNK dan iborat bo'lib gialoplazmadan chegaralanmagan bo'lib mezosomaga birikib turadi.

Yadrosiz hujayralarning bo'linishi to'xtaydi. Masalan, bir hujayrali suv utiatsetabulyariya ko'ndalang kesilganda, yadrosiz soyabon qismi halok bo'ladi.

Yadro juda murakkab faoliyatlarni bajaradi; yadro hujayraning eng zarur qismi bo'lib, barcha hayotiy jarayonlarni boshqaradi; yadro irsiy belgilarning nasldan naslga berilishida va hujayrada oqsil moddalar sintezlanishida asosiy rol o'ynaydi.

Yadro va uning tarkibiy qismlari hujayraning interfaza holatida o'rganiladi. Yadro umumiy tuzilishga ega bo'lsa ham, ular kattaligi, shakli hamda ichki tuzilmalarining rivojlanishi, ko'rinishiga ko'ra farqlanadi. Ko'pincha hujayralarning yadrosi yumaloq, tuxumsimon shakllarda bo'ladi. Yadroning shakli hujayraning shakliga mos bo'ladi, faqat ba'zi hujayralarda noto'g'ri shaklda ham bo'lishi mumkin. Sharsimon, kubsimon, ko'p qirrali hujayralarda yadro yumaloq shaklga ega. Prizmatik,

silindrsimon hujayralarda yadro uzun ellipssimon, yassi hujayrada esa duksimon bo‘ladi. Noto‘g‘ri shakldagi yadrolarga ba’zi bir leykotsitlarning yadrosi misol bo‘ladi. Yadro hujayrada asosan bitta (bir yadroli hujayrada) yoki ikkita (ikki yadroli hujayrada) bo‘l hujayrada) bo‘ladi. Masalan, infuzoriya tufelkasida ikkita yadro, ya’ni katta yadro (makronukleus) va kichik yadro (mikronukleus) bo‘ladi. Ko‘p yadroli hujayralar yoki simplastlar xam mavjuddir. Masalan, karnaychi degan infuzoriyaning yadrosi tasbexsimon, qizil ko‘mikdagi hujayralarda uzuksimon, leykotsitlarda kolbasimon sigmentlangan bo‘ladi.



13.1-Rasm. Yadro tuzilishi.
1-yadro qobig’i, 2-xromatin, 3-yadrocha, 4-sesternalar, 5-yadro poralari, 6-yadro.

Yadroning asosiy kimyoviy komponenti DNK bo‘lib u xromosomalar tarkibiga kiradi. DNK avloddan avlodga genetik axborotni uzatadi; oqsil sintezini kodlaydi. Hujayra yadrosidan DNKni 1 chi marta 1869 yilda Misher ajratib olgan. Bu modda tarkibida azot va fosfor borligini aniqlagan va unga nuklein deb nom bergan. 1914 yilda Fyolgen DNKga rangli reaksiyani qo‘rsatib bergan. 10 yildan so‘ng Felgen o‘z reaksiyasiga asoslanib DNKning xromosomalarda joylashganligini ko‘rsatgan.

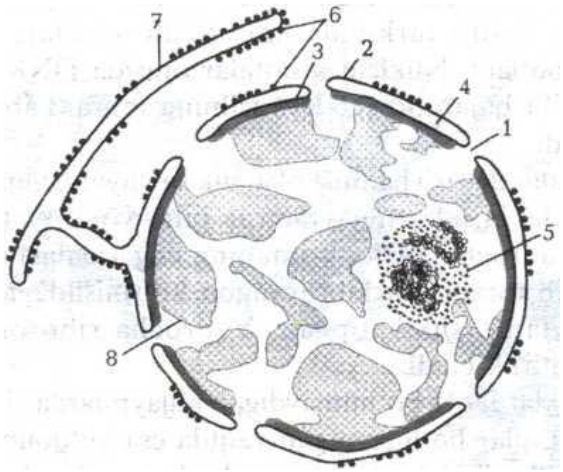
DNK dan tashqari xujayra yadrosida uch xil: informatsion, ribosomal va transport RNK bor. Yadroda bir xil fermentlar ATF-aza, glikolitik fermentlar bor, lekin oksidlanish fermentlari uchramaydi..

Yadroda kalsiy, magniy, natriy, fosfor, temir, rux, mis, kobalt va boshqa elementlar ham topilgan.

Yadro ikki gurux umumiy vazifalarni bajaradi: 1.Genetik materialni saqlash. Genetik material DNKning o‘zgarmas strukturasi ko‘rinishida saqlanadi. 2.Uni realizatsiyalash va oqsil sintezlash. Yadroda DNK replikatsiyasi amalga oshib yangi hosil bo‘lgan hujayralarga genetik material teng taqsimlanadi. Meyoz natijasida DNK ning yangi rekombinatsiyalari vujudga keladi.

Yadro: yadro tashqi apparati, yadro shirasi, matriksi, genetik materialdan tarkib

topgan.



13.2-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 ‘r; 8-xromatin

Zaruriy ashyolar: Rasm daftar, qalam va ruchka

Vosita, jihoz, qurilma: Yadro tuzilishi tasvirlangan rasmi, plakatlar, vaqtinchalik va doimiy preparatlar.

Ishni bajarilishi: 1. Yadro qismlarini farqlang. 2. Doimiy preparatlarda va vaqtinchalik preparatlarda yadro tuzilishini kuzating. 3. Kuzatganlaringizni rasm daftarga tushiring. 4. Hulosalaringizni qayd qiling.

Jadval-6

	Yadro	**Mitoxondriya**	**Plastida**	**Lizosoma**	**Golji kom-pleksi**	**Endoplazmatik to’r**
Kimyoviy tarkibi						

Nazariy va amaliy tushunchalarni egallash uchun savollar:

1. Prokariot va eukariot yadrosining tuzilish o’xshashlik va farqlari?
2. Yadro porasining ko’ndalang kesmasi tuzilmasining tuzilishi?
3. Lamina qanday oqsillardan tashkil topgan?
4. Yadronong kimyoviy tarkibi?
5. Yadrocha tuzilishi?
6. Yadro va yadrochaning hosil bo’lish jarayonlari?

14- **AMALIY MASHG`ULOT**

MAVZU: MITOZ FAZALARI. MEYOZNING I – II FAZALARI

Asosiy maqsad: Mitoz fazalarini to’liq o’rganish

Vazifalar: Mitozning biologik ahamiyati

Nazariy tushuncha: 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'li- nish) va 3) meyoz (meiosis -kamayish).

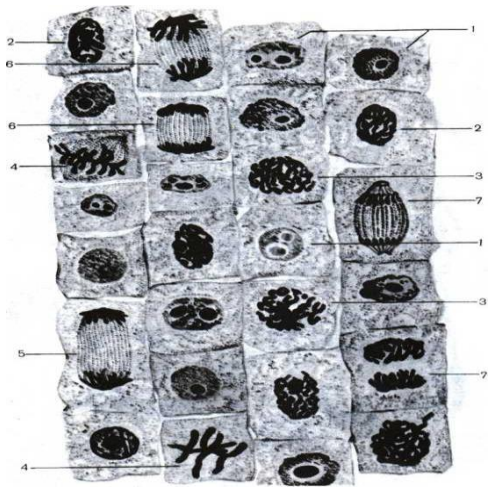
Mitoz yoki vositali bo'linishda hujayrada xromosoma ipchalari paydo bo'la boshlaydi. Bunday usulda bo'linish organizmda ko'pchilik hujayralarga xos bo'lib, bunda hujayra ikkiga bo'linib, irsiy axborotni belgilovchi tuzilmalar hamda boshqalari ham qiz hujayralar orasida ikkiga bo'linadi. Hujayralarning 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 xromo- somalar paydo bo'lib, hujayrada qut-blanish 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.

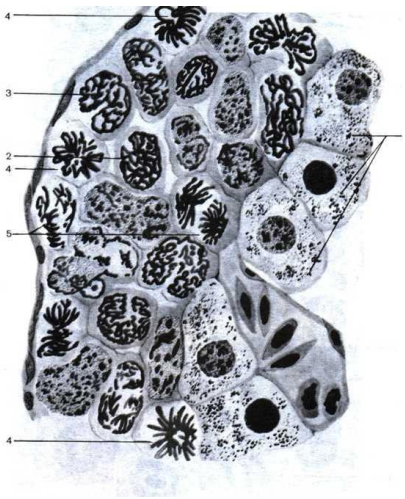
Metafaza yoki ona yulduz bosqichida xromosomalar hujayra markaziga siljib, duk o'rtasida metafazali yoki ekvatoriyali bir tekis plastinka hosil qiladi. Metafaza oxirida har bir xromosoma ikkita xromatidga, ya'ni qiz xromosomalarga bo'linadi.

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 bi-lan yadro qobig'i yuzaga keladi. Sitoplazmada ikkiga ajralib, ikkita yosh mustaqil hu-jayra hisoblanadi.



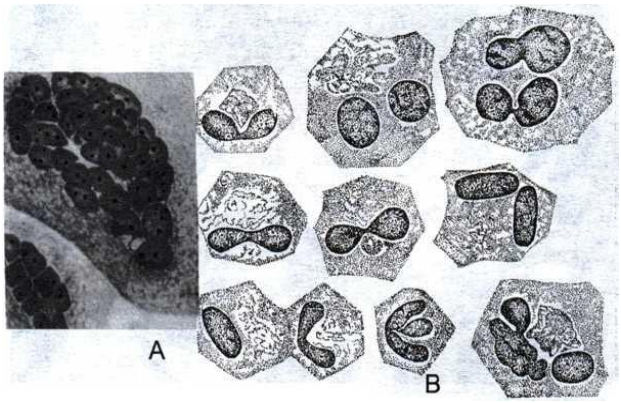
14.1-Rasm. Piyoz po ‘stlog ‘ida mitoz x400
1-interkinez; 2,3-profaza; 4-metafaza; 5-axromatin ip; 6-anafaza; 7-telofaza



14.2-Rasm. Hayvon jigari hujayrasida mitoz.
1-bo‘linmayotgan hujayra; 2-3-zich va yumshoq tupcha profaza bosqichi; 4-metafaza; 5-anafaza

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.



14.3-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.

Zaruriy ashyolar: Rasm daftar, qalam va ruchka

Vosita, jihoz, qurilma: Mitoz va mitoz fazalarining rasmi, plakatlar, doimiy preparatlar

Ishni bajarilishi: 1. Mitoz fazalarini farqlang. 2. Doimiy preparatlarda mikroskopda hujayralarni kuzating. 3. Kuzatganlaringizni rasm daftarga tushiring. 4. Hulosalaringizni qayd qiling.

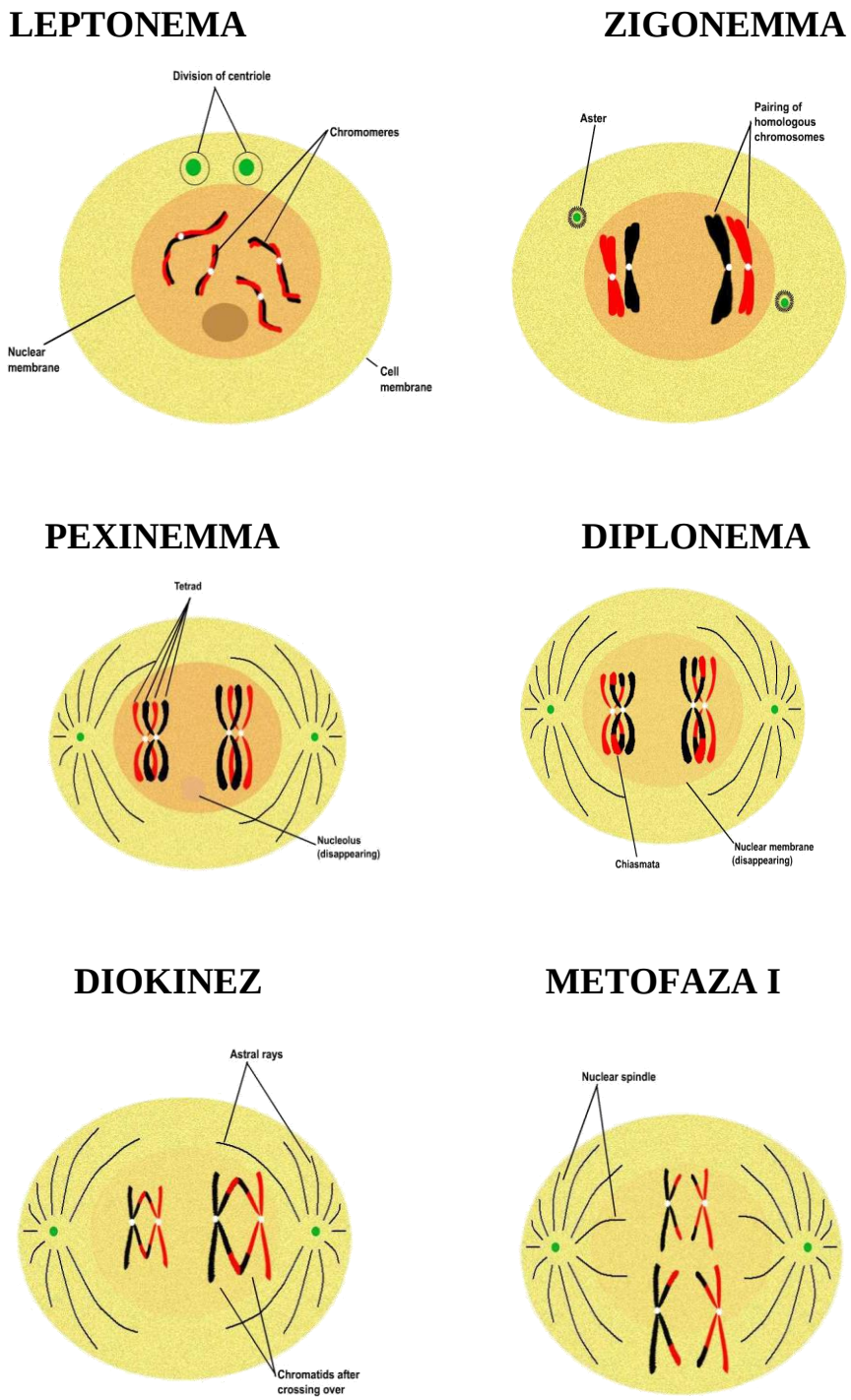
MEYOZNING I –II FAZALARI

Asosiy maqsad: Meyoz fazalarini to'liq o'rganish

Vazifalar: Meozning biologik ahamiyati

Nazariy tushuncha: Meyoz hujayralar bo‘linishining muayyan usuli bo‘lib, jinsiy 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 jin- siy 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'yu- gatsiyasi) 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 spermatasoitlar 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 spermatidalarda 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 metafazal, 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.



14.4-Rasm. Profaza I jarayonlar

Zaruriy ashyolar: Rasm daftar, qalam va ruchka

Vosita, jihoz, qurilma: Meyoz jarayoni tasvirlangan rasmi, plakatlar, vaqtinchalik va doimiy preparatlar

Ishni bajarilishi: 1. Meyoz bo'linishning fazalarini farqlangn 2. Doimiy preparatlarda preparatlarda mikroskopda meyoz hujayralarni kuzating. 3. Kuzatganlaringizni rasm daftarga tushiring. 4.

Mitoz va Meyozning o'xshashligi farqi

Jadval-7

Savollar	Mitoz	Meyoz
O'xshashligi		
Bo'linish fazalari		
Interfazada DNK da qanday hodisa ro'y beradi?		
Farqlari		
Gomolgik xromosomalarning konyugasiyasi bo'ladimi yoki yo'q		
Qiz hujayralarning xromosomalarining ona hujayraga nisbati o'zgaradimi?		
Nechta qiz hujayra hosil qiladi?		
O'simlik va hayvonlarning qaysi organlarida sodir bo'ladi?		
Biologik ahamiyati		

Nazariy va amaliy tushunchalarni egallash uchun savollar:

1. Mitozning genetik ahamiyatini tushuntiring
2. Mitozning qaysi fazasida genetic ahborot ikki marta ortadi?
3. Mitozning qaysi fazasida sentromera ikkiga bo'linadi?
4. Mitozning qaysi fazasida axromatin iplari sentromeraga ulanadi?
5. Meyozning qaysi fazasida har bir xromosoma juft-juft xromatidlardan tashkil topgan bo'ladi?
6. Meyozning genetik ahamiyati nimadan iborat?
7. Xazma qachon boshlanadi va tugallanadi?

15-AMALIY MASHG'ULOT
MAVZU: ENDOREPRODUKSIYA VA POLITENIYA. NEKROZ VA APOPTOZ HODISASI

Asosiy maqsad: Endoreproduksiyani o'rganish

Vazifalar: Endorepraduksiyaning ahamiyatini anglab tushuntirib berish

Nazariy tushuncha: Bo'linayotgan hujayralar ma'lum vaqt muzlatilsa yoki bo'linish duki mikronaychalarini buzuvchi modda(kolxitsin) ta'sir ettirilsa, bo'linish to'xtaydi. Bo'linish duki buzilib xromosomalar qutblarga tortilmasdan o'zing siklini davom ettiradi: yo'g'onlashib yadro qobig'i bilan o'raladi. Natijada xroomsomalari xech qaerga tarqalmay o'zida qolgan yirik yadrolar vujudga keladi. Bunday hujayra tarkibida DNK 4s ni xromosomalar 4 n ni tashkil etganligi uchun u diploid emas tetraploid bo'ladi. Bunday hujayralar G 1 bosiqdan chiqib S bosqichga kirishlari va kolxitsinning ta'siri olib tashlansa yana mitotik yo'l bilan bo'linishi va 4 nga ega bo'lgan avlod berishi mumkin. Bu usul seleksiyada poliploid organizmlarni olishda ishlatiladi.

Ma'lum bo'lishicha tabiatda ham normal diploid organizmlarda DNK miqdori bir necha karra ko'p bo'lgan yirik yadroli organizmlar uchraydi. Bu hujayralar somatik poliploidiya maxsulotidir. Bu xodisa endoreproduksiya- DNK miqdori ortiqcha bo'lgan hujayralarning yuzaga kelishidir.

Bunday hujayralarning yuzaga kelishi mitozning borishida qandaydir buzilishlar

yuzaga kelishi natijasida paydo bo‘ladi. Mitozning bir qancha nuqtasi bo‘lib ularni blokada qilish natijasida bo‘linish to‘xtab poliploid hujayralar rivojlanadi. Bular G2 dan mitozga o‘tish davri, profaza, metafaza davrida va sitotomiya jarayonining buzilishi polоploidiyaga sabab bo‘ladi.

Xromosomalarning kondensatsiyasi kuzatilmaydi. Ba’zi umurtqasiz hayvonlarda poliploidiya darajasi katta bo‘ladi. Tut ipak qurtining so‘lak ajratuvchi bezi hujayralari yadrosi ploidligi ko‘pligidan shoxlanib ketgan bo‘ladi. Askarida qizilo‘ngachi hujayralari 100ming s DNKga ega.

Endoreproduksiyaning bir ko‘rinishi politeniya xodisasidir. Politeniyada S davrdagi DNK replikatsiyasida xromosomalar despiralizatsiya xolida qolib bir-biridin ajralmaydi va kondensatsiyalanmaydi. SHu xolatda ular yana keyingi replikatsiya sikliga o‘tadilar yana ikkixissa oshadilar va yana ajralmaydilar. Natijada ko‘p ipli politen xromosomaxosil bo‘ladi. Bu xromosomalar xech qachon mitozda ishtirok etmaydi ular interfaza xromosomalari bo‘lib DNK va RNK sintezida ishtirok etadilar. Mitotik xromosomalardan o‘lchamlari, yo‘g‘onliklari bilan farq qiladilar, chunki bir qancha iplar tutamidan iborat bo‘ladilar. Drozofilla pashshasining politen xromosomasi mitotik Xxromosomasidan ming marta katta va 70-250 martagacha uzunroqdirlar. Ularning hujayradagi soni gaploid bo‘ladi,chunki gomologik xromosomalar qo‘shilib kon’yugatsiyalanadi. Drozofilaning somatik hujayrasida 8 ta xromosoma. So‘lak bezida 4 ta bo‘ladi.

Politen xromosomalar tuzilishi jixatidan ham farq qiladilar. Ular uzunligi bo‘ylab bir xilda tuzilmagan: disklar diskaro qismlar va puflardan tuzilgan.Rasm.

Disklar-kondensatsiyalangan xromatid uchastkalari. Ular 1-1idan qalinligi bilan faqr qiladi. Ularning umumiy soni1,5-2,5 tagacha bo‘ladi.

Disklar diskaro qismlar bilan ajratilgan. Ular ham disklar singanri xromatin fibrillardan tuzilgan lekin ancha bo‘sh taxlangan.

Politen xromosomalar yuzasida shishlar ko‘rinadi, ular disklarning dekondensatsiyalanishi natijasida xosil bo‘ladi. SHishlarda RNK sintezlanadi. Demak shishlar transkripsiya joyi xisoblanadi. SHishlar xromosomalar yuzasidagi vaqtinchalik tuzilmalar hisoblanadi. Organizm rivojlanishi mobaynida ular muayyan joyda va vaqtda xosil bo‘ladi. Ularning hosil bo‘lishi gen aktivligi natijasidir. Ularda xasharotlar rivojlanishining turli etaplarida turli oqsillarning sintezi uchun RNK xosil bo‘lib turadi.

Xromosomalardagi disk va shishlarning joylashishi turga xos belgi bo‘lgani uchun genetik metodlar yordamida turgi genlr joylashish joyi, morfologiyasi o‘rganilib ular asosida xromosoma xaritasi tuzilgan.

15.1-Rasm. Politen xromosoma

Zaruriy ashyolar: Rasm daftar, qalam va ruchka

Vosita, jihoz, qurilma: Politen xromosomalarni rasmi, plakatlar, mikroskop, doimiy preparatlar

Ishni bajarilishi: 1. Endorepraduksiya hodisasini kuzating. 2. Doimiy preparatlarda mikroskopda hujayralarni kuzating. 3. Kuzatganlaringizni rasm daftarga tushiring. 4. Hulosalaringizni qayd qiling.

NEKROZ VA APOPTOZ HODISASI

Asosiy maqsad: Nekroz va apoptoz hodisasini o'rganish

Vazifalar: Nekrozning va apoptozning organizmdagi ahamiyatini tushuntirib berish

Nazariy tushuncha: Alohida olingan hujayralar ham butun organizmlar turli ta'sirlarga uchrashi natijasida ularda strukturaviy funksional o‘zgarishlar yuzaga kelib bu patologiya rivojlanishiga sabab bo‘ladi. Bunday patologik jarayonlar organizm ayrim funksiyalarining buzilishiga va hujayra va organizm o‘limiga olb kelishi mumkin. Ko‘p hujayrali organizmda yuzaga keladigan patologik jarayonlar negizida alohida olingan 1 ta hujayrada yuzaga keladigan buzilishlar yotadi. Bu g‘oyani R.Virxov ilgari surgan.

Yadro qobig‘ida ro‘y beradigan o‘zgarishlardan biri perenuklear bo‘shliqning kengayib ketishi, yadro membranalarining o‘iyshayib ketishidir.

O‘zgarishlarning erta etaplarida hujayra shaklining yumaloqlashishi va uning yuzasidagi o‘simtalar,mikrovorsinkalar sonining kamayishi kuzatiladi. Plazmatik membrana yuzasida turli pufakchalar yuzaga keladi.

Plazmatik membrana ning buzilishiga quyidagilar sabab bo‘lishi mumkin:

1. Erkin radikallarning(stabil bo‘lmagan va tashqi orbitasida toq elektronlar soniga ega bo‘lgan chastitsalar) xosil bo‘lishi.Ular aktiv kislorodga ega bo‘lib membrananing lipidlpri bilan reaksiyaga kirishishi natijasida ortiqcha energiya xosil bo‘ladi, lipidlar oksidlanadi.
2. Komplement sistemasining aktivlashishi. Bular Plazmatik membrana aktiv bo‘lmagan oqsillari guruxi bo‘lib ularning faollashishi natijasida membrana fermentativ emiriladi. Sog‘lom hujayrada bu fermentlar yod moddalarni

parchalash vazifasini bajaradi.

3. Fermentlar ta’sirida lizislanishi. O‘tkir pantreotitda va gangrena kassaligida ortiqcha fermentlarning sintezi Plazmatik membrana ning nekrozini keltirib chiqaradi.
4. Hujayraga kirayotgan viruslar ta’sirida lizislanadi.
5. Kimyoviy va fizikaviy faktorlar ta’sirida(yuqori yoki past xarorat, kimyoviy moddalar)

Plazmatik membrana shikastlanishi oqibatlari:

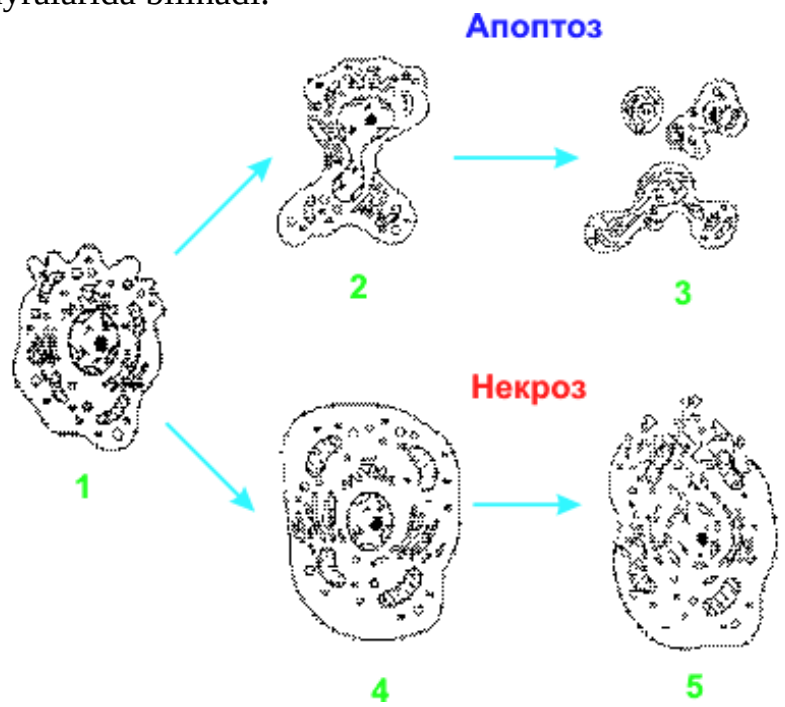
1. Strukturaviy butunlikning yo‘qolishi. Uncha katta bo‘lmagan o‘zgarishlar tiklanishi mumkin,lekin bunda Plazmatik membrana yuzasi kamayadi.
2. To‘siq vazifasining buzilishiga sabab bo‘ladi,bu esa hujayra ichiga ortiqcha suv kirishiga olib keladi.

Plazmatik membrana shikastlanishi turlari: Membranal patologiyasi ularning o‘tkazuvchanligining bshzilishi, membrana orqali trasportning buzilishi, membranal xarakati va hujayra shaklining o‘zgarishi, sintez va almashinuvning buzilishi.

Membranalar shaklining o‘zgarishi morfologik jixatdan deformatsiya va maxsus tuzilmalar atrofiyasi bilan teshiklar va uzilishlar xlosil bo‘lishi bilan xarakterlanadi.

Mitoxondriyalar shikastlanish sabablari ATF sintezi buzilishi bilan bog‘liq.

Gipoglikemiya: glyukoza energiya xosil bo‘lishida asosiy substrat va bosh miya neyronlari uchun asosiy energiya manbaidir. SHuning uchun qonda glyukoza miqdorining kamayishi(gipoglikemiya) ATf sintezining kamayishiga olib keladi,bu ayniqsa miya hujayralarida bilinadi.



15.2-Rasm. Apoptoz va Nekroz

Zaruriy ashyolar: Rasm daftar, qalam va ruchka

Vosita, jihoz, qurilma: Mavzuga doir rasmi, plakatlar, vaqtinchalik va doimiy preparatlar

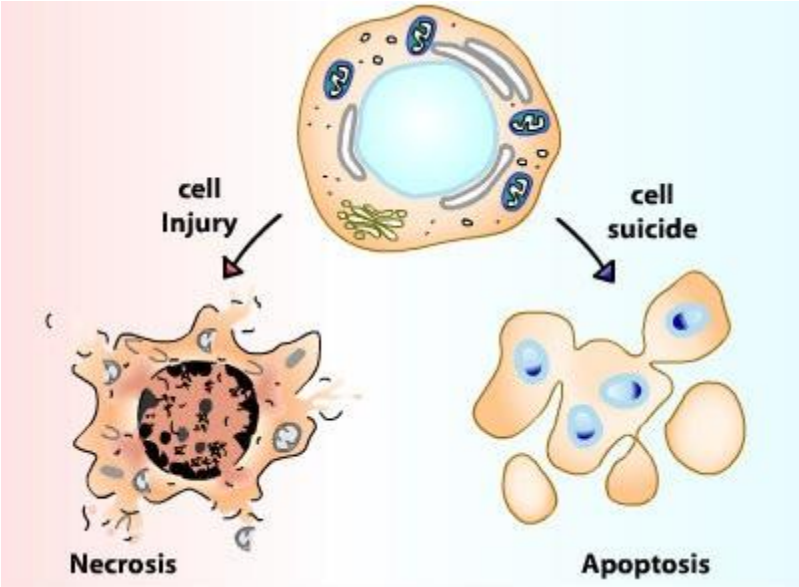
Ishni bajarilishi: 1.Kuzatganlaringizni rasm daftarga tushiring. 4. Hulosalar-ingizni qayd qiling.

Asosiy maqsad: Apoptoz hodisasini o'rganish

Vazifalar: Apoptoning ahamiyati

Nazariy tushuncha: Hujayralarning 2 chi nobud bo'lish usuli- apoptoz organizm boshqaruvi ostida bo'lib bunda o'layotgan hujayralar sitokinlarni ishlab chiqarmaydi.

Ma'lumki DNK miz qo'sh zanjirdan tuzilgan. Organizmda vaqti vaqti bilan DNK zanjirida uzilishlar xosil bo'lib turadi. Uzilishlar sababi turli stress xolatlaridir. Uzilishlar bitta zanjirda bo'lib uzilgan joy 2 chi zanjirdagi shu joyga qarab tuzatiladi. YA'ni uzilgan DNK bo'lagi sog'ining oldiga kelib undan nusxa ko'chiradi.Bunday uzilishlar sog' hujayralarda yuqori samaradorlik bilan tuzatiladi. Lekin ba'zan uzilish joyida uning dupleksi –kopiyasi uchramaydi. Natijada DNK sida bunday uzilishlari bo'lgan hujayralar kasal nasl beradi va hujayralarning nobud bo'lishiga olib keladi. SHish hujayralari DNK sida anashunday uzilishlar yuzaga kelib ular tiklanmasligi natijasida hujayralar mutant onkogenlar yuzaga keladi. Bunday hujayralar tashqi signallarni eshitmaydi, faqat ichidagi kasal genlar berayotgan noto'g'ri signallarni qabul qiladi. Bunday hujayralar 10% tashkil etsa ularning nekrozi organizmni yara bitiruvchi mexanizmi ishga tushadi va bu hujayralarning bo'linishini stimullay boshlaydi. SHu tariqa o'sma kattalashadi. Qon oqimiga shunday hujayralarning 1 si tushib qolsa u qon bilan boshqa a'zolarga etib borib u erda shish rivojlanadi(metastaza).



15.3-Rasm. Hujayra o'limi

Zaruriy ashyolar: Rasm daftar, qalam va ruchka

Vosita, jihoz, qurilma: Nekroz hujayrasining rasmi, plakatlar, mikroskop, vaqtinchalik va doimiy preparatlar

Ishni bajarilishi: 1. Nekroz va apoptozni farqlang. 2. Doimiy preparatlarda va vaqtin-chalik preparatlarda mikroskopda hujayralarni kuzating. 3. Kuzatganlaringizni rasm daftarga tushiring. 4. Hulosalaringizni qayd qiling.

Nazariy va amaliy tushunchalarni egallash uchun savollar:

1. Endorepraduksiyani izohlang
2. Politen xromosomalar?
3. Endorepraduksiyaning biologik ahamiyati
4.Nekroz nima?
5. Odamning barcha hujayralari qancha vaqtda to'liq yangilanadi?
6. Katabioz va nekrozni izohlang**?**
7.Apoptoz nima?
8. Apoptozning sodir bo'lish sabablari?
9.Nekroz va apoptozni solishtiring.

KEYS-6
MAVZU: APOPTOZ

Hujayralarning 2 chi nobud bo‘lish usuli- apoptoz organizm boshqaruvi ostida bo‘lib bunda o‘layotgan hujayralar sitokinlarni ishlab chiqarmaydi.

Ma'lumki DNK miz qo‘sh zanjirdan tuzilgan. Organizmda vaqti vaqti bilan DNK zanjirida uzilishlar xosil bo‘lib turadi. Uzilishlar sababi turli stress xolatlaridir. Uzilishlar bitta zanjirda bo‘lib uzilgan joy 2 chi zanjirdagi shu joyga qarab tuzatiladi. YA'ni uzilgan DNK bo‘lagi sog‘ining oldiga kelib undan nusxa ko‘chiradi.Bunday uzilishlar sog‘ hujayralarda yuqori samaradorlik bilan tuzatiladi. Lekin ba'zan uzilish joyida uning dupleksi –kopiyasi uchramaydi.

O'simlik va hayvonlarda boradigan APOPTOZning farqi nimada?

MUSTAQIL ISH MASHG'ULOTLARI

Mustaqil ishini tayyorlashda quyidagi shakilardan foydalanishni tavsiya etamiz:
-amaliy mahsg'ulotlarga tayyorgarlik ko'rish
-darslik va o'quv qo'llanmalar bo'yicha fan boblari va mavzularni o'rganish
-tarqatma materiallar bo'yicha ma'ruzalar qismini o'zlashtirish
-yangi texnika va texnologiyalar bilan ishlashni o'rganish
-ilmiy tadqiqot ishlarini bajarish bilan bog'liq bo'lgan fanlar bo'limlari va mavzularini chuqur o'rganish

Mustaqil ish-1

Mavzu: Amaliyot mashg'ulotlariga tayyorgarlik ko'rish

Mavzuga oid topshiriqlar:

1. Yorug'lik mikroskopining tuzilishi
2. Radioavtografiya va mikroxirurgiya usuli
3. Tirik hujayralarni o'stirish va hujayralarni fiksasiya qilish usuli

Mustaqil ish-2

Mavzu: Hujayra nazariyasining yaratilish tarixi

Mavzuga oid topshiriqlar:

1. Dastlabki hujayra nazariyalari
2. Hujayra nazariyasining mohiyati
3. Shleydin va Shvann nazariyalari

Mustaqil ish-3

Mavzu: O'simlik va hayvon hujayrasining o'xshashlik va farqli tomonlari

Mavzuga oid topshiriqlar:

1. Hujayrasiz shakillar guruhi va ularning tuzilishi
2. O'simlik va hayvon hujayrasining o'xshashlik tomonlari
3. O'simlik va hayvon hujayrasining farqli tomonlari

Mustaqil ish-4

Mavzu: Hujayra tiplari

Mavzuga oid topshiriqlar:

1. Prokariot hujayralar
2. Eukariot hujayralar
3. Prokariot hujayralarning biologik ahamiyati

Mustaqil ish-5

Mavzu: Mitoxondriyaning tuzilishi va vazifasi

Mavzuga oid topshiriqlar:

1. Xondriasomaning vazifasi va hujayradagi miqdori
2. Mitoxondriyaning tuzilishi va vazifasidagi bog'liqlik
3. Mitoxondriyaning yarim avtonomligini izohlash

Mustaqil ish-6

Mavzu: Hujayra plastidalarining ta'rifi, guruhlari, ultrastrukturaviy va kimyoviy tuzilishi

Mavzuga oid topshiriqlar:

1. Plastidalarning hosil bo'lish xilma-xilligi.
2. Plastida va mitoxondriyalarning o'xshashlik tomonlari.
3. Pigmentlar qanday strukturadan iborat?

Mustaqil ish-7

Mavzu: Plastidalar va ularda fotosintez jarayoning amalga oshishi

Mavzuga oid topshiriqlar:

1. J.Pristli ishlari.
2. Plastida va mitoxondriyalarning o'xshashlik tomonlari
3. Plastidalarning fotosintezdagi ahamiyati

Mustaqil ish-8

Mavzu: Membranaga ega bo'lmagan organoidlar

Mavzuga oid topshiriqlar:

1. Ribosomalarning hosil bo'lishi va vazifalari
2. Mikronaychalarning hosil bo'lish jarayoni
3. Bo'linmaydigan hujayralardagi sentriolaning vazifasi.

Mustaqil ish-8

Mavzu: Sekret moddalarning hujayradan ajralishini o'rganish

Mavzuga oid topshiriqlar:

1. Oqsillarning ajralishi
2. Sekret moddalarning ajralishida membrananing roli
3. Moddalar ajralishining hillari.

Mustaqil ish-9

Mavzu: Sekret moddalarning hujayradan ajralishini o'rganish

Mavzuga oid topshiriqlar:

1. Oqsillarning ajralishi
2. Sekret moddalarning ajrealishida membrananing roli
3. Moddalar ajralishining hillari.

Mustaqil ish-10

Mavzu: Hujayra yadrosi

Mavzuga oid topshiriqlar:

1. Yadroning kashf qilinishi va uning o'lchami
2. Interfazada yadroning holati
3. Xromatin va xromosoma tuzilishlari

Mustaqil ish-11

Mavzu: Hujayraning qayta tiklanishi va umrining davomiyligi

Mavzuga oid topshiriqlar:

1. Hujayralarning o'ziga hos ko'payish usullari
2. Mitoz va Meyoz
3. Ko'payishning biologik ahamiyati

Mustaqil ish-12

Mavzu: Xromosomalarning mutasiyaga uchrashi va uning oqibatlari

Mavzuga oid topshiriqlar:

1. Mutasiya hillari
2. Xromosoma mutasiyalari
3. O'simlik va hayvon organizmidagi ijobiy va salbiy mutasiyalar

Mustaqil ish-13

Mavzu: Hujayra evolyutsiyasi

Mavzuga oid topshiriqlar:

1. Prokariot va eukariot, o'simlik va hayvon hujayralarida irsiy axborotning saqlanishi va amalga oshirilishi
2. Murtakning partenogenez va androgenez rivojlanishi
3. Hujayra funksiyasining buzilishi

GLOSSARIY

Sitologiya	*Sitologiya*	*Sitology*	Hayvon va o'simlik hujayralarining tuzilishi, rivojlanishi va funksiyasini o'rganadigan fan
Hujayra	*Kletka*	*Cell*	O'simlik va hayvonlarning eng kichik birligi
O'simlik	*Rastenie*	*Plant*	Atrofimizdi o'rab turgan yashil tabiat
Hayvon	*Jivotnoe*	*Animal*	
Hujayra devori	*Membrana kleteka*	*Cell wall*	Hujayrani tashqi muhitdan himoya qiluvchu to'siq
Mikroskop	*Mikroskop*	*Microskop*	Mayda organizmlarni ko'radigan asbob
Markaziy vakuola	*Sentralnaya vakuola*	*Central vacole*	Hujayradagi eng yirik hujayra shirashi
Sentrosoma	*Sentrosoma*	*Centrosome*	Hujayra markazi atalmish hujayra organoidi.
Lizosoma	*Lizosoma*	*Lysosome*	Gidrolitik fermentlar gruppasini tutgan sitoplazmadagi submikroskopik tanachalar
Mikroorganizmlar	*Mikroorganizm*	*Microorgaisms*	Kelib chiqishiga ko'ra o'simlik va hayvonlarga mansub bo'lgan, mikroskopdagina ko'rinuvchi o'ta mayda organizmlar.
Prokariot	*Prokariot*	*Prokaryote*	Shakillanmagan yadroga ega bo'lmagan hujayralardan iborat organizmlar
Eukariot	*Eukariot*	*Eukaryotic*	Shakillangan yadroga ega bo'lgan hujayralar
Membrana	*Membrana*	*Membrane*	Hujayrani tashqi tomondan ajratib turuvchi nozik qobiq.
Yadro	*Yadro*	*Nucleus*	Hujayradagi asosiy organoid
Leykoplat	*Leykoplasto'*	*Leykoplast*	O'simlik hujayralarining rangsiz plastidalari bo'lib, ularda kraxmal, oqsil va yog'larning ikkilamchi sintezi kechadi.
Genetik ahborot	*Genetik informatsiya*	*Genetc information*	Genetik axborotda irsiy ma'lumotlar nasildan nasilga ko'chadi
Yadro membranasi	*Yadernaya membrana*	*Nuclear membrane*	Yadroni tashqi tomondan o'rab turuvchi qatlam
Yadro teshiklari	*Yadernaya poro*	*Nuclear pore*	Yadro devoridagi teshiklar
Qo'shqavat membrana	*Dvoynaya membrana*	*Double mebrane*	Ikki qavatli organoidlar asosan qo'sh qavat membranadan tashkil topgan
Yadrocha	*Yadro*	*Nucleolus*	Hujayra yadrosi tarkibiga kiruvchu organoid
Yadro shirasi	*Karioplazma*	*Nuckeoplasm*	Hromatin, yadrochalarni tutgan hujayra yadrosining ichki moddasi
DNK genetik material	*DNK genetik material*	*Genetic material DNA*	DNK o'zida irsiy ma'lumotlarni saqlovchi dezoksribonukein kislota
Replikasiya	*Replikatsiya*	*Replication*	Genetik informasiyani aniq nushalanshi va avlodlarga o'tishini ta'minlovchi, nukein kislotalar makromalekulalarining o'zini o'zi hosil qilish jarayoni

Transkripsiya	*Transkriptsiya*	*Transcription*	DNK dagi nuleotidlarni joylanish tartibini ko'chirib oluvchi iRNK molekulasining DNK molekulasida hosil bo'lish jarayoni
Oqsil	*Protein*	*Protein*	20 xil aminokislotalardan tashkil topgan boipolimerdir
Sitoplazma	*Tsitoplazma*	*Cytoplasm*	Yadrodan tashqari hujayraning barcha hayotiy borlig'iga taaluqli bo'lgan hujayraning muhim tarkibiy qismi
Endoplazmatik to'r	*Endoplazmatiches kaya set*	*Endoplasmic reticulum*	Eukariot hujayra organoidi. Sitoplazmada joylashgan naylar sistemasidan iborat.
Donador endoplazmatik to'r	*Graniluro'viy endoplazmatiches kaya set*	*Rough endoplasmic reticulum*	Endoplazmatik to'rning bir turi. Ribosomalardan tashkil topgan
Silliq endoplazmatik to'r	*Gdadkaya endoplazmatiches kaya set*	*Smooth endoplasmic reticulum*	Endoplazmatik to'rning bir turi ribosomalar yo'q.
Goldji apparati	*Apparat Goldje*	*Golgi apparatus*	Hujayraning muhim organoidi. U ses, medium va trans bo'limlardan tashkil topgan
Vazifalari	*Funktsii*	*Function*	Har bir organoidlarni bajaradigan vazifalari
Xloroplast	*Xloroplast*	*Chloroplast*	O'simliklarga xos bo'lgan organoid
Mitoxondrya	*Mitoxondriya*	*Mitochondria*	Hujayradagi oksidlanish jarayonida mihim ahamiyatga ega bo'lgan organoid
Tashqi membrana	*Vneshniy membrana*	*Outer mambrane*	Hujayralar qo'shqavatdan iborat bo'lib, tashqi va ichkiga bo'linadi
Ichki membrana	*Vnutrenniy membrana*	*Inner membrane*	Hujayralar qo'shqavatdan iborat bo'lib, tashqi va ichkiga bo'linadi
Stroma	*Stroma*	*Stroma*	Plastidalarning matriks qismi
Tilakoid	*Tilakoid*	*Thylakoid*	Plastidalardagi tangacha ko'rinishdagi qismi. Pigmentlar tilakoidlarda joylashgan
Peroksisoma	*Peroksisoma*	*Peroxisome*	Hujayra organoidlaridan biri
Organoidlar	*Organoido'*	*Organelles*	Hujayrada joylashgan muhim ahamiyatga ega, ma'lum vazifalarni bajaradigan tuzilmalar
Mitoz	*Mitoz*	*Mitosis*	Tana hujayralarning bo'linish usuli
Meyoz	*Meyoz*	*Meiosis*	Jinsiy hujayralarning bo'linish usuli
Amitoz	*Amitoz*	*Amitosis*	Hujayraning to'g'ri bo'linish usuli
Xromosoma	*Xromosoma*	*Chromosome*	
Telomera	*Telomera*	*Telomere*	Xromosomalarning chekka qismi
Xromatid	*Xromatid*	*Xromotide*	Xromosomaning DNK sintezdan keyin hosil bo'lgan qismi
Xromatin	*Xromatin*	*Chromatin*	Yadro modda. Xromosomlardan dezoksiribonulleoproteiddan , gistondan va qisman RNK dan tashkil topgan
Poliploidiya	*Poliploydiya*	*Polyploidy*	O'simlik va hayvon hujayralaridagi gaploid xromosomalar yig'indisining ikki, uch, to;rt hiss ava undan ko'p marta oshishi
Sentromera	*Tsentromera*	*Centromere*	Xromosomani teng ikkiga bo'ladi
Giston oqsillari	*Protein gistono'*	*Histone proteins*	
Endisitoz	*Endotsitoz*	*Endocytosis*	Yirik moddalarning hujayra ichiga kirishi

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

GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI

“TASDIQLAYMAN”
Rektor_____M.Xodjiyev
2022 yil “___”_____

SITOLOGIYA

FANINING O‘QUV DASTURI

Bilim sohasi:	500000 – Tabiiy fanlar, matematika va statistika
Ta’lim sohasi:	510000 – Biologiya va turdosh fanlar
Ta’lim yo‘nalishi:	60510100 – Biologiya (turlar bo‘yicha)

Guliston-2022

Fan/modul kodi	O‘quv yili	Semestr	ECTS - Kreditlar
SITB105	2022-2023	1	5
Fan/modul turi	**Ta’lim tili**		**Haftadagi dars soatlari**
Majburiy	O‘zbek/rus		4

1.	Fanning nomi	Auditoriya mashg‘ulotlari (soat)	Mustaqil ta’lim (soat)	Jami yuklama (soat)
	Sitologiya	60	90	150

1. Fanning mazmuni

Sitologiya - tirik materiyaning tuzilishini elementar birligi bo’lgan hujayralarning kelib chiqishi, ishlashi va qayta tiklanishi xaqidagi fandir. U hujayralarning strukturasini, protoplazmaning nozik tuzilishini, undagi hayotiy protsesslarni sodir bo’lishini o’rgatadi. Sitologik tekshirishlarning ob’ektlari ko’p hujayrali organizmlarning hujayralari bakterial hujayralar, sodda hayvon - hujayralardir.

Fanning maqsadi va vazifalari

1.1. Fanning maqsadi: talabalarda organizmning asosiy tarkibiy qismi- hujayra to‘g‘risida har tomonlama chuqur bilim berish, prokariot va eukariot hujayralarning tuzilishi asoslari, xususiyatlari, hujayra evolyutsiyasi bilan o‘zaro bog‘liqlik jihatlarini tanishtirishdan iborat.

1.2. Fanning vazifalari: o‘simlik va hayvonlar hujayrasi tuzilishidagi farqliklarni aniqlash, hujayrada membranalarning tuzilishini, barcha organoidlarning o‘zaro aloqasini bilish, moddalar almashinuvi va yadro uning fizik-kimyoviy xususiyatlarini xromosomalar morfologiyasi, apoptoz, nekroz hodisalarini o‘rganish hamda hujayralarning tiklanishi va reproduktsiyasini aniqlash, ko‘paytirish va hujayralarning xususiyatlarini, doimiy va vaqtinchalik preparatlar tayyorlash va ular orqali hujayralarning tuzilishini tajribalar asosida aniqlash, ulardagi qonunlarni o‘rganish, taqqoslashni o‘rgatishdan iboratdir.

1.3 Fandan oʿtiladigan mavzular va ular bo'yicha mashg'ulot turlariga ajratilgan soatlarning taqsimoti

№	Fanning bolimi va mavzusi, maruza mazmuni	Soatlar			
		Jami	Maruza	Amaliy mashgulot	Mustaqil ta'lim
1	Kirish. Sitologiya fanining qisqacha tarixi (shu jumladan O‘zbekistondagi). Hujayra nazariyasi va uning biologiya fanidagi ahamiyati. Mikroskop, tuzilishi va u bilan ishlash qoidalari.	12	2	2	10
2	Hujayra ontogenezining rivojlanish bosqichlari	10			10
3	Hujayra biologiyasini o‘rganishda qo‘llanidigan usullar. Hujayra tiplari	12	2	4	
5	Sitoplazma va hujayraning vakuolyar tizimi. Hujayralararo bog‘lanishlar (kontaktlar)	2	2		
8	O'simlik va hayvon hujayrasining farqli va o‘xshashlik belgilari. Piyoz po‘sti hujayralarining tuzilishi, vaqtinchalik preparatlar tayor-lash	12		2	10
10	Endoplazmatik retikulum. Umumiy tasnifi va uning turlari	4	2	2	
11	Golji apparati va lizosomalar	4	2	2	
12	Peroksisoma, sferosoma va o‘simlik xujayrasi vakuolasi Plazmoliz va turgor holati	4	2	2	
13	Hujayraning tayanch-xarakat tizimi. Sentriola va kiprikchalarning tuzilishi va vazifalari.	2	2		
14	Ribosomalar, oqsil biosintezi chizmasi	4	2	2	
15	Plastida va ularning turlari, tasnifi, tuzilishi va vazifalari. Plastidalarning o‘simlik organizmidagi ahamiyati	14	2	2	10
16	Hujayrada moddalar almashinuvi	10			10
17	Mitoxondriyaning tuzilishi va vazifasi	4	2	2	
18	Hujayra yadrosi	4	2	2	
19	Hujayra va organellelarning morfologik jixattan tuzilmaviy asosi	10			10
20	Xromatin va uning funktsiyalari. Xromosomalarning mutatsiyalarga uchrashi va uning oqibatlari. Tirik mavjudotlar xromosomalarining tuzilishi, soni va genetik xaritalashdagi ahamiyati	19	2	2	15
21	Yadrocha, yadro membranasi poralari, karioplazma	4	2	2	
22	Hujayra reproduktsiyasi. Meyoz I, II uning turlari va biologik ahamiyati	4	2	2	
23	Nekroz, apoptoz - ularning tabiati va ahamiyati Hujayra patologiyasi va uning kelib chiqish sabablari	19	2	2	15
Jami:		150	30	30	90

2. Asosiy qism:

2.1. Maruza mavzulari va ko'riladigan masalalar

I-modul

1.1. Kirish. Sitologiya fanining qisqacha tarixi (shu jumladan O‘zbekistondagi). Hujayra nazariyasi va uning biologiya fanidagi ahamiyati. Hujayraning o‘rganilish tarixi. Hujayraning asosiy biologik faoliyati va tiriklikning elementar birligi. O‘zbekistonda hujayra biologiyasi fanining bugungi yutuqlari. Hujayra nazariyasi va uning biologiya fanidagi ahamiyati. 1(5-15), 3 (215), 4(5-15), 5(6-2)

1.2. **Hujayra biologiyasini o‘rganishda qo‘llanidigan usullar. Hujayra tiplari.** sitologiya fanining uslublari (metodlar) - yorug‘lik, qora-maydonli, lyuministsent, nishonlangan atomlar, elektron mikroskopiya va boshqalar. Hujayralar o‘lchamlari. Asosiy xujayra tiplari - prokariot, mezokariot va eukariot. Prokariot xujayra tuzilishiga ega bo‘lgan organizmlar. Eukariot - maxsus vazifalarni bajarishga ixtisoslashgan xujayralar yig‘indisi. 3(23-45), 4(25-47)

1.3 Sitoplazma va hujayraning vakuolyar tizimi. Hujayralararo bog‘lanishlar (kontaktlar). Sitoplazmatik membrananing strukturaviy tuzilishi va vazifasi. sitoplazmatik membrananing kimyoviy tarkibi. Lipidlar, oqsillar. Plazmatik membrana orqali moddalarning harakatlanishi –faol va passiv. Plazmolemma hosilalari: mikrotukchalar, kiprikchalar, xivchinlar. Pinotsitoz, fagotsitoz, endotsitoz va ekzotsitoz. Hujayra ustki (tashqi) apparati. 1(3-71), 4(56-70), 5(25-66)

1.4 Endoplazmatik retikulum. Umumiy tasnifi va uning turlari. Endoplazmatik retikulumning (EPR)-silliq va donador turlari. Ularning tuzilishi. EPRning yadro va boshqa organoidlar o‘rtasidagi moddalar harakatini ta’minlashdagi aloqasi. 1(52-58), 3(312-318), 4(84-91), 5(127-135)

1.5 Golji apparati va lizosomalar. Golji apparati – hujayrada moddalar almashinuvidagi asosiy "sozlovchi" organoid. Lizosomalar hosil bo‘lishi (birlamchi, ikkilamchi va o‘zgargan shakllari). Lizosomalarning hujayra ichida ovqat hazm qilish jarayonidagi ahamiyati. 1(56-61), 3(291-312), 4(91-107), 5(144-152)

II-modul

2.6 Peroksisoma, sferosoma va o‘simlik xujayrasi vakuolasi. Peroksisoma va sferosomalarning hosil bo‘lishi va vazifalari. Vakuolalarning hosil bo‘lishi, vazifasi. Vakuola shirasining kimyoviy tarkibi. Vakuolyar tizim qismlarining o‘zaro bog‘liqligi. Ularning tuzilishi va funktsiyasi. 1(65-67), 3(320-322), 4(106-110)

2.7 Hujayraning tayanch-xarakat tizimi. Sentriola va kiprikchalarning tuzilishi va vazifalari. Hujayraning tayanch-xarakat tizimi: mikrofilamentlar, mikrofibrilalar va mikronaychalar. Ularning tuzilishi, o‘lchamlari va vazifalari. Sentriola va kiprikchalarning tuzilishi va vazifalari, xujayralardagi mavjudligi, farqlanishi. Sentriolyar sikl. 1(111-124), 3(378-415), 4(135-151)

2.8 Ribosomalar, oqsil biosintezi chizmasi. Membranaga ega bo‘lmagan organellalar. Ribosomalarning tuzilishi va funktsiyasi. Oqsil biosintezi jarayoni. Pro va eukariotlardagi tuzilishi, kimyoviy tarkibi va farqlanishi. 1(110-111), 3(153-156)

2.9 Plastida va ularning turlari, tasnifi, tuzilishi va vazifalari. Plastidalar va ularda fotosintez jarayonining amalga oshishi. Hujayra plastidalarining ta’rifi, guruhlari, ultrastrukturaviy va kimyoviy tuzilishi. Xloroplast strukturasi va

vazifasi. Plastidalarda fotosintez metobozmining amalga oshishi. Fotosintetik pigmenlar. 1(79-83), 3(355-366), 5(115-119)

2.10 Mitoxondriyaning tuzilishi va vazifasi. Mitoxondriya membranasining tuzilishi. Mitoxondriya matriksi. Mitaxondriyada ATF sintezining amalga oshish jarayonlari. Sintezlangan ATFning elektron harakatlanish mexanizmi. Mitoxondriyada moddalar metabolizmi. 1(72-79), 3(324-344), 4(111-119), 5(102-115)

III-modul

3.11 Hujayra yadrosi. Yadroning tarkibiy qismlari, ultrastrukturaviy tuzilishi, tarkibi, xossalari, vazifalari. Yadro hujayradagi genetik axborotni saqlovchi organoid sifatidagi ahamiyati, uni amalga oshirish va qayta tiklash faoliyati. Hujayra yadrosining evolyutsion taraqqiyoti. Yadroda DNKning tuzilishi va vazifalari. 1(126-132), 3(60-96), 5(165-174)

3.12 Xromatin va uning funktsiyalari. Xromosomalarning mutatsiyalarga uchrashi va uning oqibatlari. Xromatin va uning ximiyaviy ta’rifi. Mitotik xromosomalarning morfologiyasi. Kariotip va kariogramma. Xromosomalar morfologiyasi. Xromosomalarning faol qismlari: geteroxromatin va euxromatinning kimyoviy tuzilishi. O’simlik hujayrasining sun’iy reproduktsiyasi. Kariotip va uning o‘zgarishi, poliploidiya, aneuploidiya hodisalarining yuzaga kelishi. Xromosomalarning mutatsiyalarga uchrashi va uning oqibatlari. 1(133-140), 1(161-166), 3(139-143)

3.13 Yadrocha, yadro membranasi poralari, karioplazma. Yadrochalar soni-hujayra metabolizmi darajasining ko‘rsatkichi. Yadroning zich periferik plastinkasi – tuzilishi, ahamiyati. 3(178-179)

3.14 Hujayra reproduktsiyasi. Meyoz I, II uning turlari va biologik ahamiyati. Mitoz fazalari va tsitokinez. Mitoz va unga hujayralarning tayyorgarlik holati. Mitozda xromosomalar harakati, hujayraning fiziologik o‘zgarishi. Mitotik faollik va mitotik indeks. Endomitoz, politeniya, polisomatiya, amitoz. Meyoz I va meyoz II. Meyozning biologik ahamiyati. Meyoz bo‘linish bosqichlari, biologik va genetik ahamiyati, xromosomalar sonining karrali qisqarishi bo‘yicha tushuncha. 1(143-159), 3(424-467)

3.15 Nekroz, apoptoz - ularning tabiati va ahamiyati. Hujayra patologiyasi va uning sabablari. Nekroz–hujayra membranasining o‘tkazuvchanlik qobiliyatini buzilishi. Apoptoz – hujayraning dasturlangan o‘limi. Eliminatsiya jarayoni. 1(168-179), 3(481-487)

2.2 Amaliy mashg‘ulotlar:

№	MAVZU	KO’RILADIGAN MASALALAR	AXBOROT -USLUBIY TA’MINOT
1	*2*	*3*	*4*
		1-modul	
1	Mikroskop, tuzilishi va u bilan ishlash qoidalari.	Mikroskop tuzilishi bilan tanishish. Mikroskopiya usullarini o’rganish: a) Qorong’u fondagi b) Fazali contrast c) Interferension mikroskopda d) Lyuminessent **e)** Elektron mikroskopda	1(180-188) 3(23-45)
2	Prokariot hujayralarning tuzilishi. Bakteriyalar va ko‘k yashil suv o‘tlari.	Eukariot va prokariot hujayralarning tuzilishi Bakteriya misolida prokariot organizmlar bilan tanishish	1(188-189)
3	Eukariot hujayralarning xilma xilligi va ularni doimiy preparatlarda o‘rganish.	Eukariot va prokariot hujayralarning tuzilishi. Jigar hujayrasi misolida eukariotlar bilan tanishish	1(188-190)
4	Piyoz po‘sti hujayralarining tuzilishi, vaqtinchalik preparatlar tayorlash.	Vaqtinchalik repareat tayyorlashni o’rganish. Piyoz po’sti hujayrasi bilan tanishish.	1(192)
5	Plazmoliz va turgor holati.	Kartoshka va sabzidan tajribalar olib borish. Spirogira suv o’tidan tajribalar o’tkazish.	1(194-196)
		2-modul	
6	Endoplazmatik to‘r va uning turlari.	Endoplazmatik to’r morfolgik tuzilishi bilan tanishadi. Hujayradagi ahamiyatini yoritib beradi	5(127-151)
7	Golji apparati-tuzilishi va turlari.	Golji apparati tuzilishi bilan tanishadi.	3(135)
8	Lizosoma va uning turlari .	Lizosoma tuzilishi. Lizosoma turlari. Lizosoma hosil bo’lishi	3(154)
9	Plastidalaring tuzilishi - xloroplast va xromoplast misolida.	Kraus usuli Xromotogramma usuli	1(196-197)
10	Mitoxondriyaning tuzilishi. Mikronaychalar va sentriolaning tuzilishi.	Mitohondriyaning energetik ahamiyati. Hujayraning sitoskletik ahamiyati	1(197-200)
		3-modul	
11	Ribosomaning tuzilishi.	Ribosomaning oqsil biosintezdagi ahamiyatini yoritilishi	4(115)
12	Nukleosoma va xromatin ipining tuzilishi. Metafaza xromosomalarining turlari. Xromosomalarning sitogenetik	Xromosomadagi o’zgarishlar bilan tanishish	1(136-140)

	o‘zgarishlari.		
13	Yadro membranasi va poralarni (teshikchalarni) tuzilishi. Yadrochaning sxematik tuzilishi.	Yadroning tuzilishi bilan tanishish Yadrochaning ahamiyatini yoritish	1(126-134)
14	Mitoz fazalari. Meyozning I, II fazalari.	Mitoz va meyozning biologik ahamiyatini yoritish	1(211)
15	Endoreproduktsiya va politeniya. Nekroz va apoptoz hodisasi.	Hujayrada boradigan o’zgarishlarni o’zlashtirish O’simlik va hayvon hujayralaridagi apoptoz hodisasi	3(481-487)

2.3 Ta’lim texnologiyalari va metodlari:

Ma’ruza va amaliy mashg’ulotlarda moduli, shaxsga yo’naltirilgan va muammoli ta’lim texnologiyalari qo’llaniladi.

3 MUSTAQIL TA’LIM VA MUSTAQIL ISHLAR

№	Mavzular va topshiriqlar mazmuni	Ajratilgan vaqt	Informatsion uslubiy ta’minot	Bajarilish muddati
1	Hujayra nazariyasini yaratilish tarixi.	10	4(15-24)	3-xafta
2	Hujayra ontogenezining rivojlanish bosqichlari.	10	4(28-35)	4-xafta
3	O’simlik va hayvon hujayrasining farqli va o‘xshashlik belgilari.	10	4(22-25)	5-xafta
4	Plastidalarning o‘simlik organizmidagi ahamiyati.	10	4(119-135)	6-xafta
5	Hujayrada moddalar almashinuvi.	10	4(84-109)	7-xafta
6	Hujayra va organellelarning morfologik jixattan tuzilmaviy asosi.	10	1(3-71) 4(56-70)	8-xafta
7	Tirik mavjudotlar xromosomalarining tuzilishi, soni va genetik xaritalashdagi ahamiyati.	15	4(181-185)	9-хафта
8	Hujayra patologiyasi va uning kelib chiqish sabablari.	15	4(206-210)	10-хафта

Izox: Mavzuga oid mustaqil ish topshiriqlari bajarish bo’yicha ko’rsatmalar O”UM da keltirilgan

4. FANNI O’QITISH NATIJALARI VA SHAKILLANGAN KASBIY KOMPETENTSIYALARI

3.1 Fanni o’zlashtirish natijasida talaba:

- sitologiyaning biologiyaga doir boshqa fanlar bilan o‘zaro bog‘liqligi, hujayra tiriklikning elementar birligi ekanligi, prokariot va eukariot hujayralar, tsitoplazma hujayraning vakuolyar tizimi, hujayraning oddiy va murakkab bo‘linishlari va ularni taqqoslash. Qo‘llaniladigan asosiy tsitologik qonun va printsiplarini qo‘llash usullari to‘g‘risida ***tasavvurga ega bo‘lishi***;
- sitologik usullardan foydalana olish, bo‘linayotgan hujayraning holatini mikroskopda aniqlay olish, meyoz fazalarini farqlay olish, patologik va

shikastlangan hujayralarni bir-biridan farqlay bilish, meyoz jarayonlarini kuzatish va ularni rasmini chizish, vaqtinchalik va doimiy preparatlar tayyorlash ***ko'nikmalariga ega bo'lishi***;

hujayraning qayta tiklanishini, mitotik xromosomalar morfologiyasini, mitozning biologik va genetik ahamiyatini, hayotiy jarayonlar uchun endoreproduktsiya muhimligini, eliminatsiya jarayoni va uning tsitologik ahamiyatini ***bo'lishi kerak.***

***5 Talabaning kriditlarini to'plash tartibi*:**

Fanga oid nazariy va uslubiy tushunchalarni to'la o'zlashtirish, tahlil natijalarini to'g'ri aks ettira olish, o'rganilayotgan jarayonlar haqida mustaqil mushohada yuritish va joriy, oraliq nazorat shakllarida berilgan vazifa va topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazorat bo'yicha yozma ishni topshirish.

"Sitologiya" fanidan nazorat turlari va baholash mezonlari

№	Baholash turi	Topshiriqlar turi	Topshiriqlar soni	Har bir top-shiriq uchun ajratilgan ball	Jami ball	Joriy, oraliq va yakuniy baholash uchun jami ball	Joriy, oraliq va yakuniy baholash uchun saralash bali	
							Ball	Baho
1	Joriy baholash	Amaliy, seminar va laboratoriya mashg'ulotlari topshiriqlari	15	1	15	40	0-23	2
							24-27	3
		Mustaqil ish topshiriqlari	5	3	15		28-35	4
		Yozma ish (test)	1	10	10		36-40	5
2	Oraliq baholash	Amaliy, seminar va laboratoriya mashg'ulotlari topshiriqlari	2	5	10	20	0-11	2
		Mustaqil ish topshiriqlari	1	5	5		12-13	3
							14-17	4
		Yozma ish (test)	1	5	5		18-20	5
	Jami				60	60		
3	Yakuniy baholash	Yozma ish yoki test shaklida o'tkaziladi	Yozma ish bo'lsa 4 ta savol (test shaklida bo'lsa 1 baldan 40 ta savol)	10	40	40	0-23	2
							24-27	3
							28-35	4
							36-40	5
	Jami				100	100		

Izoh: Joriy va Oraliq baholashda jami 36 baldan past (2 baho) olgan talaba yakuniy baholashga kiritilmaydi.

Guliston davlat universitetida talabalar bilimini nazorat qilish fanning xususiyatidan kelib chiqib joriy, oraliq va yakuniy nazorat turlarini oʻtkazish orqali amalga oshiriladi.

Tegishli fan boʻyicha ma'sul professor-oʻqituvchilar oʻquv dasturi (sillabus)da ushbu fandan oʻtkaziladigan nazorat turlari, baholash mezonlari va ballar taqsimotini fanning xususiyatidan kelib chiqib, batafsil koʻrsatib oʻtishlari lozim.

Talabalar bilimi 100 ballik tizimda quyidagi jadvalda keltirilgan mezonlar asosida baholanadi:

Talabalar bilimini baholash mezonlari

100 ballik	5 baholi	Baholash mezonlari
90-100	5	"Talaba mustaqil xulosa va qaror qabul qiladi, ijodiy fikrlay oladi, mustaqil mushohada yuritadi, olgan bilimini amalda qoʻllay oladi, fanning (mavzuning) mohiyatini tushunadi, biladi, ifodalay oladi, aytib beradi, fan (mavzu) boʻyicha tasavvurga ega" deb topilganda
70-89,9	4	"Talaba mustaqil mushohada yuritadi, olgan bilimini amalda qoʻllay oladi, fanning (mavzuning) mohiyatni tushunadi, biladi, ifodalay oladi, aytib beradi hamda fan (mavzu) boʻyicha tasavvurga ega deb topilganda" ega deb topilganda
60-69,9	3	"Talaba olgan bilimini amalda qoʻllay oladi, fanning (mavzuning) mohiyatni tushunadi, biladi, ifodalay oladi, aytib beradi hamda fan (mavzu) boʻyicha tasavvurga ega deb topilganda" deb topilganda
0-59,9	2	"Talaba fan dasturini oʻzlashtirmagan, fanning (mavzuning) mohiyatini tushunmaydi, fan (mavzu) boʻyicha tasavvurga ega emas" deb topilganda

Joriy nazorat – talabaning fan mavzulari boʻyicha bilim va amaliy koʻnikma darajasini aniqlash va baholash usuli. Talabalarning dars mashg'ulotlariga ishtirok etishlari majburiy hisoblanadi. Joriy nazorat fanning xususiyatidan kelib chiqqan holda, seminar, laboratoriya va amaliy mashg'ulotlarda og'zaki soʻrov, test oʻtkazish, suhbat, nazorat ishi, kollokvium, keys stadi, kazus yoki fabula vaziyatli topshiriqlar, loyiha, kurs ishi, uy vazifalarini bajarish, mustaqil ta'lim topshiriqlari va shu kabi boshqa shakllarda oʻtkazilishi mumkin. Bunda joriy nazorat uchun ajratilgan ball miqdori 40 % ni tashkil etadi.

Oraliq nazorat – semestr davomida fan dasturi (sillabus)ning tegishli (fanning bir necha mavzularini oʻz ichiga olgan) boʻlimi tugallangandan keyin talabaning bilim va amaliy koʻnikmalari darajasini aniqlash va baholash maqsadida oʻquv mashg'ulotlari davomida oʻtkaziladi. Oraliq nazorat soni (bir semestrda ikki martadan koʻp oʻtkazilmasligi lozim) va platformada interaktiv topshiriq elementidan foydalanilgan holda (yozma, og'zaki, test, taqdimot, kitobxonlik va hokazo) shaklida fanga ajratilgan umumiy soatlar hajmidan kelib chiqqan holda belgilanadi. Oraliq nazorat turi har bir fan boʻyicha fanning xususiyatidan kelib chiqqan holda 2 martagacha oʻtkazilishi mumkin. Bunda oraliq nazorat uchun ajratilgan ball miqdori 20 % ni tashkil etadi.

Oraliq nazorat turini oʻtkazish shakli va muddati fanning xususiyati va fanga ajratilgan soatlardan kelib chiqib, tegishli fan oʻqituvchisi tomonidan belgilanib, oʻquv dasturi (sillabus)da koʻrsatib oʻtilishi lozim. Oraliq nazorat topshiriqlari tegishli fan uchun masъul professor- oʻqituvchilar tomonidan ishlab chiqiladi va kafedra mudiri tomonidan tasdiqlanadi.

Yakuniy nazorat turi semestr yakunida fan boʻyicha talabaning nazariy bilim va amaliy koʻnikmalarini oʻzlashtirish darajasini aniqlash maqsadida oʻtkaziladi. Yakuniy nazorat asosan "yozma ish", "test", "og'zaki" yoki fanning xususiyatidan kelib chiqqan holda boshqa shakllarda oʻtkazilishi mumkin. Yakuniy nazorat turini oʻtkazish shakli tegishli fan uchun masъul professor- oʻqituvchilar tomonidan belgilanadi. Bunda yakuniy nazorat uchun ajratilgan ball miqdori 40 % ni tashkil etadi.

Dars mashg'ulotlaridagi ishtiroki, joriy nazorat va oraliq nazorat uchun ajratilgan jami ballar (60 ball)ning kamida 60 % toʻplay olmagan talabaga yakuniy nazoratga kirishga ruxsat berilmaydi.

Asosiy adabiyotlar

1. Abdulov I.A., Xalbekova X. Hujayra biologiyasi. Uslubiy qoʻllanma. Toshkent, 2019. 250 b.;
2. Karp G . Cell and molecular biology. USA, 2013. – P. 850.;
3. Ченцов Ю.С. Введение в клеточной биологии. М., МГУ, 2014. с 487.;
4. Badalhojayev I.B., Madumarov T. Sitologiya // Andijon, "Hayot" nashriyoti, 2019. 252 b.

Qoʻshimcha adabiyotlar

1. 2019 yil 17 iyundagi PQ–4358-son "2019-2023 yillarda Mirzo Ulugʻbek nomidagi Oʻzbekiston Milliy universitetida talab yuqori boʻlgan malakali kadrlar tayyorlash tizimini tubdan takomillashtirish va ilmiy salohiyatni rivojlantirish chora-tadbirlari toʻgʻrisida" Qarori. Oʻzbekiston Respublikasi qonun hujjatlari ma'lumotlari milliy bazasi. – Toshkent, 2019 yil, 19 iyun, 3308-son
2. Mirziyoev Sh.M. Buyuk kelajagimizni mard va olijanob xalqimiz bilan birga quramiz. – Toshkent: "Oʻzbekiston", 2017. – 488 b.
3. Abdulov I.A., Qodirova N.Z. Sitologiya. Uslubiy qoʻllanma. Toshkent, 2014.132b.;
4. Билич Г.Л. Биология, Цитология, Гистология, Анатомия человека. Санкт- Петербург, «Союз». 2001. - 444 с.;
5. Заварзин А.А., Харазова А.А. Основы общей цитологии. Л. ЛГУ, 1982, 210 с.
6. Sottiboev I., Qoʻchqorov Q. Oʻsimlik hujayrasi. Toshkent, «Oʻqituvchi», 1991. 124 b.;

Axborot manbaalari

7. http://www.bio.bsu.by/phha/

8. http://www.ziyonet.uz
http://www.pedagog.uz.

O'quv dasturi Guliston davlat universiteti tamonidan ishlab chiqildi.

Tuzuvchi: Ablakulova N.A - biologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori, (PhD)

Taqrizchilar: S.Boboyev. – O'zMU "Genetika" kafedrasi mudiri, biologiya fanlari doktori (turdosh OTM)

K.Ismoilova - GulDU "Biologiya" kafedrasi dotsenti, biologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori PhD.

O'quv dasturi Guliston davlat universitet Kengashi tamonidan (2022 yil 31 avgustdagi 1-sonli bayonnoma) maqullangan.

Sitologiya fanining o'quv dasturi GulDU O'quv-metodik kengashining 29.08. 2022 yil 1-sonli majlisida muxokama etildi va Universitet Kengashiga tavsiya qilindi.

TEST

Kim birinchi bo’lib tuxum hujayralarning murakkab tuzilishini tasvirlaydi va urug’langan hujayrani o’rganadi.
K.M. Ber
Ya. E. Purkine
A. M. Shumlyanskiyning
K. F. Volf
Fanga birinchi marta mitoz atamasini kiritgan olim.
D. Chistyakov
M. Shleyxer
P. I. Peremenko (1833)
A. Rema
Kariokinez atamasi fanga kim tomonidan va qachon kiritildi.
M. Shleyxer 1878 yili
D. Chistyakov (1874)
P. I. Peremenko (1833)
A. Rema 1841 yili
Amitoz bo’linish birinchi marta hayvon hujayralarida kim tomonidan o’rganilgan.
A. Rema 1841 yili
M. Shleyxer 1878 yili
D. Chistyakov (1874)
P. I. Peremenko (1833)
Amitoz bo’linish birinchi marta o’simliklarda kim tomonidan o’rganilgan.
E. Strasburg 1882 yili
A. Rema 1841 yili
M. Shleyxer 1878 yili
D. Chistyakov (1874)
Profaza, metafaza, anafaza atamasini fanga olib kirgan olim bu .....
Strasburg
Chistyakov
Shleyxer
Rema
Telofaza termini fanga kim tomonidan olib kirilgan.
Geydengeyn
Chistyakov
Shleyxer
Rema
O'simlik tanasidagi hujayralar ko'pincha ma'lum yo'nalishda siqilganiligidan ancha cho'zilgan bo'ladi bunday hujayralar?
Eukariot

Parinxema
Prozinxema
Prokariot
Uzunligi va eni ko'p farqlanmaydigan va voyaga yetganda odatda tirik bo'ladigan hujayralar?
eukariot
parinxema
prozinxema
Prokariot
Grammusbat bakteriyalarning hujayrasini devori o’lchami?
20-80 nm
25-85 nm
15-50 nm
20-30 nm
Grammanfiy bakteriyalarda hujayra devori o’lchami?
20-80 nm
14-17 nm
15-18 nm
25-30 nm
Prokariotlar nima?
Yadrosiz hujayralar
Yadroli hujayralar
Yadrosi to’liq shakillangan
Viruslar
Fagotsitoz xodisasini kim o’rgangan?
I.I.Mechnikov
Lyuis
N.Sharon
Pavlov
Hujayra erkin yuzasi tuzilmasini ko’rsating:
kiprikcha
Desmosome
Neksus
bazal burmalar
hammasi to’g’ri
Hujayralararo birikish turlariga kirmaydi:
Neksus
oddiy birikish
Desmosome
Mikrovorsinka
zich birikish
Membranali organellaga kirmaydi?

Mitoxondriya
Lizosoma
goldji kompleksi
Tsentrosoma
Peroksisoma
Hujayrada oqsil sintezi qaysi organellada boradi?
Mitoxondriyada
Lizosomada
Goldji kompleksida
donador endoplazmatik to’rda
silliq endoplazmatik to’rda
Hujayra kiritmalariga kirmaydi:
Pigment
trofik
Sekrteor
transport
Ekskretor
Birlamchi lizasoma...
fermentlarga boy
Goldji kompleksi yaqinida joylashgan
membrana bilan o’ralgan
donacha shaklida
hamma javob to’g’ri
Qarilik pigmentini ko’rsating?
Melanin
Lipofustsin
Lipoxrom
Gemosiderin
Ferritin
Maxsus organellalarni toping?
tonfibrillalar, kiprikchalar
lizosoma, miofibrillalar
mitoxondriya, mikrovorsinkalar
miofibrillalar, neyrofibrillalar
yadro va kiritmalar
Donador EPT ni birinchi marta kim tarif bergan va sesternalarini kengligini toping?
Dj Paladi 20 nm
Kyevberk Pertor 30 nm
Shimper 22 nm
Raunker 10 nm
Gidrolitik fermentlar tutuvchi organelle?
Mitoxondriya

Lizosoma
Goldji apparati
donador endoplazmatik to’r
Qanday lizasomadan birlamchi va ikkilamchi lizasoma hosil bo’ladi?
Haqiqiy lizasomadan
Prolizasoma
Po’stlizasoma
to’g’ri javob yo’q
Birlamchi lizasomalarni kattaligini toping?
100 nm
150 nm
20 nm
50 nm
Lizasomalar marfologiyasiga qarab tiplarini toping?
4 ta
2 ta
3 ta
6 ta
5.Lizasomalar haqida noto’g’ri javobni toping?
zaxira moddalarni parchalashda ishtirok etmaydi.
sanitar.
to’g’ri javob yo’q.
rekonstruksiyalashda ishtirok etadi.
Lizaso’malarni kim tomanidan nechanchi yilda topilgan?
De Dyuv tomondan 1955-yilda.
Chisyakov tomondan 1855-yilda.
Benede tomondan 1873-yilda.
Porter tomonidan 1882-yilda.
Golji apparatida nechta zo’na bor ?
2 ta
4 ta
3 ta
5 ta
Hujayrani qaysi organoidi ishtirokida sekret mahsulotlar hujayradan tashqariga chiqariladi?
golji apparati
Mitoxondriya
EPT va lizasoma
Barchasi
Peroksisoma kim tomonidan topilgan?
J.Pallade
V.Flemming

K.D.Dyuv
Z.Beneden
Peroksisomalar qancha guruhni tashkil qiladi?
1
2
3
4
Peroksisomaga qanday ferment hos?
Uratoksidaza
Ligaza
Amilaza
Hech qanday
Hayvon hujayralarida kichik 4 turdagi vakuolalar uchraydi?
Fagositoz, Hazm qilish, Qisqarish, So’rish
Fagositoz, Turgor osmotic, Rang berish, To’plash
Fagositoz, Hazm qilish, Rang berish, So’rish
Fagositoz, Hazm qilish, Qisqarish, Rang berish
Hujayra markazi formulasini toping.
(9x3)+2
(9x2)+3
(9x3)+3
(9x3)+0
(9x2)+2
Membranasiz organellani ko’rsating?
kompleks Goldji
Mitoxondriya
Lizosoma
Ribosoma
yadro
Ribosomalar kim tomonida kashf qilindi?
1953 yilda J.Pallade
1958 yilda J.Pallade
1875 yilda V.Flemming
1876 yilda Z.Beneden
to’g’ri javob yo’q
Oqsil sintez jarayoni necha bosqichga bo’linadi?
1
2
3
4
5
Mikrofilamentlar-bu-?
ingichka oqsil iplari

limfa iplari
yog’ tomchilari
Lipidlar
Tukchalar
Kiprikchadagi mikronaychalar tizimini deyiladi?
Aksonema
oraliq filamentlar
Tonofibrillar
Aktin
Vimentin
Yuqori o’simlik hujayralari sitoplazmasida asosan necha xil plastidlar uchraydi:
1
2
3
4
Kuchli yoruglik xloroplastlarda qanday fototaksis qo’zg’atib ular hujayraning yon devoriga to’planadi?
manfiy fototaksis
musbat fototaksis
manfiy fototaksis va musbat fototaksis
hech qanday
Plastidalarni kim kashf qilgan?
1676 yilda A.Levinguk
1883 yilda Shimper
1953 yilda J.Pallade
1958 yilda J.Pallade
1875da V.Flemming
Yashil pigment joylashgan o’rni?
Grana
Tilakoid
Membranasi
Lamellalarida
Stroma
Xlorofil donachalarining kattaligi?
70- 120 A
75-120 A
80-120 A
85-120
O’lchov birligi aniq emas
Protaplast terminini fanga kim kiritdi?
Ya.Purkiniy
Robert Guk

Malpigi
Gryu
Plastidalar haqidagi daslabki ma’lumot fanga kim tomonidan kiritilgan?
A.Levenguk
Ya.Purkiniy
E.Strsburger
Malpigi
Hujayraning tarkibiy qismlaridan biri?
Sitoplazma
Mutatsiya
Muktagenez
Adaptatsiya
Mitoxondriya dastlab kim tomonidan ochildi?
1902 yilda Benda
Robert Guk
Malpigi
Gryu
Mitoxondriya necha qavat membranadan iborat?
1
2
3
4
Mitoxondriyaning asosiy vazifasi?
Energiya bilan ta’minlash
Ko’payishda ishtirok etish
Irsiy axborot saqlash
Aniqlanmagan
Kristalar nima?
Ichki membrane
Tashqi membrane
Bo’shliq
Ikki membrane orasi
Yuqori o’simlik hujayralari sitoplazmasida asosan necha xil plastidlar uchraydi:
1
2
3
4
Kuchli yoruglik xloroplastlarda qanday fototaksis qo’zg’atib ular hujayraning yon devoriga to’planadi?
manfiy fototaksis
musbat fototaksis
manfiy fototaksis va musbat fototaksis

hech qanday
Plastidalarni kim kashf qilgan?
1676da A.Levinguk
1883yilda Shimper
1953 yilda J.Pallade
1958 yilda J.Pallade
1875 yilda V.Flemming
Yashil pigment joylashgan o'rni?
Grana
Tilakoid
Membranasi
Lamellalarida
Stroma
Xlorofil donachalarining kattaligi?
70- 120 A
75-120 A
80-120 A
85-120 A
O'lchov birligi aniq emas
Protaplast terminini fanga kim kiritdi?
Ya.Purkiniy
Robert Guk
Malpigi
Gryu
Plastidalar haqidagi daslabki ma'lumot fanga kim tomonidan kiritilgan?
A.Levenguk
Ya.Purkiniy
E.Strsburger
Malpigi
Gomologik xromosomalarni juft-juft bo'lib bir-biriga yaqinlashishi.
Zigonema
Diplonema
Diogenez
Leptonema
Xromosoma ichida bo'ladigan qayta tuzilish necha xil bo'ladi?
4
3
2
1
Gomologik bo'lmagan xromosomalar o'rtasida qismlar almashinishi qanday nomlanadi?
Translokasiya
Transpozitsiya
Retrotranspozonlar

Retropozonlar
Xromosoma soning karra ortishi qanday nomlanadi?
Poliploidiya
Translokasiya
Transpozitsiya
Retrotranspozonlar
Poliplodiyani necha turi farqlanadi?
1
2
3
4
Xromosoma tuzilishining o'zgarishi necha xilga bo'linadi?
1
2
3
4
Xromosomalarning bir bo'lagining yo'qolishi qanday nomlanadi?
Deletsiya
Duplikatsiya
Inversiya
Republikatsiya
Deletsiya bu?
Xromosoma bir bo'lagi yo'qolishi
Xromosoma bir qismi ikki xissa yoki undan ko'p ortishi
Xromosoma qismlari 180 daraja burilishi
Genlarning o'rin almashinishi
Duplikatsiya bu?
Xromosoma bir bo'lagi yo'qolishi
Xromosoma bir qismi ikki xissa yoki undan ko'p ortishi
Xromosoma qismlari 180 daraja burilishi
Genlarning o'rin almashinishi
Inversiya bu?
Xromosoma bir bo'lagi yo'qolishi
Xromosoma bir qismi ikki xissa yoki undan ko'p ortishi
Xromosoma qismlari 180 daraja burilishi
Genlarning o'rin almashinishi
Insertsiya bu?
Xromosoma bir bo'lagi yo'qolishi
Xromosoma bir qismi ikki xissa yoki undan ko'p ortishi
Xromosoma qismlari 180 daraja burilishi
Genlarning o'rin almashinishi
Hjayraning qaysi bo'linishlarini murakkab bo'linishlarga kiritish mumkin?

Meyoz
Amitoz
Profaza
Anafaza
Yangi xromosomalar despirallangan holatda o'sha hujayraning o'zida saqlanib qolishi natijasida qanday xromosomalar hosil bo'ladi
Politen xromosomolar
Metotsentrik xromosomalar
Aksotsentrik
Telotsentrik xromosomalar
Gomologik xromosomalarni juft-juft bo'lib bir-biriga yaqinlashishi.
Zigonema
Diplonema
Diogenez
Leptonema
Xromosomani teng qismga bo'ladigan mexanikaviy markaz qanday nomlanadi
Sentromera
Sentrosoma
Sitoginez
Aksotsentrik
Hujayra bo'linishi necha bosqichda amalga oshadi?
1
2
3
4

Nazorat savollari

1. Sitologiyada qo'llaniladiga qanday uslublar bor?
2. Elektron mikroskopiya uslubi?
3. Prokariot hujayra qanday tuzilgan?
4. Prokariot va eukariot hujayralarni solishtiring
5. Sitoloiya oldida turgan qanday muammolar bor?
6. Qanday hujayra shakillarini bilasiz?
7. Hujayra shakillarining o'zgarishi nimalarga bog'liq deb o'ylaysiz?
8. Shakli o'zgaruvchan va doimiy shakilga ega bo'lgan
9. Hujayraning membranasiz organoidlariga nima kiradi?
10. Mikrofilamentlar, mikrofibrillar, mikronaychalarga umumiy tavsif bering.
11. Bazal tanachalar kiprikcha va xivchinlarning tuzilishi va hosil bo'lishi

12.Hujayraning ikki membranali organoidlariga nima kiradi?
13. Mitoxondriyada ATF sintezining borishi.
14. Nima uchun mitoxondriyalar hujayraning yarim avtonom strukturalari
15. Oksiosoma nima?
16. Mitoxondriyalarning hosil bo'lish nazariyalarini tushuntiring?
17. Nima uchun mitoxondriyaning avtonomligi nisbiy hisoblanadi?
18. Plastidalar-ularni strukturalari va turlari
19. Plastidalarning vazifalari va biologic ahamiyati haqida gapiring
20. Prokariot hujayralarning fotosintezlovchi tuzilmalari qanday tuzilgan?
21. Nima uchun plastidalar hujayraning yarim avtonom strukturalari deb ataladi?
22. Plastida va mitoxondriyalar kelib chiqishi haqidagi endosimbioz nazariya
23. Silliq endoplazmatik to'r tuzilishi va vazifasi?
24. Donador EPT tuzilishi va vazifasi. Ergastoplazma?
25. Qanday tipdagi vakuolalarni bilasiz?
26. Qanday vazifalarni bajaradi?
27. Vakuola qanday hosil bo'ladi?
28. Vakuolaning osmos va turgordagi ahamiyatini tushuntiring
29. Qaysi olim EPT ning tuzilmasi va vazifalarini o'rgangani uchunNobel mukofatiga sazovor bo'ldi?
30. EPT dagi garmo sintezi va kalsiy deposini tushuntiring
31. Golji apparatining lipidlar transportidagi vazifasini tushuntiring.
32. Nima sababdan GA ti oqsil, lipid, vapolisaxaridlar sintezlanmaydigan hujayralarda ham uchraydi?
33. Lizosomalar harakati qanday amalga oshadi?
34. Lizosomalarning hujayra ichi maxsulotlari o'zgarishidagi ishtirokini tusjuntiring
35. Peroksisomalar guruhi? (o'simliklarda)
36. Sferasomaning kimyoviy tarkibi?

37. Hujayra tuzilishi?
38. Prokariot va eukariot hujayralar?
39. Prokariot hujayralarning ahamiyati?
40. Hujayra qanday organioidlardan tashkil topgan?
41. Hujayra kiritmalari?
42. Hujayralarning bo'linishi?
43. Karatinoidning organizmdagi roli?
44. Josef Pristli ishlari?
45. Fotosintezning amalga oshishi**?**
46. Mitoxondriya va plastidalarining bajaradigan vazifalaridagi o'xshashlik va farqlarni izohlang?

FOYDALANILADIGAN ADABIYOTLAR RO`YXATI

Asosiy adabiyotlar

1. Cupta K.K. Cell. University of Delhi
2. Karp G . Cell and molecular biology. USA, 2013. – P. 850.
3. Bilich G.L. Biologiya, Tsitologiya, Gistologiya, Anatomiya cheloveka. Sankt-Peterburg, «Soyuz». 2001. - 444 s.
4. I.Badalhodjayev. T.Madumarov. Sitologiya. Andijon-2013
5. T.B.Boyqobilov, T.X.Ikromov Sitologiya
6. Sh. Tojiboyev Sitologiya

Qo'shimcha

1. Mirziyoyev Sh. M. Buyuk kelajagimizni mard va oluyjanob halqimiz bilan birga quramiz. Toshkent O'zbekiston nashriyoti, 2017.
2. Mirziyoyev Sh. M. Qonun ustuvorligi va inson manfaatlarini ta'minlash –yurt taraqqiyoti va xalq farovonligining garovi. Toshkent O'zbekiston nashriyoti, 2017.
3. Mirziyoyev Sh. M. Erkin va farovon, demokratik O'zbekiston davlatini birgalikda barpo etamiz. Toshkent O'zbekiston nashriyoti, 2016.
4. Mirziyoyev Sh. M. Tanqidiy tahlil, qatiy tartib-intizom va shaxsiy javobgarlik har bir rahbar faoliyatining kundalik qoidasi bo'lishi kerak. Toshkent O'zbekiston nashriyoti, 2017
5. Chentsov Yu.S. Vvedenie v kletochnoy biologii. M., MGU, 2014.
6. Zavarzin A.A., Xarazova A.A. Osnovo' obhey tsitologii. L. LGU, 1982.

www.maik.uz

www.ziyonet.uz

www.google.uz

www.edu.uz