

**O`ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O`RTA
MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI
NAMANGAN DAVLAT UNIVERSITETI
BIOTEXNOLOGIYA FAKUL'TETI**

“TASDIQLAYMAN”

Biotexnologiya fakul'teti dekani:

_____ D. B. Dehqonov

“ ____ ” _____ 2023-yil

«Biologiya» kafedrası

«SITOLOGIYA»

fanidan

**O`QUV- USLUBIY MAJMUA
(1-kurs uchun)**



Bilim sohasi:	500000 – Tabiiy fanlar, matematika va statistika
Ta'lim sohasi:	510000 – Biologik va turdosh fanlar
Ta'lim yo'nalishi:	60510100 – Biologiya (turlari bo'yicha)

Namangan-2023

Tuzuvchi:

A. Sheraliyev “Biologiya” kafedrası
dotsenti v.b., б.ф.н.

Taqrizchi:

I. Tog’evayiev, Biologiya fanlari nomzodi, dotsent.

Fanning o’quv uslubiy majmuasi O’zbekiston Respublikasi Oliy va O’rta maxsus ta’lim vazirligi tomonidan 2023____ yil “_____” avgustdagi ____ - sonli buyrug’i bilan tasdiqlangan “**Sitologiya**” fani dasturi asosida tayyorlangan.

Fan dasturi Namanuan Davlat universiteti kengashining 2023 yil “__” avgustdagi “__” sonli bayoni bilan tasdiqlangan.

Biologiya kafedrası mudiri:

D. J. Komilov

2023 yil, “_____” avgust

Mundarija

1. Kirish	
2. Sitologiya fanidan ma'ruza materiallari	
1-ma'ruza	
2- ma'ruza	
3- ma'ruza	
4- ma'ruza	
5- ma'ruza	
6- ma'ruza	
7- ma'ruza	
8- ma'ruza	
9- ma'ruza	
10-ma'ruza	
11-ma'ruza	
12- ma'ruza	
13- ma'ruza	
14- ma'ruza	
15- ma'ruza	
3. Fanning amaliy mashg'ulotlari	
1-amaliy mashg'ulot	
2-amaliy mashg'ulot	
3-amaliy mashg'ulot	
4-amaliy mashg'ulot	
5-amaliy mashg'ulot	
6-amaliy mashg'ulot	
7-amaliy mashg'ulot	
8-amaliy mashg'ulot	
9-amaliy mashg'ulot	
10-amaliy mashg'ulot	
11-amaliy mashg'ulot	
12-amaliy mashg'ulot	
13-amaliy mashg'ulot	
14-amaliy mashg'ulot	
15-amaliy mashg'ulot	
4. Fanning mustaqil ta'lim mashg'ulotlari	
5. Fan bo'yicha glossariy	
6. Ilovalar	
a. Fan dasturi	
b. Fanning ishchi dasturi	
c. Fanning tarqatma materiallari	
d. Fanga oid testlar	
e. Fanning baholash mezonlari	
f. Fan bo'yicha qo'shiomcha materiallari va horijiy manbalar.....	
7. Muallif haqida ma'lumot	

KIRISH

Mamlakatimiz amalga oshirilayotgan ta`lim isloxotlarining xozirgi bosqichidagi muhim vazifalar qatorida quyidagilarni alohida ko`rsatish lozim:

- ta`lim sifatini oshirish,
- o`quv jarayoniga zamonaviy pedagogik va axborot texnologiyalarni kengroq joriy qilish,
- o`quv va uslubiy adabiyotlarning yangi avlodini yaratish.

Oliy ta`lim tizimidagi o`quv jarayoni sifatida ta`minlovchi asosiy omillardan biri-bu o`quv va uslubiy adabiyotlar bilan ta`minlanganlik darajasi, ularning sifati va pedagogik xamda metodik talablarga muvofiqligidir.

Yuqoridagilarni amalga oshirish maqsadida ushbu o`quv uslubiy majmua ishlab chiqildi.

Mazkur o`quv uslubiy majmua 60510100-Biologiya yo`nalishi talabalari uchun mo`ljallangan.

O`quv uslubiy majmua professor-o`qituvchini muayyan fan bo`yicha yaxlit, to`liq va barcha o`quv ishi turlarini qamrab oladigan uslubiy qo`llanmalar. O`quv kursini o`tkazish jarayonida rejali va ongli tarzda yondashuvini ta`minlaydi. O`quv kursi mazmuni va uni o`qitish jarayonini ta`lim standartlariga to`liq muvofiqlashtirishga erishish mumkin. Elektron tarzda bajarilgan o`quv-uslubiy majmualar soni va sifatini oshirish orqali zamonaviy pedagogik va axborot texnologiyalarini qo`llashga doir malaka va ko`nikmalarni shakllantirish. Muayyan fan bo`yicha o`quv–uslubiy adabiyotlar tanqisligi muammosini hal qilishga yordam beradi.

SITOLOGIYA
FANIDAN
MA'RUZA MATERIALLARI

1- ma'ruza. Kirish.

Reja:

1. Sitologiya fanining mazmuni, maqsadi, vazifalari.
2. Sitologiyaning qisqacha rivojlanish tarixi.
3. Hujayra nazariyasi va uning biologiya fanidagi ahamiyati
4. O'zbekistonda hujayra biologiyasi fanining bugungi yutuqlari.
5. Hujayra asosiy biologik faoliyati va tiriklikning elentar birligi

Tayanch so'zlar va iboralar. Gistologiya, embriologiya, immunologiya, sitoximiya, sitofiziologiya, oqsil, ferment, aminokislota, ekologiya, differentsialashuv, xromosoma, hujayra markazi, mitoxondriya, golg'dji apparati, mitoz

Sitologiya fanining mazmuni, maqsadi, vazifalari

Sitologiya - tirik materiyaning tuzilishini elementar birligi bo'lgan hujayralarning kelib chiqishi, ishlashi va qayta tiklanishi xaqidagi fandır. U hujayralarning strukturasi, 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'ysunadi. Bakteriya, sodda hayvonlarda "hujayra" va "Organizm" tushunchalari bir-biriga mos keladi; bunda biz mustaqil hayot kechira oladigan hujayra-organizmlar to'g'risida gapirishga xaqimiz. 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'simalarga ega bo'lgan nerv hujayralari bo'ladi.

Hujayrani tashkil bo'lishidagi filogenetik protsesslar asta-sekin murakkablashishning uzok 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 uchta asosiy problema-evolyutsiya, avtoregulyatsiya va avtoreproduksiyalarni hal qilishni ko'zda to'tish kerak.

Biologiyani har qanday bo'limi tirik ob'ektlarning faqat ma'lum bir aspektida-morfologik, fiziologik, bioximik, genetik va boshqalarda o'rgansa, siyologiya 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 kay darajada taraqqiy etganligiga, biologiya, meditsina va qishloq xo'jaligining muhim muammolarini ishlab chiqishdagi muvafaqiyat-lariga 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.

Sitologiyaning qisqacha rivojlanish tarixi

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 kilgan texnik muvaffaqiyatlarga to'xtalish zarur.

Yaqin vaqtlarga qadar birinchi mikroskop ko'z oynak oynalarini silliqlovchi Gollandiyani Middelburg shaxridan bo'lgan Gans va Zahariy Yansenlar tomonidan yaratilgan deb kelingan edi. Bu juda ko'p darsliklarga kiritildi. Ammo, bu ma'lumotlar, aftidan xato ekan.

Birinchi mikroskopni Galiley tomonidan 1609-1610 yillarda avvalroq (1608) o'zi yasagan "yer durbini-teleskop" asosida ixtiro etildi. Bunday mikroskop uchun linzalarni Galileyning chizmasi asosida Batssi tomonidan silliqlandi. Bu murakkab mikroskop ob'ektni kattalashtirib teskari tasvirini beruvchi ob'ektivdan va okulyardan tashkil topgan edi.

Galileyning birinchi mikroskopi uzun naychadan iborat bo'lib, u bilan ishlash ancha noqulay edi. Bu mikroskop ilmiy ishlarda qo'llanilmadi va yo'qolib ketdi. Tez orada Gollandiyada shunga o'xshash mikroskoplar ishlab chiqildi. 1617-1619 yillarda Angliyalik (millati golland) fizik va astrolog¹ Kornelius Drebbel tomonidan mikroskopning yangi modeli ishlandi.

¹ Astrologiya - yulduzlarga qarab odamlarning taqdirini aytib berish bilan shug'illanadigan fan.

Drebbel mikroskopi Galileynikidan farq qilib, ob'ektiv va okulyarlarning linzalari kabarik edi. Bu mikroskop ham ilmiy ishlarda qo'llanilmasada, keyinchalik xuddi shunday tipdagi mikroskoplar keng tarqaldi. Drebbel o'zining kuyovi Kuffler bilan bu "Murakkab mikroskopni" ko'p ishlab chiqara boshladilar va butun Yevropaga tarqaldi.

1624 yilda Galiley o'zining mikroskopini ancha takomillashtirib qayta ishladi va 30-40 marta kattalashtirish xususiyatiga ega bo'lib qoldi.

Italiyada Angliyadagiga nisbatan mikroskopga ko'proq ahamiyat berildi. Galiley Rimdagi o'zi a'zo bo'lgan "O'tkir zexnlilar akademiyasi"ga 1624 yilda o'z mikroskopini sovg'a qildi. 1625 yilda akademiyaning a'zosi Stelluti mikroskopda qilingan asalarilar organlarini tuzilishi xaqidagi kuzatishlarini e'lon qildi. Jumladan, u birinchi bo'lib xashoratlarning ko'zini fasetali tuzilishini ochdi.

Galileyni mikroskopini F. Chezi (1628) ishlatib poporotniklarni sporangiylarini o'rgandi.

"Mikroskop" terminini birinchi bo'lib Iogann Faber 1625 yilda ishlatdi. Galileyni mayda predmetlarni ko'rish uchun ishlatadigan asbobini "mikroskop" deb atadi. Bu termin hozirgi vaqtgacha saqlanib kelmoqda.

XVIII asr oxiriga kelib mikroskopni faqat usta hunarmandlar tomonidan ishlab chiqarila boshlandi. Mikroskoplar industriyasining markazi London (Djon Keff ustaxonasi) bo'lib qoldi. Bu mikroskoplar yordamida xattoki 5 mk gacha bo'lgan ob'ektlarni ko'rish mumkin buldi. Bu mikroskoplarda chetki nurlarni kesib turadigan halkali diafragmalar qo'llanildi.

XVIII asrdayok juda ko'p yirik olimlar mikroskopik ishlarni murakkablashishini tushungan edilar. Bu xaqda Italiya tabiatshunosi Feliks Fontana shunday deydi: "Mikroskopda har kim ham ko'rishi mumkin, ammo ko'rgani xaqida faqat ba'zilargina fikrlay oladi". Bu ajoyib fikr hozirgi kungacha o'zining aktualligini saqlab kelmoqda.

Birinchi mikroskoplar Pyotr I tomonidan Rossiyaga keltirildi. U 1698 yilning may oyida Gollandiyaning Delfte shaxriga Levengukni oldiga boradi. Levenguk unga ilonbalikni kapilyarlarida konni aylanishini namoyish qildi. Pyotr1 mikroskopik ishlarga shunday qiziqib qoldiki, u mikroskop sotib olish bilan birga o'zi bilan Gollandiyadan A. Shepper degan taniqli oyna silliqlovchi ustani ham Rossiyaga olib keladi. Peterburg fanlar Akademiyasida maxsus ustaxona tashkil qilinib, deyarli 100 yil davomida kattalashtiradigan asboblarni ishlab chiqarildi. Arxiv materiallarini ko'rsatishicha rus ustalari ota-bola Belyayevlar, Matveev, Remezov, Kulibinlar mustaqil ravishda o'zlari yangi takomillashgan mikroskoplarni 1726 yildan boshlab chiqara boshladilar. Keyinchalik mikroskoplarning yangi modellari ishlab chiqarildi va juda ko'p mutaxassisliklardagi olimlarning ish kurolini bo'lib qoldi.

"XVII va XVIII-asrlarda mikroskop ilmiy tekshirish ishlarida kam qo'llanilgan. Birinchi bo'lib mikroskopni ilmiy tekshirish ishlarida Londondagi Kirrollik jamiyati (Korelevskoye obhestvo) ning kotibi ko'p kirrali olim (fizik, astronom, geolog va biolog) Robert Guk qo'lladi. Fan tarixida uning 1665 yilda

bosilib chiqqan "Mikrofotografiya yoki mikroskopda tekshirilgan mayda tanachalarni fiziologik tasviri" asari ma'lum". Bu asarida Guk o'zi yasagan takomillashgan mikroskopni tasvirini va unda kilgan kuzatish natijalarini bayon kilgan. Guk o'z kuzatishlarini ma'lum bir maqsad va vazifa ko'ymagan holda olib bordi.

Guk boshqa predmetlar (kichkina ignani uchi, yupqa batist, siydikdagi qum, sovuqda yerda hosil bo'lgan shakllar, chumolilar va boshqalar) qatori o'simliklarni yupqa kesmalarini ham o'rgandi. U bu xaqdagi kuzatishlarini "Po'kakni sxematizmi yoki tuzilishi va boshqa shu kabi teshikli tanachalarni hujayra va teshiklari xaqida" deb nomlangan bobda bayon qildi. Guk ko'rsatdiki "Po'kakning moddalari xavo bilan to'lgan, bu xavo esa bir-biridan ajralib turuvchi mayda kutichalar yoki katakchalarga butunlay kamalgandir". Guk bu bushlik hujayralarni asalari katakchalari bilan solishtiradi. Bu bilan hujayra ochilgani yo'q. Guk nomlagan "hujayra" termini ancha vaqtgacha o'simlik va hayvonlarni mikroskopik tuzilishlarini solishtirishga tuskinlik qildi. Guk uchun po'kakning mikroskopik tuzilishini tasvirlash, faqat uni mikroskopga bo'lgan qiziqishini vaqtinchalik bir epizodi edi holos. Ammo, uning ikkita zamondoshi mikroskopni o'simliklarning tuzilishini o'rganishga sistemali qo'lladilar. Ulardan biri M.Malpigi 1671 yili "O'simliklar anatomiyasi xaqidagi tasavvurlar", 1672- 1675 yillarda "O'simliklar anatomiyasi" asarlarini bostirib chiqardi. 1671 yilda N.Gryu o'zining "O'simliklar anatomiyasining boshlanishi" asarini London Kirollik jamiyatiga takdim etdi.

Malpigi va Gryular o'simliklarni mikroskopik tuzilishini o'rganib ularni turli qismlari uz tarkibida "pufakchalar yoki haltachalar" to'tishini aniqladilar. Gryu botaniqaga "to'qima" terminini kiritdi, ammo "hujayra" tushunchasi kabi bu ham hozirgi zamon ma'nosidan butunlay farqlanadi.

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 uz kuzatishlarini 1696 yilda "Tabiat sirlari" nomli asarda bayon qildi. U bir hujayrali organizmlarning boy olamini ochgan, hayvonlarning hujayralari – eritrotsitlar va spermatozoidlarni² ko'rgan birinchi olim bo'lgan. Lekin, Levenguk bu kuzatishlarini 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 bulguvchi organizmning tula tashkil topgan mo'rtagi joylashgan bo'ladi deb, preformizm

² Odam spermatozoidini Levenguk rahbarligida ishlagan student Gamm 1675 yilda ochdi

(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) bulguvsi organizmning uni hamma organlari bilan tula tashkil topgan mayda Mo'rtagi 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'zgarishini 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 hujayralardan tashkil topgan deb asta-sekin ishonishiga olib keldi. Diqqatni "shilimshiq shira" deb ta'riflangan hujayraning ichidagi narsaga qaratila boshlandi.

Hujayraning muhim komponentlaridan biri bo'lgan yadroni 1830 yilda birinchi bo'lib chex olimi Yan Purkiniya tovukni tuxum hujayrasida ochdi va uni "Murtak pufakchasi" deb nomladi. Ancha keyinroq 1831-1833 yillarda Shotlandiya sayyoxi va fizigi Robert Broun (1773-1858) ("Broun harakati" ni ham shu olim ochgan edi.) tomonidan orxideya o'simligining "hujayra shirasida" yadro kuzatildi. Broun buni "Nukleus" ya'ni, "Yadro" deb nomladi.

Gerkel elementar organizm- hujayra bilan neorganik materiya o'rtasidagi o'tish pogonalarini izladi. U organik mavjudotlar olamini hayvonlar, o'simliklar va protistlar dunyosiga bo'ladi. Protistlarning uz navbatida sitod(yoki monerlar) va hujayralarga buldi. Sitodlar deb protoplazmani yadrosiz qismlarini harakterlaydi. Gerkel xuddi shu qismlarni tirik bilan ulik o'rtasidagi bog'lovchi zveno deb hisoblaydi. hujayra esa evolyutsiya jihatidan ancha yuqori turuvchi organizmdir. Chunki u protoplazma va yadrodan tashkil topadi. hujayra nazariyasini keyingi

rivojlanishida Vilgelm Ru ("Organizmda qismlarni ko'rashishi" 1883) va Maks Fervornlarni ("Umumiy fiziologiya" 1895) xizmatlari ham kattadir.

Hujayra nazariyasi va uning biologiya fanidagi ahamiyati

Hujayra nazariyasining yaratilishi biologiyada butun tirik tabiatni hal qiluvchi dalillaridan biri bo'lib chiqdi. Hujayra nazariyasining yaratilishi ahamiyati jihatidan energiyaning saqlanishi va Darvincha tabiiy tanlash nazariyasiga teng tabiatning muhim kashfiyotlaridan biridir.

Hujayraning ochilishi va hujayra nazariyasining yaratilishi tirik tabiatning asosiy qonuniyatlarini tushuntirishga yordam beradi.

Mikroskopning takomillashishi bilan parallel holda, biologik obe'ktlarni mikroskopik tekshirishlarga tayyorlashni optimal usullari ishlab chiqarildi. Tirik to'qimalar yoki ulim oldi o'zgarishlarining boshlangich bosqichlarida turgan to'qimalarni kuzatish urniga o'rganishlar faqat fiksatsiyalar konservlangan materiallarda olib borila boshlandi. Kullanishga hozirgi vaqtda keng tarqalgan fiksatorlar: xrom kislotasi (1850), pikrin kislotasi(1865), formalin va boshqalar, shuningdek ikki yoki ko'proq moddalardan tashkil topgan murakkab fiksatorlar kiritildi.

Yetarli yupqa kesmalar olish uchun biologik obe'ktlarni parafinga, jelatinga, selloidinga va boshqalarga solish yo'li bilan zichlash metodlari ishlab chiqildi va belgilangan aniq kalinlikda kesmalar olishga imkoniyat beradigan mikrotomlar yaratildi.

O'tgan asrning o'rtalaridan boshlab mikroskopiya qilinayotgan obe'kt-larni bo'yash metodlari keng tarqaldi. Qo'llanishga karmin, gematoqsilin, har xil anilin bo'yoklar kiritildi.

Butun mikroskopiya texnikasini tubdan yaxshilanishi bizning asrimizni boshlarida tekshiruvchilarga asosiy hujayra organoidlarni topishga, yadroning tuzilishini va hujayraning bo'linishi qonuniyatlarini aniqlashga, otalanishning mexanizmlarini va jinsiy hujayralarning yetilishini ma'nosini ochib berishga imkon berdi. 1888 yilda hujayra markazi, 1894 yilda mitoxondriya, 1898 yilda Goldji apparati ochildi. Bu organoidlarni ochilishi sitoplazmada hujayraning hayot faoliyati va funksional aktivligi bilan bog'lik bo'lgan muhim va turli-tuman protseslar bo'lib turishini ko'rsatdi.

Hujayra yadrosida xromatinli stuktura topildi (Flemning, 1880 y) va bayon etildi. Bu strukturalarni ko'p- hujayraliklarda, ularning hujayralarini bo'linishida yaxshi ko'rinadigan xromosomlar bilan aloqasi topildi. Hujayralarda xromosomlar sonining doimiyligi va xromoso-malarni individualligi isbotlandi.

Hujayraning mitotik bo'linishini ochilishi va to'la tekshirilishi (E. Strasburger 1878, V. Flemning 1882) uning hamma bosqichlarini bayon qilishga mitotik apparatni hosil bo'lishini va xromosomalarni qiz hujayralar orasida tekis tarqalishini kuzatishga imkon berdi.

Huddi shu davrda jinsiy ko'payishning sitologik asoslari tula tekshirilgan edi. Gomologik xromosoma-larning tarqalishi va gametalarda xromosomalarning sonini 2 marta kamayishi bilan boradigan reduksion bo'linish - meyoz ning, hayvonlarda (O. Gertvig) va o'simliklarda (E. Strasburger) otalanishning ochilishi

irsiyatda yadroning rolini tushinishga imkon berdi. Mendel qonunlarini ikkinchi marta ochilishidan keyin tez orada, 1901 yilda sitologiya va genetikani ko'shilishidan irsiyatning xromosom nazariyasi va sitogenetika tug'ildi.

XIX asrning ikkinchi yarmi, XX asrning boshida hujayra xaqidagi ta'limotni rivojlanishiga sitologlar I. D. Chistyakov (mitotik bo'linishning davrlarini bayon qilish), I. N. Gorojankin (o'simliklarda otalanishning sitologik asoslarini o'rganish) va ayniksa, 1898 yilda o'simliklarda ikkilanma otalanishni ochgan S. T. Novashinlar katta xissa ko'shdilar.

Hujayrani o'rganishdagi yutuklar shunga olib keldiki, tirik organizmlarning asosiy tuzilish birligi sifatida hujayraga biologlarning dikkati ko'proq qaratildi. Hujayralarning tuzilish xususiyatlarida va funksiyalarida biologiyaning ko'p fundamental problemalarini yechishga kalit yotganligi tobora ayon bula bordi. Shu bilan birga hujayralarni o'rganish o'zining ham metodik, ham nazariy xususiy problemalarini tug'dirdi. Shularning hammasi XIX asrning oxirida sitologiyani biologiyaning mustaqil bo'limi bo'lib ajralib chiqishiga olib keldi.

Sitologiyaning rivojlanishi hujayra nazariyasining asosiy koidalarini tuligicha tasdiqladi. Hujayralarning shakli juda xilma-xil, ularning diametrlari millimetrning bir necha mingdan bir qismidan to bir necha santimetrgacha bo'lishiga karamasdan hujayra xaqikatdan ham tirik materiyaning elementar birligi ekan. U uz ichiga mustaqil yashash qobiliyatiga ega bo'lgan mayda birliklarni olmaydi va hujayrani maydalashga qilingan har xil urinishlar oxiri hayotiy protsesning tuxtashiga va tirik materiyaning bo'linib ketishiga olib keladi. Beistisno hamma hujayralarning ko'payishi bo'linish yo'li bilan bo'ladi. Yangi hujayralar har kachon oldingi yashayotganlardan kelib chiqadi.

Hozirgi vaqtda hujayra nazariyasining faqat bitta koidasi e'tirof etilmay qoldi. Viruslarning ochilishi ko'rsatdiki, "hujayradan tashqarida hayot yo'q" deb takidlash xato ekan. Viruslar ham hujayralar kabi ikki asosiy komponentlardan – nuklein kislotasi va oqsillardan tashkil topsa ham, viruslarning va hujayralarning strukturalari keskin farq qiladiki viruslarni materiya uyushmasining hujayraviy shakli deb bo'lmaydi. Viruslar o'zlarining shaxsiy strukturalarining komponentlarini-nuklein kislotalari va oqsillarni sintez qilish qobiliyatlariga ega emaslar. Ularni ko'payishi faqat hujayraning fermentativ sistemalarini ishlatish bilangina mumkin. Shuning uchun virus tirik materiyaning elementar birligi bo'la olmaydi. Hujayrani organizmda sodir bo'ladigan asosiy bioximik reaksiyalarni markazi, irsiyatni tashuvchi materialni asosi sifatidagi ahamiyati sitologiyani muhim umumbiologik soxaga aylantirdi.

O'zbekistonda hujayra biologiyasi fanining bugungi yutuqlari

Akademik J. O'. H'amidov rahbarligida endokrin bezlar va neyronlarga radiasiya ta'sirida bo'ladigan morfofiziologik o'zgarishlarini zamonaviy ilmiy usullar yordamida o'rganilgan.

Akademik K. A. Zufarov o'zbekistonda birinchi bo'lib tibiiyot sohasida elektron mikroskopik, avtoradiografiya va sitokimyoy usullarini joriy etib, buyrak, oshqozon-ichak tizimining Sitologiyasi, sitokimyosi va elektronmikroskopiyasi o'rganildi.

Akademik B. O. Toshmuxeamedov hujayra membranasining tuzilishi va funksiyalariga doir kashfiyotlarini yaratdi.

Mustahkamlash uchun savollar.

1. Sitologiya fani nima haqida baxs qiladi?
2. Sitologiyaning ob'ektlari nimalar?
3. Dastlabki mikroskoplarni kimlar ixtiro qilganlar?
4. Preformizm nazariyasining mohiyati nimadan iborat?
5. Epigenez nazariyasining mohiyati nimadan iborat?

Tavsiya etilayotgan adabiyotlar ro'yxati

ASOSIY ADABIYOTLAR

1. Abdulov I.A., Xalbekova X. Hujayra biologiyasi. Uslubiy qo'llanma. Toshkent, 2019. - 250b.
2. Badalxo'jayev I.B., Madumarov T. Sitologiya. // Andijon, "Hayot" nashriyoti, 2019, - 252 bet.
3. Karp G. Cell and molecular biology. USA, 2013. –P. 850.
4. Ченцов Ю.С. Введение в клеточной биологии. М., МГУ, 2014

QO`SHIMCHA ADABIYOTLAR

5. Abdulov I.A., Qodirova N.Z. Sitologiya. Uslubiy qo'llanma. Toshkent, 2014. -132b.
6. Билич Г.Л. Биология, Цитология, Гистология, Анатомия человека. Санкт-Петербург, "Союз", 2001. - 444с.
7. Заварзин А.А., Харвзова А.А. Основы общей цитологии. Л. ЛГУ, 1982. - 210 с.
8. Sottiboyev I., Qo'chqorov I. O'simlik hujayrasi. – Toshkent: "O'qituvchi", 1991.

Axborot manbaalari

9. <http://www.bio.bsu.by/phha/>
10. <http://www.ziyonet.uz>
 1. <http://www.pedagog.uz>.

2 - MA'RUZA. Sitoplazmatik membrananing tarkibi, tuzilishi va xususiyatlari. Plazmatik membrana orqali moddalarning tashilishi.

REJA:

1. Sitoplazmatik membrananing ultrastrukturaviy tuzilishi va vazifalari.
2. Membranalararo aloqalar.
3. Plazmolemma hosilalari: mikrotukchalar, ki'rikchalar, xivchinlar.
4. O'simlik hujayrasi qobig'ining kimyoviy tarkibi, hosil bo'lishi, tuzilishi, xususiyatlari.
5. Moddalar transportining turlari: passiv, aktiv transport.
6. Moddalarning membranadan o'tishi: uniport, simport, antiport.
7. Membrana retseptorlari

Tayanch iboralar: plazmolemma, lipid, oqsil, uglevod, adgeziv belbog', sendvich modeli, suyuq mozaika modeli, elementar membrana, integral, periferik oqsillar, desmosoma, sinaps, konnekson, plazmodesma, glikokaliks, passiv va aktiv transport, uniport, simport, antiport, ion kanallari, ATF, osmos, endositoz, fagositoz, pinositoz

Sitoplazmatik membrananing ultrastrukturaviy tuzilishi va vazifalari.

Hujayraning hamma membranalari uchun umumiy belgi o'rtacha qalinligi 6-10 nm bo'lib, lipoproteidlardan tuzilgan bo'ladi. Hujayrada uchlari ochiq membrana yo'q. Hujayra ichidagi membranalar turli bo'shliqlarni chegaralab, ularning ichki borlig'ini tashqi muxitdan ajratib turadi. Plazmatik membrana sitoplazmani o'rab olib, hujayra ichi strukturalarini tashqi muxitdan ajratib turadi. Hujayra ichi membranalari turli vakuolalarni hosil qiladi. Ko'pincha membrana bilan chegaralangan bo'shliqlar tarmoqlanib ketgan to'rlarni hosil qiladi, lekin shunda ham ular uzluksiz uchi yopiq membranaga ega bo'ladilar. (EPT, mitoxondriya, plastidalar, yadro, GA)

Har qanday prokariot va eukariot hujayraning asosi 3 narsadan tashkil topgan: tashqi apparat, sitoplazma, yadro apparati. Tashqi apparat hujayrani tashqi muhit va qo'shni hujayralar bilan aloqasini tahminlaydi va 3 ta asosiy vazifani bajaradi: to'siq, transport, retseptor.

Hujayraning tashqi apparati 3 subsistemadan: plazmatik membrana, membrana usti kompleksi va gialoplazmaning submembranali tayanch harakat sistemasidan iborat.

Ma'lumki, barcha tirik hujayralarning ichki muhiti tashqi muhitdan membrana orqali ajralib turadi. SHuningdek, hujayra organellalari, kompartmentlari (hujayra ichki qismlari) ham membrana bilan qo'langan. Membrana so'zi lotincha membrana - yupqa parda degan ma'noni beradi. Plazmatik membrana hamma hujayralar uchun universal bo'lgan tuzilma. Plazmatik membrananing asosiy kimyoviy tashkil etuvchilari: oqsil(60%), lipid(40%) va uglevodlar (1%). Hujayra membranasi qalinligi o'rtacha 7 - 10 nm ga teng va u hujayrani tashqi muhitdan chegaralaydi, moddalarning tanlab o'tkazilishini ta'minlaydi hamda turli xil tashqi ta'sirlardan himoyalaydi.

Membranalarning o'tkazuvchanlik xususiyatini o'rganishga bag'ishlangan erta ishlarda organik erituvchilar: spirt, efir, xloroform membrana orqali suvdan tezroq o'tishi kuzatilgan. Bu esa membrana qutbsizlikka ega yoki boshqacha qilib aytganda tarkibida lipidlar borligi taxmin qilingan. Keyinchalik bu taxmin kimyoviy tahlil natijasida isbotlandi. Mahlum bo'ldiki, membrana tarkibi deyarli faqat oqsil va lipidlardan iborat ekan.

1925 yilda Gorter va Grendellarning ishlari chop etilgan bo'lib, ular plazmatik membranani bilipid qavatdan iboratligini va ular bir-biriga gidrofob uchlari bilan qaraganligini aytadilar.

1935 yilda Danieli va Dausonlar membrana tuzilishining "Sendvich" modelini taklif qiladilar. Unga asosan plazmalemma ikki qavat lipid molekulalaridan tashkil topgan bo'lib, ularbir-biriga gidrofob uchastkalari bilan qaragan bo'lib, ularning tashqi gidrofil boshchalari yuzasi 2 tomondan oqsil molekulalari bilan o'ralgan.

1959 yilda Robertson yig'ilgan ma'lumotlarni to'plab "Elementar membrananing tuzilishi" gipotezasini yaratadi va unda barcha biologik membranalar uchun umumiy bo'lgan tuzilishni tahriflaydi:

1. Hamma membranalar 7,5nm ga yaqin kalinlikka ega.
2. Elektron mikroskopda 3 qavatlik tuzilishga ega.
3. Membrananing 3 qavatligi lipid qatlami ikki tomondan oqsil qavati bilan o'ralganligidan kelib chiqadi.

1970 yilda yaratilgan G. Vanderskiy va D.Gren tomonidan yaratilgan biomembranalarning oqsil-kristall tuzilish modeli esa membranada oqsil strukturalarining membrana faoliyatiga bog'liq holatdagi konformatsiyalari o'zgarishlarini to'laroq tushintirib berishga harakat qiladi.

1972 yilga kelib olimlar Singer va Nikolsonlar tomonidan membrana tuzilishining universal "Suyuq mozaika modeli" taklif qilinadi. Bunda ham membrana ikki qavat suyuq lipidlardan tashkil topgan bo'lib, lekin Dauson va Danielilarning Sendvich modelidan farq qilib oqsil molekulalari lipid qavatining yuzasida emas ularning orasida joylashadi.

Biomembranalar oqsil molekulalari, lipidlar, suv va anorganik komponentlardan tashkil topgan. Biomembranalar tarkibiga kiruvchi oqsillar xilma - xil bo'lib, ularning molekulyar massasining qiymati o'rtacha 10 - 240 kD hisoblanadi. Oqsillar membranada lipid molekulalari matriskida joylashish o'rniga ko'ra integral va periferik oqsillarga bo'linadi. Oqsillar gidrofob xususiyatiga ko'ra, alohida yoki lipid molekulasiga birikkan holda bo'ladi. Membranaga kam bog'langan noelektrostatik, periferik oqsillar va lipidga bog'langan integral oqsillar fermentativ, modda va ionlar tashilishi, regulyator va struktura kabi funktsiyalarni ta'minlaydi.

Membranada oqsil molekulalari uglevodlar bilan birikib gliko'roteinlarni yoki lipidlar bilan birikib, lipo'roteinlarni hosil qiladi. Oqsillar hujayra quruq massasining 10-15 % ni, lipidlar 25-75 % ni tashkil qiladi.

Membrana lipidlari 14-22 ta uglerod atomlaridan iborat bo'lib, fosfolipidlar, glikolipidlar va steroidlardan tashkil topgan. Fosfolipidlar molekulasida bosh qismi, ya'ni qutblangan gidrofil va gidrofob - dum qismlar ko'rinishidagi ikki qismdan

tashkil to'gan. Bosh qismi fosfor kislotasi qoldig'i, gidrofob qismi uglevodorodlar qoldig'idan tashkil topgan. Lipid molekulari hujayra membranasida qalinligi 3,5-4,0 nm bo'lib, ikki qavat hosil qilib joylashadi.

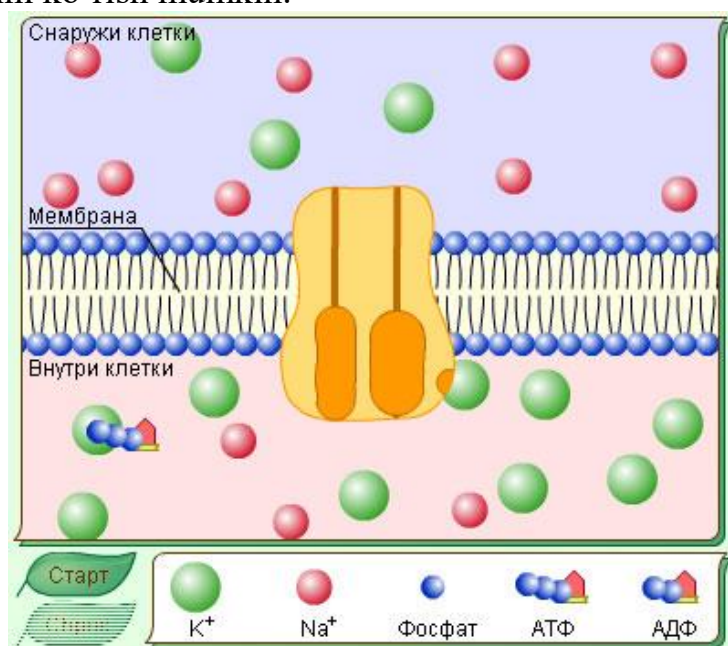
Suv membranada bog'langan, erkin va kam bog'langan formalarda bo'ladi.

Biologik membranalarning tuzilishi, unda biomolekulalarning joylanishi ko'p yillar davomida o'rganilib, ultrastrukturasi haqida bir qator ilmiy qarashlar vujudga kelgan. Membrana tabiatiga ko'ra juda murakkab tizim bo'lib, uning xususiyatlarini belgilash maqsadida turli xil modellar taklif qilingan. Bunda membraning asosiy tarkibiy qismi fosfolipid va oqsil moddalardan iborat ekanligi va oqsil molekularining gidrofob qismi lipidlar tomonga, gidrofil qismi suv tomonga tortilib turadi.

SHuningdek fosfolipidlar membranada bir xil tarqalmagan bo'lib, xolin guruhiga ega bo'lganlari membrana tashqarisida, aminogruppaga ega bo'lganlari membrana ichkarisida joylashgan. Ba'zan lipid molekulari bir qatlamdan ikkinchisi *flip-flop yoki arg'imchoq sakrash* orqali o'tishi kuzatiladi. Ikki qatlamdagi lipid molekulari tarkib jihatidan o'zaro farqlanadi, ya'ni fosfolipidlar ikki qatlamda assimetrik joylashgan.

Biomembranada joylashgan oqsil molekularining ion kanallari hosil qilish mexanizmlari, retse'tor oqsil molekulari, lipid molekularining turlari va vazifasi kabi murakkab holatlar ilmiy jihatdan to'liq asoslab berilgan.

Hujayra membranasining qalinligi J.Robertson tomonidan taxminan 75 A° ekanligi qayd etilgan va ko'gina tajribalar asosida bu ko'rsatkichning o'rtacha qiymati 100 A° deb baholangan. Hujayra membranasining kimyoviy tarkibi va tarkibiy qismlarining o'zaro joylashish konformatsiyalari membrana faoliyati xususiyatlariga mos keladi. Elektron mikroko'da kuzatilganda hujayra membranasini ikki qavat, qalinlik o'lchami o'rtacha 20 A° ga teng bo'lgan qavatlar va ularning o'rtasida qalinlik o'lchami o'rtacha 35 A° ga teng bo'lgan qavatdan tashkil to'ganligini ko'rish mumkin.



Plazmatik membrana mozaika modelining ko'rinishi

Hujayra membranasining elastiklik, qisqaruvchanlik, mexanik xossalari unda joylashgan oqsil molekulalarining holati bilan tushuntiriladi.

Biomembranalar tanlab o'tkazuvchanlik, egiluvchanlik, qo'zg'aluvchanlik, fagotsitoz, energiya hosil qilish, retse'torlik kabi xossalarga ega.

Biomembranalar faol tizim bo'lib, u hujayraning tashqi muhit bilan o'zaro munosabatlarini, turli xil moddalarni, jumladan ionlarni tanlab tashqi muhitdan ichkariga kirishi va tashqariga chiqarilishini, gormonlar va boshqa boshqaruvchi molekulalarning bog'lanishini, fermentlar katalizlaydigan turli rekatsiyalarning kechishini, elektr im'ulg'larining hosil bo'lishi va o'tkazilishini ta'minlaydi. Har bir membrana o'ziga xos bo'lgan funktsiyani bajaradi. Umuman membranalarning strukturasi ma'lum vazifani bajarish uchun moslashgan bo'ladi.

Membranada tizimlar ikkita asosiy faza holatida bo'lishi mumkin:

- 1) qattiq ikki qatlamli kristall holat yoki gel holatida,
- 2) suyuq kristall holatda bo'ladi.

Ikkala holatda ham lipid fazasining ikki qatlamli strukturasi saqlanib qoladi. Membrana harorati oshirilganda qattiq fazaning suyuq fazaga nisbati o'zgaradi. Membranani tashkil qilgan fosfolipidlarning yarim miqdori qattiq va ikkinchi yarmi suyuq bo'lgan holatni belgilaydigan harorat *fazali o'tish harorati* deyiladi. Bu harorat lipidlarning uglevodorod zanjiri uzunligi va uning to'yinish darajasiga bog'liq. Lipidlarning uglevodorod zanjirlarning uzunligi oshishi bilan fazali o'tish harorati ham oshadi va to'yinish darajasi kamayishi bilan bu harorat 'asayadi.

Fazali o'tishda sodir bo'ladigan o'zgarishlar asosida lipidlarning uglevodorod zanjirlarining fazoviy o'zgarishlari yotadi. Gel - suyuq kristall holatdagi fazalararo o'tishda uglevodorod zanjirlari trans- holatidan tartibsiz holatiga o'tishi sodir bo'ladi. Bunda bir lipid molekulasi egallaydigan yuzaning qiymati oshadi va uglevodorod qatlamining qalinligi kamayadi. Bunda tashqi qavatlar oqsil molekulalaridan va o'rtada joylashgan qavat ikki qator holatda joylashgan lipid molekulalaridan tashkil to'ganligi aniqlangan. Membrana tashqi tomonida joylashgan oqsil molekulalari yaxlit holatda emasliga sababli lipid molekulalari hujayra tashqarisida mavjud bo'lgan gidrofob xususiyatga ega moddalar bilan bevosita ta'sirlashadi. Buning natijasida esa suvda erimaydigan holatdagi moddalar membranadan bemalol lipid molekulalari qavatida erishi orqali o'ta oladi. Hujayra membranasini tashqi tomonida joylashgan oqsil molekulalarining maxsus konformatsiyasidan hosil bo'ladigan ion kanallari orqali turli xil ionlar qat'iy tartibda, maxsus tanlovchanlik xususiyati asosida hujayra ichki muhitiga o'tkaziladi yoki tashqariga chiqarib yuborilishi amalga oshadi. SHu bilan birga membrana tashqi qismida joylashgan oqsil molekulalari membrananing ichki va tashqi qavatlarida joylashgan ferment tizimlari, ion kanallari, biologik faol moddalar bilan tanlovchanlik asosida ta'sirlashadigan retse'tor deb ataluvchi maxsus molekula tuzilmalarini tashkil etadi. Bu tuzilmalar faoliyati asosida hujayra tashqi muhit ta'sirotlarini qabul qiladi

Hujayralararo aloqalar

Plazmatik membrana hujayralararo aloqada faol ishtirok etadi. Bunday aloqa ko'p hujayrali organizm hujayralari orasida sodir etadi. Embrional rivojlanish

davrida hujayralar yuzasi bir biri bilan yopishib birikadi. Bunday birikish adgeziya deyilib, bunda 2 ta hujayra orasida 20 nm li bo'shliq hosil bo'lib, u glikokaliks bilan to'lib turadi.

Hujayralarni bir-biri bilan bog'lab turuvchi quyidagi aloqalar mavjud.

1. Oddiy aloqa.
2. Qulfcha ko'rinishidagi birikish
3. Zich aloqa
4. Bo'shliqli aloqa yoki qo'shilish zonasi
5. Desmosomali aloqa
6. Tirqishli aloqa.
7. Sinaptik aloqa.
8. Plazmodesmalar

1. Oddiy aloqa 2 ta hujayralar orasida yuzaga kelib, orasidagi bo'shliq 15-20 nm tashkil etadi.

2. Qulfcha 1 ta hujayraning plazmolemmasi 2 chi hujayra plazmolemmasi ichiga botib kiradi.

3. Zich aloqa 2ta hujayraning membranalari bir-biriga maksimal yaqinlashgan bo'lib, ikkala hujayraning tashqi qavatlari o'zaro qo'shilib ketganday bo'ladi. Aloqaning tsitoplazma tomonida ko'pgina fibrillalar joylashadi. Bunday aloqa faqatgina hujayralarning zich aloqasini tahminlab qolmay, balki shu joylarda hujayraga moddalar kirmaydi, yahni hujayra tashqi muxitdan izolyatsiyalanadi.

4. Bo'shliqli aloqa. Membranalar orasidagi bo'shliq 25-30 nm ni tashkil etadi.

5. Desmosomalar- zich plastinkalar bo'lib, ulardan tsitoplazmaga qarab fibrill tolalari o'tgan bo'ladi.

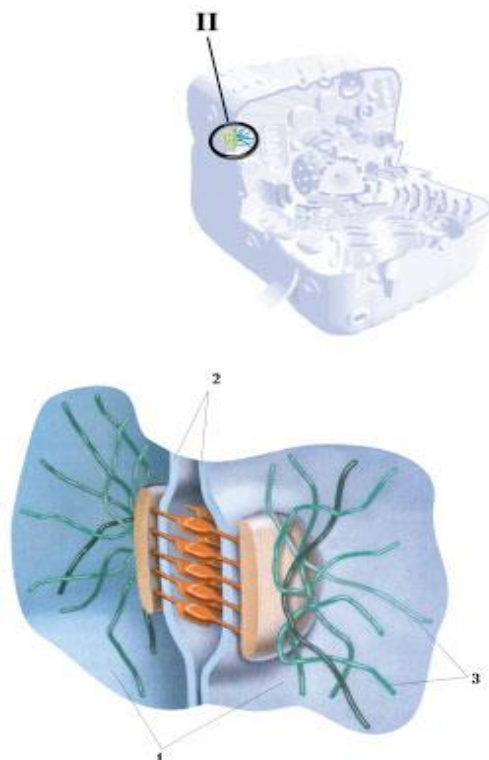
6. Tirqishli aloqa. Membranalar orasidagi bo'shliq 2-3nm ni tashkil etadi. Membrana bo'ylab har 1-3 mkm da uchraydi.

7. Sinaptik aloqa. Neyronlar orasida xosil bo'ladi, nerv impulsg'larini o'tkazish vazifasini bajaradi, nerv hujayralarining o'simalari orasida yuzaga keladi. Membranalar orasidagi bo'shliq sinaptik bo'shliq deyilad va 20-30 nm tashkil etadi. Hujayralarning biri presinaptik, impulsg'sni qabul qiluvchisi postsinaptik deyiladi.

8. Plazmodesma- o'simlik hujayralarida uchraydi. Ingichka kanalchalar bo'lib, 2 ta hujayrani biriktirib turadi. Kanalchalar diametri 40-50 nm. Plazmodesmalar orqali bir hujayradan 2 chisiga moddalar harakat qiladi.

Plazmatik membrananing o'sishi. Hujayralar bo'linishidan so'ng yangi hujayralar o'sadi, hajmi ortadi va demak ularning membranasi ham kengayib o'sadi. Plazmolemmaning yuzasida doimiy ravishda lipid va oqsil molekulalarining yangilanib turishi kuzatiladi. Plazmatik membrana yangilanib turishi GA hisobiga amalga oshadi. GA hosil bo'lgan pufakchalar plazmatik membranaga kelib, bu yerda bir-biri bilan qo'shilib yangi membranani xosil qiladilar. Bu jarayon asosan plazmatik membrananing shikastlanishida ro'y beradi. Lekin, plazmatik membrana yangilanib turishi hujayraning xayot faoliyati davomida ham sodir bo'ladi. Hujayrada EPT da sintezlangan maxsulotlar GA o'tib, bu yerda kontsentratsiyalanadi va membrana o'raladi. Bu moddalar

hujayradan ekzotsitoz yo'l bilan chiqariladi. Bunda vakuolalar plazmatik membranaga yaqinlashib ularning membranasi plazmatik membrana bilan qo'shiladi vakuol ichidagi mahsulot esa tashqariga chiqariladi. SHu hisobiga plazmatik membrana satxi kattalashadi.



Desmosoma. 1. Ikkita hujayra tsitoplazmasi; 2. Hujayra qobig'lari; 3. Desmosomaning fibrill tolalari.

Ichkariga fagotsitoz yo'l bilan kirayotgan molekular hujayra yuzasiga kelib bu yerda plazmatik membrana bilan o'ralib ichkariga kiradilar va natijada plazmatik membrana xajmi kichrayadi. Demak plazmatik membrana yangilanib turishida asosiy vazifani GA bajaradi.

Yuqorida aytib o'tilganlarni umumlashtirib biologik membranalarning quyidagi umumiy xususiyatlarini keltirish mumkin:

Hamma membranalarning umumiy kengligi 5-10 nm ni tashkil etadi.

Membrana lipoproteinli(oqsil+yog') tuzilma bo'lib, bahzi oqsil va lipid molekulariga tashqi tomondan uglevod komponentlari birikadi. Membrana tarkibidagi uglevodlar 2%-10% tashkil etadi.

Lipidlar ulardagi qutbli boshchalar va qutbsiz oyoqchalari yordamida biqatlamni xosil qilib joylashadi.

Membrana tarkibidagi oqsillar turli tabiatga ega bo'lib, turli vazifani bajaradi.

Membrana yuzasidagi glikokaliks guruhi tanib olish xususiyatiga ega.

Membrananing tashqi va ichki tomonlari tarkibi va xususiyati jixatidan bir-biridan farq qiladi.

Plazmolemma hosilalari: mikrotukchalar, ki'rikchalar, xivchinlar.

Hujayra tashqi apparatining submembrana tizimi faqat eukariotlarda bo'lib, unda 2 ta asosiy qism ajratiladi: periferik gialoplazma, tayanch-qisqarish sistemasi-

mikrofibrillar, mikronaychalar va skeletli fibrillyar tuzilmalar. Fibrillyar tuzilmalar deyarli barcha eukariot hujayralarda uchrab tayan vazifasini bajaradi.

Mikrofibrillyar tuzilmalar tarkibiga aktin, miozin, aktinin, tropomiozin oqsillari kiradi. Bu oqsillar membrana ostida mikrofilamentlardan iborat to'rti xosil qiladi.

Tayanch-qisqarish tizimining yana bir komponenti mikronaychalar. Tarkibi 80 % tubulin oqsilidan iborat. Mikrofibrillalar singari mikronaychalar o'zi yig'ilib va tarqalib turadigan tizim.

Mikrofibrillar va mikronaychalar plazmatik membrana o'simtalarini mikrovorsinkalar, kiprikcha, xivchinlarni xosil qilishda ishtirok etadi.

Hayvon hujayralari yuzasida ko'p uchraydigan o'simtalar mikrovorsinkalardir. TSitoplazmaning xosilalari bo'lib plazmatik membrana bilan o'ralgan bo'ladi. Qalinligi 100 nm. Ichak epiteliysining 1 ta hujayrasiga 3000 ta mikrovor. to'g'ri keladi. Mikrovorsinkalar orasidagi plazmatik membrana uchastkalari zich glikokaliks bilan to'lgan bo'lib shu joyda moddalar ichkariga so'riladi. Vazifasi oxirgacha o'rganilmagan, asosan so'rish maydoni hajmini kattalashtiradi.

Plazmatik membrana o'simtalarning yana bir ko'rinishi kiprikcha va xivchin. Plazmatik membrana bilan o'ralgan bo'lib, asosida bazal tanachasi bo'lgan mikronaychalardan tuzilgan. Diametri 200 nm. uzunligi 200 mkm. Kiprikcha 1 ta bo'lsa xivchin deyiladi. Hayvon hujayralarida uchraydi, o'simliklarda erkak gametalarda xosil bo'ladi. Vazifasi xarakat.

Har bir kiprikchaning asosida bazal tanacha joylashib, u hosil qilgan mikronaychalar kiprikchani ichini to'ldirib turadi. Har bir kiprikchani hosil qilishda 2 ta markaziy va 9 ta duplet periferik mikronaychalar ishtirok etadi. Mikronaycha devorlari 13 ta dimer tubulin oqsili globulalaridan tuzilgan. Dupletlarni markaziy mikronaychalar bilan dinein oqsilidan iborat tuzilma bog'lab turadi.(18+2)

Bazal tanachani hosil qilishda 9 ta mikronaychalarning tripletlari ishtirok etadi. (27+0)

Tashqi apparatning membranausti tuzilmalari. Plazmatik membrana usti yuzasida yuzaga keladigan tuzilmalar kiradi. Bulardan biri glikokaliks bo'lib, hayvon hujayralarida yaxshi taraqqiy etgan bo'lib, o'simlik hujayrasida ham uchraydi. Uning tarkibiga membrananing periferik oqsillari, glikolipidlar va glikoproteinlar kiradi. Glikokaliks tashqi muhit bilan aloqada bo'lgani uchun hujayra tashqi apparatning muhim retseptorlik vazifani bajaradi. Glikokaliksning tuzilishi har bir hujayra uchun muayyan bo'lib, takrorlanmaydi, shunga qarab hujayralar bir-birini tanib oladi. Ichak epiteliysi yuzasidagi mikrovorsinkalar orasida joylashgan glikokaliks hujayrausti hazm qilish jarayonida ishtirok etadi.

O'simlik hujayrasi qobig'ining kimyoviy tarkibi, hosil bo'lishi, tuzilishi, xususiyatlari.

Hujayra tashqi apparatining membranausti tuzilmalariga shuningdek prokariot va o'simlik hujayralaridagi hujayra devori kiradi. Bu tuzilmalarning mahsuloti hujayraning o'zida sintezlanib plazmatik membrana yuzasiga chiqiladi. Bularning tuzilish printsiplari jelezobitonga o'xshaydi- elastik asosga karkas tolalar

kirib turadi. Tarkibi polisaxaridlardan iborat. Hujayra devori faqat ximoya vazifasini bajarib qolmay, turgor holatni saqlaydi.

Hayvon hujayrasi organizmdan ajratib olinib, suvga solib qo'yilsa, biroz vaqtdan so'ng hujayra shishib yoriladi, chunki plazmatik membrana orqali ichiga suv kiradi. Organizm ichida bu xodisa ro'y bermaydi chunki u yerda hujayralararo suyuqlikdagi tuzlar konsentratsiyasi hujayra ichidagi konsentratsiyasiga yaqin.

CHuchuk suv havzalarida erkin yashovchi bir hujayrali organizmlar ham lizislanmaydi. CHuni doimiy ravishda hujayra nasosi- qisqaruvchi vakuol ishlaydi. Izotonik muhitda yashovchi dengiz sodda hayvonlarida qisqaruvchi vakuol yo'q.

Agarda suvga bakteriya yoki o'simlik hujayrasi joylashtirilsa uning hujayra devori butun bo'lguncha lizislanmaydi. Agar maxsus fermentlar tahsir ettirib hujayra devori eritilsa, shu zahoti hujayra shishib yoriladi. Demak hujayra devori hujayra ichiga ortiqcha suv kirishidan saqlar ekan. Hujayra ichiga suv kirgan maxalda hujayra devori taranglashib turgor xolat yuzaga keladi va ortiqcha suv kirishiga to'sqinlik qiladi.

O'simliklarning hujayra devori 2 komponentdan tuzilgan:

Amorf gelsimon matriksi- polisaxaridlar bo'lmish gemitsellyuloza va pektindan iborat.

Tolasimon komponent -tsellyuloza tolalari

Hujayra devorining matriksi 60% ni, 30% tsellyulozadan iborat. Paxta tolasida tsellyuloza 90% . Undan tashqari boshqa moddalar ham kiradi: lignin yog'ochlanishga olib keladi; kutin, suberin – po'kak hosil qiladi; mum moddasi- ortiqcha suv bug'latishdan saqlaydi.

O'simlik hujayra devorining hosil bo'lishi. Matriksning amorf moddasi- pektin va gemitsellyuloza GA sintezlanib plazmatik membrana orqali ekzotsitozlanadi. TSellyuloza tolalari plazmatik membranada joylashgan maxsus fermentlarda sintezlanadi. 1lamchi, 2lamchi, 3lamchi hujayra devori farqlanadi.

Hujayra bo'linishida xromosomalar ekvator tekisligida joylashgandan keyin mayda membranali pufakchalar xosil bo'lib hujayra markazida to'planadi. Ular bir-biri bilan hujayra markazidan boshlab chekalariga tomon qo'shila borib plazmatik membranagacha yetadilar. SHu tariqa hujayra plastinkasi xosil bo'ladi. Hujayra plastinkasining markazi pufakchalar tarkibidri amorf modda bilan to'ladi. Pufakchalarning kelib chiqishi GA bilan bog'liq. Plastinkaning chekkalarida tsellyuloza tolalari to'planadi. SHunday qilib o'sayotgan hujayra plastinkasi 3 qavatdan: markaziy o'rta plastinkadan(amorf modda),va 2ta periferik 1 lachmi devor (qobig')(gemitsel.va tsell,) Plastinkani hosil qiladi Bo'linayotgan hujayra ishtirok etsa, 1lamchi devor yangi qiz hujayralar faoliyatidan hosil bo'ladi.

hujayradan tashqarida plazmatik membrana ustida fermentlar ishtirokida tsellyuloza fibrillari sintezlanadi, shu tariqa 2 lamchi qobig' shakllanadi. Keyinchalik gemitsellyuloza moddasining o'rnini lignin egallab yog'ochlanish boshlanadi. 3 lamchi qobig' tsitoplazma periferik qismlarining qurib degeneratsiyaga uchrashi natijasida xosil bo'ladi.

Zamburug' hujayrasining tashqi yuzasida tolasimon tuzilishga ega bo'lgan xitin moddasi bilan qoplangan. Undan tashqari zamburug' hujayra devori

tarkibiga tsitoplazmda sintezlangan va hujayradan tashqariga chiqarilgan glikoproteidlar va turli oqsillar kiradi.

Bakteriya hujayralarining tashqi yuzasi polimer modda mureindan iborat. Bularni hosil qiluvchilar ham hujayra ichida sintezlanib hujayra tashqarisida shakllanadi.

SHunday xulosaga kelish mumkinki, eukariot va prokariot hujayralar tashqi yuzasida hosil bo'ladigan tuzilmalar kimyoviy tuzilishi va vazifasi jihatidan bir-biriga yaqindir: ularning tarkibi asosan polisaxaridlar, ular hujayraning faoliyati natijasida xosil bo'lib, ularning tashqariga chiqarilishida membrananing tuzilmalari ishtirok etadi. Bu belgilar glikokaliks va o'simlik va bakteriya hujayralaridagi hujayra devori kabi tuzilmalarini yaqinlashtiradi, bularning vazifasi ham bir xil: hujayra atrofida maxsus muhitni xosil qilish, yuzasida turli fermentlar joylashadi, retseptorlik vazifasini bajaradi. Lekin xayvon hujayrasidan farq qilib o'simlik va bakteriya hujayra devori qo'shimcha ravishda osmoregulyatorlik vazifasini bajaradi.

Nazorat savollari

1. Tashqi va ichki membranalar qanday tuzilgan.
2. Hujayra membranasining kimyoviy tarkibi.
3. Membrana tuzilishining mozaika modelini tahriflang.
4. Hujayra membranasining lipidlari, oqsillari, uglevodlari va ularning biologik ahamiyati qanday?
5. Plazmatik membrananing hujayra o'tkazuvchanligidagi roli qanday?
6. Hujayra tashqi apparatiga umumiy tavsif bering.
7. TSitoplazmatik membrananing retseptor funksiyasi.
8. Plazmalemmaning o'sishi.
9. Hujayralararo aloqanig qanday turlarini bilasiz?
10. O'simlik hujayra devori qanday hosil bo'ladi?
11. Sitoplazmatik membrananing vazifasi nimalardan iborat?
12. Fagotsitoz nima?
13. Pinotsitoz nima?
14. Aktiv transportning qanday turlari mavjud?
15. Passiv transportning turlari haqida ma'lumot bering.
16. Simport, uniport, antiport transport turlarini tushuntiring

ASOSIY ADABIYOTLAR

1. Abdulov I.A., Xalbekova X. Hujayra biologiyasi. Uslubiy qo'llanma. Toshkent, 2019. - 250b.
2. Badalxo'jayev I.B., Madumarov T. Sitologiya. // Andijon, "Hayot" nashriyoti, 2019, - 252 bet.
3. Karp G. Cell and molecular biology. USA, 2013. –P. 850.
4. Ченцов Ю.С. Введение в клеточной биологии. М., МГУ, 2014

QO`SHIMCHA ADABIYOTLAR

5. Abdulov I.A., Qodirova N.Z. Sitologiya. Uslubiy qo'llanma. Toshkent, 2014. -132b.

6. Билич Г.Л. Биология, Цитология, Гистология, Анатомия человека. Санкт-Петербург, “Союз”, 2001. - 444с.
7. Заварзин А.А., Харвзова А.А. Основы общей цитологии. Л. ЛГУ, 1982. - 210 с.
8. Sottiboyev I., Qo'chqorov I. O'simlik hujayrasi. – Toshkent: “O'qituvchi”, 1991.

Axborot manbaalari

<http://www.bio.bsu.by/phha/>

<http://www.ziyonet.uz>

[http://www.pedagog.uz.](http://www.pedagog.uz)

3-MA'RUZA

Mavzu: Sitoplazma va hujayraning vakuolyar tizimi. Hujayralararo bog'lanishlar.

REJA:

1. Sitoplazmatik membraning strukturaviy tuzilishi va vazifasi.
2. Sitoplazmatik membraning kimyoviy tarkibi- lipidlar, oqsillar.
3. Plazmatik membrana orqali moddalarning tashilishi: faol va passiv transport.
4. Plazmolemma hosilalari: mikrotukchalar, ki'rikchalar, xivchinlar.
5. Membranalararo aloqalar.

Tayanch iboralar: plazmolemma, lipid, oqsil, uglevod, adgeziv belbog', sendvich modeli, suyuq mozaika modeli, elementar membrana, integral, periferik oqsillar, desmosoma, sinaps, konnekson, plazmodesma, glikokaliks, oddiy va osonlashgan diffuziya, uniport, simport, antiport, fagositoz, pinositoz, ekzositoz, endisitoz.

Sitoplazmatik membraning ultrastrukturaviy tuzilishi va vazifalari.

Hujayraning hamma membranalari uchun umumiy belgi o'rtacha qalinligi 6-10 nm bo'lib, lipoproteidlardir tuzilgan bo'ladi. Hujayrada uchlari ochiq membrana yo'q. Hujayra ichidagi membranalar turli bo'shliqlarni chegaralab, ularning ichki borlig'ini tashqi muxitdan ajratib turadi. Plazmatik membrana sitoplazmani o'rab olib, hujayra ichi strukturalarini tashqi muxitdan ajratib turadi. Hujayra ichi membranalari turli vakuolalarni hosil qiladi. Ko'pincha membrana bilan chegaralangan bo'shliqlar tarmoqlanib ketgan to'rlarni hosil qiladi, lekin shunda ham ular uzluksiz uchi yopiq membranaga ega bo'ladilar. (EPT, mitoxondriya, plastidalar, yadro, GA)

Har qanday prokariot va eukariot hujayraning asosi 3 narsadan tashkil topgan: tashqi apparat, sitoplazma, yadro apparati. Tashqi apparat hujayrani tashqi muhit va qo'shni hujayralar bilan aloqasini tahminlaydi va 3 ta asosiy vazifani bajaradi: to'siq, transport, retseptor.

Hujayraning tashqi apparati 3 subsistemadan: plazmatik membrana, membrana usti kompleksi va gialoplazmaning submembranali tayanch harakat sistemasidan iborat.

Ma'lumki, barcha tirik hujayralarning ichki muhiti tashqi muhitdan membrana orqali ajralib turadi. SHuningdek, hujayra organellalari, kompartmentlari(hujayra ichki qismlari) ham membrana bilan qo'langan. Membrana so'zi lotincha membrana - yupqa parda degan ma'noni beradi. Plazmatik membrana hamma hujayralar uchun universal bo'lgan tuzilma. Plazmatik membrananing asosiy kimyoviy tashkil etuvchilari: oqsil(60%), lipid(40%) va uglevodlar (1%). Hujayra membranasi qalinligi o'rtacha 7 - 10 nm ga teng va u hujayrani tashqi muhitdan chegaralaydi, moddalarning tanlab o'tkazilishini ta'minlaydi hamda turli xil tashqi ta'sirlardan himoyalaydi.

Membranalarning o'tkazuvchanlik xususiyatini o'rganishga bag'ishlangan erta ishlarda organik erituvchilar: spirt, efir, xloroform membrana orqali suvdan tezroq o'tishi kuzatilgan. Bu esa membrana qutbsizlikka ega yoki boshqacha qilib aytganda tarkibida lipidlar borligi taxmin qilingan. Keyinchalik bu taxmin kimyoviy tahlil natijasida isbotlandi. Mahlum bo'ldiki, membrana tarkibi deyarli faqat oqsil va lipidlardan iborat ekan.

1925 yilda Gorter va Grendellarning ishlari chop etilgan bo'lib, ular plazmatik membranani bilipid qavatdan iboratligini va ular bir-biriga gidrofob uchlari bilan qaraganligini aytadilar.

1935 yilda Danieli va Dausonlar membrana tuzilishining "Sendvich" modelini taklif qiladilar. Unga asosan plazmalemma ikki qavat lipid molekulalaridan tashkil topgan bo'lib, ular bir-biriga gidrofob uchastkalari bilan qaragan bo'lib, ularning tashqi gidrofil boshchalari yuzasi 2 tomondan oqsil molekulalari bilan o'ralgan.

1959 yilda Robertson yig'ilgan ma'lumotlarni to'plab "Elementar membrananing tuzilishi" gipotezasini yaratadi va unda barcha biologik membranalar uchun umumiy bo'lgan tuzilishni tahriflaydi:

1. Hamma membranalar 7,5nm ga yaqin kalinlikka ega.
2. Elektron mikroskopda 3 qavatlik tuzilishga ega.
3. Membrananing 3 qavatligi lipid qatlami ikki tomondan oqsil qavati bilan o'ralganligidan kelib chiqadi.

1970 yilda yaratilgan G. Vanderskiy va D.Gren tomonidan yaratilgan biomembranalarning oqsil-kristall tuzilish modeli esa membranada oqsil strukturalarining membrana faoliyatiga bog'liq holatdagi konformatsiyalari o'zgarishlarini to'laroq tushintirib berishga harakat qiladi.

1972 yilga kelib olimlar Singer va Nikolsonlar tomonidan membrana tuzilishining universal "Suyuq mozaika modeli" taklif qilinadi. Bunda ham membrana ikki qavat suyuq lipidlardan tashkil topgan bo'lib, lekin Dauson va Danielilarning Sendvich modelidan farq qilib oqsil molekulalari lipid qavatining yuzasida emas ularning orasida joylashadi.

Biomembranalar oqsil molekulalari, lipidlar, suv va anorganik komponentlardan tashkil topgan (rasm 5.2.1). Biomembranalar tarkibiga kiruvchi oqsillar xilma - xil bo'lib, ularning molekulyar massasining qiymati o'rtacha 10 - 240 kD hisoblanadi. Oqsillar membranada lipid molekulalari matriskida joylashish o'rniga ko'ra integral va periferik oqsillarga bo'linadi. Oqsillar gidrofob xususiyatiga ko'ra, alohida yoki lipid molekulasiga birikkan holda bo'ladi.

Membranaga kam bog'langan noelektrostatik, periferik oqsillar va lipidga bog'langan integral oqsillar fermentativ, modda va ionlar tashilishi, regulyator va struktura kabi funktsiyalarni ta'minlaydi.

Membranada oqsil molekulalari uglevodlar bilan birikib gliko'roteinlarni yoki lipidlar bilan birikib, lipo'roteinlarni hosil qiladi. Oqsillar hujayra quruq massasining 10-15 % ni, lipidlar 25-75 % ni tashkil qiladi.

Membrana lipidlari 14-22 ta uglerod atomlaridan iborat bo'lib, fosfolipidlar, glikolipidlar va steroidlardan tashkil topgan. Fosfolipidlar molekulasi bosh qismi, ya'ni qutblangan gidrofil va gidrofob - dum qismlar ko'rinishidagi ikki qismdan tashkil to'gan. Bosh qismi fosfor kislotasi qoldig'i, gidrofob qismi uglevodorodlar qoldig'idan tashkil topgan. Lipid molekulalari hujayra membranasida qalinligi 3,5-4,0 nm bo'lib, ikki qavat hosil qilib joylashadi.

Suv membranada bog'langan, erkin va kam bog'langan formalarda bo'ladi.

Biologik membranalarining tuzilishi, unda biomolekulalarining joylanishi ko'p yillar davomida o'rganilib, ultrastrukturasi haqida bir qator ilmiy qarashlar vujudga kelgan. Membrana tabiatiga ko'ra juda murakkab tizim bo'lib, uning xususiyatlarini belgilash maqsadida turli xil modellar taklif qilingan. Bunda membrananing asosiy tarkibiy qismi fosfolipid va oqsil moddalardan iborat ekanligi va oqsil molekulalarining gidrofob qismi lipidlar tomonga, gidrofil qismi suv tomonga tortilib turadi.

SHuningdek fosfolipidlar membranada bir xil tarqalmagan bo'lib, xolin guruhiga ega bo'lganlari membrana tashqarisida, aminogruppaga ega bo'lganlari membrana ichkarisida joylashgan. Ba'zan lipid molekulalari bir qatlamdan ikkinchisi *flip-flop yoki arg'imchoq sakrash* orqali o'tishi kuzatiladi. Ikkita qatlamdagi lipid molekulalari tarkib jihatidan o'zaro farqlanadi, ya'ni fosfolipidlar ikki qatlamda assimetrik joylashgan.

Biomembranada joylashgan oqsil molekulalarining ion kanallari hosil qilish mexanizmlari, retse'tor oqsil molekulalari, lipid molekulalarining turlari va vazifasi kabi murakkab holatlar ilmiy jihatdan to'liq asoslab berilgan.

Hujayra membranasining qalinligi J.Robertson tomonidan taxminan 75 A° ekanligi qayd etilgan va ko''gina tajribalar asosida bu ko'rsatkichning o'rtacha qiymati 100 A° deb baholangan. Hujayra membranasining kimyoviy tarkibi va tarkibiy qismlarining o'zaro joylashish konformatsiyalari membrana faoliyati xususiyatlariga mos keladi. Elektron mikrosko'da kuzatilganda hujayra membranasini ikkita, qalinlik o'lchami o'rtacha 20 A° ga teng bo'lgan qavatlar va ularning o'rtasida qalinlik o'lchami o'rtacha 35 A° ga teng bo'lgan qavatdan tashkil to'ganligini ko'rish mumkin.

Hujayra membranasining elastiklik, qisqaruvchanlik, mexanik xossalari unda joylashgan oqsil molekulalarining holati bilan tushintiriladi.

Biomembranalar tanlab o'tkazuvchanlik, egiluvchanlik, qo'zg'aluvchanlik, fagotsitoz, energiya hosil qilish, retse'torlik kabi xossalarga ega.

Biomembranalar faol tizim bo'lib, u hujayraning tashqi muhit bilan o'zaro munosabatlarini, turli xil moddalarni, jumladan ionlarni tanlab tashqi muhitdan ichkariga kirishi va tashqariga chiqarilishini, gormonlar va boshqa boshqaruvchi molekulalarining bog'lanishini, fermentlar katalizlaydigan turli rekatsiyalarning

kechishini, elektr im'ulg' slarning hosil bo'lishi va o'tkazilishini ta'minlaydi. Har bir membrana o'ziga xos bo'lgan funktsiyani bajaradi. Umuman membranalarning strukturasi ma'lum vazifani bajarish uchun moslashgan bo'ladi.

Membranada tizimlar ikkita asosiy faza holatida bo'lishi mumkin:

- 1) qattiq ikki qatlamli kristall holat yoki gel holatida,
- 2) suyuq kristall holatda bo'ladi.

Ikkala holatda ham lipid fazasining ikki qatlamli strukturasi saqlanib qoladi. Membrana harorati oshirilganda qattiq fazaning suyuq fazaga nisbati o'zgaradi. Membranani tashkil qilgan fosfolipidlarning yarim miqdori qattiq va ikkinchi yarmi suyuq bo'lgan holatni belgilaydigan harorat **fazali o'tish harorati** deyiladi. Bu harorat lipidlarning uglevodorod zanjiri uzunligi va uning to'yinish darajasiga bog'liq. Lipidlarning uglevodorod zanjirlarning uzunligi oshishi bilan fazali o'tish harorati ham oshadi va to'yinish darajasi kamayishi bilan bu harorat asayadi.

Fazali o'tishda sodir bo'ladigan o'zgarishlar asosida lipidlarning uglevodorod zanjirlarining fazoviy o'zgarishlari yotadi. Gel - suyuq kristall holatdagi fazalararo o'tishda uglevodorod zanjirlari trans- holatidan tartibsiz holatiga o'tishi sodir bo'ladi. Bunda bir lipid molekulasi egallaydigan yuzaning qiymati oshadi va uglevodorod qatlamining qalinligi kamayadi. Bunda tashqi qavatlar oqsil molekulalaridan va o'rtada joylashgan qavat ikki qator holatda joylashgan lipid molekulalaridan tashkil to'ganligi aniqlangan. Membrana tashqi tomonida joylashgan oqsil molekulalari yaxlit holatda emasligiga sababli lipid molekulalari hujayra tashqarisida mavjud bo'lgan gidrofob xususiyatga ega moddalar bilan bevosita ta'sirlashadi. Buning natijasida esa suvda erimaydigan holatdagi moddalar membranadan bimalol lipid molekulalari qavatida erishi orqali o'ta oladi. Hujayra membranasi tashqi tomonida joylashgan oqsil molekulalarining maxsus konformatsiyasidan hosil bo'ladigan ion kanallari orqali turli xil ionlar qat'iy tartibda, maxsus tanlovchanlik xususiyati asosida hujayra ichki muhitiga o'tkaziladi yoki tashqariga chiqarib yuborilishi amalga oshadi. SHu bilan birga membrana tashqi qismida joylashgan oqsil molekulalari membrananing ichki va tashqi qavatlarida joylashgan ferment tizimlari, ion kanallari, biologik faol moddalar bilan tanlovchanlik asosida ta'sirlashadigan retse'tor deb ataluvchi maxsus molekula tuzilmalarini tashkil etadi. Bu tuzilmalar faoliyati asosida hujayra tashqi muhit ta'sirotlarini qabul qiladi

Plazmatik membrana orqali moddalarning tashilishi: faol va passiv transport

Neytral molekulalar va ionlarni membrana orqali tashilishi passiv va aktiv transportga bo'linadi.

Passiv transport energiya sarf bo'lishi bilan bog'liq emas va elektrokimyoviy potentsial qiymati $\Delta\mu < 0$ bo'lib, moddalarning elektrokimyoviy potentsiali past bo'lgan tomonga diffuziyalanishi natijasida sodir bo'ladi. Passiv transportda molekulalar boshqa molekulalarga nisbatan mustaqil o'tadi va kontsentratsiya to'yinishi ro'y bermaydi.

Biologik membranalar orkali ionlar tashilishi turlari bu jarayonlarning mustaqil yoki bog'liq holatda bo'lishi asosida quyidagicha bo'lib o'rganiladi:

1) Moddalarning membrana orqali **uniport** tashilishi. Bunda tashiluvchi ion yoki neytral molekula mustaqil holatda membrana qarama-qarshi tomoniga o'tkaziladi. Bu jarayonga O_2 ning hujayra membranasi orqali ichki qismiga o'tishini misol qilib ko'rsatish mumkin.

2) Moddalarning membrana orqali **simport** tashilishida esa ikki turdagi modda bir yo'nalishda, birgalikda tashiladi va bu jarayonga misol qilib, uglevod, aminokislotalarning Na^+ ion bilan birgalikda hujayra membranasi orqali o'tishini ko'rsatish mumkin.

3) Biomembrana orqali tashiluvchi ikki xil ion yoki neytral molekula bog'langan holatda qarama-qarshi tomoniga o'tkazilishi, masalan ATF va ADF molekulasi mitoxondriya membranasi orqali tashilish jarayoni **antiport** tashilish deb ataladi.

Membranada ionlarning o'tishi maxsus oqsillar tizimi orqali amalga oshadi. Membranada oqsil molekulalarining ma'lum bir tartib asosida xosil qilgan bu ko'rinishdagi strukturalari **ion kanallari** deyiladi. Ion kanallari darvoza mexanizmi bo'yicha faoliyat ko'rsatib, kanal ochilganda ionlar hujayra ichiga yoki hujayra tashqarisiga tomon harakatlanadi.

Ion kanallariga ba'zi hujayra organellalari membranalaridagi kanallar ham kiradi. Masalan, mitoxondriyalar membranalaridagi Ca^{2+} ioniga bog'liq megakanal hujayra faoliyatida, apoptoz va nekroz jarayonlari sodir bo'lishida muhim ahamiyatga ega.

Ionofor molekulalari nisbatan kichik molekula bo'lib, ular strukturasiga ko'ra halqa tuzilishga ega, halqa markazida esa ion joylashadi. Ionofor molekulasini membranadan o'tganda, ionni hujayra ichiga olib kiradi yoki tashqi muhitga chiqaradi. Ionoforlar juda xilma xil bo'lib, ba'zi ionofor molekulasini membranadan faqat bitta ionni olib o'tsa, boshqa tashilish mexanizmida bir necha ionofor molekulasini bitta ionni olib o'tadi. Membranologiyada K^+ ionlarini ionofori valinomitsin yaxshi o'rganilgan. Bunda tabiiy ionofor tsiklik polipeptid hisoblangan valinomitsin K^+ ionlari bilan kompleks hosil qiladi. Ya'ni K^+ ionlari valinomitsin molekulasini o'rtasida moslik asosida gidrat qobig'i bilan valinomitsin molekulasini alifatik qoldiqlaridan iborat gidrofob qobig'iga almashinadi va shu ko'rinishda membrana orqali o'tishi amalga oshadi.

Qo'zg'aluvchan to'qimalar faoliyati uchun ularning membranalarida Na^+ , K^+ , Cl^- , Ca^{2+} ionlarini tashuvchi maxsus kanallar bo'lishi katta ahamiyatga ega. Ular tanlab o'tkazuvchi, o'ziga xos va o'ziga xos bo'lmagan kanallarga bo'linadi. Tanlab o'tkazuvchi kanaldan ionlardan faqat bir xili o'tishi mumkin. Bundan tashqari, hujayralarda **tutashgan transport (kotransport)** sodir bo'lishi mumkin. Bunda bir ionning elektrokimyoviy potentsialga qarshi o'tkazilishi ikkinchi ionning elektrokimyoviy potentsiali pasaygan tomonga o'tkazilishi hisobiga amalga oshadi. Maxsus tanlovchanlik xususiyatiga ega bo'lmagan ion kanallari doimo ochiq holatda turadi.

Membranologiyada ion kanali deganda membrananing lipid qatlamida joylashgan va elektrokimyoviy gradient buyicha membrananing bir tomonidan ikkinchi tomoniga ma'lum bir ionlarni o'tkazuvchi murakkab tuzilgan oqsil, glikoproteid makromolekulasidan iboratligi o'rganilgan (rasm.6.3.1).

Ion kanali bir qancha domenlardan iborat bo'lib, boshqa membrana oqsil makromolekulalari masalan retseptorlar bilan, hujayra skeleti yoki mukopolisaxaridlar bilan birikkan bo'ladi. Makromolekuladagi gidrofob aminokislotalar membraning lipid qatlami bilan kontakt hosil qilsa, gidrofil aminokislotalar kanalning ichki qismida pora (g'ovak) hosil qiladi. Pora ichida manfiy zaryadga ega 5-6 ta kislorod atomidan tashkil topgan tanlab o'tkazuvchi fil'tr joylashgan bo'lib, u kanalning faoliyatiga bog'liq xossasini ta'minlaydi. Kaliy kanallari diametri $7,3 \text{ \AA}$, natriy kanallarini esa $8,1 \text{ \AA}$ o'lchamga ega ekanligi aniqlangan.

Kanal ichki qismi porasi darvoza mexanizmi asosida ochilishi va yopilishi mumkin, bu jarayon makromolekula konformatsiyasini o'zgarishi bilan boradi. Bu jarayon elektr qo'zg'aluvchan membranalarda «darvoza» toklari, sensor kuchlanish va kimyoviy qo'zg'aluvchan membranalarda esa kimyoviy moddalar, ya'ni mediatorlar orqali boshqariladi. Ion kanali orqali bir sekund davomida 10^7 - 10^8 ta ion o'tishi mumkinligi aniqlangan. Ionlarning suvdagi harakatchanlik tezliklari, kanaldan o'tish tezligiga mos keladi, shuning uchun kanalni suv poralari deb xam qaraladi. Blokatorlar moddalar, ya'ni susaytiruvchilar ta'sirida membrana joylashgan ion kanallarining faoliyatining 0 qiymatga qadar susayishi kuzatiladi. Masalan tetrodotoksin, saksitoksin va boshqa blokatorlar ion kanalining faoliyatiga susaytiruvchi ta'sirga ega. Hujayra membranasida joylashgan Ca^{2+} ion kanallarining blokatorlari xususiyatlari chuqur o'rganilgan. Jumladan verapamil, D-600 kabi moddalar ushbu kal'tsiy kanalining darvoza mexanizmi faoliyatini dozaga bog'liq holatda susaytirishi kuzatilgan.

Aktiv transport energiya sarflanishi bilan yuz beradi. Bu energiya ATF gidrolizlanishi yoki mitoxondriyada nafas zanjiri orqali elektron o'tkazilishi energiyasi hisobiga hosil bo'ladi. Aktiv transportda moddalar va ionlar membrana orqali kimyoviy yoki elektrokimyoviy potentsial gradientiga qarshi yo'nalishda tashiladi.

Ionlarning membrana orqali aktiv tashilishiga ATF molekulasida makroergik bog'lar sifatida jamg'arilgan energiya hisobiga amalga oshuvchi plazmatik membranalarda joylashgan Na^+ ion nasosi faoliyati, hujayra sarkoplazmatik retikulumi membranasida joylashgan Ca^{2+} ion kanallari faoliyati misol bo'ladi. SHuningdek, oksidlanish- qaytarilish reaksiyalari asosida ajralib chiquvchi energiya sarflanishi natijasida amalga oshuvchi mitoxondriya membranasida joylashgan N^+ nasosi, xloroplast va shu kabi energiya bog'lovchi membranalarda joylashgan transport tizimlari xam moddalarning aktiv tashilishiga misol bo'la oladi.

Tirik tizimlarda Ca^{2+} ioni muhim biologik ahamiyatga ega bo'lib, turli xil hujayra darajasidagi jarayonlarda hal qiluvchi o'rin tutadi. Ca^{2+} ionining tashilishi asosan aktiv tashilish orqali hujayra membranasini va sarkoplazmatik retikulum membranasida joylashgan Ca^{2+} -ATFaza tizimi orqali amalga oshadi. Sarkoplazmatik retikulum membranasida joylashgan Ca^{2+} -ATFaza tizimi molekulyar massasi 100 kD ga teng bo'lgan bitta oqsil polipeptid zanjiridan tashkil topganligi aniqlangan.

Ca^{2+} -ATFaza tizimining ishlash mexanizmi quyidagicha tushintiriladi. Bunda dastlab Ca^{2+} ioni ATF biln bog'lanadi. Bunda bog'lanish energiyasi konstantasi 10^7 M^{-1} ni tashkil etadi. Keyingi bosqichda ATF gidrolizlanadi va ATFaza fermentining fosforlanishi amalga oshadi. Ferment – fosfat, Ye-R ko'rinishdagi konformatsiya holati yuzaga keladi. Bu holat beqaror bo'lib, uning o'zgarishi bilan birgalikda Ca^{2+} ionining ferment bilan bog'lanishi amalga oshadi. SHu holatda Ye-R konformatsiyaning o'zgarishi natijasida Ca^{2+} -ATFaza kompleksi hosil bo'ladi.

Ca^{2+} ionining ferment bilan bog'lanishi natijasida barqaror Ca^{2+} -ATFaza kompleksining vujudga kelishida umumiy bog'lanish energiya konstantasining qiymati 10^7 M^{-1} dan 10^3 M^{-1} ga o'zgaradi.

Plazmolemma hosilalari: mikrotukchalar, ki'rikchalar, xivchinlar.

Hujayra tashqi apparatining submembrana tizimi faqat eukariotlarda bo'lib, unda 2 ta asosiy qism ajratiladi: periferik gialoplazma, tayanch-qisqarish sistemasi- mikrofibrillar, mikronaychalar va skeletli fibrillyar tuzilmalar. Fibrillyar tuzilmalar deyarli barcha eukariot hujayralarda uchrab tayan vazifasini bajaradi.

Mikrofibrillyar tuzilmalar tarkibiga aktin, miozin, aktinin, tropomiozin oqsillari kiradi. Bu oqsillar membrana ostida mikrofilamentlardan iborat to'rni xosil qiladi.

Tayanch-qisqarish tizimining yana bir komponenti mikronaychalar. Tarkibi 80 % tubulin oqsilidan iborat. Mikrofibrillalar singari mikronaychalar o'zi yig'ilib va tarqalib turadigan tizim.

Mikrofibrillar va mikronaychalar plazmatik membrana o'simtalarini mikrovarsinkalar, kiprikcha, xivchinlarni xosil qilishda ishtirok etadi.

Hayvon hujayralari yuzasida ko'p uchraydigan o'simtalar mikrovarsinkalardir. TSitoplazmaning xosilalari bo'lib plazmatik membrana bilan o'ralgan bo'ladi. Qalinligi 100 nm. Ichak epiteliysining 1 ta hujayrasiga 3000 ta mikrovor. to'g'ri keladi. Mikrovarsinkalar orasidagi plazmatik membrana uchastkalari zich glikokaliks bilan to'lgan bo'lib shu joyda moddalar ichkariga so'riladi. Vazifasi oxirgacha o'rganilmagan, asosan so'rish maydoni hajmini kattalashtiradi.

Plazmatik membrana o'simtalarning yana bir ko'rinishi kiprikcha va xivchin. Plazmatik membrana bilan o'ralgan bo'lib, asosida bazal tanachasi bo'lgan mikronaychalardan tuzilgan. Diametri 200 nm. uzunligi 200 mkm. Kiprikcha 1 ta bo'lsa xivchin deyiladi. Hayvon hujayralarida uchraydi, o'simliklarda erkak gametalarda xosil bo'ladi. Vazifasi xarakat.

Har bir kiprikchani asosida bazal tanacha joylashib, u hosil qilgan mikronaychalar kiprikchani ichini to'ldirib turadi. Har bir kiprikchani hosil qilishda 2 ta markaziy va 9 ta duplet periferik mikronaychalar ishtirok etadi. Mikronaycha devorlari 13 ta dimer tubulin oqsili globulalaridan tuzilgan. Dupletlarni markaziy mikronaychalar bilan dinein oqsilidan iborat tuzilma bog'lab turadi.(18+2)

Bazal tanachani hosil qilishda 9 ta mikronaychalarning tripletlari ishtirok etadi. (27+0)

Tashqi apparatning membranausti tuzilmalari. Plazmatik membrana usti yuzasida yuzaga keladigan tuzilmalar kiradi. Bulardan biri glikokaliks bo'lib,

hayvon hujayralarida yaxshi taraqqiy etgan bo'lib, o'simlik hujayrasida ham uchraydi. Uning tarkibiga membrananing periferik oqsillari, glikolipidlar va glikoproteinlar kiradi. Glikokaliks tashqi muhit bilan aloqada bo'lgani uchun hujayra tashqi apparatning muhim retseptorlik vazifani bajaradi. Glikokaliksning tuzilishi har bir hujayra uchun muayyan bo'lib, takrorlanmaydi, shunga qarab hujayralar bir-birini tanib oladi. Ichak epiteliysi yuzasidagi mikrovorsinkalar orasida joylashgan glikokaliks hujayrausti hazm qilish jarayonida ishtirok etadi.

Hujayralararo aloqalar. Adgeziya hodisasi.

Plazmatik membrana hujayralararo aloqada faol ishtirok etadi. Bunday aloqa ko'p hujayrali organizm hujayralari orasida sodir etadi. Embrional rivojlanish davrida hujayralar yuzasi bir biri bilan yopishib birikadi. Bunday birikish adgeziya deyilib, bunda 2 ta hujayra orasida 20 nm li bo'shliq hosil bo'lib, u glikokaliks bilan to'lib turadi.

Hujayralarni bir-biri bilan bog'lab turuvchi quyidagi aloqalar mavjud.

1. Oddiy aloqa.
2. Qulfcha ko'rinishidagi birikish
3. Zich aloqa
4. Bo'shliqli aloqa yoki qo'shilish zonasi
5. Desmosomali aloqa
6. Tirqishli aloqa.
7. Sinaptik aloqa.
8. Plazmodesmalar

1. Oddiy aloqa 2 ta hujayralar orasida yuzaga kelib, orasidagi bo'shliq 15-20 nm tashkil etadi.

2. Qulfcha 1 ta hujayraning plazmolemmasi 2 chi hujayra plazmolemmasi ichiga botib kiradi.

3. Zich aloqa 2ta hujayraning membranalari bir-biriga maksimal yaqinlashgan bo'lib, ikkala hujayraning tashqi qavatlari o'zaro qo'shib ketganday bo'ladi. Aloqaning tsitoplazma tomonida ko'pgina fibrillalar joylashadi. Bunday aloqa faqatgina hujayralarning zich aloqasini tahminlab qolmay, balki shu joylarda hujayraga moddalar kirmaydi, yahni hujayra tashqi muxitdan izolyatsiyalanadi.

4. Bo'shliqli aloqa. Membranalar orasidagi bo'shliq 25-30 nm ni tashkil etadi.

5. Desmosomal- zich plastinkalar bo'lib, ulardan tsitoplazmaga qarab fibrill tolalari o'tgan bo'ladi.

6. Tirqishli aloqa. Membranalar orasidagi bo'shliq 2-3nm ni tashkil etadi. Membrana bo'ylab har 1-3 mkm da uchraydi.

7. Sinaptik aloqa. Neyronlar orasida xosil bo'ladi, nerv impulg'larini o'tkazish vazifasini bajaradi, nerv hujayralarining o'simtalari orasida yuzaga keladi. Membranalar orasidagi bo'shliq sinaptik bo'shliq deyilad va 20-30 nm tashkil etadi. Hujayralarning biri presinaptik, impulg'sni qabul qiluvchisi postsinaptik deyiladi.

8. Plazmodesma- o'simlik hujayralarida uchraydi. Ingichka kanalchalar bo'lib, 2 ta hujayrani biriktirib turadi. Kanalchalar diametri 40-50 nm. Plazmodesmalar orqali bir hujayradan 2 chisiga moddalar harakat qiladi.

Plazmatik membrananing o'sishi. Hujayralar bo'linishidan so'ng yangi hujayralar o'sadi, hajmi ortadi va demak ularning membranasi ham kengayib o'sadi. Plazmolemmaning yuzasida doimiy ravishda lipid va oqsil molekulalarining yangilanib turishi kuzatiladi. Plazmatik membrana yangilanib turishi GA hisobiga amalga oshadi. GA hosil bo'lgan pufakchalar plazmatik membranaga kelib, bu yerda bir-biri bilan qo'shilib yangi membranani xosil qiladilar. Bu jarayon asosan plazmatik membrananing shikastlanishida ro'y beradi. Lekin, plazmatik membrana yangilanib turishi hujayraning xayot faoliyati davomida ham sodir bo'ladi. Hujayrada EPT da sintezlangan maxsulotlar GA o'tib, bu yerda kontsentratsiyalanadi va membrana o'raladi. Bu moddalar hujayradan ekzotsitoz yo'l bilan chiqariladi. Bunda vakuolalar plazmatik membranaga yaqinlashib ularning membranasi plazmatik membrana bilan qo'shiladi vakuol ichidagi mahsulot esa tashqariga chiqariladi. SHu hisobiga plazmatik membrana satxi kattalashadi.

Ichkariga fagotsitoz yo'l bilan kirayotgan molekulalar hujayra yuzasiga kelib bu yerda plazmatik membrana bilan o'ralib ichkariga kiradilar va natijada plazmatik membrana xajmi kichrayadi. Demak plazmatik membrana yangilanib turishida asosiy vazifani GA bajaradi.

Yuqorida aytib o'tilganlarni umumlashtirib biologik membranalarning quyidagi umumiy xususiyatlarini keltirish mumkin:

1. Hamma membranalarning umumiy kengligi 5-10 nm ni tashkil etadi.
2. Membrana lipoproteinli(oqsil+yog') tuzilma bo'lib, bahzi oqsil va lipid molekulalariga tashqi tomondan uglevod komponentlari birikadi. Membrana tarkibidagi uglevodlar 2%-10% tashkil etadi.
3. Lipidlar ulardagi qutbli boshchalar va qutbsiz oyoqchalari yordamida biqatlamni xosil qilib joylashadi.
4. Membrana tarkibidagi oqsillar turli tabiatga ega bo'lib, turli vazifani bajaradi.
5. Membrana yuzasidagi glikokaliks guruhi tanib olish xususiyatiga ega.
6. Membrananing tashqi va ichki tomonlari tarkibi va xususiyati jixatidan bir-biridan farq qiladi.

ASOSIY ADABIYOTLAR

1. Abdulov I.A., Xalbekova X. Hujayra biologiyasi. Uslubiy qo'llanma. Toshkent, 2019. - 250b.
2. Badalxo'jayev I.B., Madumarov T. Sitologiya. // Andijon, "Hayot" nashriyoti, 2019, - 252 bet.
3. Karp G. Cell and molecular biology. USA, 2013. –P. 850.
4. Ченцов Ю.С. Введение в клеточной биологии. М., МГУ, 2014

QO`SHIMCHA ADABIYOTLAR

5. Abdulov I.A., Qodirova N.Z. Sitologiya. Uslubiy qo'llanma. Toshkent, 2014. -132b.
6. Билич Г.Л. Биология, Цитология, Гистология, Анатомия человека. Санк-Петербург, "Союз", 2001. - 444с.
7. Заварзин А.А., Харвзова А.А. Основы общей цитологии. Л. ЛГУ, 1982. - 210 с.
8. Sottiboyev I., Qo'chqorov I. O'simlik hujayrasi. – Toshkent: "O'qituvchi", 1991.

Axborot manbaalari

<http://www.bio.bsu.by/phha/>

<http://www.ziyonet.uz>

<http://www.pedagog.uz>.

4- MA'RUZA: Endoplazmatik retikulum. Umumiy tavsifi va uning turlari

Reja:

1. Sitoplazmaning tuzilishi, kimyoviy tarkibi tarkibi
2. Endoplazmatik retikulumning tuzilishi.
3. Endoplazmatik retikulumning silliq va donador turlari.
4. Endoplazmatik retikulumning yadro va boshqa organoidlar o'rtasidagi moddalar harakatini ta'minlashdagi aloqasi.

Tayanch so'zlar va iboralar: endoplazmatik to'r, gol'ji kompleksi, sisterna, donador va silliq endoplazmatik tur, tonofibril, miofibril, neyrofibril, kiritma, sekretlar ekstretlar, melanin, retinin, gemoglobin

Sitoplazmaning tuzilishi, kimyoviy tarkibi tarkibi

Sitoplazma. Sitoplazma hujayra atrofi muhitidan plazmolemma bilan chegaralangan bo'lib, gialoplazma va unda joylashuvchi doimiy komponentlar - organellalar va turli xil doimiy bo'lmagan strukturalardan iborat.

Gialoplazma yoki asosiy plazma hujayraning ichki muhiti hisoblanuvchi juda muhim qismidir. Elektron mikroskopning ko'rsatishicha, u elektron zichligi past bo'lgan gomogen yoki nozik donador moddadir. Unda murakkab kolloid holatda oqsillar, nuklein kislotalar, polisaxaridlar va boshqa birikmalar mavjud. Gialoplazmada ribosomalar va poliribosoma (polisoma)lar ishtirokida hujayraning o'z ehtiyojlari uchun kerakli oqsillar sintezlanadi.

Hujayraning membranalari lipoproteid tabiatli yupqa plast (qavat) bo'lib, oqsillar (60%), lipidlar (40%), ayrim membrana karbonsuvlaridan (5-10%) tuzilgan (4 rasm).

Lipidlar qalinligi 5-7 nm keladigan ikki qavat (bilipid) membranalar hosil qila oladi. Ularning bu qobiliyati molekularining funksional jihatdan har xil bo'lgan ikki qism: gidrofob va gidrofil qutblari borligi bilan bog'liq. Oqsil molekulari ham ikki qism, zaryadga ega (qutblangan) aminokislotalarga boy va zaryadsiz (qutblanmagan) aminokislotalardan iborat qismlarga ega. Bunday oqsillarning qutblanmagan qismlari membrananing gidrofob qismlariga botib kirib

turadi. Qutblangan qismlari esa membranadagi lipidlarning gidrofil qismlari bilan aloqada bo`lib, hujayradagi suvli muhit tomonga yo`nalgan bo`ladi. Shuningdek, bilipid qavat bilan qisman aloqada bo`lgan va aloqada bo`lmagan oqsillar ham mavjud. Biologik-funksional ahamiyatiga ko`ra ferment, transport (tashuvchi), retseptor va struktur oqsillar farq qilinadi.

Karbonsuvlar membrana tarkibida erkin holda emas, balki lipidlar va oqsillar bilan birikkan (glikolipidlar va glikoproteidlar) bo`ladi.

Yer yuzida prokariot hujayralar 1 — 1.4 mlrd yil oldin paydo bo`lgan bo`lib, eukariot hujayralar ulardan kelib chiqqan deb taxmin qilinadi. Hozirgi vaqtda eukariot hujayralarning kelib chiqishi xaqida 2 xil gipoteza mavjud;

Hujayraning asosiy kimyoviy tarkibi. Hujayra asosan protoplazmadan, ya'ni yadro hamda tsitoplazmadan iborat. Ularda umumiy o`xshashlik bo`lsada, o`simlik yoki hayvon umuman tirik organizmlarda bo`lmasin, o`zining tuzilishi va barcha xususiyatlariga ko`ra bir-biridan farq qiladi. O`zining tuzilishi va shakli bajaradigan vazifasiga bog`liq bo`ladi, kelib chiqishi, morfologiyasi, kimyoviy tarkibi bilan ham farqlanadi.

Mikroskop ostida hujayrani tekshirib ko`rsak, unda bir necha tarkibiy qismlar: organoidlar, kiritmalar va boshqalarni aniqlaymiz. Ular tarkibida turli miqdorda har xil turdagi elementlar va ularning birikmalari, suv, tuzlar, eritmalar, organik moddalar bor. Ular moddalar almashinuvida, turli fiziologik protsesslarda muhim ahamiyatga ega. Anorganik tarkib ham hujayra hayotida muhim ahamiyatga ega.

Umuman olganda, hujayra tarkibida Mendeleev jadvalidagi 110 elementdan 60 tasi borligi aniqlangan. Jumladan: O(65-70), N(8-10), S(15-18), Ne(1.5-0.4), K(0.15-0.4), R(0.02-1.0), Se(0.05-0.10), Md(0.02-0.3), Na(0.02-0.3), Sa(0.04-2.0), Fe (0.01-0.15). shuningdek, turli xildagi mikroelementlar: Mg, Fe, Si va boshqalardan umumiy miqdori taxminan 0.01% ni tashkil qiladi. Ular hujayra tarkibida 40 dan ortiq sonda uchraydi.

Ma`lumki, har bir o`simlik va hayvon organizmi, o`zining maxsus biologik xususiyatlariga ega bo`lib, tashki muhit bilan chambarchas holda ularda modda almashinuvi protsessi bo`lib turadi. SHu bilan birga ular o`zining normal hayoti uchun organizmga kerak bo`lgan moddalarni tanlab o`zlashtiradi. Binobarin tabiatdagi tirik organizmlar hayoti jarayonida barcha ximiyaviy moddalar turli miqdorda sarflanadi va har xil vazifani bajaradi. Bu moddalar asosan makroelementlar hisoblanadi, tirik organizmlar tarkibiy qismini deyarli 99.9%ni tashkil qiladi. Ular asosan 20 ga yaqin, ya'ni: S, O, N, R, Sa, Mg, Ca, Fe, Se lardan iborat. Organizmda mikroelementlar deyarli 0.1% ni tashkil etadi. Ular asosan Si, So, Mn, P, Mo, Va, V, Fe, F va boshqa moddalardan iborat.

Mikroelementlarning organizmda miqdori oz bo`lgani uchun ahamiyat oz deyish mutlaqo noto`g`ri. Ulardan tirik organizmlar uchun hayotiy ahamiyatga ega. Masalan: buqoq bezida R, ko`z to`qimalarida va x. k bo`ladi.

Umuman tirik moddalardan tarkibini har tomonlama aniqlash haligacha nihoyasiga etgani yo`q. Lekin shu narsa aniqki, har bir organizmni tashkil etuvchi moddalar tashki muhitni o`zlashtirgan holda undan tarkibiy qismini tashkil qiladi, shu bilan birga o`ziga xos yangi xossalarga ega bo`lib, o`zgarishlarga uchraydi.

Tirik moddalarda yuz beradigan ximiyaviy protsesslar jadval va qat'iy tartib asosida boradi.

Umuman olganda ulardan asosiy qismini suv bilan mineral tuzlar tashkil qiladi. Hujayradagi suv natriy konsentratsiyasi bilan bog'liq. Suv hujayradagi muhim erituvchi bo'lishi bilan bir qatorda modda almashinuvi kolloid sistemani tashkil qilishda dispers muxit sifatida uning roli katta. Suv har xil hujayralarda turli miqdorda bo'ladi, o'rtacha hujayra 80—90 og'irligini tashkil qiladi. Odam va hayvon embrioni xujayrasidagi suv miqdori uning 95% og'irligiga to'g'ri keladi. Urta yoshli odamlarda esa 80%, qari kishilarda 60% ga tengdir. Miya hujayrasidagi suv 85% bo'lsa, moy hujayrasida o'rtacha 40% atrofida.

Umuman, hujayra tarkibida suvning ko'p bo'lishi uning normal faoliyatiga muhim sharoit yaratadi. Aniqlanishicha, suv modda almashinuvi protsessini jadal kechishida aktiv ishtirok etadi. Olimlarning kuzatuvicha, inson tanasida og'irligiga nisbatan 20% suvning yo'qotishi uning o'limiga olib keladi. Suv hujayrada yuz beradigan turli ximiyaviy reaksiyalarda. Barcha protsesslarda ishtirok etadi. Jumladan, suv, oqsil, moy va uglevodlarning parchalanishida hamda organizmda issiqlikning tarqalishida va hujayraga singishida katta rol' uynaydi.

Moddalarning kationlari barcha biologik protsesslarda muxim vazifa bajaradi. M: 1molekula oqsilda 40-50 ming suv molekulasi bo'ladi. Suvni ko'p miqdorda yo'qotish anabioz holatiga olib keladi. Bunda hujayra yillab saqlanishi mumkin.

Organik moddalar deyarli barcha tirik organizmlar asosini tashkil qiladi. Ular, oqsil, uglevodlar, fermentlar, lipidlar, moylar, lipoidlar, nuklein kislotalar va h.k. bir qancha ko'rinishlarda uchraydi, asosiy ko'rilish materiallarini hosil qiladi.

Umuman turlicha konfigurasiya zanjirida juda murakkab molekula iplarining uzunasiga yo'nalganligi yoki o'ralma holda bo'lishiga ko'ra tolasimon va globulyar oqsillarga ajratiladi.

Tolasimon oqsillar bir-biri bilan qo'shib ma'lum darajada u yiriklashishi xususiyatiga ega. Ular ko'prok skelet oqsillarida (skleroproteinlar ko'rinishida) uchraydi.

Globulyar oqsillar – moddalar almashinuvida aktiv hisoblanadi. Chunki ularning yon guruxlari to'la olish xususiyatiga ega.

Oqsillar asosan 2 xil guruxga: oddiy va murakkab oqsillarga bo'linadi. Oddiy oqsillar asosan faqat aminokislotalardangina tashkil topgan bo'lsa (kolllagen, elastik, retikulin), murakkab oqsillar bo'lmagan boshqa moddalar bilan birikkan bo'ladi. Masalan: uglevod, temir, yog', moy va boshqalar. Oqsillarning hujayradagi roli quyidagicha:

1.Signal funksiyasini bajaradi. Masalan tashqi va ichki muxit ta'siri, temperatura, nur, ximiyaviy ta'sirlarga javob qaytara oladi.

2. Ular katalitik xususiyatga ega. Umuman hujayradagi katalizatorlarning deyarli hammasi oqsillar hisoblanadi.

3. Oqsillar xujayrada harakat vazifasini bajaradi. Masalan, yuksak hayvon muskullari maxsus oqsillar ishtirokida qisqaradi. eng sodda organizmlar kipriklari esa xilpillaydi:

1. Oqsillar transport- tashish vazifasini bajaradi. Masalan: qon oqsili – gemoglobin.

2. Himoya vazifasini bajaradi, ya'ni organizmga kirib qolgan yot organizmlar, keraksiz moddalarni antitelalar o`rab oladi va zararsizlantiradi.

3. Oqsillar hujayrada energiya manbai hisoblanadi. Ular aminokislotalargacha parchalana oladi. Aminokislotalarning bir qismi oxirigacha parchalanib energiya ajraladi. 1gr oqsil parchalanganda 4.2 kkal energiya hosil bo`ladi.

4. Oqsillar hujayrani struktura materiali hisoblanadi, ya'ni hujayraning qobig'i – membranalar tizimida aktiv qatnashadi.

Hujayrada uglevodlar muhim sanaladi. Ular C, H, O ning o`zaro birikishidan hosil bo`lgan moddalar hisoblanadi. Qurilish materiali bilan birga fermentlar tasirida parchalanib ko`p miqdorda energiya ajratadi, bu organizm tomonidan foydalaniladi.

Eng oddiy uglevod monosaxarid hisoblanadi. $C_6H_{12}O_6$ ko`rinishida mavjud hujayralarda monosaxarid molekulalarini o`zaro birikishidan ancha murakkab hisoblangan disaxaridlar, polisaxaridlar vujudga keladi. Masalan, glikogen hayvon kraxmali hisoblanib, hujayra tarkibida ko`p uchraydi.

Mukopolisaxaridalar- ular neytral va nordon bo`lishi mumkin. Yuqori tur hayvonlarda asosan nordon vakillari uchraydi. Masalan, gialuron kislotasi, xondroitinsul'fat, geparin.

Fermentlar – hujayraning bioximiyaviy reaksiyalarda ishtirok etib, ayrim moddalar bilan vaqtincha birikma holatda elektronlar zanjirini hosil qiladi. Oksidalanish va tiklanish jarayonlarida qatnashadi, spesefik xususiyatlariga ega bo`ladi.

Lipidlar – hujayralar tsitoplazmasida ko`proq uchrab energiya manbai hisoblanadi, bu jarayonda barcha organik moddalardan ustunlik qiladi. 1gr lipid parchalanganda 9.4 kkal energiya hosil bo`ladi.

Moylar yuqori moy kislotalarining 3 atomli gliserin bilan hosil qilgan murakkab birikmalari hisoblanadi. Ularning lipidlardan farqi erkin gidrofil gruppaga ega bo`lmaydi. Ular tsitoplazmada erkin tomchi holida uchraydi. Asosiy energiya manbai hisoblanadi.

Bulardan tashqari alohida organik moddalarning vakillari mavjud bo`lib, muhim xususiyatga ega bo`lgan vazifalarni bajaradi. Ular nuklein kislotalar bo`lib, asosan oqsil sintezida muhim hisoblanadi.

Nukleien kislotalar birinchi marta yadrodan ajratib olingan (lot.nuclus – yadro demakdir). Ular DNK va RNK larga bo`linadi. DNK yadroda, RNK yadrocha va tsitoplazmada uchraydi. DNK molekulasida biri ikkinchisi atrofida uralgan spiralsimon 2ta ipchadan iborat. Bunday iplar juda uzun bir necha mikron oqsilning eng katta molekulasidan 100 marta kattadir. DNKning ximiyaviy tuzilishi ma`lum bo`lgan ximiyaviy birikmalarning birontasiga xam o`xshamagan o`ziga xos kislota. Uotson va Krikning (1953y) ta`kidlashicha, DNK molekulasida o`zaro bog`langan juda ko`p nukleinlardan tashkil topgan 2ta polinukleotid zanjiridan iborat. Nukleotid 3ta molekula:

1. Azotli asos (purin yoki pirimidin).
2. Oddiy uglevod – pentozalar.

3. Fosfat kislota qoldig'ining ximiyaviy yo'l bilan birikishidan hosil bo'ladi. Nukleotidlar faqat azotli asoslari bilan farqlanadi.

Purin asoslariga – adenin va guanin, pirimidin asoslariga timin (urasil) va sitozin kiradi. O'z tarkibida adenin saqlaydigan nukleotid adenin (A), guanin (G), timin (T) va sitozin (S) nukleotidlari deyiladi va ularni nomi bosh xarflari bilan ko'rsatiladi.

4. Sitoplazmaning asosiy tarkibi.

Sitoplazma-rangsiz, nurni suvga nisbatan ko'prok sindira oladigan modda bo'lib, uning solishtirma og'irligi 1.03 atrofida. Sitoplazma tarkibi hujayra tarkibiga ko'ra turlicha bo'ladi. Uning xossasi gliseringa o'xshash bo'lsada, tabiatda asosan kolloid holatda uchraydi. Dispersion muxitning nordon yoki ishqor reaksiyasiga aylanishi hujayra ichkarisida yuz beradigan barcha jarayonlarni o'zgarishiga sabab bo'ladi va modda almashinuvi protsessiga o'z ta'sirini ko'rsatadi.

Umuman sitoplazma ko'p fazali kolloid hisoblanadi. Undagi makromolekulalar va ularning komplekslari ancha murakkab hisoblanadi. Undagi membrana sistemasini, naylar, fibril va dona (granula) larni vujudga keltiradiki ularni faqat elektron mikroskopdagina ko'rish mumkin. Uni kuzatilganda, matriks gomogen yoki yupqa donador modda ko'rinishida bo'ladi. Bu gialoplazmaning ayrim zonalarini sharoitiga va funktsiyalar vazifasiga ko'ra, agregat holatini o'zgartiradi. M: zol holatdan gel holatgacha. Asosiy plazma esa hujayra membranasi, tola mikroelementlarini hosil bo'lishida ishtirok etadi. Sitoplazma tarkibiga mikromolekulalardan asosan, sitoplazma matriksning turli globulyar oqsillari va fermentlari kiradi. Matriksda oqsil sintezidagi aminokislotalarni aktivlash fermentlari, transport RNK joylashgan.

Gialoplazmaning asosiy roli bu yarim suyuq muxit barcha hujayra strukturalarini birlashtirish va ularni o'zaro ximiyaviy ta'sirini ta'minlashdan bazi oqsillarni sintezlanish jarayonlari borligidan iborat.

Gialoplazmadan hujayra ichidagi transport protsesslar aminokislotalar, moy kislotasi, nukleotidlarni tashish amalga oshadi.

Endoplazmatik retikulumning tuzilishi

Endoplazmatik to'r 1945-1946 yillarda ochildi. Keyt Robert Porter, A.Klod va Fulmanlar fibroblastlarni sitoplazmasida to'rsimon strukturani ko'rib qoldilar va ularni elektron mikroskop yordamida batafsil tekshirishdilar. Bu strukturalar tsitoplazmaning ichki qismlarida – endoplazmada joylashganligi uchun endoplazmatik to'r yoki endoplazmatik retikulum deb nomlandi. Rumin–Amerika biologu Dj. Palade 1974-yilda o'rganib, Nobel mukofotini oldi.

Turli hujayralardan tayyorlangan ultra yupqa kesmalarni elektron mikroskopik tekshirishlarni ko'rsatishicha endoplazmatik to'r membrana bilan chegaralangan murakkab kanallar sistemasidan, vakuollardan va sistemalardan iborat ekan.

Endoplazmatik to'r bir membranali bir-biri bilan bog'langan yassilangan bo'shliq, naycha, kanalcha, pufakchalar sistemasidan iborat organoid. Kanalchalar bir necha taxlamlarni hosil qiladi. endoplazmatik to'rning bo'shliqlari sitoplazmaning 30–50% ni tashkil qiladi. endoplazmatik to'rning ichki qismi

(bo`shliqlari)da fermentlar mavjud. Kanalcha va sisternalar shoxlanib hujayraning hamma organoidlarini bir-biri bilan bog`laydi, xujayra va sitoplazmani tashqi muxit bilan bog`laydi, hujayra ehtiyoji uchun sarflanadigan yoki kiritma shaklida saqlanadigan moddalarni turli organoidlarga yetkazib beradi.

Ko`pgina moddalar endoplazmatik to`rda sintezlanadi. So`ngra intezlangan moddalar Gol`ji apparatiga jo`natiladi. endoplazmatik to`r membranasida birlamchi sintez amalga oshadi. endoplazmatik to`r silliq va donador (granulyar) bo`ladi.

Donador endoplazmatik to`r membranasining tashqarisiga ribosomalar bog`langan bo`ladi. Ribosomalar donador endoplazmatik to`r membranasining tashqi tomonida alohida-alohida joylashgan yoki guruhlashgan shaklda joylashadi.

Endoplazmatik to`rning membranasini ham uch qavatli tuzilishga ega. Endoplazmatik to`rni qay darajada taraqqiy etganligi hujayralarning qay darajada differensiallanganiga bog`liq. Bo`linayotgan hujayralarda u kam taraqqiy etgan, yetilgan hujayralarda esa yaxshi taraqqiy etgan bo`ladi.

Endoplazmatik to`r membranasini nozik kuzatishlarni ko`rsatishicha, bu membranalarning sirtida yumaloq, qattiq granular joylashgan ekan, ular ribosomalar deb ataladi.

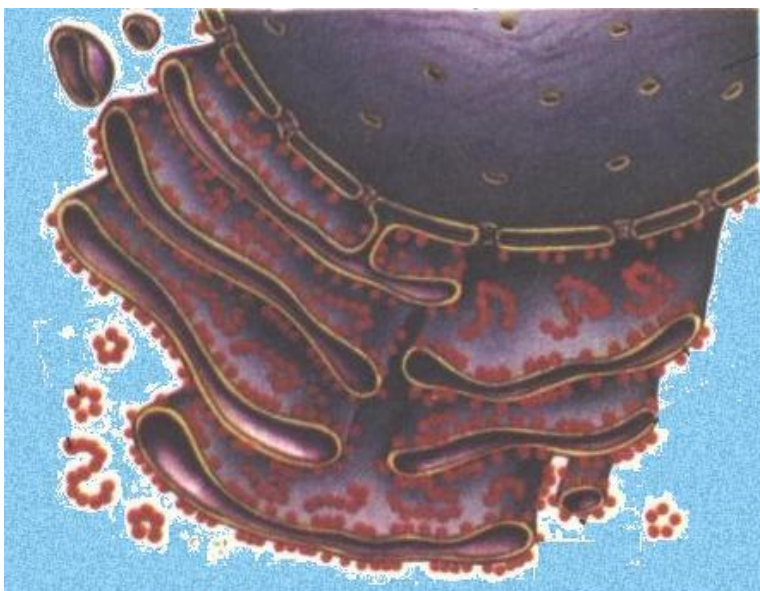
Membrananing ba`zi joylarida bu granular bo`lmaydi. Shuning uchun endoplazmatik to`rni ikki turi farq qilinadi: 1) granulyar yoki dagal; 2) silliq endoplazmatik to`rlar. Endoplazmatik to`r membranasining kimyoviy tarkibi bioximik analiz orqali aniqlandi. Uning tarkibida oqsillar va lipidlar mavjud. Undan 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 membranasida glikogen va lipidlarni sintezlanishi aniqlangan.

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

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



1.7- rasm. Donador endoplazmatik to'ring yadro qobig'i bilan bog'lanishi

Funksiyasi. Donador endoplazmatik to`r membranasiga birikkan ribosomalarda sintezlangan oqsillar Gol'ji kompleksiga o`tadi va xujayradan tashqariga chiqariladi yoki xujayra membranasini, organoidlari tarkibiga qo`shiladi. U quyidagi vazifalarni bajaradi:

1. Sintezi qilingan oqsillarni sitoplazma fermentlaridan izolyatsiya qilish;
2. Oqsillarni Golji kompleksiga transport qilish;
3. Oqsillarni hujayraning turli qismlariga yetkazish;
4. Oqsillarni kimyoviy modifikatsiyasi (Glyukozlanish) ni amalga oshirish;
5. Hujayra membranasini strukturallari sintezi.

Silliq endoplazmatik to`r tashqi membranasida ribosoma birikmagan, shuning uchun silliq endoplazmatik to`r deyiladi. Silliq endoplazmatik to`r oqsil sintezida qatnashmaydi. Uning ichki qismida uglevodlar, yog'lar, fosfolipidlar va yog' gormonlari sintezida ishtirok etuvchi fermentlar mavjud. Silliq endoplazmatik to`r sintezlangan moddalarni Gol'ji kompleksiga transport qiladi, membrananing boshlang'ich shakllanishida ishtirok etadi. Bundan tashqari silliq endoplazmatik to`r zaxarli moddalarni zararsizlantiradi. Jigar hujayralarida silliq endoplazmatik to`rning miqdori ko`p. Mushak hujayralarida silliq endoplazmatik to`r mushak tolalarining qisqarishida qatnashadi. Jigar hujayralarida, o`simlik urug'larida yaxshi rivojlangan.

Silliq endoplazmatik to`rda glikogen va xolesterin sintezlanishi ham ta'kidlanmoqda. Silliq endoplazmatik to`r kal'siy ionlari deposi va skelet muskullari va yurak hujayralarini qisqarishini ta'minlaydi. Xulosa qilinganda u quyidagi asosiy funksiyalarni bajaradi:

- 1) Hujayra ichki transportini amalga oshirish;
- 2) Hujayrani qismlarga ajratish;

- 3) Uglevodlar va lipidlar sintezi;
- 4) Golji apparatini hosil bo'lish joyi;
- 5) Ca +2 ionlari deposi;
- 6) turli toksinlarni neytrallash.

ASOSIY ADABIYOTLAR

1. Abdulov I.A., Xalbekova X. Hujayra biologiyasi. Uslubiy qo'llanma. Toshkent, 2019. - 250b.
2. Badalxo'jayev I.B., Madumarov T. Sitologiya. // Andijon, "Hayot" nashriyoti, 2019, - 252 bet.
3. Karp G. Cell and molecular biology. USA, 2013. –P. 850.
4. Ченцов Ю.С. Введение в клеточной биологии. М., МГУ, 2014

QO`SHIMCHA ADABIYOTLAR

5. Abdulov I.A., Qodirova N.Z. Sitologiya. Uslubiy qo'llanma. Toshkent, 2014. -132b.
6. Билич Г.Л. Биология, Цитология, Гистология, Анатомия человека. Санкт-Петербург, "Союз", 2001. - 444с.
7. Заварзин А.А., Харвзова А.А. Основы общей цитологии. Л. ЛГУ, 1982. - 210 с.
8. Sottiboyev I., Qo'chqorov I. O'simlik hujayrasi. – Toshkent: "O'qituvchi", 1991.

Axborot manbaalari

<http://www.bio.bsu.by/phha/>

<http://www.ziyonet.uz>

[http://www.pedagog.uz.](http://www.pedagog.uz)

5- MA'RUZA: Golji apparati va lizosomalar

Ma`ruza rejasi:

1. Gol'dji apparatining ul'trastrukturaviy tuzilishi
2. Gol'dji apparati - hujayrada moddalar almashinuvidagi asosiy "sozlovchi" organoid.
3. Lizosomalar: hosil bo'lish, turlari, kimyoviy tarkibi va hujayra ichida ovqat hazm qilish jarayonidagi roli

Tayanch so'zlar va iboralar: gol'ji kompleksi, sisterna, donador va silliq endoplazmatik tur, tonofibril, miofibril, neyrofibril, kiritma, sekretlar ekstretlar, melanin, retinin, gemoglobin

Gol'dji apparatining ul'trastrukturaviy tuzilishi

1898 yil ital'yan gistolog olimi Kamilo Gol'ji tomonidan nerv hujayrasida aniqlangan va bu kashfiyot uchun 1906 yilda u Nobel mukofotiga sazovor bo'ldi.

Ushbu strukturani batafsil o'rganish keyinchalik elektron mikroskop yordamida amalga oshirildi. Golji apparati deyarli barcha eukariotik hujayralar sitoplazmasida, ayniqsa hayvonlarning sekretor hujayralarida uchraydi. Xamirturushlarda Golgi kompleksi biroz yomonroq, odatda endoplazmatik retikulumning maxsus bo'limi shaklida uchraydi.

Golji kompleksi yadro yaqinida joylashadi va maxsus bo'yoq bilan bo'yalib, yorug'lik mikroskopida qaralsa, to'rsimon ko'rinishda bo'ladi. Silliq bir membranali yassilangan bo'shliqlar (sisterna – qopchalar), yirik vakuolalar, mayda pufakchalardan tuzilgan.

Yassilangan xaltachalar to'plamining bir uchida yangi sisternalar doimiy ravishda silliq endoplazmatik to'rdan chiqqan pufakchalarning birlashishi natijasida hosil bo'ladi. Bo'shliqlarning boshqa uchida, ichki tomonida, sisternalarning yetilish jarayoni nihoyasiga yetadi va ular yana pufakchalarga parchalanadi. Shunday qilib, To'pdagi sisternalar asta-sekin tashqi tomondan ichkariga qarab harakatlanadi.

Har bir to'p (o'simliklarda diktiozoma deb ataladi) odatda to'rt dan oltitagaacha sisternani o'z ichiga oladi, odatda diametri taxminan 1 mikron. Hujayradagi ustunchalarning soni asosan uning turiga bog'liq: ba'zi hujayralar bitta katta to'plamni o'z ichiga oladi, boshqalari esa yuzlab juda kichik ustunchalarga ega.

Sisterna oxiri kengaygan bo'lib, u yerdan membranaga o'ralgan turli moddalarni tutgan pufakcha va vakuolalar ajraladi. Golji kompleksining bo'shliqlari endoplazmatik to'ra kanallari bilan tutashgan. Endoplazmatik to'ra sintezlangan moddalar pufakchaga o'ralib, Golji apparatiga o'tadi. Golji kompleksida donador endoplazmatik to'rdan kelgan oqsillar, silliq endoplazmatik to'rdan kelgan uglevodlar va lipidlar bilan birga bog'lanib, murakkab glikoproteinlar, lipoproteinlar, fosfolipidlar kabi moddalar xosil bo'ladi. Ushbu moddalar pufakchaga o'ralib, sitoplazmaga chiqariladi.

Pufakchalar hujayra membranasi tomonga borib, hujayra membranasining tarkibiga kirishi mumkin (glikoproteinlar) yoki hujayradan tashqariga chiqib ketishi mumkin (insulin gormoni), hujayra kiritmalari sifatida saqlanishi (zein, kazein, albumin va x.k.) va boshqa holatlarda bo'lishi mumkin. Ribosomada sintezlangan oqsillar birlamchi strukturada (sodda) bo'ladi, Golji kompleksida 2, 3, va xatto 4- (murakkab) struktura holatiga keladi. Donador endoplazmatik to'rdan kelgan fermentlar Golji kompleksida membranaga o'ralib, birlamchi lizosomalarni hosil qiladi. Demak, Golji kompleksida endoplazmatik to'rdan sintezlanib kelgan oqsillar, lipid va uglevodlar ma'lum shaklga keltiriladi, konsentrlanadi va hujayraning kerakli joyiga jo'natiladi. Bunday bosqichma-bosqich jarayon qandaydir tarzda boshqariladi, lekin mu to'liq o'rganilmagan. Darhaqiqat, yetuk oqsillar maxsus polisaxarid qoldiqlari (asosan mannoz) bilan "belgilanadi", aftidan bu o'ziga xos "sifat belgisi" hisoblanadi.

Ushbu mexanizmni tushuntirib beradigan ikkita gipoteza mavjud. Birinchisiga (1) ko'ra, oqsillar pufakchali transportning xuddi shu EPR yordamida tashish yo'lidagi mexanizmlari orqali tashiladi va rezident oqsillar ajralayotgan pufakcha tarkiga kiritilmaydi. Ikkinchisiga (2) ko'ra, sisternalarning uzluksiz

harakati (yetilishi), ularning pufakchalardan yig'ilishi va organellaning boshqa uchidan tiklanishi va rezident oqsillar pufakchali transport yordamida teskari yo'nalishda harakat qilishadi. Oxir-oqibat, to'liq yetuk oqsillarni o'z ichiga olgan pufakchalar organellning (trans-Golgi) qarama-qarshi uchidan ajraladi.

Ko'p pufakchalar chegaralangan va klatrin yoki boshqa o'ziga xos oqsil bilan qoplangan. Bunday chekka pufakchalarni ko'pincha Golgi sisternalaridan ajratib ko'rish mumkin.

Golji apparati ikki xil tomonga ega: paydo bo'layotgan yoki sis tomonli va etuk yoki trans tomonli. Cis tomoni ERning o'tish elementlari bilan chambarchas bog'liq; trans tomoni kengayib, trans Golgi tarmog'i deb nomlangan quvurli retikulum hosil qiladi. Golgi suyakchasiga kichik pufakchalardagi oqsillar va lipidlar sis tomondan kirib, uni tashlab chiqib, trans tomonda hosil bo'lgan pufakchalar bilan birga turli bo'limlarga boradilar. Golgi to'plamidan ikkinchisiga o'tishda ushbu molekulalar ketma-ket modifikatsiyaga uchraydi.

1. O-glikozlanish, ya'ni murakkab qandlarning kislorod atomi orqali oqsillarga birikishi;
2. Fosforlanish- fosfat kislotasi qoldig'ini oqsillarga birikishi;
3. Lizosomalarning shakllanishi;
4. Hujayra devorining shakllanishi (o'simliklarda);
5. Vesikulyar transportda ishtirok etish (uch oqsilli oqim hosil bo'lishi);
6. Plazmatik membrana oqsillarining yetilishi va tashilishi;
7. Sekret moddalarning pishib yetishi va tashilishi;
8. Lizosoma fermentlarining yetilishi va tashilishi.

Golji apparati vazifalari juda xilma-xildir. Bunga quyidagilar kiradi:

- 1) Sekretor mahsulotlarni saralash, to'plash va hujayrdan chiqarib tashlash;
- 2) glikozlanish, ya'ni murakkab qandlarning kislorod atomi orqali oqsillarga birikishi;
- 3) Fosforlanish- fosfat kislotasi qoldig'ini oqsillarga birikishi;
- 4) Lipid molekulalarining to'planishi va lipoproteidlarning hosil bo'lishi;
- 5) lizosomalarning hosil bo'lishi;
- 6) O'simlik hujayralari devorining glikoproteidlari, mumlari va matriksni tashkil qiluvchi moddalarni (gemitsellyuloza, pektinlar) hosil qilish uchun polisaxaridlarni sintez qilish;
- 7) O'simlik hujayralarida yadro bo'linishidan keyin oraliq plastinkani hosil qilish;
- 8) Akrosomani shakllantirishda ishtirok etish;
- 9) Sodda hayvonlarda qisqaruvchi vakuolarining hosil bo'lishi.

Lizosomalar (yunoncha «lizeo» – eritaman, «soma» – tana) hayvon va zamburug' hujayrasida uchraydigan, hujayraning hazm qiluvchi bir membranali organoidi. Morfologiyasi turlicha bo'lgan bo'lakchalarga qarab asosan 4 xil tinda uchraydi:

1. Dastlabki yoki birlamchi lizosomalar – hujayrada oziqlarni va hazm bo'lishida qatnashmaydi.
2. Ikkinchi lizosomalar yoki ovqat hazm qiluvchi vakuola ular lizosomalarni fagosoma yoki minositoz hujayrasi bilan to'qnashishi natijasida vujudga keladi.
3. Qoldik tanacha tashqariga modda chiqaradi.

4. Sitolizosoma yoki sanitar lizosoma. Ular hujayra tanasi nobud bo'lgan struktura elementlaridan tozalab turish vazifasini bajaradi.

Moddalarni fermentlar yordamida parchalanishi lizis deyilganligi uchun ushbu organoid lizosoma deyilgan. Diametri 0,4–1 mkm bo'lib, o'simlik hujayrasida aniqlanmagan. Lizosomaning 50 ga yaqin fermentlari donador endonlazzmatik to'ring tashqi membranalariga birikkan ribosomalarda sintezlanadi va sintezlangan fermentlar donador endonlazzmatik to'r kanallari orqali Gol'ji kompleksiga yetkazilib beriladi.

Lizosoma fermentlariga proteaza, linaza, fosfolinaza, nukleaza, glikozidaza, fosfatazalarni misol qilishimiz mumkin. Aynan fosfataza lizosomaga kuchsiz kislotalilik xususiyatini beradi (pH 3,5–5,0). Gol'ji kompleksida fermentlar nufakcha shaklida membrana bilan o'raladi va sitonlazzmaga chiqariladi. Sitonlazzmaga chiqarilgan lizosomalar birlamchi lizosomalar deyiladi va fermentlari noaktiv bo'ladi. Ushbu fermentlar lipidlar, oqsillar, uglevodlar va nuklein kislotalarni parchalash vazifasini bajaradi. Birlamchi lizosoma minotsitoz yoki fagotsitoz vakuolalari bilan qo'shiladi va fermentlari aktivlashib ikkilamchi lizosomaga aylanadi. Ikkilamchi lizosomalar geterolizosoma yoki autolizosomaga aylanadi.

Geterolizosoma endotsitoz jarayonida hujayraga kirgan moddalarning parchalanishini ta'minlaydi. So'ngra hazm vakuolasi hosil bo'lib, u yerda hazm jarayoni boshlanadi. Lizosoma polimerlarni monomerlargacha parchalaydi. Parchalangan maxsulotlar masalan monosaxaridlar, yog' kislotalari, aminokislotalar va nukleotidlar sitonlazzmaga o'tadi va hujayraning xayot faoliyati uchun sarflanadi. Hayot jarayonida xujayraning qismlari yangilanib turadi. eskirgan hujayra qismlari yoki butun hujayralar autolizosomalar, lizosomalar yordamida parchalanadi (bu jarayon avtoliz deyiladi). Lizosoma hujayra tarkibiy qismlarining parchalanishini ta'minlaydi. Masalan, itbaliqning dumining yo'qolishi lizosomalar ishtirokida boradi.

Lizosomalarning bir turi, pereoksisomani tarkibida pereoksidaza fermenti bo'lib, hujayrada kislotali reaksiyalar natijasida paydo bo'ladigan, xujayra uchun toksik vodorod pereoksidni parchalaydi, etanolni va ko'pgina toksik birikmalarni neytrallaydi. Pereoksisoma jigar va buyrak hujayralarida ko'plab bo'lib, siydik kislota va har xil zaxarli moddalarni neytrallaydi. Pereoksisoma lipidlar, xolesterin va purinlar almashinuvida ham qatnashadi.

ASOSIY ADABIYOTLAR

1. Abdulov I.A., Xalbekova X. Hujayra biologiyasi. Uslubiy qo'llanma. Toshkent, 2019. - 250b.
2. Badalxo'jayev I.B., Madumarov T. Sitologiya. // Andijon, "Hayot" nashriyoti, 2019, - 252 bet.
3. Karp G. Cell and molecular biology. USA, 2013. –P. 850.
4. Ченцов Ю.С. Введение в клеточной биологии. М., МГУ, 2014

QO`SHIMCHA ADABIYOTLAR

5. Abdulov I.A., Qodirova N.Z. Sitologiya. Uslubiy qo'llanma. Toshkent, 2014. -132b.
6. Билич Г.Л. Биология, Цитология, Гистология, Анатомия человека. Санкт-Петербург, "Союз", 2001. - 444с.
7. Заварзин А.А., Харвзова А.А. Основы общей цитологии. Л. ЛГУ, 1982. - 210 с.
8. Sottiboyev I., Qo'chqorov I. O'simlik hujayrasi. – Toshkent: "O'qituvchi", 1991.

Axborot manbaalari

<http://www.bio.bsu.by/phha/>

<http://www.ziyonet.uz>

[http://www.pedagog.uz.](http://www.pedagog.uz)

6- ma'ruza: Peroxisoma, sferosoma va o'simlik hujayrasi vakuolasi.

Reja:

1. Peroxisoma va sferosomalarning hosil bo'lishi va vazifalari.
2. Vakuolalarning hosil bo'lishi, vazifasi.
3. Vakuola shirasining kimyoviy tarkibi.
4. Vakuolyar tizim qismlarining o'zaro bog'liqligi. Ularning tuzilishi va funksiyasi.

Tayanch so'z va iboralar: peroksisoma, sferosoma, o'simlik hujayrasining markaziy vakuolasi, organik kislotalar, hazm, qisqaruvchi vakuola, tonoplast, turgor, katalaza fermenti, Glioksisoma,

Peroxisoma va sferosomalarning hosil bo'lishi va vazifalari

O'simlik va hayvon hujayralarida lizosomalarga o'xshash pufakchalar uchraydi, ular peroksisomalardir. Preoksisomani tarkibida pereoksidaza fermenti bo'lib, hujayrada kislotali reaksiyalar natijasida paydo bo'ladigan, xujayra uchun toksik vodorod pereoksidni parchalaydi, etanolni va ko'pgina toksik birikmalarni neytrallaydi. Pereoksisoma jigar va buyrak hujayralarida ko'plab bo'lib, siydik kislota va har xil zaxarli moddalarni neytrallaydi. Pereoksisoma lipidlar, xolesterin va purinlar almashinuvida ham qatnashadi.

Peroxisoma eukariot hujayraning universal organoidi. Lizosomalari kabi K.De Dyuv tomonidan topilgan. Bir qavat membrana bilan o'ralgan bo'lib, membranalari suyuq mozaika tuzilishga ega. Ichida nukleotidi 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 qilinishicha

endoplazmatik to'ring 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 hosil bo'lgan vodorod peroksidini (N_2O_2) suv va kislorodgacha parchalaydi. Vodorod peroksidi hujayrada boradigan reaksiyalar natijasida hosil bo'lib, juda toksik, zararlidir va hujayradan 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 organizmga tushayotgan etil spirtining 50% ni bu yerda atsetilaldegid va sirka kislotasigacha parchalaydi. Alkogolni (arabcha- alkuhl-ingichka kukun) uzoq muddat va katta dozalarda iste'mol qilish jigar hujayralari tarkibida sirka kislota 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 differentsiatsiyalanmagan peroksisomalar.

Sferosomalar diametri 100-150 nm keladigan mayda pufakcha shaklidagi organoidlardir. Ularni 1880 yilda Ganstayn tomonidan ochildi va "mikrosoma" deb ataldi. Shakliga qarab, bu mikrosomani keyinchalik "sferosoma" deb ataldi. Sferosomalar endoplazmatik to'rdan hosil bo'ladi. Bunda endoplazmatik to'r kanalchalari uchidan kichkina sharchalar uzilib chiqib, tez o'sa boshlaydi va diametri 1000-1500Å ga yetadi. Bu bir qavat membrana bilan o'ralgan sharchalar prosferosomalar deb ataladi. Sferosomaning o'sishi va qayta qurilishida unda yog' to'planadi va yog' tomchisiga aylanadi.

Sferosoma tarkibida yog'dan tashqari oqsillar va lipaza fermenti bo'ladi. Lekin, turli o'simliklarning sferosoma fraksiyasida lipazadan tashqari proteaza, esteraza, nordon fosfataza, RNKaza va DNKaza fermentlari ham topilgan.

Barcha sferosomalar uchun universal ferment-lipazaning bo'lishi sferosomalar hujayrada yog' sintez qiladigan va o'zida to'playdigan organoid ekanligini ko'rsatadi. Sferosomada olein, linol, linolein, araxidon kislotalari kabi qator to'yinmagan yog' kislotalari sintez qilinadi. Bu organoidda yog' almashinishining fermentlaridan tashqari, boshqa fermentlarning ham bo'lishi, ularda yana qo'shimcha funksiyalar borligidan dalolat beradi.

Vakuolalarning hosil bo'lishi, vazifasi

O'simlik hujayralari va hayvon hujayralarida mavjud vaqtinchalik yoki doimiy, 1 ta membrana bilan o'ralgan bo'ladi. Hayvon hujayrasida hosil bo'lishi va funksiyasiga ko'ra vakuola qisqaruvchi, hazm qiluvchi turlarga bo'linadi.

Vakuolar ichi suyuqlik bilan to'lgan membranali xaltacha. Hayvon hujayralarida kichik vakuolalar: fagotsitoz, hazm qilish, qisqarish uchraydi. O'simlik hujayrasi sitoplazmasida muhim fiziologik ahamiyatga ega bo'lgan vakuolalar mavjud. Yosh hujayralarda mayda vakuolalar soni ko'p bo'lib, hujayra o'sgan sari vakuolalar bir-biri bilan qo'shilib hujayraning 80% hajmini egallaydigan vakuolaga aylanadi. Vakuolani o'rab turuvchi membrana tonoplast deyiladi, u plazmatik membranaga o'xshash tuzilgan. Vakuolalar ER dan ajraladigan pufakchalardan rivojlanadi. Kattalashib ular yadro va organoidlarni hujayraning chekka qismlariga surib yuboradi.

Vakuolning ichi hujayra suyuqligi bilan to'lgan bo'lib, tarkibi suvda erigan anorganik tuzlar, organik kislotalar, oqsillardan iborat.

O'simlik vakuolasi quyidagi muhim vazifalarni bajaradi:

1. Suv kontsentrlangan hujayra shirasi ichiga osmos yo'li bilan tonoplast orqali o'tadi. Natijada sitoplazma hujayra devoriga yaqinlashib turgor holat yuzaga keladi. Suvning osmotik ravishda kirishi hujayralarning o'sishi vaqtida cho'zilishiga yordam beradi va mustahkamlik bag'ishlaydi.

2. Ba'zan vakuolalar tarkibida antotsian pigmentlari uchraydi. Ular ichida antotsianinlar bo'lib ular gullar mevalar rangini belgilaydi.

3. Ba'zan vakuolalar tarkibida gidrolitik fermentlar bo'lib, bu holda vakuolalar lizosomalardek faoliyat ko'rsatadi: hujayra nobud bo'lgandan keyin tonoplast tarangligini yo'qotib fermentlar sitoplazmaga chiqib hujayrani avtolizlaydi.

4. Vakuolalarda hujayra metabolizmining chiqindi moddalari saqlanishi mumkin: oksalat kaltsiy kristallari, alkaloidlar va tanin moddasi. Tanin moddasi taxmin qilinishicha o'simlikni o'simlikxo'r hayvonlardan himoya qiladi.

5. Vakuolalar zahira oziqa moddalari to'planadigan joy ham hisoblanadi.

Vakuola shirasining kimyoviy tarkibi

Qand moddasi suvda erigan holda to'planadi, polisaxaridlardan inulin bor. Urug' hujayralarida oqsil to'planadi. Oqsillar vakuolaning ichiga endoplazmatik to'r va Golg'ji apparati orqali ularning membranasi vakuolaning membranasi bilan qo'shilganda kiradi. Oqsil aleyron vakuolalarida al'bumin va globulin ko'rinishida to'planib vakuolalar suvsizlanishi natijasida qattiq aleyron donachalariga aylanadi. Urug'lar unib chiqqanda bu donachalar yana suvlanib vakuolalarga aylanadi. Bunday vakuolalarda fermentlar ta'sirida oqsillar parchalanadi ya'ni vakuola lizosoma aktivligini namoyon qiladi.

Qisqaruvchi vakuola. CHuchuk suv sodda hayvon hujayralariga xos. Amyoba, yashil evglena, tufelka va boshqa shu kabi soda hayvonlarda mavjud.

Funksiyasi: Sitoplazma ichida moddalar almashinuvi mahsulotlari, qoldiq mahsulotlari va ortiqcha suv qisqaruvchi vakuolaga yig'ilib tashqariga chiqariladi.

Hazm vakuolasi. Hayvon hujayrasiga tashqaridan kirgan oziq moddalar atrofida hazm vakuolasi hosil bo'ladi. Hazm vakuolasi ichida oziq moddalar parchalanadi. Tashqaridan kirgan oziq modda qattiq yoki suyuq holatda bo'lishi mumkin. Qattiq holda bo'lsa fagotsitar vakuola hosil bo'ladi. Agar suyuq holda bo'lsa pinotsitar vakuola hosil bo'ladi. Hujayrada zaxira sifatida saqlangan kiritmalar yoki hujayra qismlari hazm vakuolasi parchalanadi. Hayvon

xujayralarida hazm vakuolasi vaqtinchalik bo'ladi. O'simlik hujayrasida vakuola doimiy bo'lib, gazli yoki suyuq va qattiq moddalarni zaxiralagan vakuolalar bo'ladi. Yosh hujayrada bir nechta mayda vakuolalar bo'lib, hujayraning yetilishi jarayonida ular birlashib, bitta markaziy vakuolani hosil qiladi.

Funksiyasi: hujayra devorining tarangligini (turgorligini) ta'minlaydi, hujayradan tashqariga chiqariladigan moddalarni zaxiralash vazifasini bajaradi. O'simlik hujayralaridagi vakuola ichida organik va anorganik moddalar to'planadi. Bu hujayraning konsentratsiyasini oshiradi. Natijada hujayraning so'rish kuchi ortadi (osmos) va hujayra ichida suyuqlik ortib, hujayra taranglashadi. Gazli vakuolalar ildiz hujayralarida, ko'proq suvda o'sadigan o'simliklarning ildiz hujayralarida (masalan sholi ildizida) uchraydi. Ushbu gazli vakuoladagi gazlardan ildiz hujayralari nafas oladi.

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.

Golji kompleksida donador endoplazmatik to'rdan kelgan oqsillar, silliq endoplazmatik to'rdan kelgan uglevodlar va lipidlar bilan birga bog'lanib, murakkab glikoproteinlar, lipoproteinlar, fosfolipidlar kabi moddalar xosil bo'ladi. Ushbu moddalar pufakchaga o'ralib, sitoplazmaga chiqariladi.

Pufakchalar hujayra membranasi tomonga borib, hujayra membranasi tarkibiga kirishi mumkin (glikoproteinlar) yoki hujayradan tashqariga chiqib ketishi mumkin (insulin gormoni), hujayra kiritmalari sifatida saqlanishi (zein, kazein, albumin va x.k.) va boshqa holatlarda bo'lishi mumkin.

Vakuolyar tizim membranalarining bir-biriga aylanishi.

Ko'rib chiqilgan tsitoplazmaning vakuolyar tuzilmalari bir butunlikni tashkil etib, uning elementlari bir-biriga o'tish xususiyatiga ega. Yadroning tashqi membranasi granulyar endoplazmatik to'r membranalariga o'tadi. Endoplazmatik to'r membranalari elementlaridan tonoplast, sferosoma silliq endoplazmatik to'r, peroksisoma membranalari hosil bo'ladi. Endoplazmatik to'r ikkala turining membranalari mayda vakuolalar ko'rinishida Golg'ji apparatiga o'tadi va u yerda qalinlashadi.

Golg'ji apparati membranalaridan sekretor vakuolalar va lizosoma membranalari hosil bo'ladi. Bularning ikkalasi ham plazmatik membranaga qo'shiladi. Demak, hujayra ichi membranalari bir butun sistemani tashkil etadi.

Lekin bu sistemada 2 ta kichik sistemani ajratish mumkin: birinchisi endoplazmatik to'r sistemasi bo'lib, uning elementlari to'g'ridan to'g'ri plazmatik membrana bilan qo'shilmaydi. Bu qo'shilish ikkinchi sistema GA yordamida bo'lib vakuolalar oqimi yoki lizosomalar amalga oshiradi.

Qisqaruvchi vakuola. CHuchuk suv sodda hayvon hujayralariga xos. Amyoba, yashil evglena, tufelka va boshqa shu kabi soda hayvonlarda mavjud.

Funksiyasi: Sitoplazma ichida moddalar almashinuvi mahsulotlari, qoldiq mahsulotlari va ortiqcha suv qisqaruvchi vakuolaga yig'ilib tashqariga chiqariladi.

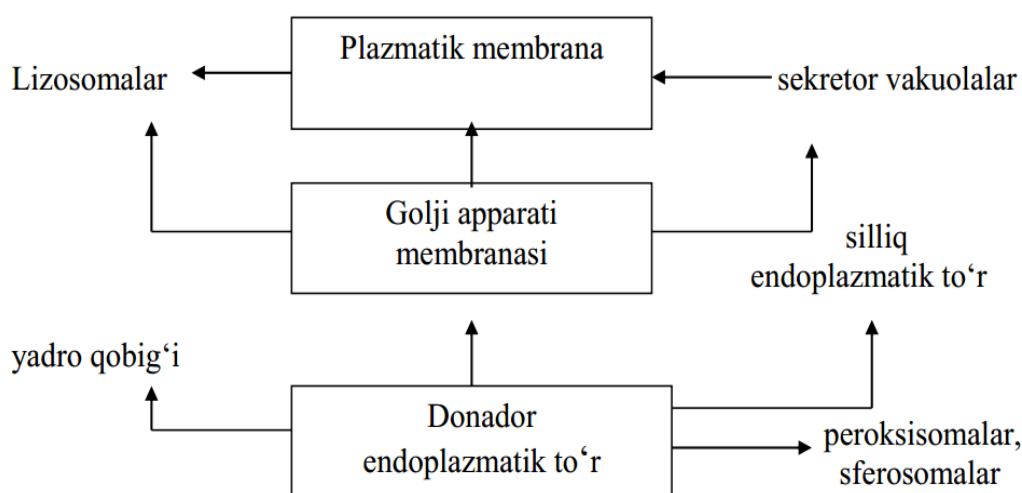
Sitoplazmaning vakuolyar tizim strukturasi bir butundir. Uning alohida elementlari qayta tuzilish va funksiyasi o'zgarishi vaqtida biridan ikkinchisiga o'tishi kuzatiladi. Yadroning tashqi membranasi donachali endoplazmatik to'r membranasiga bevosita o'tadi. Donachali endoplazmatik to'r membranasini silliq endoplazmatik to'rda davom etadi.

Endoplazmatik to'r membrana elementlaridan tonoplast, sferosoma, peroksisoma membranalarini hosil bo'ladi. Endoplazmatik to'rning ikkala xilining membranalarini mayda vakuolalar shaklida Golji apparati tarkibiga kiradi, u yerda membrananing qayta qurilishi va qalinlashishi yuz beradi.

Golji apparati membranalaridan sekretor vakuolalar va lizosomalar membranalarini hosil bo'ladi, ularning har biri ekzotsitoz yoki birlamchi lizosomalarini fagosomalar bilan qo'shib ketishida plazmatik membrana bilan quyilishi mumkin. Shularni hisobga olsak, hujayra vakuolalarining barcha tizimi bir butun deb aytish mumkin. Bu tizimda ikkita kichik tizimni farqlash mumkin.

Biri donachali endoplazmatik to'r bo'lib, uning membranasi plazmalemma bilan, ikkinchi kichik tizim Golji apparati orqali vakuolalar oqimi va lizosomalar hosil bo'lishi orqali aloqada bo'ladi (2-jadval).

2-jadval



ASOSIY ADABIYOTLAR

1. Abdulov I.A., Xalbekova X. Hujayra biologiyasi. Uslubiy qo'llanma. Toshkent, 2019. - 250b.
2. Badalxo'jayev I.B., Madumarov T. Sitologiya. // Andijon, "Hayot" nashriyoti, 2019, - 252 bet.
3. Karp G. Cell and molecular biology. USA, 2013. –P. 850.
4. Ченцов Ю.С. Введение в клеточной биологии. М., МГУ, 2014

QO`SHIMCHA ADABIYOTLAR

5. Abdulov I.A., Qodirova N.Z. Sitologiya. Uslubiy qo'llanma. Toshkent, 2014. -132b.
6. Билич Г.Л. Биология, Цитология, Гистология, Анатомия человека. Санкт-Петербург, "Союз", 2001. - 444с.
7. Заваззин А.А., Харвзова А.А. Основы общей цитологии. Л. ЛГУ, 1982. - 210 с.
8. Sottiboyev I., Qo'chqorov I. O'simlik hujayrasi. – Toshkent: "O'qituvchi", 1991.

Axborot manbaalari

<http://www.bio.bsu.by/phha/>

<http://www.ziyonet.uz>

<http://www.pedagog.uz>.

7- ma'ruza: Hujayraning tayanch-harakat tizimi. Sentiola va kipriklarning tuzilishi va vazifalari

Reja:

1. Hujayraning tayanch-harakat tizimi: mikrofilamentlar, oraliq filamentlar va mikronaychalar ul'trastrukturasi va vazifasi.
2. Sentiola, kiprikchalarning tuzilishi, o'lchamlari va vazifalari.
3. Senriolyar sikl

Tayanch so'z va iboralar: Mikrofilamentlar, oraliq filamentlar va mikronaychalar, Sentiola, hujayra markazi, senstosoma, aksonema, bo'linish duki, sitoskelet, bazal tanacha, triplet, mitoz bo'linish

Hujayraning tayanch-harakat tizimi: mikrofilamentlar, oraliq filamentlar va mikronaychalar ul'trastrukturasi va vazifasi

Membranasiz organiodlarga ribosoma, mikronaychalar, mikro fibrillalar va hujayra markazi kiradi. Sitoskeletni hosil qiluvchi organoidlar. Sitoskelet (hujayra skeleti) mikronaycha va mikro fibrilla komponentlaridan tashkil topgan. Faqat eukariot hujayralarda uchraydi.

Mikronaycha. Mikronaycha yarim silindrsimon diametri 20–30 nm. Mikronaycha devorining qalinligi 6–8 nm. U 13 ta ipsimon oqsillardan iborat bo'lib, biri ikkinchisiga spiralsimon o'ralgan. Xar bir ip ikkita - va - tubulin oqsilidan iborat. Globulyar shakldagi tubulin oqsili endoplazmatik to'r membranasiga bog'langan ribosomalarda sintezlanadi va xujayra markazida spirallashib yig'iladi.

Mikronaychalar xujayra strukturalari (hujayra markazi, xivchinlar va kiprikchalar) tarkibida yoki tsitoplazmada erkin joylashadi. erkin mikronaychalar tayanch, Xujayra va rivojlanish biologiyasi xujayra devori va tsitoskeletini tashkil etishda ishtirok etadi. Bundan tashqari pufakcha va boshqa xujayraviy tuzilmalarning xarakatlanish yo`nalishini belgilaydi.

Mikronaychalar funksiyasi. Mikronaycha bo'linish dukini (urhug'i) xosil qilib, xromosomalarning mitoz va meyoza qutblarga ajralishini ta'minlaydi, tsitoskeletni, hujayra qobig'ini hosil qilishda qatnashadi.

Mikronaycha kiprikchalar, xivchinlar va sentriolalar tarkibiga ham kiradi. Mikronaychalar tsitoskeletga tayanch va mustahkamlik beradi.

Mikrofibrillalar. Mikrofibrillalar bu oqsilli ip, qalinligi 4 nm. Aktin va miozin tolalarini xosil etuvchi mikrofiloelementlardir. Mikrofibrillalar funksiyasi. Hujayra va uning qismlari harakatida, endo – ekzotsitozda, hayvon hujayrasi tsitokinezi jarayonida, qisqaruvchi xalqaning shakllanishida, hujayraning shaklini belgilashda qatnashadi. Muskul hujayrasi tsitoplazmasida mikrofibrillalar mavjudligi tufayli muskul tolalari qisqaradi.

Hujayraning xarakatlanishida kiprikchalar va xivchinlar kabi maxsus organoidlar qatnashadi. Ular bir hujayralilarda xam, ko'p xujayralilarda ham uchraydi. Xivchinlilar sinfiga kiruvchi bir hujayralilar, spermatozoidlar xivchinlari yordamida harakatlanadi.

Infuzoriyalar sinfiga kiruvchi sodda hayvonlarda kiprikchalar harakat organoidi hisoblanadi. Odamning nafas yo'llari epiteliy hujayralarida ham kiprikchalar mavjud. Bu kiprikchalar xar xil yot narsalarni, masalan, chang zarralarini tutib qolishda va nafas yo'llaridan chiqarib yuborishda qatnashadi. Ko'p hujayrali organizmlar va odamlarning muskul hujayralari tsitoplazmasida maxsus organoid – miofibrillalar bo'lib, ular muskul tolalarining qisqarishini va natijada organizmning harakatlanishini ta'minlaydi. Ba'zi sodda hayvonlar amyobalar va ko'p hujayralilarning qon hujayralari leykotsitlar, biriktiruvchi to'qimaning ayrim hujayralari va boshqa ko'pgina hujayralar tsitoplazmaning o'simtalari soxta oyoqchalar yordamida harakatlanadi. Bunday harakatlanish amyobasimon harakat deb ataladi.

Sentriola, kiprikchalarning tuzilishi, o'lchamlari va vazifalari

Hujayra markazi asosan hayvon hujayralarida uchraydigan membranasiz organoid, yadro yaqinida joylashganligi uchun sentrosoma (lotincha sentrum – markaz, soma – tanacha so'zlaridan olingan) deb ataladi. Hujayra markazi, ya'ni sentrosoma. Sentriol hamma hayvon va tuban o'simliklar hujayrasida topilgan organeladir.

1875 yilda Flemming, 1876 yilda Beneden tomonidan topilgan. Hayvon hujayralari uchun xos bo'lib, yuksak o'simliklar, tuban zamburuflarda va ba'zi sodda organizmlarda uchramaydi. Bo'linayotgan hujayralarda bo'linish dukini hosil qilishda ishtirok etadi. U vaqtda sentrosoma birinchi marta bo'linayotgan hujayralarda topilgan. Keyinchalik tekshirishlar natijasida ma'lum bo'ldiki, tsentrosoma boshqa hujayralarga nisbatan bo'linayotgan hujayralarda yaxshi ko'rinar ekan. Bu organella oddiy yorug'lik mikroskopida ikkita sentriola shaklida ko'rinadi. Sentrasoma ikkita sentrioladan iborat. Har bir sentriola bir-biriga to'g'ri burchak bo'lib joylashadi. Har bir sentriola silindrsimon tuzilgan va devori 9 ta mikronaychalar kompleksi bilan o'ralgan. Har bir mikronaycha kompleksi 3 ta mikronaychadan iborat. Jami 9 ta uchlik (triplet) aynan shunday joylashib, sentriolani hosil qiladi. Demak, har bir sentriola tarkibida 27 ta mikronaycha mavjud ($9 \times 3 = 27$).

Elektron mikroskopda bunday emas, ya'ni tsentriola tsilindrsimon tanacha bo'lib, uzunligi 0,3- 0,5 mkm, diametri 0,1 – 0,15 mkm. Uning devorlari nozik 9 juft naysimon to'plamdan iborat, har bir to'plamda 3 tadan naycha joylashgan bo'lib, ularga triplet deyiladi. Har bir tripletning uzunligi tsentriolaning uzunligiga teng.

Funksiyasi: bo'linish dukining yo'nalishini belgilash, xromosomalarning qutblanishini ta'minlash. Hujayraning bo'linishida sentriolalar qarama-qarshi tomonga joylashadi va mikronaychalar bo'linish dukini hosil qiladi. Anafazada mikronaychalar xromosomalari sentromerasi va organoidlar bilan birikib, ularni qutblarga tortadi. Tuban o'simliklarda, suvo'tlari, ba'zi zamburug'lar va sodda xayvonlarda hujayra markazi aniqlanmagan. YUksak o'simliklardagi mikronaychalar tartibsiz, bir-biriga birikmagan va sentriolalarni hosil qilmaydi. Ularda bo'linish urchug'i sentriola ishtirokisiz amalga oshadi. SHunday bo'lsa-da hujayra bo'linayotganda xromosomalarni mikronaychalar tortadi. Bu jarayon fermentlar yordamida boradi. Interfazaning S – davrida sentriolalar ko'payib oladi. G2 – davrida esa tartibsiz mikronaychalar tarkibiga kiruvchi tubulin oqsili sintezlanadi. SHuning uchun sentriolalar o'z-o'zidan ko'payadi deyiladi.

Sentriolalar juft- juft bo'lib bir- biriga perpendikulyar joylashadi. Sentriola o'qi bo'linish o'qini belgilaydi. TSentriolalar sferik massa markazida joylashib, bu massa tsentrop plazma yoki tsentrofera deyiladi. TSentroferada membrana bo'lmay, zichligiga krra tsitoplazmadan farq qiladi, proteinlarga boy. Ayrim manbalarda tsentriolaning tuzilishi kiprikchalar yoki xivchinlarning ichki tuzilishiga o'xshatiladi. Haqiqatan ham elektron mikroskopda olib borilgan tekshirishlarda ular o'rtasida o'xshashlik borligi tasdiqlandi.

Bazal tanachalar tsilindrsimon shaklda bo'lib, tsentriola singari 9 juft mikronaychalardan tashkil topgan. SHu vaqtgacha hujayraning bo'linishi tsentriolaning vazifasiga bog'lab kelingan. Hozirgi ma'lumotlar bo'yicha tsentriolalar kipriklar va xivchinlar hosil bo'lishida ishtirok etadi deb topilmoqda. Turli organizmlarning hujayralari xarakteriga-xivchin va kiprikchalarga ega. Sitoplazmada kiprikcha va xivchinlar asosida mayda granululua-bazal tanachalarni ko'rish mumkin.

Kiprikcha tsitoplazmaning uzun tsilindrsimon o'simtasi bo'lib tashqi tomondan plazmatik membrana bilan o'ralgan. O'simta ichida aksonema joylashib mikronaychalardan tuzilgan bo'ladi.

Bazal tanacha tuzilishi jixatidan sentriolga o'xshash bo'lib mikronaychalarning 9 ta tripletidar qo'lchalar vtulka va spitsalardan tuzilgan. Ko'pincha kiprikchalar asosida 2 ta bazal tanacha yotadi.

Kiprikcha tashqi tomondan plazmatik membranadan ichi aksonemadan tashkil topgan. Aksonema tashqi devorini hosil qilishda mikronaychalarning 9 ta dupleti ishtirok etadi. Periferik dupletlardan tashqari aksonemaning markazida yana 2 ta mikronaychalar joylashadi. Kiprikcha mikronaychalari sistemasini (18+2) (sentriolaniki 27+0 edi) deb ifodalanadi. Dupletlarda 13 subbirlikdan tuzilgan A va 11 subbirlikdan tuzilgan B mikronaychalar farqlanadi. Mikronaychadar B mikronaychaga qo'lchasi chiqqan bo'ladi. A mikronaychadan

markazga qarab bog'lamcha chiqqan bo'lib u markazdagi mikronaychalarni o'rab turgan tuzilmaga yo'nalgan.

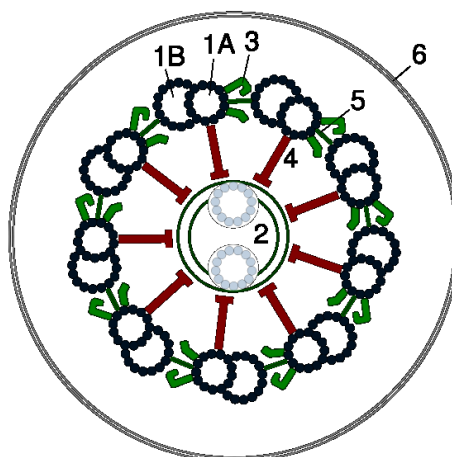
BT va aksonema bir-biri bilan bog'langan bo'lib, bazal tanacha tripletining A va V mikronaychalari o'z davomini aksonema dupletidagi A va B mikronaychalarda topadi.

Kiprikcha va xivchinlar asosida ko'pincha ildizchalar yoki kinetodesmalar uchraydi, ingichka fibrill tolalari tutamidan iborat bo'ladi. Kinetodesmalar bazal tanachadan o'tib tsitoplazmaning quyi qatlamigacha yadrogacha o'sib kiradi uning vazifasi xali aniqlanmagan.

Ssentriolar va bazal tanachalar o'rtasidagi bunday o'xshashliklar ular kelib chiqishining gomologikligi to'g'risidagi fikrni keltirib chiqaradi.

Bu taxminlarga asosan ssentriolar ham bo'linish mikronaychalarini ham kiprikcha va xivchinlarni hosil qilishda ishtirok etadi. Bular o'rtasidagi o'xshashliklar faqat morfologik jihatdan emas balki ko'payish xususiyatlari jihatidan ham bir xil. Bazal tanachalar oldida protsentriolaga o'xshash tuzilma yuzaga kelib kattalashishi kuzatilgan.

Xulosa qilib aytish mumkinki kiprikchalar tsentriolaning aktivlashib aksonemani o'stirishi va natijada o'zi shu kiprikchaning bazal tanachasiga aylanishi natijasida xosil bo'ladi.



1.12- rasm. Xivchin aksonemasi tuzilishining sxemasi.

1A,1B-perifeik dupletning mikronaychalari; 2- markaziy mikronaychalar dupleti; 3- dinein qo'lchalar; 4- radial o'q; 5-nexin ko'prikchasi; 6- hujayra membranasi.

Kiprikcha va bazal tanachalar kimyosi. Aksonemadagi A mikronaychalar tarkibida dinein oqsili topilgan. Mikronaychalar tarkibidan bu oqsil olib tashlansa aksonemalar xarakterdan to'xtaydi. Undan tashqaritubulin oqsili uchraydi.

Kiprikcha va xivchinlar harakat a'zolari. Xivchisizlarga ega 1 hujayrali organizmlar tanasining xivchin joylashgan tomoni bilan oldinga qarab harakatlanadi. Ko'p kiprikchali organizmlar :infuzoriyalar kiprikchalari

to'lginsimon xarakat qiladi. Ichak epiteliysi yuzasidagi kiprikchalar suyuqlikning xarakatini tahminlaydi.

Kiprikcha va xivchinlarning xarakati A mikronaychasi tarkibidagi ATFaza aktivligiga ega bo'lgan dinein oqsili bilan bog'liq. Mahlumki mushak hujayralarining xarakati 2 ta fibrill oqsillari-miozin va aktining bir biriga nisbatan sirpanishi natijasida kelib chiqadi. SHunga asoslanib taxmin qilinadiki kiprikchalarning xarakati ham dupletdagi 2 ta mikronaychalarning bir-biriga ishqalanishi ntijasida kelib chiqadi. Dinein oqsili mikronaychalarning sirpanib ishqalanishini tahminlaydi dnb hisoblanadi.

Bahza bakteriya hujayralari ham xarakat ahzosi xavchinlarga ega. U flagella deyiladi va tuzilishi va kimyoviy xususiyatlari bilan eukariotlarninikadan farq qiladi. Xivchinlari plazmatik membrana bilan o'ralmagan bo'lib flagellin oqsilidan iborat. Ichi bo'sh naychalardan iborat bo'lib 8-10 subbirlikdan tuzilgan.

Bo'linish duki mikronaychalari.

Hayvon hujayralari bo'linish apparati 2 ta zonadan iborat: 2 ta tsentrosfera zonasi tsentriolalari bilan va ular orasida joylashgan bo'linish duki tolalari zonasi. Bu zonalarda ko'p sonli mikronaychalar mavjud. Mikronaychalar bu apparatning markaziy qismida ssentriolar atrofidagi tsentrosfera atrofida va xromosomalarning tsentromerasiga yaqin kinetoxor uchastkalarida xosil bo'ladi.

Bo'linish dukida 2 xil tolalar farqlanadi: qutbdan qutbga tortilgan uzluksiz ;va xromosoma tolalari-xromosomalarni qutblarning biri bilan tutashtiruvchi. Ular orasida oraliq tolalar- tarqaluvchi xromosomalarda uchraydigan va uzuluvchi yahni 1 qutbdan chiqib 2 chisiga yetib bormagan tolalar uchraydi.

SHunday qilib hayvon hujayralarida mikronaychalarning xosil bo'lish markazi tsentriolalar va xromosomalarning kinetoxor uchastkalari hisoblanadi.

Yuksak va tuban o'simlik hujayralari va bahzi sodda organizmlar mikronaychalardan iborat bo'linish apparatini ssentriolar ishtirokisiz xosil qiladilar. Bu xolda mikronaychalar xosil qilish markazi kinetoxor uchastkalaridan tashqari hujayraning qutblaridagi membranalar tutami va yadro membranasi bilan bog'langan zich plastinkalar xisoblanadi.

Bahzi kiprikchali infuzoriyalarning kipriklari asosida ko'plab bazal tanachalar joylashgan bo'lishiga qaramay bularda ham bo'linish apparati tsentriolalar ishtirokisiz boradi.

Kimyoviy jixatdan bo'linish duki 90%oqsil, 6% RNK, lipid va polisaxaridlardan tuzilgan.

Anafazadagi xromosomalarning tortilish jarayoni taxmin qalinishicha mikronaychalarning qisqarishi natijasida amalga oshadi.

Sitoplazma mikronaychalari. Deyarli barcha eukariot hujayralar gialoplazmasida uzun erkin mikronaychalar uchraydi. Ko'p miqdorda ular o'z shaklini o'zgartiruvchi hujayralarda bo'ladi. Bular ham tubulindan tarkib topgan.

Bu mikronaychalarning asosiy funktsional vazifasi hujayra shaklini ushlab turuvchi elastik va mustaxkam ichki skeletni xosil qilish.

Undan tashqari bu mikronaychalar hujayraning o'sishida ishtirok etadi. O'simlik hujayralarida vakuolning kattalashishi hisobiga hujayraning xajmi

ortganda mikronaychalar ko'plab tsitoplazmaning periferik qismida yig'iladilar va hujayra devorini mustaxkamlaydilar.

Mikronaychalar hujayra ichida turli komponentlarining xarakatini tahminlaydilar. Ular bir tomonga yo'nalgan oqimni (tsikloz) yuzaga keltirib molekulalar xarakatiga yordam beradilar.

Sitoplazmaning fibrillyar tuzilmalari. Bularga ipsimon tuzilishga ega bo'lgan mikro fibrillalar (10nm) mikrofilamentlar (6nm) kiradi.

Mikro fibrillar hayvon hujayralari uchu xos, oqsildan tuzilgan. Epiteliy hujayralarida mikro fibrillar plazmatik membrana yaqinida bo'lib desmosomalark tarkibiga kiradi. Bular ham tayanch vazifasini bajaradi.

Mikrofilamentlar. Plazmatik membrananing ostidagi kortikal qatlamda uchraydi. Amyobalarning psevdopodiyalarida, ichak epiteliysi mikro vorskalarida, o'simlik hujayrasi tsitoplazmasi oqimida uchraydi. Mikrofilamentlar hujayrada xarakat yuzaga keladigan qismida uchraydi, ular tarkibida mushak tolalarida uchraydigan oqsillar: aktin, miozin, torpomiozinlar topilgan.

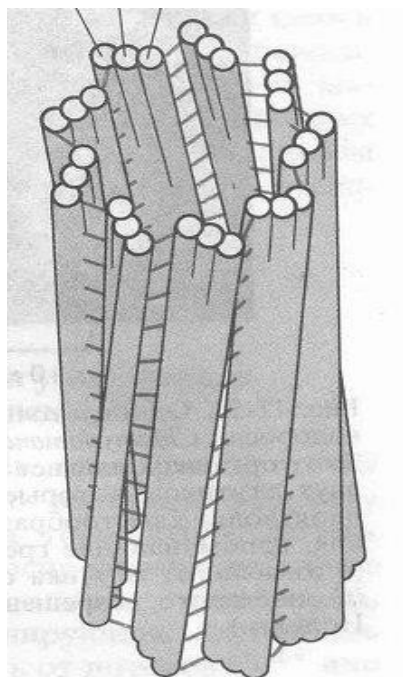
Sentriolyar sikl.

Hujayra tsikli davomida sentriolarning aktivligi o'zgarib turadi. Mitoz vaqtida hujayra markazlarida 2 tadan diplosomalark joylashib ularning biri ona ikkinchisi qiz tsentriol. Qiz tsentriol uchi ona tsentriolga qaragan bo'ladi. Ona tsentriol mitozning xamma fazasida maxsus ingichka fibrillalar zonasi bilan – tsentriolyar fibriollyar galo bilan o'ralgan bo'ladi. Bu galodan mikronay chalar chiqadi. Qiz tsentriolda galo xam mikronaychalar xam bo'lmaydi. Bo'linish dukini xosil qilishda asosan ona tsentrioladan chiqqan mikronaychalar ishtirok etadi. Yangi mikronaychalar ssentriolarning o'zidan emas ularning galo qismidan o'sib chiqadi. ssentriolar bu mikronaychalarni polimerizatsiyasida ishtirok etadi.

Telofazani oxirida bo'linish dukining buzilishi kuzatiladi. 2ta tsentriol o'zaro perpendikulyarligini yo'qotib birg'biridan biroz uzoqlashadi. Ona tsentriola atrofida mikronaychalar kuzatilmaydi. Interfaza davrida ona tsentriol atrofida satellit deb ataluvchi o'simtalar xosil bo'lib ulardan mikronaychalar o'sa boshlaydi. Bular tsitoplazma mikronaychalari. Mikroaychalar o'sgan sari tsentrioladan uzoqlashib u bilan aloqasi uziladi, uning o'rnida yana yangilari xosil bo'ladi, eskilari parchalanadi- shunday qilib xujayrada mikronaychalarning xosil bo'lish konveyri yuzaga keladi.

Hujayraning keyingi bo'linishiga tayyorgarchilik ko'rganda ikkala endi ona ssentriolar atrofida satellitlar yo'qolib fibrillyar galolar paydo bo'ladi va ikkala ssentriolar atrofida mikronaychalar o'sa boshlaydi.

Bo'linmayotgan xujayralarda ssentriolar tsitoplazma mikronaychalarini va kiprikchalar mikronaychalarini xosil qiladi.



1.13- rasm. Sentriolaning tuzilishi.

Hujayradagi tuzilmalarning joylashgan joyi shunchaki tasodifdan kelib chiqmaydi. Xujayra arxitektori va dizayneri ssentriolar. Ular xosil qilgan mikronaychalar bo'ylab poezd relg'sda yurgandek ko'pginga modda va tuzilmalar, xromosomalar xarakat qiladi. Xarakat qiluvchi bir hujayraliklarda xam bu xususiyatni ssentriolar xosil qilgan mikronaychalar bajaradi.

Diplosomadagi qiz tsentriolada birinchi bo'linishda xali mikronaychalari bo'lmaydi, uning mikronaychalari faqat hujayraning 2 chi bo'linishiga hosil bo'ladi. Ona tsentriol uni qo'ldan ushlab kerakli joyga olib borishi kerak. CHunki shunday qilmasa ona tsentriol bilan qiz tsentriol orasida aloqa uzilib hujayradagi buzilishlarga olib keladi. CHunki qiz tsentriol o'zi kerakli joyini topa olmaydi.

Ma'lumki sentriolar yadro bilan bog'liq, bo'lmasam xromosomalarni qaerga olib borishni bilmas edi. Organoidlarni joyini sut emisuvchilarda yadro belgilaydi. Xlamidomonadalarda(suv o'ti) ssentriolar yadroga buyruq berar ekan qaysi organoidni qaerga joylashtirish xaqida.

ASOSIY ADABIYOTLAR

1. Abdulov I.A., Xalbekova X. Hujayra biologiyasi. Uslubiy qo'llanma. Toshkent, 2019. - 250b.
2. Badalxo'jayev I.B., Madumarov T. Sitologiya. // Andijon, "Hayot" nashriyoti, 2019, - 252 bet.
3. Karp G. Cell and molecular biology. USA, 2013. –P. 850.
4. Ченцов Ю.С. Введение в клеточной биологии. М., МГУ, 2014

QO`SHIMCHA ADABIYOTLAR

5. Abdulov I.A., Qodirova N.Z. Sitologiya. Uslubiy qo'llanma. Toshkent, 2014. -132b.

6. Билич Г.Л. Биология, Цитология, Гистология, Анатомия человека. Санкт-Петербург, “Союз”, 2001. - 444с.
7. Заварзин А.А., Харвзова А.А. Основы общей цитологии. Л. ЛГУ, 1982. - 210 с.
8. Sottiboyev I., Qo'chqorov I. O'simlik hujayrasi. – Toshkent: “O'qituvchi”, 1991.

Axborot manbaalari

<http://www.bio.bsu.by/phha/>

<http://www.ziyonet.uz>

<http://www.pedagog.uz>.

8- ma'ruza: Ribosomalar, oqsil biosintezi chizmasi

Reja:

1. Ribosomalarning kashf etilishi va hosil bo'lishi
2. Ribosomalar ultrastrukturaviy tuzilishi kimyoviy tarkibi va vazifalari.
3. Prokariot va eukariot hujayralarda tuzilishi, kimyoviy tarkibi va farqlanishi
4. Oqsil biosintezi jarayoni.

Tayanch so'z va iboralar: ribosomalar, Oqsil biosintezi, Gen va kodlash, DNK kodi, Transkripsiya, Translyatsiya, Genlar repressiyasi

Ribosomalar ultrastrukturaviy tuzilishi kimyoviy tarkibi va vazifalari

Ribosoma oqsil sintezini amalga oshiruvchi membranasiz organoid bo'lib, eukariot va prokariotlarda xam uchraydi. Lekin prokariotlarning ribosomasi kichikligi va kimyoviy tuzilishi bilan eukariotlarnikidan farq qiladi. O'lchami taxminan 20x30 nm; hujayrada bir qancha millionlab uchrashi mumkin.

Ribosoma ikki: katta va kichik subbirligidan iborat. Har bir subbirlilik oqsillar bilan rRNK kompleksidan iborat. Eukariot hujayralardagi ribosoma (80 – subbirlilik) katta subbirlilik (60 – S) va kichik subbirlilik (40 – S) (lot. Sedimentum – qoldiq, cho'kma; S – ribosoma oqsillarining cho'kish koeffitsienti) dan iborat. Prokariot hujayrasidagi ribosoma (70 – S), katta subbirlilik (50 – S) va kichik subbirlilik (30 – S) dan iborat. Ribosoma oqsillari tsitoplazmadan yadroga poralari orqali kiradi.

Yadrochada rRNK va oqsil kompleksidan ribosomalar shakllanadi va yadro membranasining teshiklari orqali tsitoplazmaga o'tib, translyatsiya (oqsil sintezi) jarayonida i-RNK yordamida birlashadi.

Oqsil biosintezi jarayoni

Ribosomaning asosiy funksiyasi informatsion RNK kodi asosida, transport RNK yordamida oqsillarni aminokislota molekulalaridan yig'adi, sintez qiladi. YAdrodan tsitoplazmaga chiqqan ribosoma endoplazmatik to'r membranasining tashqi tomoniga va yadroning tashqi membranasiga bog'lanishi (bog'langan ribosomalar), tsitoplazmada yakka holda (erkin ribosomalar) yoki bir qancha guruhchalar (poliribosoma) holida bo'lishi mumkin. erkin ribosomalarda xujayra o'z faoliyati uchun zarur oqsillar sintezlanadi (masalan trofik oziq kiritmalari

oqsillari), birlashtirilgan ribosomalarda asosan xujayradan tashqariga chiqariladigan (turli oqsil tabiatli gormonlar) va xujayraning qurilishi uchun kerak bo'lgan oqsillar sintezlanadi. Ribosomaning kichik subbirligining funksiyasi i-RNKni birlashtirish bo'lsa, kata subbirligining funksiyasi polipeptid zanjirini sintezlashdir. Ribosomaning katta subbirligida ikkita faol qism P – peptidil va A – aminoatsil qismlari mavjud. A – (aminoatsil) qismiga aminokislotani o'ziga birlashtirgan transport RNK birlashtadi, shunda u P – (peptidil) qismiga o'tadi, shunda aminokislota o'zidan oldingi aminokislotaqa peptid bog'i bilan birlashtadi. Demak, ribosoma aminoatsil qismiga aminokislotalar birlashtadi, peptidil qismida aminokislotalar bir-biri bilan peptid zanjirini hosil qiladi. Mitoxondriya va plastidlarda ham ribosomalar mavjud, lekin ular tsitoplazma ribosomalaridan kichikroq, ko'proq prokariot ribosomalariga o'xshash.

Oqsillar hayot protsessida juda muhim rol o'ynaydi hujayralarning tashqi ko'rinishi ham, ularning barcha bioximiyaviy va funksional xossalari ham oqsillarga bog'lik. Normal hayot faoliyati davomida oqsillarning molekulari asta-sekin eskiradi, ularning strukturasi va funksiyasi buziladi. Fermentlar katalitik aktivligini yuqotadi, qisqaruvchi oqsillar qisqarmay kuyadi va xoqazo. Shunday o'zgargan, chala kimmatli bo'lib qolgan oqsillar pirovard natijada hujayradan chiqib ketadi, ularning urniga yangi molekularlar vujudga keladi, ayni vaqtda hujayraning tarkibi ham faoliyati ham buzilmaydi.

Har qanday tirik hujayra oqsillar sintezlay oladi, bu esa hujayraning eng muhim va harakterli xossalaridan biridir.

Hujayralarning o'sish davrida ayniksa oqsillarning biologik sintezi kuchli bo'ladi. Bu vaqtda hujayra o'zining organoidlarini va membranalarining oqsillarini sintezlaydi. Shunisi muhimki, hujayra har qanday oqsillarni emas, balki shu hujayraga xos bo'lgan oqsillarni sintezlay oladi. Gemoglobinni kon hujayralari sintezlaydi-yu, jigar hujayralari sintezlamaydi; insulinni meda osti bezining hujayralari sintezlaydi-yu, miya hujayralari sintezlamaydi. Binobarin, oqsil sintezlash xossasi irsiyat yo'li bilan hujayradan hujayraga utib, umrbod saqlanadi.

Juda yirik murakkab molekula bo'lgan oqsil molekulari qanday sintezlanadi, zarur aminokislotalar qanday tanlanadi, ular qanday qilib joy-joyiga quyiladi. Muayyan va kat'iy tartib bilan birlashtiriladi degan savollar yaqin vaqtgacha yechib bo'lmaydigan musbat hisoblanardi. Endilikda bu masalalar asosan oydinlashtirildi, ularning hal qilinish XX-asr biologiyasi bilan bioximiyasining eng katta muvaffakiyatidir.

Sobiq Sovet bioximiklaridan A.N Belozerskiy, A.S Spirin va boshqalarni xizmatlari natijasida oqsillarning biosintezida DNK ning roli ochildi. DNK molekularining juda yirik ekanligini bilamiz. Ular oqsilning eng yirik molekularisidan ham unlarcha va yuzlarcha marta uzun; unlarcha, xatto yuzlarcha oqsil molekularini DNK zanjiri buylab ketma-ket terib chiqish mumkin. hozirgi vaqtda har bir molekula DNK bir necha xil oqsillarni sintezlashda katnashishi isbot etilgan.

Gen va kodlash. DNK ning bir molekula oqsil sintezini belgilab beradigan har bir qismi gen deb ataladi. Har bir gen DNK kush siralining bir qismi bo'lib, unda qandaydir bir oqsil strukturasi xaqidagi axborot bor. Shunday qilib, DNK

molekulasi bir qancha genlarga bo'linadi, ularning soni DNK da yozilgan oqsil molekulalari strukturasi xaqidagi axborotlar soniga teng bo'ladi.

Oqsil strukturasi DNK strukturasi qanday qilib belgilab berishini tushunish uchun shunday misol keltiraylik. Signallarm va telegrammalari yuborishga yordam beradigan Morze alifbesini ko'pchilik biladi. Morze alifbesida alfavitning barcha harflari qisqa va uzun signallarning birikmalari- nuqta va tirelar bilan ko'rsatiladi. Xozirgi vaqtda telegrafiyada boshqa belgi ishlatilmoqda. Har qanday harf mo'sibat va manfay elektr impulslari bilan beriladi. Bunda bir impuls bitta harfni belgila olmaydi, shuning uchun telegrafchilar ularni turli kombinatsiyalarda ishlatadi. Masalan A harfi Q---Q, B harfi --QQ-, V harfi esa -QQ-Q bilan ko'rsatiladi va xokazo. Demak, har bir harf 5 ta impuls bilan beriladi, bundan oz impulsli kombinatsiya esa hamma harflarni belgilay olmaydi. Kibernetikada shunday bir ob'ektlarni (harflarni) boshqa ob'ektlar (impulslar) orqali ifodalashni kodlash deb yuritiladi. Shartli qisqartmalar yigindisi kod yoki shifr deb ataladi. Morze alifbesi kodga misoldir. Morze kodini biladigan kishi musbat va manfiy impulslar tushirilgan telegraf lentasini kulga olib, undagi yozuvlarni ma'nosini biladi, shifr (kod) ni ochib beradi.

DNK molekulasi ketmakket joylashgan bir necha mingta 4 xil nukleotiddan iborat bo'lib, oqsil strukturasi belgilab beradigan kod hisoblanadi. Morze kodida har bir harfga musbat va manfiy impulslarning muayyan birikmasi mos kelgani kabi, DNK kodini har bir aminokislotaga ketma-ket bog'langan nukleotidlarni muayyan birikmasi mos keladi.

DNK kodi. Morze kodida 2 ta belgi bor, barcha harflarni ifodalash uchun yuqorida aytganimizdek bu belgilarni 5 tadan kombinatsiyasi ishlatiladi. DNK kodi esa oddiyroq. DNK molekulasini tashkil etgan nukle-otidlar to'rt xil. Bularni uchtadan mumkin bo'lgan kombinatsiyalarini soni oltmish to'rtta, turli aminokislotalar esa atigi 20 xil. Shunday qilib, barcha aminokislotalarning kodini topish uchun nukleotidlarning har xil uchliklari yetib ortadi. Bu uchliklarni tripletlar deb ataladi.

DNK kodining ma'nosini deyarli butunlay tuliq aniqlash mumkin bo'ladi. DNK kodining mohiyati shundan iborat: har bir aminokislotaga DNK zanjirining yonma-yon turuvchi uchta nukleotididan tuzilgan qismi mos keladi. Masalan, T-T-A dan iborat bo'lgan DNK zanjirining qismi lizin degan aminokislotaga, A-S-A qismi sisteinga, S-A-A qismi valinga mos keladi va xokazo. Genda nukleotidlar: A-S-A-T-T-T-A-A-S-S-A-A-G-G-G tartibda joylashgan deylik. Bu qatorni tripletlarga ajratib, oqsil molekulasida kaysi aminokislotalar qanday tartib bilan joylashganini darrov aniqlaymiz: A-S-A-sistein; T-T-T lizin A-A-S leysin; S-A-A valin; G-G-G prolin.

Transkripsiya.Oqsil sintezida DNK ning o'zi bevosita katnashmasligi, hujayra yadrosida DNK borligi, oqsil esa sitoplazmadagi juda maydi strukturalar-ribosomalarda sintezlanishi aniqlangan. DNK da faqat oqsillar strukturasi xaqidagi axborot(informatsiya) bo'ladi va saqlanadi.

Maxsus oqsillar hujayrada nuklein namunasi bilan sintezlanadi. Hujayralarni bo'linishida kiz hujayradari ana shu namunani oladilar. Ular esa DNK reproduksiyasi da hosil bo'ladi. Xuddi mana shu taxminni fan tasdiqlamoqda. Buni

tajribalarda isbotlandi. Ana shu tajribalardan biri viruslar ustida o'tkazildi. Ma'lumki viruslar juda ajoyib tuzilmalar bo'lib ular tirik bilan ulik chegarasida turadi. Virus oqsilli qobiq bilan uralgan, bir molekula nuklein kislotasidan iborat. Viruslarning kattaligi 16-300 mk gacha bo'ladi.

Xamma viruslar qanday hujayralarni zararlashiga qarab 3 ta katta gruppaga-bakterial, o'simlik va hayvon viruslariga bo'linadi. Bakteriya-larida parazitlik qiluvchi viruslar faglar deb ataladi.

Fag bakteriya bilan tuknashganda uning oqsilli qobiqi tashqarida kolib, nuklein kislotasi baktetriyaning ichiga kiradi. Bu nishonli atomlarni qo'llash orqali aniq isbot etilgan. Bakterial hujayraga virusning birgina nuklein kislotasi kirgandan 20-30 minut utgach hujayra buzilib undan 100-200 ta virus tanachalari chiqadi. Bunda hujayraga kirgan nuklein kislotasi uz nusxasinigina hosil qilmay, balki fagni maxsus oqsilli qobig'ini ham ishlab chiqibdi.

Shunday qilib, virusni oqsil qobig'i molekulasidagi aminokislotalarni joylanish tartibi xaqidagi axborotni hujayraga nuklein kislotasi olib kiradi.

Nuklein kislotalarini oqsil sintezidagi rolini yana ham ishonchliroq bo'lishi uchun olimlar bir qancha tajribalar qildilar.

Tamaki o'simligida mozaika kasalligini tarqatuvchi viruslarni ma'lum usullar bilan nuklein kislotasi va oqsilli qismlarga ajratildi. Chiqargan kasallikni mana shu qismlarni har biri bilan hujayrani zararlash mumkinmi? degan savolga javob berishga urinib kurildi. Bu qismlar ayrim holda hujayraga kirib bir butun virus keltirib chaqirarmikin?

Ma'lum bo'lishicha virusni faqat oqsilli qismi hujayraga xech qanday ta'sir kilmas ekan, nuklein kislotasini o'zi esa hujayraga kirib, bir butunligi buzilmagan virus paydo qiladigan protsessni hosil kilar ekan. Eng karakterlisi shuki, hujayra buzilganda undan oqsilli qobiqqa uralgan normal viruslar chiqadi.

Nuklein kislotasi ishtirokida ana shu virusga xos oqsilli qobiq hosil bo'lishi uchun namuna nuklein kislotasi bo'ladi. Shu bilan birga hujayrani oqsil tanasi bilan zararlashni effektsizligi uni boshqa oqsil molekulasini hosil bo'lishi uchun namuna bula olmasligini ko'rsatadi. Demak, oqsil uz kopiyasini o'zi yarata olmaydi.

Eksperimentatorlar tomonidan bundan ham qiziqroq tajribalar o'tkazildi. Juda nozik metodlarni qo'llab viruslarni ikki shtammi-A va V lardan oqsilli va nuklein kislotasi qismlarini ajratildi, ulardan esa turli kombinatsiyada, masalan, A shtammini nuklein kislotasi V ni oqsilli qobig'idan iborat va buning aksicha kombinatsiyalarda yangi gibrud viruslar hosil qilindi.

Ana shu viruslar bilan hujayra zararlantirilsa, har bir shtammga xos bo'lgan kasalliklar bunda qanday sodir bo'lar ekan? Zararlangan hujayra buzilganda undan qanday yangi hosil bo'lgan viruslar chiqar ekan? degan savollar paydo bo'ladi.

Ma'lum bo'lishicha kasallanishni karakteri nukleinli qismga bog'lik ekan, ya'ni birinchi holda A shtammga xos bo'lar ekan, chunki nuklein kislotali qism ana shundan olingan edi. Xamma yangi hosil bo'lgan viruslar A shtamiga xos bo'ladi.

Olimlar o'rtasida yana boshqa savol tug'ildi. Agar nuklein kislotasi nukleotidlarni joylanish tartibi oqsildagi aminokislotalarni tartibini belgilasa, u

holda nuklein kislota molekulasining tarkibini o'zgarishi yangi hosil bo'ladigan oqsilni ham tarkibini o'zgarishiga olib keladimi? Buni ham tajribada isbot etildi.

Tamakini mozaika kasalligini tarqatuvchi virusni oqsilini dastlabki strukturasi hozirgi vaqtda aniqlangan. Bu virusni nuklein kislotasi ajratib olindi. Olimlar unga nitrat kislota ta'sir etdirdilar va uning sitozi nukleotidini uratsilga aylantirdilar. Keyin tamakini zararlantirildi. Zararlangan hujayralarda bu viruslar ko'paydi, hosil bo'lgan viruslarni oqsilli qobig'i ximiyaviy analiz qilindi. Bunda aminokislotalarni ham joylanish tartibini o'zgartirishini kuzatildi.

Demak virusni nuklein kislotasi hujayraga kirib uz-o'zini hosil qilish yo'li bilan ko'payar ekan. Bunda kurilish materiali sifatida hujayrani nukleotidlaridan foydalanadi va usha virusga xos bo'lgan oqsil qobig'ni sintezida axborotni manbai nuklein kislotasi bo'lar ekan.

Oqsil sintezi uchun ribosomalarga axborotning aniq nusxalari yuboriladi. DNK da sintezlanadigan va uning strukturasi aniq nusxa ko'chiradigan RNK axborot yuborishga yordam beradi. RNK nukleotidlarining ketma-ket joylashish tartibi gen zanjirlaridan birida nukleotidlarining ketma-ket joylashish tartibini aniq takrorlaydi. Shunday qilib, shu gen strukturasi axborot guyo RNK ga ko'chirib beriladi. Bu protsess transkripsiya deb ataladi. (lotincha "transkripsio" –nusxa ko'chirish, ko'chirib olish demakdir) har bir gendan RNK ning istaganicha nusxasini ko'chirib olish mumkin. Oqsillar tarkibi xaqidagi axborotni yetkazib beradigan shu RNK ni informatsion RNK (i RNK) deb ataladi.

Gendagi nukleotidlarning tarkibi va ketma-ket joylashish tartibi RNK ga qanday ko'chirilishini tushunish uchun DNK ning qo'sh spiralli molekulasi tuzilishiga asos bo'lgan to'ldirish prinsipini eslaylik. Bir zanjirdagi nukleotidlar ikkinchi zanjirdagi karama-qarshi yotgan nukleotidlar harakterini belgilab berishini yuqorida aytgan edik. Agar bir zanjirda A nukleotid tursa, ikkinchi zanjirning usha joyida T bo'ladi. G ning qarshisida esa hamisha S turadi. Boshqa kombinatsiyalar bo'lmaydi. Informatsion RNK sintezida ham bir nukleotid qarshisida informatsion RNK ning to'ldiruvchi nukleotidi turadi. Shunday qilib, G DNK qarshisida –S RNK, SRNK qarshisida – G RNK, A DNK qarshisida – U RNK, SDNK qarshisida –A RNK turadi. Natijada hosil buluvchi RNK zanjiri uz nukleotidlarining tarkibi va ketma-ket joylashish tartibi jihatidan DNK zanjirlaridan biridagi nukleotidlarning tarkibidan va ketma-ket joylashish tartibidan ko'chirib olingan aniq nusxa hisoblanadi. Informatsion RNK molekulari oqsil sintezlanadigan joyga, ya'ni ribosomalarga boradi.

Oqsilning tuzilish materiali, ya'ni aminokislotalar ham sitoplazmadan usha joyga boradi. Ovkot oqsillarining parchalanishi natijasida hosil bo'ladigan aminokislotalar hujayralar sitoplazmasida doim mavjud.

Aminokislotalar ribosomaga mustaqil ravishda bormay, ribosomalarga aminokislotalarni tashib borishga moslashgan maxsus RNK molekulari ishtirokida boradi. Bular transport RNK (t-RNK) deb ataladi. Bu RNK molekulasining bir uchida aminokislotani osongina va maxkam biriktira oladigan struktura bor. Transport RNK ning ikkinchi uchida shu aminokislotaga kodi mos keladigan nukleotidlar tripleti bor. Masalan, lizin aminokislotasi t-RNK molekulasining bir uchida lizin "qo'nadigan maydoncha", ikkinchi uchida esa

nukleotidlar tripleti: U-U-U bor. Hozirgi vaqtda kamida 20 ta har xil aminokislotalar va shunga yarasha kamida 20 turli t-RNK mavjudligi ravshan. Demak, har bir aminokislotalarni tashiydigan o'ziga xos transport RNK bor. RNK timinli nukleotid (T) urniga uratsilli nukleotid (U) borligini eslatib utaylik.

Translyatsiya. Oqsil strukturasi xaqida nukleotidlarning ketma-ket joylashish tartibi shaklida i-RNK ga yozib qo'yilgan axborot so'ngra sintezlanadigan polipeptid zanjiridagi aminokislotalarning ketma-ket joylashish tartibi shaklida beriladi. Bu protsess translyatsiya deb ataladi (lotincha "translyatsiya beriladi, uzatiladi). Ribosomalarda translyatsiya qanday ruy berishini, ya'ni axborot nuklein kislotalar tilidan oqsillar tiliga qanday o'tkazilishini tushunish uchun ribosomaning tuzilishini eslaylik. Ribosomalar i-RNK teshib utuvchi tuxumsimon jismlar shaklida bo'ladi. Birinchi ribosomaga i-RNK ipsimon molekulasi kiradi-da oqsil sintezini boshlaydi. Oqsil molekulasi yigilgan sayin ribosoma i-RNK buylab uralmaydi. Ribosoma oldinga qarab 50-100 A siljigach, i-RNK ga yangi ribosoma kelib joylashadi va birinchi ribosoma kabi oqsil sintezi boshlaydi va avvalgi ribosoma ketidan yuradi. Sungra i-RNK ga navbatdagi ribosomalar joylashaveradi. Ularning hammasi bir xil ish bajaradi. har bir ribosoma i-RNK ning ikkinchi uchiga yetgach sintez tamom bo'ladi, ribosoma o'zi yasagan "buyum" bilan birga sitoplazmaga tushadi. Bu yerda ribosomalar tarqalib ketadi va yangidan sintetik protsessda katnashaveradi. Sintezlangan oqsil molekulasi esa endoplazmatik to'rga kiradi va hujayraning kaysi joyiga oqsilning bu turi kerak bo'lsa, usha joyga shu tur orqali boradi. Qisqa vaqtdan keyin ikkinchi ribosoma ishini tugatadi, so'ngra uchinchi tugatadi va xokazo. Ularning o'rniga esa yangilari keladi va oqsil sintezi uzuluksiz davom etaveradi.

i-RNK molekulasi bir yo'la joylashadigan ribosomalar soni i-RNK ning uzunligiga bog'lik. Masalan, gemoglobin oqsilining miyosintezini dasturga soladigan i-RNK ning uzunligi kariyib 1500 A bo'lib, unda 5 tagacha ribosoma joylasha oladi. Bir molekula i-RNK da bir yo'la joylasha oladigan ribosomalar gruppasi poliribosoma yoki qisqacha, polisoma deb ataladi.

Endi ribosomaning ishlash mexanizmini mukammalroq ko'rib chiqaylik. Ribosoma i-RNK da harakatlangan vaqtda uning kichik bir qismiga tegib turadi. Bu qismining kattaligi nukleotidlarning atigi 1 tripletini tashkil etadi. Ribosoma i-RNK da bir tekis harakatlanmayli, uzulikli, kadamlab yuradi-bir tripletdan ikkinchi tripletgacha siljib boradi. Ribosomaning i-RNK ga tegib turadigan joy yaqinida oqsil "yigiladigan" punkt bor: polipeptid zanjirni hosil qiladigan, ya'ni aminokislotalar o'rtasida peptid bog'larni hosil qiladigan ferment – sintetaza shu punktda joylashadi va ishlaydi.

Ribosomalarda oqsil molekulasi quydagi mexanizmga muvofiq yigiladi. Polisoma tarkibiga kiradigan har bir ribosomaga tevarak-atrofdagi muxitdan aminokislotalarni "ortgan" t-RNK molekulalari uzuliksiz okim bo'lib keladi. Bular kodli uchi bilan, shu payt ribosomada turgan i-RNK nukleotidlarni tripletiga tegadi. T-RNK ning karma-qarshi (aminokislotalar joylashgan) uchi ayni vaqtda oqsil yigilayotgan punkt yaqiniga kelib qoladi. Ammo t-RNK ning kod tripleti shu paytda ribosomada turgan i-RNK tripletiga komplementar (bir-birini to'ldiruvchisi bo'lganda) bo'lib chiqqandagina t-RNK olib kelgan aminokislota t-RNK dan

ajraladi va oqsil molekulasi tarixiga kiradi. Ribosoma shu vaqtda i-RNK buylab bir tripletga oldinga “qadam” tashlaydi, bo’shagan t-RNK esa ribosomadan sitoplazmaga chiqib ketadi. Bu t-RNK yangi aminokislota molekulasi ushlab oladi va uni ishlabturgan ribosomaga olib kirib oqsil sintezida yana ishtirok etaveradi. Ribosoma i-RNK buylab shu tarika sekin-asta, ketma-ket tripletlar osha harakatlanib boradi va polipeptid bogi zveno ketidan zveno olib o’sadi. Hujayraning ajoyib organoidi bo’lgan ribosoma shunday ishlaydi, uni oqsil sintezining “molekulyar avtomati” deb atash mumkin.

Yaqinda ximiklar laboratoriya sharoidida insulin oqsilini sintezladilar. Insulin molekulasida ikki zanjir (A va V) bo’lib ular disulfid bog’lar orqali o’zaro birikkan. A zanjirini sintez qilish uchun 89 bosqichni, V zanjirini sintez qilish uchun esa 138 bosqichni amalga oshirishga to’g’ri keldi. Shunday qilib, insulinni sintez qilish uchun 227 bosqichni amalga oshirish uchun 10 kishi 3 yil mobaynida ish olib bordi. Ayni shu vaqtda tirik hujayrada oqsil molekulasi sintezi sekundda sodir bo’ladi. Shunday tezlikning sababi, akademik V.A. Engelgard ko’rsatganidek, hujayrada amalga oshadigan sintetik reksiyalar prinsipining xaddan tashqari mukammalligidir.

Genlar repressiyasi. Ko’p hujayrali organizmlarni tashkil etuvchi har xil hujayralar bir – birlaridan morfologik, funksional va bioximik tomonlari bilan farqlanadilar.

Hujayralar o’rtasidagi bioximik farqlar ulardagi oqsillarni turlicha bo’lishida ko’rinadi. Masalan muskul hujayralarida ularga xos bo’lgan qisqaruvchi oqsillar aktin va miozin bo’ladi; eritrotsitlarda kislorodni tashuvchi oqsil gemoglobin bo’ladi; oshqozon osti bezi hujayralarida oqsil – fermentlaridan tripsin, aminalaza, lipaza, oqsil gormonlardan insulin va boshqalar ishlab chiqariladi. Shuni takidlash kerakki oqsillarning xususiyatlari organizmni taraqqiyoti davomida o’zgaradi; otalangan tuxum hujayrasida miozin ham, geioglobin ham, insulin ham bo’lmaydi. Ularning hammasi hujayralar differensiyasi protsesida paydo bo’ladi.

Turli hujayralarda oqsillar nabori turlicha bular ekan, demak ularda genlarning nabori ham turlicha bo’lishi kerak. Ma’lumki har bir hujayra bo’linganda hosil bo’lgan kiz hujayralarga bir xil miqdordagi irsiy material-DNK tushadi. Binobarn har bir hujayra u qanday tipda tuzilganligidan kat’iy nazar har bir genlar naborini va bir xil genetik axborot zapasini to’radi. Bu xulosa ko’pchilik tekshirishlarda tasdiqlanmoqda. Masalan, o’simlikni bitta hujayrasidan normal katta o’simlik yetishtirishga erishildi. Bundan ko’rinadiki, differensiyallangan hujayra o’ziga xos nabor oqsillaringina sintezlashga qodir bo’lishiga qaramay, unda shu organizmni barcha oqsillari sintezi to’g’risidagi axborot yashiringan holda saqlanar ekan. Har qanday differensiyalangan hujayra yadrosini yadrosizlantirilgan tuxum hujayrasiga ko’chirib o’tkazilganda undan normal organizm rivojlanadi. Bu va shu kabi boshqa eksperimentlar ham mazkur organizmlarning barcha hujayralarining gen nabori yoki DNKsi bir xil ekanini ko’rsatadi, ammo hujayra uning ma’lum bir qisminigina ishlatar ekan. Xisoblarni ko’rsatishcha hujayra o’zida tutgan gen fondining 1000/1 qismini ishlatar ekan. Binobarn, hujayrada bo’lgan ko’p sonli (drozofila pashshasida 500 ta gen topilgan) genlardan faqat ozginasi aktiv holda bo’ladi. Boshqacha qilib aytganda sintezlay

oladigan juda ko'p sonli oqsillardan faqat ayrimlarinigina sintezlaydi. Bundan quyidagi xulosa kelib chiqadi hujayradagi genlarning asosiy qismi repressiyalangan holda bular ekan, ya'ni hujayrada bo'lgan axborotni berilish qandaydir holda to'sib quyilgan bo'ladi.

Repressiyaning mexanizmi hozircha aniq emas. Shuning uchun bu xaqda turli gipotezalar ilgari surilgan. Ulardan ko'proq tarqalgan buyicha axborot transskripsiya darajasida, ya'ni i-RNK ga o'tishida yuz beradi. Yukorida ko'rsatilganidek, transskripsiya RNK –polimeraza fermenti ishtirokida bo'ladi. U gen buylab urmalab yuradi va i-RNK hosil bo'ladi. Albatta bu sintezni amalga oshishi uchun RNK polimeraza fermenti makromolekulasi gen biln fazoviy yakinlashishi kerak. Bu esa faqat gen bush bo'lgan holdagina yuz beradi. Agar u bush bo'lmasa, ya'ni uning yuzasi biron modda bilan birikkan holda band bo'lsa, genni RNK-polimeraza bilan o'zaro aloqasi yuz bermaydi-transkripsiya protsessi yuz bermaydi, tegishli oqsilni sintezi repressiyalanadi. Gen yuzasining egallovchi modda, ya'ni repressor giston tipidagi oqsil bo'lsa kerak degan taxmin qilishga yetarli asos bor.

Axborot okimini chegaralash transkripsiya darajasidagin a emas, balki translyatsiya darajasida ya'ni i-RNK matritsasında oqsil sintezlanayotganda ham yuz berishi mumkin. Bu soxada quyidagi gipoteza ilgari surildi: ba'zi germonlar ta'siri ostida ribosomaning i-RNK buylab harakati kuchli tormozlanishi yoki butunlay tuxtalishi mumkin. Boshqa xil gipotezaga asosan, oqsil sintezining borishiga o'sib borayotgan polipeptid zanjir ta'sir ko'rsatadi: gormonlarni yoki ba'zi past molekullali maxsus moddalarni ta'sirida ribosoma strukturasi o'zgaradi va u matritsaga maxkam birikib qoladi. Natijada oqsil sintezi tormozlanadi.

Oqsil biosintezida fermentlarning roli Oqsil sintezi protsessining har bir bosqichida fermentlar albatta ishtirok etadi. Oqsil sintezining barcha reaksiyalari maxsus fermentlar katalizatorligida boradi. Genning boshidan oxirigacha DNK molekulasi buylab "urmalaydigan" va orqasida i-RNK ning tayyor molekulasini qoldirib ketadigan ferment RNK – polimeraza i-RNK sinezini olib boradi. Bu protsessda gen faqat sintez uchun dastur beradi, sintez protsessini esa ferment amalga oshiradi.

Tronsport RNK larning aminokislotalarini ushlab olishga va ularni biriktirishiga imkon beradigan maxsus fermentlar bor. Nixoyat, aminokislotalarni o'zaro biriktiradigan ferment ribosomada oqsilni yigish protsessida ishlaydi.

Oqsil biosintezining energetikasi. Oqsil biosintezining yana bir tomoni uning energetikasidir. Har qanday simtetik protsessi endotermik reaksiya bo'lib energiya sarf qilishga muxtojdir. Oqsil biosintezi quyidagi sintetik reaksiyalar zanjiridan iborat: 1) i-RNK sintezi; 2) aminokislotalarni t-RNK bilan birikishi va 3) oqsil molekulasining "yig'ilishi". Bu raksiyalarning hammasi energiya sarflanishi yo'li bilan boradi. Oqsil sintezi uchun zarur energiya ATF ning parchalanishidan hosil bo'ladi. Biosintezning har bir zvenosi ATF ning molekulasining parchalanish reaksiyasi bilan birga amalga oshadi.

ASOSIY ADABIYOTLAR

1. Abdulov I.A., Xalbekova X. Hujayra biologiyasi. Uslubiy qo'llanma. Toshkent, 2019. - 250b.
2. Badalxo'jayev I.B., Madumarov T. Sitologiya. // Andijon, "Hayot" nashriyoti, 2019, - 252 bet.
3. Karp G. Cell and molecular biology. USA, 2013. –P. 850.
4. Ченцов Ю.С. Введение в клеточной биологии. М., МГУ, 2014

QO`SHIMCHA ADABIYOTLAR

5. Abdulov I.A., Qodirova N.Z. Sitologiya. Uslubiy qo'llanma. Toshkent, 2014. -132b.
6. Билич Г.Л. Биология, Цитология, Гистология, Анатомия человека. Санкт-Петербург, "Союз", 2001. - 444с.
7. Заварзин А.А., Харвзова А.А. Основы общей цитологии. Л. ЛГУ, 1982. - 210 с.
8. Sottiboyev I., Qo'chqorov I. O'simlik hujayrasi. – Toshkent: "O'qituvchi", 1991.

Axborot manbaalari

<http://www.bio.bsu.by/phha/>
<http://www.ziyonet.uz>
[http://www.pedagog.uz.](http://www.pedagog.uz)

9- ma'ruza: Plastida va ularning turlari, tasnifi, tuzilishi va vazifalari

Reja:

1. Hujayra plastidalarining ta'rifi, guruhlari, ul'trastrukturaviy va kimyoviy tuzilishi
2. Xloroplast strukturasi va vazifasi.
3. Plastidalarda fotosintez metabolizmining amalga oshishi
4. Fotosintetik pigmentlar

Taynch so'z iboralar: plastida, xloroplast, xromoplast, leykoplast, proplastida, xlorofill, fotosintez, NADFH, NADF, ATF, tilakoid, grana, stroma, porin, amiloplast, oleoplast, stroma, lamella,

Hujayra plastidalarining ta'rifi, guruhlari, ul'trastrukturaviy va kimyoviy tuzilishi.

Plastidlar faqat yashil o'simlik hujayralarida bo'ladigan organoid hisoblanadi. SHimper 1885 yili barg hujayralaridya yashil donachalardan tashqari sariq, to'q sariq va rangsiz tanachalarni kuzatdi va ularni plastidalar deb nom berdi. Fotosintez jarayoni amalga oshuvchi eukariot organizmlar hujayrasida uchraydi.

Yuksak o'simliklarda plastidalarning 3 turi uchrab, bir biriga aylanib turish xossasiga egadir.

Ular ham boshqa organoidlar katori mezoplasmada joyashadi va boshqa organoidlar bilan fiziologik munosabatda bo'ladi. Ular har bir barg hujayralarida 20-50 donagacha plastidalar bo'ladi. Yirik darah barglarini hujayralarida plastidlar 100 miliondan oshadi. Tuban o'simliklarda tabakalashmagan bir necha yashil plastidlar bo'lib, ular hromotoforlar deyiladi. Yuksak o'simliklarning rangli va rangsiz plastidlari disksimon bo'ladi. Plastidlarni sitoplazmadan kush qavat membranadan to'zilgan pust ajratib turadi. Plastidlar bo'linish va ko'rtaklanish yo'li bilan ko'payish hususiyatiga ega.

Shakli mitoxondriyalarga o'xshash bo'lib, kengligi 2-3 mkm ni uzunligi 5-10 mk ni tashkil etadi. Yashil suvo'tlarda uzunligi 50 mkm gacha bo'lgan gigant xloroplast(xromatofor) uchraydi. Hujayradagi o'rtacha soni 10-30 tagacha.

Ular qanday rangda bo'lishiga qarab, xloroplastlar, xromoplastlar, leykoplastlarga bo'linadi.

1676 yildada A.Van Levenguk o'rganadi, 1882 yilda A.SHimper davom ettiradi, ul'trastrukturasini, A. Frey-Visling o'rganadi.

Plastidlar faqat yashil o'simlik hujayralarida bo'ladigan organoid hisoblanadi. SHimper 1885 yili barg hujayralaridya yashil donachalardan tashqari sariq, to'q sariq va rangsiz tanachalarni kuzatdi va ularni plastidalar deb nom berdi.

Fotosintez jarayoni amalga oshuvchi eukariot organizmlar hujayrasida uchraydi. Yuksak o'simliklarda plastidalarning 3 turi uchrab, bir biriga aylanib turish xossasiga egadir.

Xloroplast strukturasi va vazifasi.

Xloroplastlar ikki qavat membrana bilan chegaralangan bo'lib membranalar qalinligi 7nm. Ichki membrana plastida matriksiga ya'ni stromasiga botib kiradi. Ular uzun stroma lamellalarini va disksimon vakuolalar- tilakoidlarni hosil qiladi. Lamellalar bir tekislikda joylashadilar. Tilakoidlar xuddi tangalarni taxlab qo'yganga o'xshash ustunchalarni hosil qiladilar. Bu ustunchalar granalar deyilib ulardagi tilakoidlarning soni bir nechtadan 50 tagacha, granalarning soni 40-60 tagacha bo'ladi. Granadagi tilakoidlar bir biriga zich joylashganligi uchun tashqi membranalarining qavatlari qo'shib ketadi. Tilakoidlar lipid va oqsil qavatidan iborat bo'lib, ular orasida xlorofill pigmenti, lipid qavati orasida esa karotinoid pigmentlari joylashadi. SHuningdek, granalar tarkibiga lammelalar ham kiradi. Bularning ham tilakodlar bilan birikkan joylarida zich qatlam yuzaga keladi. SHu tariqa lammelalar granalarni biriktirish vazifasini bajaradi.

Xloroplast stromasida DNK molekulasi, ribosomalarni kraxmal donachalarini ko'rish mumkin.

Xloroplastlar – nozik tuzilishli, juda murakkab bo'lib mitoxondriya kabi ikki qavat membranadan tashkil topgan, tashqi membrana qobiq vazifasini o'taydi, ichki membrana ichkariga o'sib kirib, alohida takrorlanish natijasida granalar hosil qiladi. Bular qatlam – qatlam hosil qilib joylashadi. Bu qatlamning bir qavat membranasi tillakoid deyiladi. Grana tarkibida bo'lgani uchun grana tillakoidi deyiladi. Granalar orasidagi bo'shliq storoma deyiladi. Granalar o'zaro membrana bilan tutashadi, bu tutashtiruvchi membrana lamella tilakoidi deyiladi.

Xloroplastlarning tarkibi ham o'ziga xos 1-2 % karotinoid va fermentlar oz miqdorda RNK va DNK, yog' tomchilari, ribosomalar tashkil qiladi, 75% suv, quruq moddalarga to'g'ri keladi. Quruq moddalarni 30-45% oqsil, 10% mikroelement ya'ni Mg, C, Si, birikmalari 10-15% zahira moddalar, 20-40% lipidlarni tashkil qiladi.

Xlorofil pigmentlar granalar stroma tillakoidlar joylashgan kattaligi 70-120 mk keladigan globulalar ichida kvantosomalar joylashgan, kvantosomalar fotosintez qiluvchi asosiy birikmalar hisoblanadi va ularda yorug'lik energiyasi kimyoviy energiyaga aylanadi. Xloroplast tashqi membranasi hujayra sitoplazmasini yupqa qatlami bilan o'ralgan bo'ladi. Buni peristromium deyiladi.

Yashil o'simliklarning barglaridan xloroplastlar uch xil yo'l bilan hosil bo'lishi mumkin:

- 1) oddiy bo'linish yo'li bilan;
- 2) ayrim hujayralarning normal holatlarining buzilishi oqibatida kurtaklanish yo'li bilan;
- 3) hujayra yadrosi orqali ko'payishi. Bu yo'l asosiy deb qabul qilingan. Dastlab hujayra yadrosining membranasida juda kichik bo'rtmacha yuzaga keladi. U asta sekin yiriklashib, yadro membranasidan hujayra sitoplazmasiga o'tadi va shu yerda to'la shakllanadi.

Xloroplastning to'la shakllanishi uchun qorong'ulikning bo'lishi shart. Qorong'ulikda xloroplastning stromasi va uning hajmi hosil bo'ladi, lekin ichki tuzilishi – lamellalar, plastinkalar, granalar, tillakoidlar va xlorofil pigmentlar faqat yorug'likda hosil bo'ladi.

Plastidalarda fotosintez metabolizmining amalga oshishi

O'simlikning oziqlanishi haqida birinchi fikr yuritgan kishi qadimgi yunonistonlik olim Aristotel edi.

1771 yilda ingliz olimi Jozef Pristli ikkita shisha qalpoq olib, birining tagiga sichqon, ikkinchisining tagiga sichqon bilan yalpiz shoxini joylashtiradi. Bir necha soatdan so'ng, birinchi qalpoq tagidagi sichqon o'lganini, ikkinchisidagi yashab qolganini ko'radi. Shunga asosan, Pristli hayvonlar havoni ifloslaydi, o'simliklar qandaydir yo'l bilan «iflos» havoni tozalaydi, nafas olish uchun yaroqli holga keltiradi, degan xulosaga kelgan edi. Lekin bu jarayonning borishi uchun o'simlikka yorug'lik ham kerak ekanligini 1778-1779 yillarda gollandiyalik vrach Ingenxauz juda ko'p tajribalar bilan isbotladi. Shu bilan birga u qorong'ida o'simlikning barcha organlari havoni ham «buzadi», degan xulosaga keldi. 1782 yilda Jan-Senebe tajribalar orqali yashil o'simliklar atmosferadan karbonat angidridni o'zlashtirib kislorod ajratishini ya'ni o'simliklar to monidan havoning tozalanishi, ularning havodan oziqlanishi bilan bog'liq ekanini aniqladi.

1782 yilda shveysariyalik olim Geodor Sossyur o'simliklar oziqlanishida faqat karbonat angidridan emas, balki tuproqdagi suv va mineral moddalardan ham foydalanishini isbotladi.

1812 yilda fransiyalik olimlardan Pelte va Kvantular o'simlikdan birinchi bo'lib, yashil moddani ajratib olishga muvaffaq bo'ldilar, bu moddaga xlorofill degan nom berdilar.

Uzoq vaqtlargacha yorug'lik yashil o'simliklarga nima uchun kerakligi, xlorofill pigmentlarining nima ahamiyati borligi muammo bo'lib kelgan. XIX asr o'rtalarida amerikalik olim Djon Dreper, so'ngra nemis olimlaridan Glius Saks va Vilgelm Pfefferlar o'zlarining tajribalari asosida yorug'lik

o'simliklarga plastidlarni qo'zgatuvchi ta'sir qilishi uchun zarur degan xulosaga keldilar.

K.E.Timiryazev o'z tajribalari asosida yorug'lik xloroplastni qo'zg'atish uchun kerak emas, balki suv va karbonat anhidriddan organik modda sintez bo'lishi uchun energiya manbai bo'lib xizmat qilishini isbotladi. Quyosh energiyasi fotosintez uchun sarflanar ekan, u sintez bo'layotgan organik moddalar tarkibida kimyoviy energiyaga aylanib, jamg'arilishini ochdi.

K.E.Timiryazev quyosh nurining barcha spektrlari xloroplast tomonidan yutilmay, faqat qizil va ko'k sapsar spektrlar yutilib, shu spektrlarning energiyasigina havodan olingan karbonat anhidrid, tuproqdan olingan suv va turli mineral moddalarni o'zgartirib, uglevodlar, oqsillar, yog'lar kabi murakkab organik moddalarni 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 «b» deb atadi, va bu atamalar fanda saqlanib qoldi. Vilshtetter xlorofill molekulasida temir atomi emas, balki magniy atomi borligini, u xlorofill molekulasida hayvonlar qonidagi gemoglobin bilan struktura jihatidan o'xshash ekanini uzil-kesil isbot qildi.

Keyingi yillarda fotosintez jarayonida uglerodning taqdirini aniqlash uchun radiofaol karbon C^{14} qo'llanila boshlandi. Bu ishlar fotosintez mexanizmini aniqlashda katta samara berdi. CO_2 atmosferasida olib borilgan tajribalarning dastlabki sekundlarida C^{14} ning turli moddalarda, keyin fosforolisirin kislotasida, monosaxaridlarda, saxarozada va bir qancha vaqtdan keyin kraxmalda va oqsilda paydo bo'lishi aniqlandi. Bu fotosintez jarayoni qator bosqichlarda borishini ko'rsatadi.

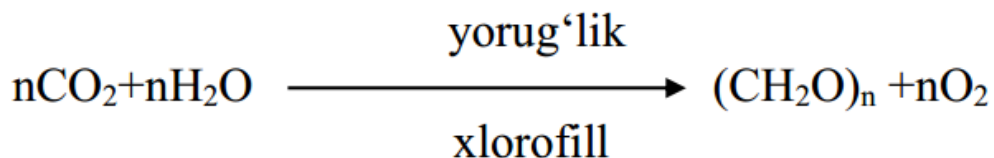
Fotosintez qiluvchi hujayralar o'zlarining turli moddalarga bo'lgan ehtiyojini fotosintez hisobiga qondiradi. Shu bilan birga, bu hujayralar o'simlikning barcha yashil bo'lmagan hujayralarini uglevodlar bilan ta'minlaydi. Uglevodlarning eng muhim tashuvchi formasi saxaroza bo'lib, elaksimon naylar orqali harakat qilib, sarflanadigan to'qimalarga va jamg'ariladigan joylarga boradi. Uglevodlar odatda kraxmal shaklida to'planadi. Jamg'aruvchi to'qimalar leykoplastlari (amiloplastlar)da saxaroza ikkilamchi kraxmalga aylanib to'planadi.

Fotosintez qiluvchi hujayralarda sintez bo'lgan uglevodlar kun davomida sarflanadi va boshqa to'qimalarga tashiladi. Tashuvchi sistemaga jalb qilinmay qolgan qismi esa xloroplastlar stromasida vaqtincha birlamchi kraxmal holida to'planadi.

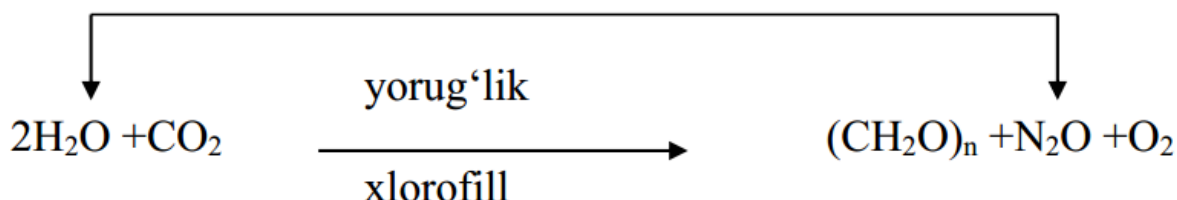
Xloroplastlarda fotosintetik jarayonlar ketadi va bunda karbonat anhidridni bog'lab, oxiri qandni sintezlaydi, kislorodni esa ajratib chiqaradi. Yashil o'simliklar yashil pigmentlari yordamida quyoshning yorug'lik energiyasini yutadi va uni kimyoviy energiyaga aylantiradi. Muayyan to'lqin uzunlikka ega bo'lgan yorug'lik nurini yutilishi xlorofill molekulasida

strukturasida o'zgarishlar paydo bo'lishiga olib keladi va xlorofill qo'zg'algan, faollashgan holga o'tadi.

Faollashgan xlorofildan ajralgan energiya qator oraliq jarayonlardan so'ng muayyan sintetik jarayonlarga uzatiladi. Fotosintezning ixcham holdagi reaksiyasi quyidagicha:



Bu yerda eng muhim yakuniy jarayon- karbonat anhidridni bog'lash, suv ishtirokida karbonsuvlarni hosil qilish va kislorodni ajratishdir. Ajralgan kislorod molekulasini suvning gidrolizidan hosil bo'ladi. Binobarin, yuqoridagi formulani quyidagicha yozish mumkin:



Biokimyoviy tekshirishlar bu reaksiya, jarayonlarning murakkab zanjiridan iborat ekanligini ko'rsatdi. U o'z ichiga ikki: yorug'lik va qorong'i fazalarni oladi. Birinchisi faqat yorug'likda xlorofillar tomonidan yutilishi bilan sodir bo'ladi (Xill reaksiyasi), ikkinchisi qorong'ida ketadi va karbonsuvni sintezi uchun zarur bo'lgan CO₂ ni tiklanishi yuz beradi.

Yorug'lik fazasida fotofosforillanish va ADF, fosfat kislotasi ishtirokida ATF ni sintezi yuz beradi. Shuningdek, bunda koferment NADF (nikotinamidadenin dinukleotid fosfat) ni tiklanishi va NADF.N ga aylanishi kuzatiladi. Ular keyingi qorong'ilik fazasida ishlatiladi.

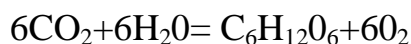
Fotosintezning qorong'ilik fazasida NADF va ATF energiyasi hisobiga atmosfera karbonat anhidridini tiklanishi va uning vodorod bilan bog'lanishi hisobiga karbonsuv hosil bo'ladi (Kalvin sikli).

Biokimyoviy tekshirishlar qorong'i faza reaksiyalarida ishtirok etuvchi fermentlar plastidlarning matriksi komponentlarini tutuvchi suvda eriydigan fraksiyalarda bo'lishini ko'rsatdi. Ammo, CO₂ katalizini amalga oshiruvchi ferment tilakoidlarning yuzasida joylashadi.

Fotosintetik pigmentlar.

Fotosintez haqida Aristotel fikr yuritgan edi. 1771 yili Jozef Pristli kislorodni kashf etdi. 1812 yili Pel'te va Kvantulalar yashil pigmentlarni ajratib oldilar. Timiryazev quyosh energiyasi kimyoviy energiyaga aylanishi va jamg'arishini isbotlab berdi. Uning shogirdi A.Svet bu ishlarni davom ettirdi.

Xloroplastlarda xlorofill pigmenti bo'lib, u yordamida o'simliklar yorug'lik nurini yutib uni kimyoviy energiyaga aylantiradi. Umumiy formulasi quyidagicha



Yashil suvo'tlarning xloroplastlari ichki membranasi burmalarni hosil qiladi, lekin granalari yo'q. Xromatofori tarkibida pirenodlar uchraydi ularda sintezlangan kraxmal to'planadi. Fotosintezlovchi bakteriyalarda membranasi ichki burmalarni hosil qilib bular ham xromatofor deyiladi va uzida bakterioxlorofill pigmentini tutadi.

Fotosintez jarayoni asosan barglarda va qisman yosh novdalarda sodir bo'lishining sababi, ularda xloroplastlarning borligidir. O'simliklarning fotosintetik tizimi xloroplastlarda mujassamlashgan. Xloroplastlar barcha tirik organizmlar uchun kimyoviy energiya manbai – organik moddalarni tayyorlaydi.

Xlorofil pigmenti xloroplastlarda joylashganligi uchun ular yashil rangda bo'ladi.

Xloroplastlarda fotosintez jarayonining hamma reaksiyalari ro'y beradi: yorug'lik energiyasining yutilishi, suvning fotolizi (parchalanishi) va kislorodning ajralib chiqishi, yorug'likda fosforlanishi, karbonat anhidridning yutilishi. SHunga asosan ularning kimyoviy tarkibi va strukturaviy tuzilishi ham murakkab xarakterga ega.

Xloroplastlar tarkibida suv ko'p, o'rtacha 75% tashkil etadi qolganlari quruq moddadan iborat. Umumiy quruq moddalar hisobida oqsillar 35-55%, lipidlar 20-30%, qolganini mineral moddalar va nuklein kislotalar tashkil etadi. Xloroplastlarda juda ko'p fermentlar va fotosintezda ishtirok etadigan hamma pigmentlar joylashgan.

Xloroplast pigmentlari. Xloroplast tarkibida uchraydigan pigmentlar fotosintez jarayonida asosiy rol o'ynaydi. O'simlik pigmentlarini o'rganishda M. S. Svetning 1901-1913 yillarda kashf etgan adsorbtсион xromatografik usuli juda katta ahamiyatga ega. M.S. Svet shu usuldan foydalanib 1910 yilda xlorofil «a» va «b», hamda sariq pigmentlarning gruppalari mavjud ekanligini aniqladi.

Xloroplastlar tarkibida uchraydigan pigmentlar asosan uchta sinfga bo'linadi:

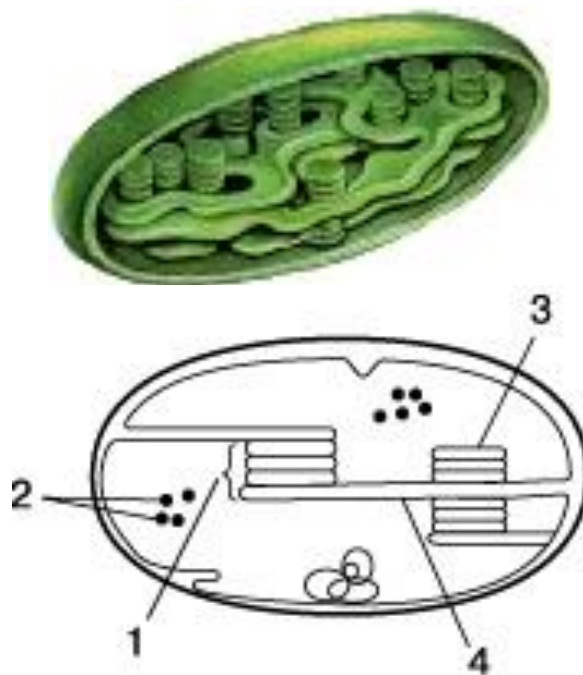
- 1) xlorofillar
- 2) karatinoidlar
- 3) fikobilinlar.

Xlorofillar birinchi marta 1817 yilda fransuz kimyogarlari P.J. Pelet'ye va J. Kavantular o'simlik bargidan yashil pigmentni ajaratib oladilar va uni xlorofill deb ataydilar. Bu grekcha «Chloros» yashil va «phyllos» barg so'zlaridan olingan.

1906–1910 yillarda nemis kimyogari R. Vil'shtetter xlorofilning kimyoviy tarkibini xar tomonlama o'rganish natijasida uning elementar tarkibini aniqladi: xlorofill «a» - $\text{C}_{55}\text{N}_{72}\text{O}_5\text{N}_4$ Mg va xlorofil «b» - $\text{C}_{55}\text{N}_{70}\text{O}_6\text{N}_4$ Mg. Nemis bioximigi G. Fisher esa 1930-1940 yillarda xlorofilning strukturaviy formulasini aniqladi.

Plastidalarning hosil bo'lishi va kelib chiqishi haqida fanda ancha ma'lumotlar yig'ilgan. Yashil suvo'tlari spirogira va xlamidomonalarda xromatofori uzayib ikkiga bo'linish orqali ko'payadi.

Yuksak o'simliklarda ham xloroplastlarning ko'payishi kuzatiladi lekin bu kam xollarda uchraydi. Xloroplastlar sonining ortishi va boshqa xildagi plastidalarning hosil bo'lishi asosida proplastidalar yotishi aniqlangan. Proplastida-
---leykoplast----xloroplast-----xromoplast



1.9- rasm. Xloroplastning tuzilishi. 1-grana; 2-kraxmal donachalari; 3-tilakoid; 4-lamella.

Amiloplast. Proplastidalar mayda ikki membranali pufakchalar. Ichki membranasi mayda burmalarni yoki mayda pufakchalarni hosil qilishi mumkin. Proplastidalar hujayralari bo'linayotgan to'qimalarda (meristema hujayralari, o'sish konusi, poya barglarda) uchraydi.

Yorug'lik yetarli bo'lgan sharoitda proplastidalaridan xloroplastlar rivojlanadi. Bunda ularning ichki membranasi bir qismi avval uzun xaltachalar - lamellalar hosil bo'ladi. Boshqalari esa tilakoid kameralarini hosil qilib, tilakoidlar ustuncha bo'lib taxlanishi natijasida granalar hosil bo'ladi.

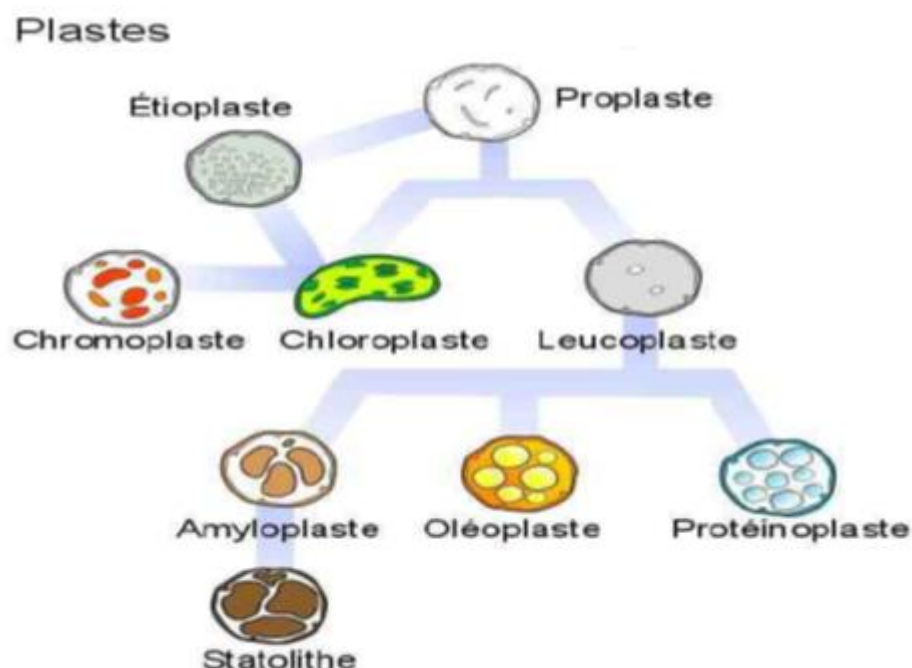
Qorong'ida proplastidalarining rivojlanishi o'zgacha. Avval plastidaning hajmi ortib, ichki membranasi lamellalarni emas, mayda bir joyga to'planadigan pufakchalarni hosil qiladi. Hujayralarga yorug'lik tushganda pufakchalardan tezda lamellalar va tilakoidlar rivojlanadi.

Leykoplastlar. Leykoplastlar – plastidlar orasida eng maydasi hisoblanadi, rangsiz bo'ladi va aniq shakliga ega bo'lmaydi. 1854 yil Kryuger topgan. Lamellalari juda oz bo'ladi, lekin ular yorug'lik ta'sirida ichki tuzilishini rivojlantirib, yashil plastidlarga aylanishi mumkin.

Leykoplastlar (leukos-rangsiz, plastos-shakl) xloroplastlardan lamillyar sistemasining sust rivojlanganligi bilan farq qiladi va bu jihatdan proplastidalariga o'xshaydi. Lekin yorug'likda bularda ham tilakoidlar sistemasi rivojlanib yashil rangga kiradi. Xloroplastlarda assimilyatsiya jarayonida hosil bo'lgan tranzit kraxmal to'plansa leykoplastlarda zahira kraxmali to'planadi. Masalan urug' endospermi, tugunaklarda kraxmalning to'planishi amiloplastlarning rivojlanishiga olib keladi.

Xromoplastlar. Plastidaning yana bir turi karotinoid (carota-sabzi, eidos-shakllanish) pigmentlariga ega bo'lgan xromoplastlardir. Xloroplastlardan va kam hollarda leykoplastlardan (sabzi ildizi) hosil bo'ladi

Xromoplastlar – o‘simliklarning vegetativ organlarida bo‘ladi, turli rangda kuzatiladi. Hozirda 58 turi ma‘lum. Ular karotinoidlarning yetilishiga qarab globulyar, fibrilyar, kristallik tiplarga bo‘linadi. Ahamiyati katta bo‘lib, yashil o‘simliklarning changlanish, tarqalish va boshqalarda muxim rol o‘ynaydi.



Xloroplastlarning o‘zgarish jarayonini gultojibarglar rivojlanishi yoki mevalarning yetilishi jarayonida ko‘rish mumkin. Xloroplast membranasi yemirilib xlorofill va kraxmal yo‘qoladi. Lamellalarning yemirilishi natijasida yog‘ tomchilari ajraladi ularda karotinoidlar yaxshi eriydi. SHunday qilib xromoplastlar degeneratsiyaga uchragan plastidalardir

Mitoxondriyalarda bo‘lgani singari xloroplastlarda ham o‘z oqsil sintezlovchi sistemasiga ega bo‘lib, u hujayra oqsil sintezlovchi sistemadan farq qiladi. Bu esa xloroplastlarning avtonom strukturalar ekanligidan dalolat beradi. Bu esa xloroplastlarning kelib chiqishi simbiotik xarakterga ega ekanligi haqidagi g‘oyani paydo bo‘lishiga olib keladi. Bu g‘oya XIX asr oxiri XX asr boshida paydo bo‘lgan bo‘lib, unga asosan xloroplastlar geterotroflar va prokariot bo‘lgan yashil suvo‘ti hujayralarining qo‘shilishi natijasida hosil bo‘lgan. Uning isboti bo‘lib ko‘k yashil suvo‘tlari va xloroplastlar tuzilishidagi o‘xshashliklar va fotosintez qilish qobiliyati xizmat qiladi.

Sichqon embrioni hujayralariga xloroplastlar kiritilganda ular 100 soat davomida aktiv qolganlari va 24 soat davomida bo‘linish xususiyatiga ega bo‘lganlar, lekin keyin ularning aktivligi pasayib nobud bo‘lganlar.

Xloroplastlardagi bir qator oqsillar, fermentlar xlorofill, karotinoidlar, lipid va kraxmalning sintezi yadroning genetik kontroli ostida bo‘ladi. Bu esa xloroplastlarning avtonomligi nisbiyligini isbotlaydi.

Simbioz nazariyasiga asosan eukariot hujayralar evolyutsion davrda boshqa hujayralar bilan simbiyozlashgan. Birinchi bosqichda anaerob geterotrof

bakteriyalar bilan erob bakteriya qo'shilib mitoxondriya hosil bo'lgan. Unda parallel ravishda genofor membrana bilan ajratilib yadro rivojlangan va eukariot hujayra rivojlangan. Birlamchi eukariot hujayra bilan yashil suvo'tining qo'shilishidan plastida rivojlangan.

ASOSIY ADABIYOTLAR

1. Abdulov I.A., Xalbekova X. Hujayra biologiyasi. Uslubiy qo'llanma. Toshkent, 2019. - 250b.
2. Badalxo'jayev I.B., Madumarov T. Sitologiya. // Andijon, "Hayot" nashriyoti, 2019, - 252 bet.
3. Karp G. Cell and molecular biology. USA, 2013. –P. 850.
4. Ченцов Ю.С. Введение в клеточной биологии. М., МГУ, 2014

QO`SHIMCHA ADABIYOTLAR

5. Abdulov I.A., Qodirova N.Z. Sitologiya. Uslubiy qo'llanma. Toshkent, 2014. -132b.
6. Билич Г.Л. Биология, Цитология, Гистология, Анатомия человека. Санк-Петербург, "Союз", 2001. - 444с.
7. Заварзин А.А., Харвзова А.А. Основы общей цитологии. Л. ЛГУ, 1982. - 210 с.
8. Sottiboyev I., Qo'chqorov I. O'simlik hujayrasi. – Toshkent: "O'qituvchi", 1991.

Axborot manbaalari

<http://www.bio.bsu.by/phha/>

<http://www.ziyonet.uz>

[http://www.pedagog.uz.](http://www.pedagog.uz)

9- ma'ruza: Plastida va ularning turlari, tasnifi, tuzilishi va vazifalari

Reja:

1. Hujayra plastidalarining ta'rifi, guruhlari, ul'trastrukturaviy va kimyoviy tuzilishi
2. Xloroplast strukturasi va vazifasi.
3. Plastidalarda fotosintez metabolizmining amalga oshishi
4. Fotosintetik pigmentlar

Taynch so'z iboralar: plastida, xloroplast, xromoplast, leykoplast, proplastida, xlorofill, fotosintez, NADFH, NADF, ATF, tilakoid, grana, stroma, porin, amiloplast, oleoplast, stroma, lamella,

Hujayra plastidalarining ta'rifi, guruhlari, ul'trastrukturaviy va kimyoviy tuzilishi.

Plastidlar faqat yashil o'simlik hujayralarida bo'ladigan organoid hisoblanadi. SHimper 1885 yili barg hujayralaridya yashil donachalardan tashqari sariq, to'q sariq va rangsiz tanachalarni kuzatdi va ularni plastidalar deb nom berdi. Fotosintez jarayoni amalga oshuvchi eukariot organizmlar hujayrasida uchraydi.

Yuksak o'simliklarda plastidalarning 3 turi uchrab, bir biriga aylanib turish xossasiga egadir.

Ular ham boshqa organoidlar katori mezoplasmada joyashadi va boshqa organoidlar bilan fiziologik munosabatda bo'ladi. Ular har bir barg hujayralarida 20-50 donagacha plastidalar bo'ladi. Yirik darah barglarini hujayralarida plastidlar 100 miliondan oshadi. Tuban o'simliklarda tabakalashmagan bir necha yashil plastidlar bo'lib, ular hromotoforlar deyiladi. Yuksak o'simliklarning rangli va rangsiz plastidlari disksimon bo'ladi. Plastidlarni sitoplazmadan kush qavat membranadan to'zilgan pust ajratib turadi. Plastidlar bo'linish va ko'rtaklanish yo'li bilan ko'payish hususiyatiga ega.

Shakli mitoxondriyalarga o'xshash bo'lib, kengligi 2-3 mkm ni uzunligi 5-10 mk ni tashkil etadi. Yashil suvo'tlarda uzunligi 50 mkm gacha bo'lgan gigant xloroplast(xromatofor) uchraydi. Hujayradagi o'rtacha soni 10-30 tagacha.

Ular qanday rangda bo'lishiga qarab, xloroplastlar, xromoplastlar, leykoplastlarga bo'linadi.

1676 yildada A.Van Levenguk o'rganadi, 1882 yilda A.SHimper davom ettiradi, ul'trastrukturasi, A. Frey-Visling o'rganadi.

Plastidlar faqat yashil o'simlik hujayralarida bo'ladigan organoid hisoblanadi. SHimper 1885 yili barg hujayralaridya yashil donachalardan tashqari sariq, to'q sariq va rangsiz tanachalarni kuzatdi va ularni plastidalar deb nom berdi.

Fotosintez jarayoni amalga oshuvchi eukariot organizmlar hujayrasida uchraydi. Yuksak o'simliklarda plastidalarning 3 turi uchrab, bir biriga aylanib turish xossasiga egadir.

Xloroplast strukturasi va vazifasi.

Xloroplastlar ikki qavat membrana bilan chegaralangan bo'lib membranalar qalinligi 7nm. Ichki membrana plastida matriksiga ya'ni stromasiga botib kiradi. Ular uzun stroma lamellalarini va disksimon vakuolalar- tilakoidlarni hosil qiladi. Lamellalar bir tekislikda joylashadilar. Tilakoidlar xuddi tangalarni taxlab qo'yganga o'xshash ustunchalarni hosil qiladilar. Bu ustunchalar granalar deyilib ulardagi tilakoidlarning soni bir nechtadan 50 tagacha, granalarning soni 40-60 tagacha bo'ladi. Granadagi tilakoidlar bir biriga zich joylashganligi uchun tashqi membranalarining qavatlari qo'shib ketadi. Tilakoidlar lipid va oqsil qavatidan iborat bo'lib, ular orasida xlorofill pigmenti, lipid qavati orasida esa karotinoid pigmentlari joylashadi. SHuningdek, granalar tarkibiga lammelalar ham kiradi. Bularning ham tilakodlar bilan birikkan joylarida zich qatlam yuzaga keladi. SHu tariqa lammelalar granalarni biriktirish vazifasini bajaradi.

Xloroplast stromasida DNK molekulasi, ribosomalarni kraxmal donachalarini ko'rish mumkin.

Xloroplastlar – nozik tuzilishli, juda murakkab bo'lib mitoxondriya kabi ikki qavat membranadan tashkil topgan, tashqi membrana qobiq vazifasini o'taydi, ichki membrana ichkariga o'sib kirib, alohida takrorlanish natijasida granalar hosil qiladi. Bular qatlam – qatlam hosil qilib joylashadi. Bu qatlamning bir qavat membranasi tillakoid deyiladi. Grana tarkibida bo'lgani uchun grana tillakoidi deyiladi. Granalar orasidagi bo'shliq storoma deyiladi. Granalar o'zaro membrana bilan tutashadi, bu tutashtiruvchi membrana lamella tilakoidi deyiladi.

Xloroplastlarning tarkibi ham o'ziga xos 1-2 % karotinoid va fermentlar oz miqdorda RNK va DNK, yog' tomchilari, ribosomalar tashkil qiladi, 75% suv, quruq moddalarga to'g'ri keladi. Quruq moddalarni 30-45% oqsil, 10% mikroelement ya'ni Mg, C, Si, birikmalari 10-15% zahira moddalar, 20-40% lipidlarni tashkil qiladi.

Xlorofil pigmentlar granalar stroma tillakoidlar joylashgan kattaligi 70-120 mk keladigan globulalar ichida kvantosomalar joylashgan, kvantosomalar fotosintez qiluvchi asosiy birikmalar hisoblanadi va ularda yorug'lik energiyasi kimyoviy energiyaga aylanadi. Xloroplast tashqi membranasi hujayra sitoplazmasini yupqa qatlami bilan o'ralgan bo'ladi. Buni peristromium deyiladi. Yashil o'simliklarning barglaridan xloroplastlar uch xil yo'l bilan hosil bo'lishi mumkin:

- 4) oddiy bo'linish yo'li bilan;
- 5) ayrim hujayralarning normal holatlarining buzilishi oqibatida kurtaklanish yo'li bilan;
- 6) hujayra yadrosi orqali ko'payishi. Bu yo'l asosiy deb qabul qilingan. Dastlab hujayra yadrosining membranasida juda kichik bo'rtmacha yuzaga keladi. U asta sekin yiriklashib, yadro membranasidan hujayra sitoplazmasiga o'tadi va shu yerda to'la shakllanadi.

Xloroplastning to'la shakllanishi uchun qorong'ulikning bo'lishi shart. Qorong'ulikda xloroplastning stromasi va uning hajmi hosil bo'ladi, lekin ichki tuzilishi – lamellalar, plastinkalar, granalar, tillakoidlar va xlorofil pigmentlar faqat yorug'likda hosil bo'ladi.

Plastidalarda fotosintez metabolizmining amalga oshishi

O'simlikning oziqlanishi haqida birinchi fikr yuritgan kishi qadimgi yunonistonlik olim Aristotel edi.

1771 yilda ingliz olimi Jozef Pristli ikkita shisha qalpoq olib, birining tagiga sichqon, ikkinchisining tagiga sichqon bilan yalpiz shoxini joylashtiradi. Bir necha soatdan so'ng, birinchi qalpoq tagidagi sichqon o'lganini, ikkinchisidagi yashab qolganini ko'radi. Shunga asosan, Pristli hayvonlar havoni ifloslaydi, o'simliklar qandaydir yo'l bilan «iflos» havoni tozalaydi, nafas olish uchun yaroqli holga keltiradi, degan xulosaga kelgan edi. Lekin bu jarayonning borishi uchun o'simlikka yorug'lik ham kerak ekanligini 1778-1779 yillarda gollandiyalik vrach Ingenxauz juda ko'p tajribalar bilan isbotladi. Shu bilan birga u qorong'ida o'simlikning barcha organlari havoni ham «buzadi», degan xulosaga keldi. 1782 yilda Jan-Senebe tajribalar orqali yashil o'simliklar atmosferadan karbonat angidridni o'zlashtirib kislorod ajratishini ya'ni o'simliklar to monidan havoning tozalanishi, ularning havodan oziqlanishi bilan bog'liq ekanini aniqladi.

1782 yilda shveysariyalik olim Geodor Sossyur o'simliklar oziqlanishida faqat karbonat angidrididan emas, balki tuproqdagi suv va mineral moddalardan ham foydalanishini isbotladi.

1812 yilda fransiyalik olimlardan Pelte va Kvantular o'simlikdan birinchi bo'lib, yashil moddani ajratib olishga muvaffaq bo'ldilar, bu moddaga xlorofill degan nom berdilar.

Uzoq vaqtlargacha yorug'lik yashil o'simliklarga nima uchun kerakligi, xlorofill pigmentlarining nima ahamiyati borligi muammo bo'lib kelgan. XIX asr o'rtalarida amerikalik olim Djon Dreper, so'ngra nemis olimlaridan Glius Saks va Vilgelm Pfefferlar o'zlarining tajribalari asosida yorug'lik o'simliklarga plastidlarni qo'zgatuvchi ta'sir qilishi uchun zarur degan xulosaga keldilar.

K.E.Timiryazev o'z tajribalari asosida yorug'lik xloroplastni qo'zg'atish uchun kerak emas, balki suv va karbonat anhidriddan organik modda sintez bo'lishi uchun energiya manbai bo'lib xizmat qilishini isbotladi. Quyosh energiyasi fotosintez uchun sarflanar ekan, u sintez bo'layotgan organik moddalar tarkibida kimyoviy energiyaga aylanib, jamg'arilishini ochdi.

K.E.Timiryazev quyosh nurining barcha spektrlari xloroplast tomonidan yutilmay, faqat qizil va ko'k sapsar spektrlar yutilib, shu spektrlarning energiyasigina havodan olingan karbonat anhidrid, tuproqdan olingan suv va turli mineral moddalarni o'zgartirib, uglevodlar, oqsillar, yog'lar kabi murakkab organik moddalarni 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 «b» deb atadi, va bu atamalar fanda saqlanib qoldi. Vilshtetter xlorofill molekulasida temir atomi emas, balki magniy atomi borligini, u xlorofill molekulasida hayvonlar qonidagi gemoglobin bilan struktura jihatidan o'xshash ekanini uzil-kesil isbot qildi.

Keyingi yillarda fotosintez jarayonida uglerodning taqdirini aniqlash uchun radiofaol karbon C^{14} qo'llanila boshlandi. Bu ishlar fotosintez mexanizmini aniqlashda katta samara berdi. CO_2 atmosferasida olib borilgan tajribalarning dastlabki sekundlarida C^{14} ning turli moddalarda, keyin fosforglisirin kislotasida, monosaxaridlarda, saxarozada va bir qancha vaqtdan keyin kraxmalda va oqsilda paydo bo'lishi aniqlandi. Bu fotosintez jarayoni qator bosqichlarda borishini ko'rsatadi.

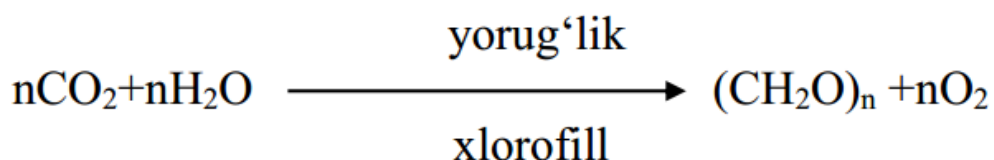
Fotosintez qiluvchi hujayralar o'zlarining turli moddalarga bo'lgan ehtiyojini fotosintez hisobiga qondiradi. Shu bilan birga, bu hujayralar o'simlikning barcha yashil bo'lmagan hujayralarini uglevodlar bilan ta'minlaydi. Uglevodlarning eng muhim tashuvchi formasi saxaroza bo'lib, elaksimon naylar orqali harakat qilib, sarflanadigan to'qimalarga va jamg'ariladigan joylarga boradi. Uglevodlar odatda kraxmal shaklida to'planadi. Jamg'aruvchi to'qimalar leykoplastlari (amiloplastlar)da saxaroza ikkilamchi kraxmalga aylanib to'planadi.

Fotosintez qiluvchi hujayralarda sintez bo'lgan uglevodlar kun davomida sarflanadi va boshqa to'qimalarga tashiladi. Tashuvchi sistemaga jalb qilinmay qolgan qismi esa xloroplastlar stromasida vaqtincha birlamchi kraxmal holida to'planadi.

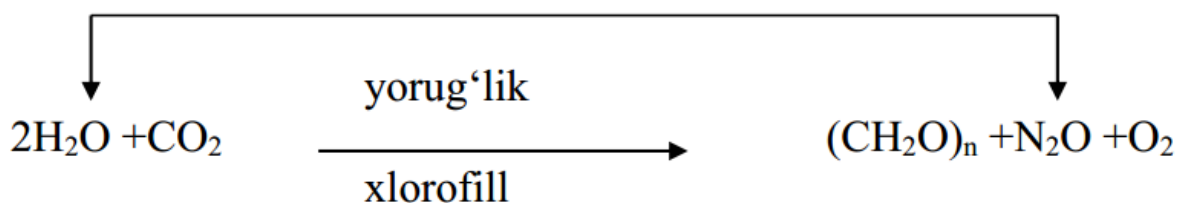
Xloroplastlarda fotosintetik jarayonlar ketadi va bunda karbonat anhidridni bog'lab, oxiri qandni sintezlaydi, kislorodni esa ajratib chiqaradi.

Yashil o'simliklar yashil pigmentlari yordamida quyoshning yorug'lik energiyasini yutadi va uni kimyoviy energiyaga aylantiradi. Muayyan to'lqin uzunlikka ega bo'lgan yorug'lik nurini yutilishi xlorofill molekulasi strukturasi o'zgarishlar paydo bo'lishiga olib keladi va xlorofill qo'zg'algan, faollashgan holga o'tadi.

Faollashgan xlorofildan ajralgan energiya qator oraliq jarayonlardan so'ng muayyan sintetik jarayonlarga uzatiladi. Fotosintezning ixcham holdagi reaksiyasi quyidagicha:



Bu yerda eng muhim yakuniy jarayon- karbonat anhidridni bog'lash, suv ishtirokida karbonsuvlarni hosil qilish va kislorodni ajratishdir. Ajralgan kislorod molekulasi suvning gidrolizidan hosil bo'ladi. Binobarin, yuqoridagi formulani quyidagicha yozish mumkin:



Biokimyoviy tekshirishlar bu reaksiya, jarayonlarning murakkab zanjiridan iborat ekanligini ko'rsatdi. U o'z ichiga ikki: yorug'lik va qorong'i fazalarni oladi. Birinchisi faqat yorug'likda xlorofillar tomonidan yutilishi bilan sodir bo'ladi (Xill reaksiyasi), ikkinchisi qorong'ida ketadi va karbonsuvni sintezi uchun zarur bo'lgan CO₂ ni tiklanishi yuz beradi.

Yorug'lik fazasida fotofosforillanish va ADF, fosfat kislotasi ishtirokida ATF ni sintezi yuz beradi. Shuningdek, bunda koferment NADF (nikotinamidadenin dinukleotid fosfat) ni tiklanishi va NADF.N ga aylanishi kuzatiladi. Ular keyingi qorong'ilik fazasida ishlatiladi.

Fotosintezning qorong'ilik fazasida NADF va ATF energiyasi hisobiga atmosfera karbonat anhidridini tiklanishi va uning vodorod bilan bog'lanishi hisobiga karbonsuv hosil bo'ladi (Kalvin sikli).

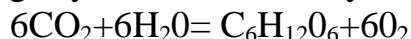
Biokimyoviy tekshirishlar qorong'i faza reaksiyalarida ishtirok etuvchi fermentlar plastidlarning matriksi komponentlarini tutuvchi suvda eriydigan fraksiyalarda bo'lishini ko'rsatdi. Ammo, CO₂ katalizini amalga oshiruvchi ferment tilakoidlarning yuzasida joylashadi.

Fotosintetik pigmentlar.

Fotosintez haqida Aristotel fikr yuritgan edi. 1771 yili Jozef Pristli kislorodni kashf etdi. 1812 yili Pel'te va Kvantulalar yashil pigmentlarni ajratib oldilar. Timiryazev

quyosh energiyasi kimyoviy energiyaga aylanishi va jamg'arishini isbotlab berdi. Uning shogirdi A.Svet bu ishlarni davom ettirdi.

Xloroplastlarda xlorofill pigmenti bo'lib, u yordamida o'simliklar yorug'lik nurini yutib uni kimyoviy energiyaga aylantiradi. Umumiy formulasi quyidagicha



Yashil suvo'tlarning xloroplastlari ichki membranasi burmalarni hosil qiladi, lekin granalari yo'q. Xromatofori tarkibida pirenodlar uchraydi ularda sintezlangan kraxmal to'planadi. Fotosintezlovchi bakteriyalarda membranasi ichki burmalarni hosil qilib bular ham xromatofor deyiladi va uzida bakterioxlorofill pigmentini tutadi.

Fotosintez jarayoni asosan barglarda va qisman yosh novdalarda sodir bo'lishining sababi, ularda xloroplastlarning borligidir. O'simliklarning fotosintetik tizimi xloroplastlarda mujassamlashgan. Xloroplastlar barcha tirik organizmlar uchun kimyoviy energiya manbai –organik moddalarni tayyorlaydi.

Xlorofil pigmenti xloroplastlarda joylashganligi uchun ular yashil rangda bo'ladi. Xloroplastlarda fotosintez jarayonining hamma reaksiyalari ro'y beradi: yorug'lik energiyasining yutilishi, suvning fotolizi(parchalanishi) va kislorodning ajralib chiqishi, yorug'likda fosforlanishi, karbonat anhidridning yutilishi. SHunga asosan ularning kimyoviy tarkibi va strukturaviy tuzilishi ham murakkab xarakterga ega.

Xloroplastlar tarkibida suv ko'p, o'rtacha 75% tashkil etadi qolganlari quruq moddadan iborat. Umumiy quruq moddalar hisobida oqsillar 35-55%, lipidlar 20-30%, qolganini mineral moddalar va nuklein kislotalar tashkil etadi. Xloroplastlarda juda ko'p fermentlar va fotosintezda ishtirok etadigan hamma pigmentlar joylashgan.

Xloroplast pigmentlari. Xloroplast tarkibida uchraydigan pigmentlar fotosintez jarayonida asosiy rol o'ynaydi. O'simlik pigmentlarini o'rganishda M. S.Svetning 1901-1913 yillarda kashf etgan adsorbtsion xromotografik usuli juda katta ahamiyatga ega. M.S.Svet shu usuldan foydalanib 1910 yilda xlorofil «a» va «b», hamda sariq pigmentlarning gruppalari mavjud ekanligini aniqladi.

Xloroplastlar tarkibida uchraydigan pigmentlar asosan uchta sinfga bo'linadi:

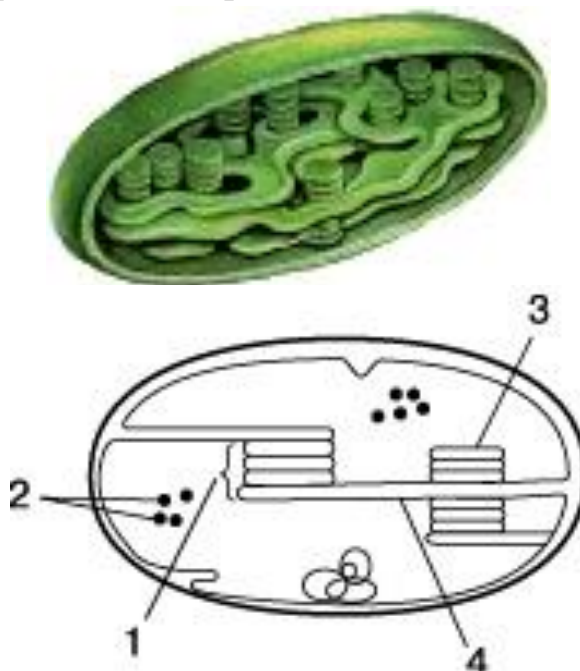
- 4) xlorofillar
- 5) karatinoidlar
- 6) fikobilinlar.

Xlorofillar birinchi marta 1817 yilda fransuz kimyogarlari P.J.Pelet'ye va J.Kavantular o'simlik bargidan yashil pigmentni ajaratib oladilar va uni xlorofill deb ataydilar. Bu grekcha «Chloros» yashil va «phullos» barg so'zlaridan olingan.

1906 –1910 yillarda nemis kimyogari R.Vil'shtetter xlorofilning kimyoviy tarkibini xar tomonlama o'rganish natijasida uning elementar tarkibini aniqladi: xlorofill « a » - $\text{C}_{55} \text{N}_{72} \text{O}_5 \text{N}_4 \text{Mg}$ va xlorofil « b » - $\text{C}_{55} \text{N}_{70} \text{O}_6 \text{N}_4 \text{Mg}$. Nemis bioximigi G.Fisher esa 1930-1940 yillarda xlorofilning strukturaviy formulasini aniqladi.

Plastidalarning hosil bo'lishi va kelib chiqishi haqida fanda ancha ma'lumotlar yig'ilgan. Yashil suvo'tlari spirogira va xlamidomonadlarda xromatofori uzayib ikkiga bo'linish orqali ko'payadi.

Yuksak o'simliklarda ham xloroplastlarning ko'payishi kuzatiladi lekin bu kam xollarda uchraydi. Xloroplastlar sonining ortishi va boshqa xildagi plastidalarning hosil bo'lishi asosida proplastidalar yotishi aniqlangan. Proplastida---leykoplast----xloroplast-----xromoplast



1.9- rasm. Xloroplastning tuzilishi. 1-grana; 2-kraxmal donachalari; 3-tilakoid; 4-lamella.

Amiloplast. Proplastidalar mayda ikki membranali pufakchalar. Ichki membranasi mayda burmalarni yoki mayda pufakchalarni hosil qilishi mumkin. Proplastidalar hujayralari bo'linayotgan to'qimalarda (meristema hujayralari, o'sish konusi, poya barglarda) uchraydi.

Yorug'lik yetarli bo'lgan sharoitda proplastidalaridan xloroplastlar rivojlanadi. Bunda ularning ichki membranasi bir qismi avval uzun xaltachalar - lamellalar hosil bo'ladi. Boshqalari esa tilakoid kameralarini hosil qilib, tilakoidlar ustuncha bo'lib taxlanishi natijasida granalar hosil bo'ladi.

Qorong'ida proplastidalarining rivojlanishi o'zgacha. Avval plastidaning hajmi ortib, ichki membranasi lamellalarni emas, mayda bir joyga to'planadigan pufakchalarni hosil qiladi. Hujayralarga yorug'lik tushganda pufakchalardan tezda lamellalar va tilakoidlar rivojlanadi.

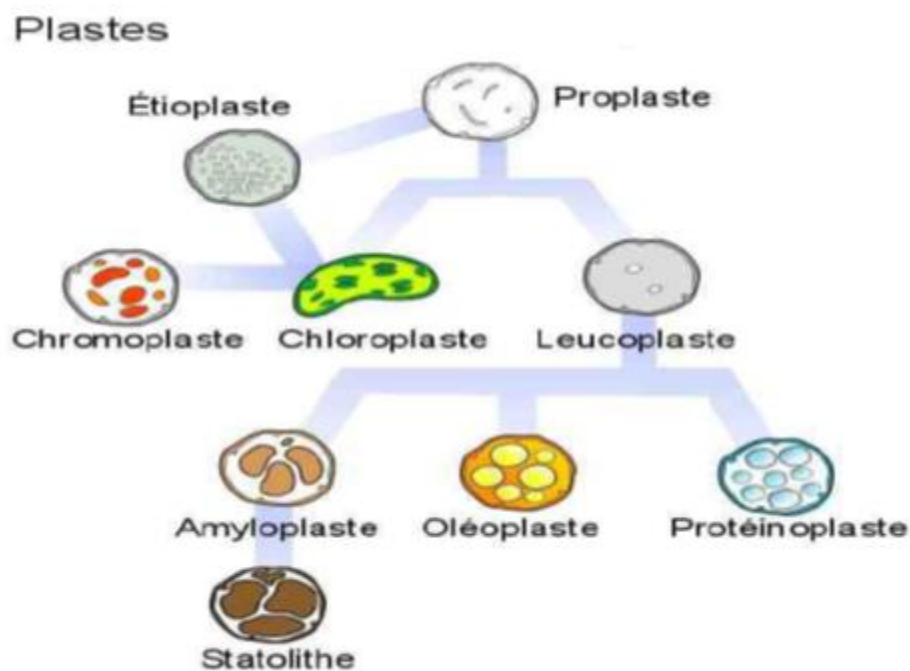
Leykoplastlar. Leykoplastlar – plastidlar orasida eng maydasi hisoblanadi, rangsiz bo'ladi va aniq shakliga ega bo'lmaydi. 1854 yil Kryuger topgan. Lamellalari juda oz bo'ladi, lekin ular yorug'lik ta'sirida ichki tuzilishini rivojlantirib, yashil plastidlarga aylanishi mumkin.

Leykoplastlar (leukos-rangsiz, plastos-shakl) xloroplastlardan lamillyar sistemasining sust rivojlanganligi bilan farq qiladi va bu jihatdan proplastidalariga o'xshaydi. Lekin yorug'likda bularda ham tilakoidlar sistemasi rivojlanib yashil rangga kiradi. Xloroplastlarda assimilyatsiya jarayonida hosil bo'lgan tranzit kraxmal to'plansa leykoplastlarda zahira kraxmali to'planadi. Masalan urug'

endospermi, tugunaklarda kraxmalning to'planishi amiloplastlarning rivojlanishiga olib keladi.

Xromoplastlar. Plastidaning yana bir turi karotinoid (carota-sabzi, eidos-shakllanish) pigmentlariga ega bo'lgan xromoplastlardir. Xloroplastlardan va kam hollarda leykoplastlardan (sabzi ildizi) hosil bo'ladi

Xromoplastlar – o'simliklarning vegetativ organlarida bo'ladi, turli rangda kuzatiladi. Hozirda 58 turi ma'lum. Ular karotinoidlarning yetilishiga qarab globulyar, fibrilyar, kristallik tiplarga bo'linadi. Ahamiyati katta bo'lib, yashil o'simliklarning changlanish, tarqalish va boshqalarda muxim rol' o'ynaydi.



Xloroplastlarning o'zgarish jarayonini gultojibarglar rivojlanishi yoki mevalarning yetilishi jarayonida ko'rish mumkin. Xloroplast membranasi yemirilib xlorofill va kraxmal yo'qoladi. Lamellalarning yemirilishi natijasida yog' tomchilari ajraladi ularda karotinoidlar yaxshi eriydi. SHunday qilib xromoplastlar degeneratsiyaga uchragan plastidalardir

Mitoxondriyalarda bo'lgani singari xloroplastlarda ham o'z oqsil sintezlovchi sistemasiga ega bo'lib, u hujayra oqsil sintezlovchi sistemadan farq qiladi. Bu esa xloroplastlarning avtonom strukturalar ekanligidan dalolat beradi. Bu esa xloroplastlarning kelib chiqishi simbiotik xarakterga ega ekanligi haqidagi g'oyani paydo bo'lishiga olib keladi. Bu g'oya XIX asr oxiri XX asr boshida paydo bo'lgan bo'lib, unga asosan xloroplastlar geterotroflar va prokariot bo'lgan yashil suvo'ti hujayralarining qo'shilishi natijasida hosil bo'lgan. Uning isboti bo'lib ko'k yashil suvo'tlari va xloroplastlar tuzilishidagi o'xshashliklar va fotosintez qilish qobiliyati xizmat qiladi.

Sichqon embrioni hujayralariga xloroplastlar kiritilganda ular 100 soat davomida aktiv qolganlari va 24 soat davomida bo'linish xususiyatiga ega bo'lganlar, lekin keyin ularning aktivligi pasayib nobud bo'lganlar.

Xloroplastlardagi bir qator oqsillar, fermentlar xlorofill, karotinoidlar, lipid va kraxmalning sintezi yadroning genetik kontroli ostida bo'ladi. Bu esa xloroplastlarning avtonomligi nisbiylikini isbotlaydi.

Simbioz nazariyasiga asosan eukariot hujayralar evolyutsion davrda boshqa hujayralar bilan simbiozlashgan. Birinchi bosqichda anaerob geterotrof bakteriyalar bilan erob bakteriya qo'shilib mitoxondriya hosil bo'lgan. Unda parallel ravishda genofor membrana bilan ajratilib yadro rivojlangan va eukariot hujayra rivojlangan. Birlamchi eukariot hujayra bilan yashil suvo'tining qo'shilishidan plastida rivojlangan.

ASOSIY ADABIYOTLAR

1. Abdulov I.A., Xalbekova X. Hujayra biologiyasi. Uslubiy qo'llanma. Toshkent, 2019. - 250b.
2. Badalxo'jayev I.B., Madumarov T. Sitologiya. // Andijon, "Hayot" nashriyoti, 2019, - 252 bet.
3. Karp G. Cell and molecular biology. USA, 2013. –P. 850.
4. Ченцов Ю.С. Введение в клеточной биологии. М., МГУ, 2014

QO`SHIMCHA ADABIYOTLAR

5. Abdulov I.A., Qodirova N.Z. Sitologiya. Uslubiy qo'llanma. Toshkent, 2014. -132b.
6. Билич Г.Л. Биология, Цитология, Гистология, Анатомия человека. Санкт-Петербург, "Союз", 2001. - 444с.
7. Заварзин А.А., Харвзова А.А. Основы общей цитологии. Л. ЛГУ, 1982. - 210 с.
8. Sottiboyev I., Qo'chqorov I. O'simlik hujayrasi. – Toshkent: "O'qituvchi", 1991.

Axborot manbaalari

<http://www.bio.bsu.by/phha/>

<http://www.ziyonet.uz>

[http://www.pedagog.uz.](http://www.pedagog.uz)

10- MA'RUZA: MITOXONDRIYANING TUZILISHI VA VAZIFASI

Reja:

1. Mitoxondriyalar ul'trastrukturasi
2. Mitoxondriyada ATF sintezining amalga oshish jarayonlari.
3. Mitoxondriyada moddalarning metabolizmi.

Tayanch so'z va iboralar: kristalar, ATF, ATF sintetaza, oksisoma, porin, kardiolipin, H pompalari, halqasimon DNK, peroksisomalar.

1. Mitoxondriyalar ul'trastrukturasi.

Mitoxondriya (mitos-ip xondrion- tana). Mitoxondriya – sitoplazmatik hosilalar bo`lib, ular asosan hujayrani energiyasini ta'minlaydigan, nafas olish

protsessi va boshqa metabolitik jarayonlarni amalga oshiradigan organoidlar hayotiga ega bo'lib, asosan quvvat ishlab chiqaruvchi stansiya hisoblanadi.

Yorug'lik mikroskopida ham kuzatish mumkin, donador shaklda uchraydi. Lekin shakli o'zgarib turadi, ko'proq ipsimon yoki tayoqchasimon ko'rinishga ega. Ular hujayrada energiyaga muhtoj va kislorodga muhtoj yerlarda ko'proq mavjud. Uning uzunligi 0.5-1 mkm 7-20 mkmga teng. 3 xil komponentdan tashkil topgan.

1. 2 ta zich osmofil qavatdan iborat tashqi membrana.
2. Burmalar kristallar hosil qiladigan ichki membranalalar.
3. Zich gomogen modda matriksdan iborat.

Uning hujayradagi soni har xil. Masalan: jigar hujayralarida 2500 donaga yetsa, spermada 5-7 ta bo'ladi. Umuman modda almashinuvi jadal hujayralarda ko'p uchraydi.

Mitoxondriyani birinchi bo'lib tekshirgan olimlar Kelliker (1850y) muskulda, keyinroq Flemming 1883 yil, Al'tman 1890 y, Mixoles 1898y ta'riflaganlar. Ularning shakli o'zgarib turadi, spiralsimon, yumaloq, egri, tayoqcha donador va boshqa holatlarda uchrashi mumkin. Aktivligi yuqori organlarda yirikroq bo'lishi xarakterli. Tarkibi: 40% oqsil, 30% glikoproteinlar, fosfolipidlar, 1% RNK va boshqa moddalardan tashkil topgan.

Tashqi va ichki membrana qalinligi 70-80 A ga teng, ichki membrana oralig'idagi bo'shliq 100 A ga teng. Uning orasi strukturasisiz matriks suyuqlik bilan to'lgan bo'ladi. Ichki membrana qing'ir – qiyshiq, egri – bugri naychalar shaklida kristallar hosil qilgan. Uning asosiy vazifasi ichki satxni kengaytiradi. Ichki membranani matriks suyuqligiga qaragan sathida qo'ziqorinsimon elementar zarralar joylashgan. Ular oksisomalar deyiladi. Asosan ATF sintezi amalga oshadigan birlik hisoblanadi. Bundan tashqari bu ichki membrana sathida nafas olish zanjiri deb ataladigan murakab va ketma – ket boradigan bioenergetik jarayon amalga oshadi. Oqsil biosintezi jarayonida batafsil aytilgan.

Mitoxondriyalar o'zining genetik sistemasi DNK, RNK va ribosomalariga ega. SHuning uchun hujayraning yarim mustaqil organoidi deyiladi.

Bu ikki organoid tuzilishidagi umumiylik belgilardan biri ikkisining ham sitoplazmadan ikki membrana – tashqi va ichki bilan chegaralanganligi. SHuning uchun mitoxondriya va plastidalarda ikkita bo'shliqni: 1chisi tashqi va ichki membranalalar orasidagi ya'ni membranalalar aro bo'shliq ikkinchisi ichki membrana bilan chegaralangan asosiy matriksi. Umimiylikni tashkil etuvchi 2chi belgi ichki membranalari burmalar, xaltachalar ichki matriksga yo'nalgan bo'rtmalarni hosil qilishi. Funktsional jihatdan ikkalasi ham energetik jarayonlarni amalga oshiruvchi organoidlardir.

Mitoxondriyalarni o'rganish tarixi 1850 yilda boshlanib shu yili Kelliker hasharotlarda ularni ko'rib sarkosomalar deb nom beradi (hozirgi kunda bu termin muskul to'qimasining mitoxondriyalar uchun ishlatiladi), 1890 yilda Al'tman bu tanachalarning fuksin bilan maxsus bo'yalish usulini ishlab chiqib ularga bioblastlar deb nom beradi va ularning o'zidan ko'payish xususiyatga ega ekanligi g'oyasini ilgari suradi. 1898 yilda K. Benda ularni mitoxondriyalar deb nomlaydi, Mixaelis esa mitoxondriyalarning hujayradagi oksidlanish jarayonlari bilan

bog'liqligini aytadi. O'simlik hujayralarida mitoxondriyalarni 1904 yilda Meves aniqlaydi.

Hujayradagi mitoxondriyalar yig'indisi –xondriom deyiladi. SHakli jihatidan granulyar va ipsimon tuzilishga ega. SHakli va o'lchami doimiy hisoblanmaydi. O'rtacha olganda kengligi 0.5 mkm uzunligi esa ipsimon shakllarida 7-10 mkmni tashkil etadi. Bitta hujayradagi soni bir nechtadan bir necha yuz va mingtani tashkil etadi. Hayvon hujayralariga nisbatan o'simlik hujayralarida mitoxondriyalar soni kamroq bo'ladi, chunki ular bajaradigan vazifaning bir qismini o'simliklarda plastidalar bajaradi.

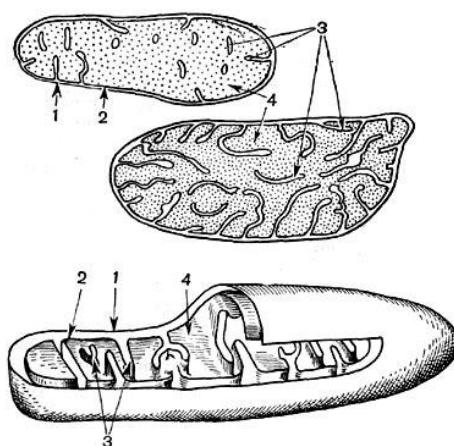
Anaerob muxitda yashovchi ichak entoamyobalarida va ba'zi parazit sodda hayvonlarda mitoxondriyalari bo'lmaydi.

Ba'zi hujayralarda mitoxondriyalar bir-biri bilan qo'shib gigant mtoxondriyalarni- xondriosferalarni hosil qiladi. Masalan spermiylar hujayrasida gigant mitoxondriyalar xivchini atrofida joylashadi.

Asosiy vazifasi oziq moddalar tarkibidagi kimyoviy bog'larni makroergik fosforli ATF bog'larga aylantirish bo'lgani uchun hujayrada ATF sarfi bilan bog'liq joylarda uchraydi. Masalan, skelet mushaklarida miofibrillarda, xivchini va kiprikchalari bo'lgan hujayralarda xivchinlarning birikishi asosida to'dalanib ularning harakati uchun zarur bo'lgan energiyani hosil qiladilar. Nerv hujayralarida nerv impul'sinig uzatilish joyida- sinapslarda joylashadilar.

Ikki qavat membrana bilan chegerelangan bo'lib tashqi membrana uni gialoplazmadan ajratib turib o'z-o'zida birikish hosil qildi, ichki membranasi mitoxondriya ichki matriksi yoki sitoplazmasini ajratadi membranalararo bo'shliq 10-20 nm tashkil qiladi. Ichki membrana mitoxondriya matriksi tomonga ichki burmalarni kristalarni(crista-lot.taroqcha) hosil qiladi.

Kristalar mitoxondriya uzunligiga ko'ndalang yoki perpendikulyar ravishda joylashishi mumkin. Kristalarning shoxlanish va egilish hosil qilish turiga qarab: plastinkasimon, perforatsiyali, naysimon va to'lqinsimon turlari farqlanadi.



Mitoxondriyaning tuzilishi.1-tashqi membrana; 2-ichki membrana; 3-kristalar; 4-matriks

Tashqi va ichki membranalarida mayda donachalar bo'lib, tashqi membranada silindr shaklida ichki membrana qo'ziqorin shaklidagi – oksisomalardir.

Mitoxondriyalar matriksi gomogen tuzilishga ega bo'lib, unda 2-3 nm kattalikdagi ipsimon DNK molekulasi va 15-20 nm kattalikdagi ribosomalar va turli kiritmalar uchraydi.

Kristalarning soni va rivojlanish darajasi hujayraning funktsional holatiga bog'liq. O'simliklar mitoxondriyalarida kristalar soni kam bo'ladi lekin o'simliklarning sekretor hujayralarida ularning soni hayvonlarnikidek ko'p bo'ladi. Mitoxondriyalar adaptatsiya hosil qilish xususiyatiga ega. Masalan, kalamushlarni gipodinamiya sharoitiga joylashtirganda mitoxondriyalardagi kristalar va ko'ndalang targ'il muskul tolasidagi mitoxondriyalar soni keskin kamaya borganligi kuzatilgan. Lekin hayvonlar aktiv harakatga keltirilganda (suzdirilganda) mitoxondriyalar o'z sonini va holatini tezda tiklaganlar.

Mitoxondriyalarning tashqi va ichki membranari tarkibi va fizik xususiyatlari bilan farq qiladi. Osmotik bosining ortishi yoki kamayishidan ichki membrana burishib yig'ilib qolishi yoki to'g'rilanishi mumkin. Tashqi membrana cho'zilishi tufayli uziladi. Tashqi membranada lipidlar bilipid qatlamni hosil qilsa, ichki membranada faqat bir qism lipidlar bilipid hosil qilishda ishtirok etadi. Tashqi membrana EPT membranalar bilan o'xshash bo'ladi. Ichki membrana va mitoxondriya matriksi oksidlanish va fosforlanish fermentlariga boy bo'ladi.

Mitoxondriyada moddalarning metabolizmi.

Asosiy vazifasi organik substratlarning oksidlanishi va ADF ning fosforlanishi orqali ATF sintezlash. Bu jarayonlar uchun boshlang'ich substrat bo'lib uglevodlar, yog'kislotalar va aminokislotalar xizmat qiladi. Uglevodlar oksidlanishining boshlang'ich etaplari gialoplazmada kislorod ishtirokisiz o'tganligi uchun anaerob oksidlanish yoki glikoliz deyiladi. Glikolizning asosiy substrati glyukozadir. Tirik hujayrada glyukozaning oksidlanishi bosqichma bosqich amalga oshib bu jarayonni bir qancha oksidlanish fermentlari amalga oshiradi va uning natijasida ATF molekulasi makroergik bog'lar hosil bo'ladi. 1 chi bosqichda glyukoza triozagacha parchalanadi, bunda 2 molekula ATF sarflanib 4 mol ATF sintezlanadi. Anaerobli parchalanish past energiya chiqishiga qaramay ko'pgina tirik organizmlarning asosiy energiya manbai hisoblanadi. Masalan: mikroorganizmlar, ichak parazitlari, shish hujayralari va mitoxondriyalari bo'lmaydigan sutemizuvchilarning eritrotsitlarida asosiy energiya manbai bo'lib glikoliz xizmat qiladi.

Keyingi bosqichda hosil bo'lgan triozalar asosan pirouzum kislota mitoxondriyalarning o'zida sodir bo'ladigan oksidlanishda ishtirok etadilar. Bunda hamma kimyoviy bog'lar uzilib CO_2 ajralib O_2 sarflanadi, ajralgan energiya mitoxondriyalarda ATF ko'rinishida to'planadi.

Trikarbon kislotalar yoki Krebs siklida glikoliz mahsulotlarining to'liq oksidlanishi va undan keyin fosforli oksidlanish siklida oksidlanish natijasida ajralgan energiya maksimal ravishda ATF sintezi uchun sarflanadi.

Mitoxondriyalarning hosil bo'lishi. Fanda mitoxondriyalar hosil bo'lishining 3 xil gipotezasi mavjud :

1. Mitoxondriyalar hujayrada gialoplazmadagi ul'tramikroskopik tuzilmalardan hosil bo'ladi.
2. Hujayraning boshqa membranali strukturalaridan hosil bo'ladi.

3. Mavjud mitoxondriyalarning bo'linish yo'li orqali.

Birinchi gipoteza o'z rivojini sitoplazmatik membrana degani sabablari shuki mitoxondriya tarkibiga kiruvchi ko'pgina fermentlar sitoplazmada uchramaydi.

Ikkinchi gipoteza hujayrada hamma membranali strukturalar o'zaro bir biri bilan bog'liqligiga asoslangan bulib uning negizida universal elementar membrana gipotezasi yotadi. Lekin bu taxminlar ham biokimyoviy va morfologik dalillarga ega emas.

Mitoxondriyalar mavjud mitoxondriyaning bo'linishi orqali ko'payadi degan g'oyani birinchi marta 1893 yilda Al'tman ilgari suradi. U uzun mitoxondriyalarning fragmentatsiyasini kuzatgan.(bir hujayrali suvo'tlarda)

Jigar hujayralarida mitoxondriyalarning o'rtasidan uzayib, ingichkalashib bo'linishi kuzatilgan.

Achitqi zamburug'larda anaerob sharoitda sitoplazmasida promitoxondrial strukturalar bo'lib aerob muhitda ularning morfologiyasi o'zgarib mitoxondriya sifatida rivojlanadi. Promitoxondriyaning kelib chiqishi sitoplazmadagi mavjud mitoxondriya bilan bog'liq.

Mitoxondriyalar oqsil sintezi sistemasiga: DNK, va unda sintezlanadigan mitoxondrial RNK va ribosomalarga ega. Mitoxondriyalarning DNKsi siklik shaklga ega bo'lib bakteriyalarning DNK sig'a o'xshaydi va yadro DNK sidan nukleotidlarning ketma-ketligi bilan keskin farq qiladi. RNK ning hamma turi uchraydi.

Mitoxondriyaning bunday avtonom sistemaga ega bo'lishi uning kelib chiqishining endosimbiotik nazariyasining yaratilishiga olib kelgan. Unga asosan mitoxondriyalar bakteriyalar tipidagi organizm bo'lib eukariotlar bilan simbioz hosil qilgandirlar. Bu g'oyani Al'tman uzining bioblastlar nazariyasida ilgari suradi. Taxmin qilinishicha evolyutsiya jarayoni mobaynida anaerob oksidlanish jarayonlari evaziga yashovchi ho'jayin hujayra ichiga oksidlanish fosforlanish fermentlariga ega prokariot simbiot kiritilgan. Uning natijasida mitoxondriyalar genetik materialining bir qismini yo'qotib yarim avtonomlik xususiyatiga ega bo'lib qolganlar.

Mitoxondriyalarning ko'pgina oqsillarining sintezi yadro tomonidan genetik kontrol qilinadi.

ASOSIY ADABIYOTLAR

1. Abdulov I.A., Xalbekova X. Hujayra biologiyasi. Uslubiy qo'llanma. Toshkent, 2019. - 250b.
2. Badalxo'jayev I.B., Madumarov T. Sitologiya. // Andijon, "Hayot" nashriyoti, 2019, - 252 bet.
3. Karp G. Cell and molecular biology. USA, 2013. –P. 850.
4. Ченцов Ю.С. Введение в клеточной биологии. М., МГУ, 2014

QO`SHIMCHA ADABIYOTLAR

5. Abdulov I.A., Qodirova N.Z. Sitologiya. Uslubiy qo'llanma. Toshkent, 2014. -132b.

6. Билич Г.Л. Биология, Цитология, Гистология, Анатомия человека. Санкт-Петербург, “Союз”, 2001. - 444с.
7. Заваззин А.А., Харвзова А.А. Основы общей цитологии. Л. ЛГУ, 1982. - 210 с.
8. Sottiboyev I., Qo'chqorov I. O'simlik hujayrasi. – Toshkent: “O'qituvchi”, 1991.

Axborot manbaalari

<http://www.bio.bsu.by/phha/>
<http://www.ziyonet.uz>
[http://www.pedagog.uz.](http://www.pedagog.uz)

11-ma'ruza: Hujayra yadrosi

Reja:

1. Yadroning tarkibiy qismlari, ularning strukturasi, kimyosi, vazifalari.
2. Yadro qobig'i. Yadro qobig'ining ahamiyati. Yadro qobig'ining tarkibiy qismlari: tashqi va ichki membranalar.
3. Nukleoplazma: kimyoviy tarkibi va vazifalari.

Tayanch iborlar: nukleolemma, karioplazma, xromatin, yadrocha, DNK, RNK, prokariot, eukariot, nukleus, nukleolus, DNK– polimeraza, dezoksiribonukleoprotein, gistonli oqsillar, kislotali oqsillar,

Yadroning tarkibiy qismlari, ularning strukturasi, vazifalari.

Yadro bo'linishga qobiliyati 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. Hamma 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 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 tog'ay 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 hajmini, sitoplazma hajmiga nisbati tushiniladi. Bu ma'lum tip hujayralarda, muayyan sharoidda o'zgaras bo'ladi. Buning ma'nosi shuki, ma'lum hajm 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 hajmi o'rtasidagi nisbat doim saqlanadi.

Yadroning kimyoviy tuzilishi. 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 to'ilgan. Yadrodagi gistonlarni miqdori nisbatan doimiy va DNK miqdoriga 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.

Asosli oqsillar yadro xromatini tarkibiga kiradi; kislotali oqsillar esa ko'roq 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 magniyalar topilgan.

Yadroning fermentlari. Yadroning fermentlari giston emas oqsillardan tashkil to'gan. 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'liq bo'lgan adenzin dezaminaza, nukleozitfosfarilaza va guanazalar ayniqsa ko'p topiladi. Yadroda yana eruvchi glikoliz fermentlaridan aldolaza, yenuklaza, piruvatkinaza va 3-glitseraldegitfosfat dehidrogenazalar 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. Nuklein kislotalari 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 mlnga yetadi. Yaqinda molekulyar og'irligi 130 mln li DNK topildi, uning molekulasining uzunligi 50-60 mk. Bu raqamlar qo'shaloq spiralga taaluqli 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 molekularining ximiyaviy yo'l bilan birlashidan hosil bo'lgan birikma.

DNK molekulasining tuzilishida 4 xil nukleotid qatnashadi. Bular azotli asosining strukturasi jihatidagina 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.

So'nggi yillarda tekshirishlarni ko'rsatishicha DNK ning bir zanjiridagi nukleotidlarning joylanishi 2-zanjirdagi nukleotidlar tarkibiga kat'iy bog'liq. Bir zanjirdagi nukleotidni ro'parasiga 2- zanjirni nukleotidi joylashadi va DNK molekulasida shotisimon ko'rinishni hosil qiladi. Tekshirishlarni ko'rsatishicha pogonalar azotli asoslarni xoxlaganicha kombinatsiyada birikishidan hosil bo'lmas ekan. Molekulalarning konstruksiyasi mustaxkam bo'lishi uchun 'ogonalarini 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 'ogonani azotli asosini kattaroq, 2-sini esa kichikroq bo'lishini ko'rsatadi. Bu holda quyidagi kombinatsiyalar bo'lishi mumkin:

ADENIN-TIMIN	GUANIN-TIMIN
ADENIN-SITIZIN	GUANIN- SITIZIN

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 'ogonalargagina ega bo'ladi:

ADENIN-TIMIN	TIMIN-ADENIN
GUANIN-SITIZIN	SITIZIN-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.

Molekulyar pog'onani 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 ushlab 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 molekulasini hosil bo'ladi. Bu DNK redu'likatsiyasi yoki avtoreproduksiyasi deyiladi. Hujayralar bo'linishidan avval xuddi shu yo'l bilan DNK miqdori 2 xissa ortadi va qiz hujayralaridagi DNKni miqdori ona hujayralardagi bilan tenglashadi.

DNK reduplikatsiyasi oqsil-fermentlarning faoliyati natijasida amalga oshadi. Ferment DNK polimeraza 2 zanjirli DNK molekulasini buylab guyo "o'rmalab" boradi va orqasida 2ta yangi DNK hosil bo'laveradi.

RNK-ribonuklein kislotasi. RNK strukturasi 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 yaqin bo'lgan uratsil bo'ladi. T bilan uni farqi timindagi metal gruppani ortiqligidandir. 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 bulayotgan hujayralarda uning miqdori ortadi.

RNK ni bir necha xillari bor. Ulardan biri transport RNK (T-RNK). Bu RNK ning molekulasini 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 molekulasini 300-3000 nukleotiddan iborat bo'lib molekulasining og'irligi 20000-1mln

I-RNK molekulasini ham yadro va sitoplazmada bo'ladi. uning vazifasi DNKdan ribosomada sintezlanayotgan oqsil strukturasi 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'gina qismini tashkil qiladi. Umumiy RNK ning 90% ini tashkil qiladi.

Yadro qobig'i. Yadro qobig'ining ahamiyati. Yadro qobig'ining tarkibiy qismlari: tashqi va ichki membranalar.

Yadro qobig'i 2 qavatli bo'ladi: ichki va tashqi yadro membranalaridan iborat. Ular orasida perinuklear bo'shliq joylashadi. Tashqi yadro membranasini 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 membranalarni birikishidan hosil bo'ladi, ularning soni turlicha bo'lib, umumiy sathning 30 % ni tashkil etadi.

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

Nukleoplazma (yadro shirasi). Kimyoviy tarkibi va vazifalari.

U stukturasisiz holda xromosoma va yadrolarni o'rab turadi. Yadro shirasini ilashimlilik sitoplazmaning asosiy moddasi ilashimlilikidek. Yadro shirasini kislotaliligi sitoplazmani qidan biroz yuqori. Karioplazmada oqsillar va RNK bo'ladi. I. B. Zbarskiyning bergan ma'lumotlariga qaraganda sichqonning jigar hujayrasi karioplazmasida 92-98% (quruq og'irligi) globulin oqsili va 2-8% RNK bo'ladi. Yana yadroda nuklein kislotani sintezida ishtirok etuvchi fermentlar va ribosomalar bo'ladi.

Yadrochalar soni-hujayra metabolizmi darajasining ko'rsatkichi

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'liq. 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 sitoplazmani ta'minlovchi ribosomalarni hosil qilish yoki yig'ishdir. Buni quyidagi misolda ko'rish mumkin. Ba'zi baqalar 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. Ko'rinishicha 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 tu'lanadi.

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

Hujayraning funksiyasida yadroning roli. O'tgan asr oxirlarida o'tkazilgan tajribalarda amyoba yoki infuzoriyalarning yadrosiz qismlarini kesib olingan, ular bir qancha vaqtdan so'ng ulgan. Mufassalroq tekshirishlarni ko'rsatishicha yadrosini olib tashlangan amyobalar yashaydi, ammo o'eratsiyadan so'ng tezdayok ovqatlanmay kuyadi va biroz vaqtdan so'ng uladi. Agarda yadrosizlantirilgan hujayraga yana yadroni olib kirilsa, normal hayot faoliyat tiklanadi, bir qancha vaqtdan so'ng amyoba bo'lina boshlaydi. Yadrosizlantirilgan dengiz kirprisi tuxumi partenogenetik ko'payishga stimulyatsiya qilinganda maydalanadi, ammo bu ham keyinchalik uladi.

Ayniqsa qiziq tajribalar bir hujayrali yirik suv o'ti atsetabulyariyada qilinadi. Yadrosizlantirilgandan so'ng u yashabgina kolmay 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 yadrosizlantirilganga qadar shakllangan informatsion RNK va ribosomalar hisobiga davom etadi.

Yadroning rolini yanada yaqqolroq illyustratsiyasini sut emizuvchilarning yadrosiz eritrotsiti berishi mumkin. Bu tabiatni o'zi tomonidan quyilgan eksperimentdir. Eritorsitlar yetilib borib gemoglobin to'playdilar, 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 halaqit bermaydi. RNK yemirilgandan so'ng oqsil sintezi to'xtaydi, ammo eritrotsit uzoq vaqt yashaydi va unchalik ko'p oqsil sarf bo'lmaydigan funksiyasini bajaradi.

Yadrosini olib tashlangan dengiz kirpisi tuxumi ovogonez vaqtida to'plangan RNK hisobiga yashashni davom ettiradi va bo'linishi ham mumkin.

Yadro RNK sintezini murakkab koordinatsiyasi va regulyatsiyasini amalga oshiradi. Hamma 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 ga'irish lozim. Bunda qiz 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 qilar 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.

ASOSIY ADABIYOTLAR

1. Abdulov I.A., Xalbekova X. Hujayra biologiyasi. Uslubiy qo'llanma. Toshkent, 2019. - 250b.
2. Badalxo'jayev I.B., Madumarov T. Sitologiya. // Andijon, "Hayot" nashriyoti, 2019, - 252 bet.
3. Karp G. Cell and molecular biology. USA, 2013. –P. 850.
4. Ченцов Ю.С. Введение в клеточной биологии. М., МГУ, 2014

QO`SHIMCHA ADABIYOTLAR

5. Abdulov I.A., Qodirova N.Z. Sitologiya. Uslubiy qo'llanma. Toshkent, 2014. -132b.
6. Билич Г.Л. Биология, Цитология, Гистология, Анатомия человека. Санк-Петербург, "Союз", 2001. - 444с.
7. Заварзин А.А., Харвзова А.А. Основы общей цитологии. Л. ЛГУ, 1982. - 210 с.
8. Sottiboyev I., Qo'chqorov I. O'simlik hujayrasi. – Toshkent: "O'qituvchi", 1991.

Axborot manbaalari

<http://www.bio.bsu.by/phha/>

<http://www.ziyonet.uz>

[http://www.pedagog.uz.](http://www.pedagog.uz)

12-ma'ruza: Xromatin va uning funksiyalari. Xromosomalarning mutatsiyaga uchrashi va uning oqibatlari

Reja:

1. Xromatin va uning kimyoviy ta'rifi.
2. Mitotik xromosomalarning morfologiyasi. Kariotip va kariogramma.
3. Xromosomalarning morfologiyasi. Xromosomalarning faol qismlari: geteroxromatin va euxromatinning kimyoviy tuzilishi.
4. O'simlik hujayrasining sun'iy reproduksiyasi.
5. Xromosomalarning mutatsiyalarga uchrashi va uning oqibatlari.

Tayanch so'z va iboralar: xromatin, oksixromatin, bazixromatin, geteroxromatin, euxromatin, ikkilamchi belbog', axromatiniplar, xromotsentr, xromosoma, nukleosoma, nukleomer, xromomer, xromosomalar sonini o'zgarishi, sitoplazmatik mutatsiya, to'g'ri mutatsiya, teskari mutatsiya, deletsiya, duplikatsiya, invertsiya, insertsiya, gomologlar, sitoplazmatik irsiyat, poliploidiya, poliploid organizmlar, mitotik poliploidiya, poliploid qator, avtopoliploidiya, allopoliploidiya, uzoq duragaylar

Xromatin va uning kimyoviy ta'rifi

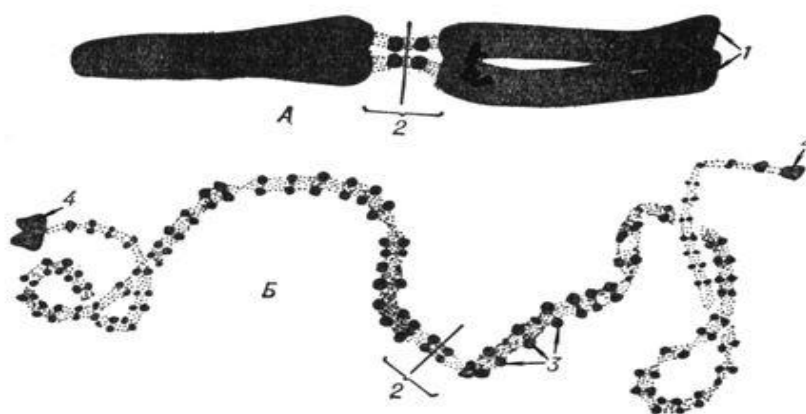
Yadroning bu tuzilmasi o'z nomini asosiy bo'yoqlarda yaxshi bo'yalgani uchun olgan. (1880 Flemming). Xromatin eukariot hujayralarning genetik materiali saqlanadigan joylashgan bo'lib DNKning giston oqsillari bilan birikmasidir.

Bu tuzilmaning hujayrada 2 xil funktsional holati mavjud:

1. Interfaza xromatini- iplari yoyilgan dekondensatsiyalashgan faol holati. Unda DNK replikatsiyasi va traskriptsiya jarayonlari boradi.

2. Mitotik xromosomalar- iplari zich kondensatsiyalashgan, tinch holati, unda hech qanday sintez jarayonlari bormaydi. Bularning vazifasi faqatgina o'zidagi genetik informatsiyani yangi xosil bo'lgan hujayralarga taqsimlashdan iborat.

Xromatin tarkibida DNK bilan giston oqsillari(DNP)dan tashqari RNK ham uchraydi. DNK, oqsil, RNKning miqdori: 1: 1,3: 0,2. Xromosomalar tarkibidagi DNK qo'sh spiral zanjirdar iborat. DNK zanjirining uzunligi hamma hujayralarda turlicha: ichak tayoqchasi xromosomasidagi DNK ning uzunligi 1,2 mm, drozofilada 2 sm. Ba'zi amfibiyalarda DNKning miqdori odamnikidan bir necha marta ko'p bo'ladi. Odamning genetik konstitutsiyasi ancha murakkab bo'lishiga qaramay. Bu holni bir xil genlar bir necha bor takrorlanib kelishi bilan tushuntirish mumkin. Odamning genetik materiali DNKning 24 ta xar xil molekulalaridan iborat bo'lib ularning umumiy uzunligi 1 metrga yaqin (3 mlrd. Juft nukleotidlar)



1.13- rasm. A. Mitoz xromosomasi. B. Interfaza xromatini. 1.Xromatidlar; 2. Sentromera; 3. Xromomera; 4. Telomerlar.

Eukariot hujayralarning biokimyoviy taxlili natijasida ularning DNK sida nukleotidlar juftligi ketma-ketligining takrorlanib kelish chastotasiga qarab 3 ta fraktsiyaga ajratilgan:

1. Unikal takrorlanuvchi nukleotidlar ketma-ketligi (1 yoki bir necha marta).
2. O'rta takrorlanuvchi (100-500 marta)
3. Ko'p marta takrorlanuvchi (1000-10 000 marta)

DNKning unikal takrorlanishga ega uchastkalarida turli oqsillarni sintezi haqidagi informatsiya saqlanadi.

O'rta takrorlanuvchi uchastkalarda RNK ning turlari sintezi haqidagi informatsiya kodlangan bo'ladi.

Ko'p marta takrorlanuvchi uchastkalar A-T,G-TS bo'rlarga boy bo'lib zichligi jihatidan ham farq qiladi.U satellit DNK uchastkasi deyiladi. Satellit DNK ning vazifasi DNK ni upakovkasida, gomologik xromosomalar konyugatsiyasida ishtirok etadi. Bular RNK traskriptsiyasida ishtirok etmaydi.

Xromatin oqsillari. Xromatin oqsillari quruq massaning 60-70% tashkil etadi. Bular giston va giston bo'lmagan oqsillarga ajratiladi.

Giston oqsillarini xromatindan ajratib o'rgangan olim A.Kosselem 1890 bo'lgan. Gistonlar-uncha katta bo'lmagan oqsillar bo'lib zarayadlangan lizin va argenin aminokislotalarini tutadi. Uning bu xususiyati DNK molekulasiga qattiq yopishishiga yordam beradi.

Giston oqsillar 5 fraktsiyadan iborat:

1. H 1 (ang-dan histone)- lizinga boy giston
2. H 2B o'rtacha lizinga boy giston.
3. H 2A o'rtacha lizinga boy giston
4. H 3 argeninga boy giston
5. H 4 argeninga boy giston.

Bu fraktsiyalar bir-biridan molekulyar og'irligi bilan farq qiladi. H₁ gistoni boshqa fraktsiyalarga nisbatan 2 marta kam uchraydi. Gistonlar N₁ dan tashqari strukturasi jixatidan o'xshashdir. N₁gistoni ancha yirik (220ta aminokislotali) Qolganlari o'rtacha 102 amino kislotalik

Gistonlar sitoplazmadagi polisomalarda DNK replikatsiyasidan oldin sintezlanadi. Sintezlangan gistonlar tsitoplazmadan yadro migratsiya qilib bu yerda DNK molekulasi bilan bo'flanadilar va kamida 4 ta hujayra bo'linishi davomida bo'flanishni saqlaydilar. Giston oqsillari DNK ning maxsus taxlanishida(kompaktizatsiya) va traskriptsiya jarayonini boshqarishda ishtirok etadi.

Giston bo'lmagan oqsillar fraktsiyasiga xromatin bilan bo'flangan fermentlar va spetsifik regulyatorlik yahni DNKdagi nukleotidlar ketma-ketligini tanib oluvchi oqsillar kiradi.

DNK molekulasi tuzilishi. Hujayra bo'linishidan oldin eng muhim jarayon DNK replikatsiyasi sodir bo'ladi. DNK biologik polimer bo'lib uning monomeri dezoksiribonukleotidlar. Nukleotidlar 3 ta komponentdan tashkil topgan: azot asoslari(purin va pirimidin), pentoza va fosfat guruxi. Azot asoslari 4 ta A va G (purin),TvaTS (pirimidin) Uotson va Kriklar 1953 yilda DNK molekulasining qo'sh spiral modelini yaratganlar unga asosan DNK 2 ta zanjirdan iborat bo'lib bu zanjirlardagi azot asoslari bir-biri bilan vodorod bog'lari orqali birikadilar. Unda A-T, G-S ga mosdir. DNK replikatsiyasi vaqtida vodorod bog'lari uzilib har bir spiral bog'lagi o'zining yetishmaydigan qismini sintezlaydi.

DNK kompaktizatsiyasi. DNP molekulasi xromatin tuzilishidagi eng kichik birlik. Uning yuksak darajadagi taxlanish darajasini mitozda ya'ni xromosoma maksimal darajada kondensatsiyalanib kompakt yi g'ilganida ko'rish mumkin.

Xromosomalar tarkibidagi DNP fibrillarni 1 chi marta 1957 yilda X.Ris topgan bo'lib ularga elementar xromosoma fibrillari deb nom beradi

DNKning oqsillar bilan xromatin tarkibidagi o'zaro munosabatidan uning kompaktizatsiyasi amalga oshadi. Odamning 1 ta xromosomasidagi DNK ning uzunligi o'rtacha 4 sm. Metafaza xromosomasining uzunligi 4 mkmni tashkil etadi. Demak odamning metafaza xromosomasidagi DNK molekulasi 10 000marta taxlanib joylashadi.

DNK tarkibidagi gistonlar guruxlar hosil qilib joylashadi. Har bir gurux 8 ta gistondan iborat bo'lib bu tuzilma nukleosoma nomini olgan. Nukleosomaning kattaligi 10 nm bo'lib uning atrofida DNK molekulasi o'raladi. Har bir nukleosoma atrofida 140 nukleotidlar juftligidan iborat DNK molekulasi o'raladi. Natijada nukleosomani hosil bo'lishida DNK uzunligi 5 marta kamayadi. Nukleosomalar orasida DNK joylashib unda H1 oqsili o'tiradi DNKning bu qismi linker DNK deyiladi. Linker DNKning uzunligi 10-60 tagacha nukleotidlardan iborat. SHunday qilib fibrillalar strukturasi ipga tizilgan munchoqlarni eslatadi.

H1 gistoni nukleosomalarni keyingi bosqichda kondensatsiyalanishida muhim ahamiyatga ega. Bu bosqich xromatin DNPsining keyingi tuzilish darajasidir. Bunda nukleosomalar 6 tagacha bo'lib birlashib 25 nm diametrgi ega bo'lgan nukleomeralarni hosil qiladi. A.Klug modeliga asosan nukleomeraning 1 ta qadamiga(10nm) 6 ta nukleosoma to'g'ri kelsa DNKning uzunligini 40 marta qisqarishiga olib keladi.

Mitoz bo'linishi vaqtida DNK replikatsiyasi (2 xissa oshishi) natijasida xar bir xromomsoma 2 ta xromatiddan iborat bo'ladi. Xar bir xromatid 2 tadan nukleoproteid iplaridan-xromonemalardan tuzilgan,demak xromosoma tanasida bu iplar 4 ta. Xromosomalar tarkibidagi bu tuzilmani 1 chi marta 1980 yilda Baranetskiy (polg'sha) topgan bo'lib, 1992 yilda Veydovskiylarni xromonema deb nomlaydi. Xromonemalarning zichlashib spirallari tugunchalar hosil qilib joylashishi natijasida xromomeralar hosil bo'ladi.

DNK ning tuzilish darajalari quyidagi bosqichlardan iborat

- 1- Nukleosoma. DNK spiralining giston oqsillari atrofida o'rinishi.
- 2- Nukleomera.6- 8 ta nukleosomaning globula shaklida birlashishi. Bir nechta nukleomerlarning o'zaro yaqinlashishidan DNP (Dezoksiribonukloprotein) lar xosil bo'ladi.
- 3 - Xromonema . DNP fibrillalarining nogiston oqsillari yordamida rozetkasimon strukturalarni xosil qilishi.
- 4 - Xromomera . Xromonemalarning spiralsimon yig'ilishidan xosil bo'lgan xromosoma iplari .

Mitotik xromosomalarning morfologiyasi.

Kariotip va kariogramma

Xromosomalarni bo'linayotgan hayvon hujayralarida 1882 yilda Flemming va o'simlik hujayralarida Strasburger tomonidan aniqlangan. Xromosoma nomini 1888 yilda ularning bo'yalish xususiyatiga qarab Valg'deyer bergan.

Xromosomalar morfolgiyasini o'rganishning eng qulay vaqti bo'linishning metafaza davri oxiri va anafazaning boshidir, chunki bu davrda xromosoma maksimal spirallashtirilgan bo'lib yaxshi ko'rinadi. Lekin aniqlanishicha xromosomalarning kondensatsiyasi telofazagacha amalga oshadi. Bu ularni uzun DNK molekulasi hujayralar orasida to'siq xosil bo'layotganda shikastlanishdan saqlar ekan.

Xromosoma tanasini ikkiga birlamchi belbo'ri ajratadi. (tsentromera) Uning joylashishiga qarab: 1. metatsentrik-teng yelkali 2. submetatsentrik –noteng yelkali va 3. akrotsentrik xromosomalar ajratiladi .

Xromosomaning tarkibiy qismlari

Sentromera yoki kinetoxor xromosomaning muhim tarkibiy qismi bo'lib 1937 yilda K.Darlington tomonidan shunday nomlangan. Bu yerda tubulin polimerizatsiyalanib bo'linish duki mikronaychalari o'sib chiqadi va xromosomani qutblarga tortadi. Sentromemada DNK zanjirining burami cho'ziqroq bo'lganligi uchun tsentromerada xromosomaning boshka joylarga qaraganda och bo'yaladi. Sentromerada 3 ta zona farqlanadi: o'rta kinetoxor uchastkasiga xromosomalar birikadi, 2ta chekka qismi xromatidlarni biriktiradi. Odatda xromosomalarda bitta tsentromera bo'ladi-monotsentrik lekin ditsentrik va politsentrik xromosomalar ham uchraydi.

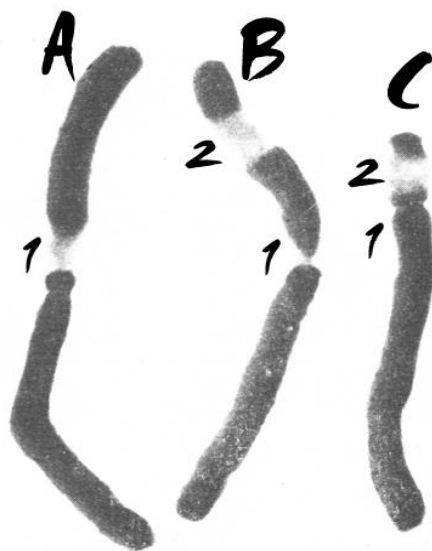
Ikkilamchi belbog'. Ular odatda xromosomalarning uchki (telomer) qismlarga yaqin joyda joylashadi va yadrochalarning xosil bo'lishida ishtirok etadi. SHuning uchun ular yadrocha xosil qiluvchi markazyoki nukleolyar zona deyiladi .

Ikkilamchi belbog'da yadrochadagi r-RNK sin-tezini va uning yetilishini boshqaruvchi genlar joylashgan bo'ladi.

Ayrim xromosomalarda ikkilamchi belbog'i xromosoma telomerasiga yaqin joylashgan buladi. Bu yerda DNK zanjirining o'rami ancha uzun bo'lganligi uchun telomera xromosomadan ancha uzoqda joylashib, yuldosh hosil qiladi. Yo'ldoshli xromosomalar SAT xromosomalar deyiladi. Sine Acido Thymonucleico yahni nuklein kislotasiz degani lekin bu haqiqatdan yiroq chunki yo'ldoshni xromosoma tanasiga biriktirib turuvchi ip tarkibida DNK topilgan.1912 yilda S.G.Navashin aniqlagan.

Telomera - xromosomaning oxirgi qismi bo'lib, xromosomalarning mustaqilligini va butunligini ta'minlaydi.

Xromosomaning uzilgan qismlari bir-biri bilan osongina birlashishi mumkin. Lekin telomera qismlari bir-biri bilan xech qachon birlashmaydi.Telomera DNKning kichik takrorlanib keluvchi ketma ketliklari bo'lib, taxmin qilinishicha o'zida gen saqlamaydi. Telomerlar "o'lim markerlari" Ular xromosomaning uchida bo'lganligi uchun asta-sekin yemirilib xromosomani mutatsiyalardan saqlaydi. Har bir bo'linishdan keyin telomer uzunligi qisqarib boradi, himoyasiz qolgan Xromosomalar o'zaro yopishib, gen informatsiya aralashib ketadi va hujayra nobud bo'ladi. Rak hujayralari o'zlarini o'limdan himoya qilishni o'rganganlar. Ularda maxsus mexanizm mavjud bo'lib telomeralari yemirilmaydi.



1.13- rasm. Xromosomalar morfologiyasi. A. Metatsentrik xromosoma; V. Submetatsentrik xromosoma; S. Akrotsentrik xromosoma. 1. Birlamchi belbog'; 2. Ikkilamchi belbog'.

Mitotik xromosomalar matriksi. Matriks xromosoma tanasini o'rab oladi, tarkibi RNK dan iborat. Mitoz davomida matriks metafazadan boshlab shakllanadi. Telofaza oxirida matriks xromosomalar atrofida granular ko'rinishida to'planadi. Demak matriks mitotik xromosomalarning granulyar va fibrillyar tuzilmasi. Matriks maxsulotlari interfazada sintezlanadi.

Xromosomaning uzunligi buyicha uning irsiy jixatdan faolligi bir xil emas, xromosomalarni maxsus buyokdar bilan buyalganda, uning ayrim qismlari tuk; buyalib, boshqa qismlari esa och buyaladi, yahni geteroxmatin va euxromatin xosil kiladi.

Geteroxromatin qismida xromosomalar qatiiq spirallashgani uchun to'q bo'yaladi bu yerda asosan noaktiv genlar joylashgan.

Euxromatin qismida esa faol genlar joylashadi va bu yerda xromosomalar spirallashishi bo'shroq bo'ladi. SHuning uchun och bo'yaladi.

Geteroxromatin uchastkalari telomerlar, tsentromerlaralar, yadrocha markazi atrofida uchraydi.

Strukturaviy va fakulg'tativ geteroxromatin ajratiladi. Fakulg'tativ geteroxromatin vaqtinchalik kondensatsiya xolatiga o'tadi ,bunda uning yuzasida sintez jarayonlari to'xtaydi. Lekin bu xolat vaqtinchalik bo'lib funksional faolligi tiklanganda yana euxromtinga aylanadi.

Strukturaviy geteroxromatin bunday xolatga o'tmaydi. Unda xech qanday sintez jarayonlari bormaydi.

Geteroxromatining ba'zi bo'laklari yadro ichki membranasida joylashadi. Uning bu aloqasi shunchalik mustaxkamki sentrifugalash natijasida ham uzilmaydi. Bog'lanishlar yadro poralari joyida yo'q.

Xromosomalarning uzunligi 0,2-5,0 mkm, eni 0,2-3,0 mkm bo'lishi mumkin. Ayrim xashorot va amfibiyalarning xromosomalari yirik, zamburug va suvutlarining xromosomalari esa mayda bo'ladi. Odam xromosomalarining kattaligi 1-10 mkm ga teng.

Hujayradagi barcha xromosomalar yig'indisi xromosom to'plami deyiladi. "2xil to'plam farqlanadi – gaploid va diploid.

Ma'lum turga tegishli organizmlarning turli somatik to'qimalarining hujayra xromosomalarini tadqiq etish shuni ko'rsatdiki, har bir tur uchun xromosomalarning o'ziga xos soni, shakli va tarkibi mavjuddir.

Kariotip xar bir tur uchun doimiy bulib, shu turning asosiy belgilaridan biri hisoblanadi. Kariotipda autosomalar va jinsiy xromosomalar alohida ko'rsatiladi. Masalan, odamning somatik hujayralarida kariotip 23 (2p) xromosomalar to'plamida bo'lib, autosomalari 22 (2p), jinsiy xromosomalari yoki geterosomalari XX va XV ko'rinishda bo'ladi.

Juda yaqin turlar ham xromosomalar to'plami bilan farq qiladi. Bu farq 1 xromosoma soni yoki o'lchami shakli jihatidan farq qilishi mumkin. SHuning uchun kariotip taksonomik belgi hisoblanadi.

O'simlik va hayvonlarning turli sistematik guruhi uchun xos bo'lgan somatik hujayra xromosomalarining soni, shakli va o'lchami kariotip deb ataladi. Har xil turlarga kiruvchi organizmlar hujayralarida xromosomalar shakli va o'lchamlariga ko'ra bir-biridan farq qiladi: xromosomalarning ba'zilari uzun bo'lsa, ba'zilari kaltaroq bo'ladi. Somatik hujayralarda xromosomalar soni jinsiy hujayralardagi xromosomalar soniga nisbatan ikki marta ko'p. Chunki ular miqdorining yarmi ona jinsiy hujayralaridan, yarmisi ota jinsiy hujayralaridan o'tgan. Somatik hujayradagi xromosomalar soni diploid to'plam deyiladi va $2n$ bilan belgilanadi. Jinsiy hujayralardagi xromosomalarning soni gaploid to'plam deyiladi va n bilan ifodalanadi.

Diploid to'plamdagi morfologik jihatdan bir-biridan farq qilmaydigan juft xromosomalar *gomologik xromosomalar* deb ataladi. Ular ota va ona organizmlarning gaploid sondagi xromosomalarning qo'shilishi natijasida paydo bo'ladi. Kariotipdagi xromosomalar miqdori o'simlik va hayvonlarning sistematik guruhlarda egallagan mavqei va o'rni bilan bog'liq emas. Shunga ko'ra sistematikaning quyi guruhlarda turgan organizmlarda xromosomalar soni ko'p va aksincha, yuqori tabaqalarda turgan organizmlar esa kam sonli xromosomaga ega bo'lishi mumkin.

Masalan, sazan balig'i 104ta, shimpanze maymuni 48ta xromosomalidir. Har bir turing somatik hujayralaridagi xromosomalarning katta kichikligi, shaklining grafik tasviri idiogramma nomini olgan.

Xromosom analiz amaliyotida yana bir metod qo'llanila boshlandi. Bu xromosomalarning differentsial bo'yalish usuli. Xromosomalar floukrom bo'yog'i bilan bo'yalganda mikroskop ostida ular yuzasida yo'l-yo'l chiziqlar paydo bo'ladi. Bu chiziqlar xar bir xromosoma uchun muyan bo'lib takrorlanmasdir, xuddi barmoq izlari singari. Tashqi tuzilishi jihatidan bir xil bo'lib ko'ringan xromosomalar differentsial bo'yalgandan keyin bir-biridan butunlay farq qiladi. Bu usul odam xromosomalarini sinchiklab o'rganishga yordam berdi. Sitologik analizning bu usuli odam xromosomalarini xaritalarini tuza boshlashga ya'ni genlarning joylashgan joyini aniqlashga asos soldi. Odam xromosomalarini ularning kata kichikligiga karab 7 ta guruhga ajratiladi. Tashqi tuzilishi jihatidan 1-2 chi juft xromosomalar yirik, 19-20 chisi mayda, 13 chi juft xromosoma akrotsentrik

ekanligini ko'rish mumkin. Lekin differentsial bo'yash usuli yordamida xatto bitta guruhga kiruvchi xromosomalar orasida ham farq borligi ma'lum bo'ldi.

Ayollarda XX va erkaklarda XY bo'lib genlar nisbati 78 ga (erkaklarda 1098 ta), nukleotidlar soni 23 mlnga (erkaklarda 160 mln). Erkaklarning turli kasalliklarga beriluvchanligi, ayollarga nisbatan ular xromosomalar orasidagi farq hisoblanadi. Chunki ayollardagi bitta X xromosomasidagi buzilishlar 2 chi xuddi shunday xromosoma hisobiga tiklanadi.

X xromosomaning siri. X xromosoma aql va xulq atvor saqlanadigan joydir. Ma'lumki qiz bola tug'ilishi uchun XX, o'g'il bola uchun XY bo'lishi kerak. Britaniya olimlari xromosomalarning aqliy va sotsial qobiliyatlarini o'rgandilar. Bu belgilar xromosomalardagi genlarda kodlangan bo'lar ekan. Y xromosomada bu genlar yo'q. O'g'il bola otadan faqat bitta X xromosomani olar ekan demak uning aqliy qobiliyati va sotsial xulq-atvorini onasining genlari belgilab berar ekan. O'g'ilning hayotda erishgan yutuqlari onasining ushalmagan erisha olmagan orzulari. Achchiq haqiqat ayollar ichida geniylar deyarli yo'q. Hamma genetik programmalarining amalga oshishiga ayollarning gormonlari onalik his tuyg'ular, oila haqidagi g'amxo'rlik qilishi kabilar yo'l qo'ymaydi. SHuning uchun erkaklarda 1 ta X xromosomaning bo'lishi ular bu xromosomani onadan olganliklaridan va aqliy va xulq atvor jihatidan onaga o'xshashliklaridan dalolat beradi, chunki yana aytib o'tamiz Y xromosomada bu genlar yo'q.

Qizlar esa ham otadan ham onadan X xromosomani oladilar. Ikkalasida ham aql va xulq atvorni belgilovchi genlar bor. Demak bu genlarni ishini xromosomalarning birida o'chiradigan mexanizm bo'lishi kerak. U xali o'rganilmoqda. Ma'lum bo'lishicha bu ota X xromosomasidagi bu genlar ishlab onadagilar o'chirilgan ekan. Demak, uning xulq atvori otasiga o'xshagan bo'lar ekan. Lekin intellekt jihatidan onaga o'xshash bo'ladi. Demak onalar o'z aqliy qobiliyatlarini bolalariga berar ekanlar.

Poliploidia, aneuploidia hodisalarining yuzaga kelishi

Genom mutatsiyasi genotipning barcha sistemasini qamrab oladi. U poliploidiya, geteroplodiyaga ajraladi. Poliploidiya deganda xromosoma to'plamini karra ortishi, geteroplodiyaga 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 *plouseidos* - tur degan ma'noni anglatadi. Poliploidiya doimo ohmlar diqqat markazida bo'lgan. Oqibatda 1909-yili R.Geyts G.de Frizning mutatsion nazariyasi uchun asos bo'lgan *enotera* o'simligi tabiiy tetraploid ($2p=24$) ekanligini ma'lum qildi. Poliploidiyalarga qiziqish XX asrning 40 -yillarida birmuncha ortdi. Bunga asosiy sabab Amerika tadqiqotchilaridan A. Bleksli va A.Eyveri o'simlik urug'lariga kolxitsin alkaloidi bilan ta'sir qilib ko'plab poliploid formalarni oldilar.

Aniqlanishicha kolxitsin alkaloidi hujayralar bo'linayotganda bo'linish urchug'ini hosil etmasligi va oqibatda mitozning metafazasida xromosomalar ikki qutbga tarqalmay ona hujayra markazida qolishi ma'lum bo'ldi. Poli ploidiya tabiatda keng tarqalgan hodisadir. Eukariot oiganizmlardan zamburug'larda,

suvo'tlarda, gulli o'simliklarda poliploid formalar ko'plab topilgan. Infuzoriyalarning makronukleusi ham yuqori darajadagi poliploid o'simliklarda sun'iy ravishda poliploid formalarni hosil etishda kolxitsin alkaloididan tashqari vinblastin, achitqi zamburuglarida kamforadan foydalaniladi.

Poliploidiya ikki xil boladi: avtopoliploidiya va allopoliploidiya. Avtopoliploidiya bir tuga mansub organizm xromosomalarni karra ortishi tufaylisodir bo'ladi. Avtopoliploidlar muvozanatli ($4n$, $6n$, $8n$ va hokazo) va muvozanatsiz ($3n$, $5n$, $7n$ va hokazo) ga ajraladi. Muvozanatli avtopoliploidlar xromosomasi diploid bo'lgan organizmlarga qaraganda yirikpoyali, bargli, gulli, urug'li bo'ladi. Poliploid hujayralarda diploidli hujayralarga nisbatan yadrolari yirikroq bo'ladi. Ko'pgina o'simliklarda poliploid qatorlar bo'lib ularda xromosoma soni $2n$, ... $10n$ gacha boradi.

Gulli o'simliklarda ko'p avlodlar poliploid qatorlardan iborat. Allopoliploidlar odatda turlararo duragay o'rganizmlardagi xromosoma to'plamini karra ortishi tufayli hosil bo'ladilar. Bunday formalarni tabiatda paydo bo'lishi mumkinligi tajriba yo'li bilan isbotlangan. Masalan, XX asming 20-yillarida G.D.Karpechenko karam (*Brassica oleraceae*) bilan turp (*Raphanus sativus*)ni chatishtirib duragay olgan. Bunday avlodlararo duragaylarning vegetativ oiganlari kuchli rivojlansa ham uyar pushtsiz bo'lgan. Chunki avlodlararo duragaylarda xromosomalar soni 18 bo'lsa ham, ularning 9 tasi karamga, 9 tasi turpga tegishli bo'lgani sababli ularning univalentlari bir-biri bilan konyugatsiyalanmaydi va oqibatda gametalarni hosil bo'lishi normal bormaydi. G.D.Karpechenko umg'chi va changchi gametalarining ayrimlari ikki avlodning xromosomalar yig'indisiga ($9R+9B$) ega ekanligini aniqladi. Bunday diploid to'plamli xromosomaga ega uruchi va changchi gametalarni o'zaro chatishishidan 36 xromosomal tetraploid nasl beruvchi o'simliklar olindi. Tabiatda turlararo duragaylanish oqibatida har xil tur xromosomalarini bir organizmda mujassam bo'lish imkoniyati tug'iladi. Bug'doyning tetraploid va geksploid, 28, 42 xromosomal, g'ozaning tetraploid xromosomal turlari mavjudligi bunga yorqin misoldir.

Akademik A. Abdullayev fikriga ko'ra g'ozaning 52 xromosomal turlari eski va yangi dunyo g'ozalarining $2p=26$ xromosomal turlarini o'zaro chatishishidan hosil bo'lgan F₂ duragaylarning xromosomalarni ikki marotaba ortishi hisobiga ro'y bergan bo'lishi mumkin. Aneuploidiya yoki geteroploidiya hodisasi xromosomalar karra ortishi emas, aksincha, son jihatdan ortishi yoki kamayishi bilan aloqador. Ayrim holatlarda meyozi jarayonida xromosomalar ikki qiz hujayraga teng taqsimlanmasligi mumkin. Bunday holat natijasida bir gametaga bitta, ikkita yoki uchta xromosoma ortiqcha, ikkinchi gametaga shuncha xromosoma kam taqsimlanadi. Agar zigotada 1 xromosoma ortiqcha bo'lsa trisomik, bir juft kam bo'lsa nullisomik deb ataladi. Xromosomalarning son jihatdan ortiqcha yoki kam bo'lishi fenotipda bir qancha o'zgarishlarni keltirib chiqaradi. U ayniqsa odamlarda va hayvonlarda kamomatlikka sababchi bo'ladi. Odamlarda 13, 18 xromosomalarini bittaga ortib ketishi oqibatida Patau, Edwards sindromi kuzatiladi. Bunday xromosoma to'plamiga ega bolalar tana tuzilishi, organlar sistemasida juda ko'p g'ayritabiiy o'zgarishlar sodir bo'lgani uchun ular o'lik holda tug'iladi yoki tug'ilsalar ham tezda oladilar.

Agar o'simlik changida bitta ortiqcha xromosoma bo'lsa, u changchini hosil etmaydi, urug'chi hujayrasida bitta ortiqcha xromosoma bo'lgan taqdirda u hayotchan bo'ladi. Odatda, hujayrada yadrodagi asosiy xromosomalar (Atipidagi) dan tashqari qo'shimcha (B tipidagi) xromosomalar ham uchraydi. Bu tipidagi qo'shimcha xromosomalar ikki urug'pallali o'simliklarning 510 turida, bir urug'pallali o'simliklarning 1007 turida, hasharotlarning 40% turida topilgan. Bu tipdagi xromosomalar to'liq geteroxromatindan tashkil topgan bo'lib organizm rivojlanishiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. B xromosomaning qanday vazifa bajarishi hali aniqlanmagan.

Xromosomalarning mutatsiyaga uchrashi va uning oqibatlari.

Har bir biologik tur boshqa turdan xromosomalarning soni, shakli, hajmi bilan farqlanadi. Evolyutsion jarayonda xromosomalarning faqat soni, hajmi bilan bir qatorda tuzilishi ham o'zgarib borgan. Xromosomalar soni, shakli, hajmi va tuzilishi bilan bogliq mutatsiya xromosoma mutatsiyasi yoki abberatsiyasi deb nomlanadi.

Xromosoma tuzilishining o'zgarishi to'rt xil bo'ladi. Bular deletsiya, duplikatsiya, inversiya va translokatsiyadir.

Deletsiya-xromosomaning ayrim qismini uzilishi. Deletsiya birinchi marotaba 1917-yili amerikalik olim Bridges tomonidan X xromosomaning genetik taxlili orqali aniqlangan. Deletsiya gomozigota holatda odatda letal xossaga ega bo'ladi. Xromosomaning juda kichik qismini yo'qolishi letal bo'lishi mumkin. Lekin xromosomaning bir muncha kattaroq bo'lagini ajrab ketishi ayanchli oqibatlariga olib keladi. Masalan, odamlarda 5 xromosomaning kalta yelkasidagi deletsiya tufayli kalla suyagining kichik bolishi, bolaning rivojlanishining sekinlashishi va aqliy zaiflik ro'y beradi. Shuningdek odamlarda 4, 13, 18 xromosomalardagi deletsiya ham nuqsonlarga, chunonchi, aqli pastlikka sababchi bo'ladi. Duplikatsiyada xromosomalarning ba'zi bir qismlari undan ko'p marotaba ortadi. Duplikatsiyaga yo'liqqan qismlar xromosomalarda yonmayon joylashishi va fenotipda namoyon bo'lishi mumkin. Masalan, drozofila meva pashshasi ko'zidagi Bar mutatsiya X xromosomadagi duplikatsiya oqibatida paydo bo'lgan. Bar mutatsiyada ko'zidagi fasetkalar kamayib ketadi.

Bir necha nukleotidlardan iborat DNKning unchalik katta bolmagan qismi gen tarkibiga qo'shilishi va u bir necha marotaba takrorlanishi mumkin. Sichqonlar genomining 10% ga yaqini tez takrorlanadigan nukleotidlar izchilligidan iborat. Ularning takrorlanishi 106 martaga teng.

Ba'zi strukturali genlar eukariot organizmlar genotipida ikki nusxadan iborat bo'ladi. Inversiya ham xromosoma mutatsiyasining bir xili. U sodir bo'lgan taqdirda xromosomadagi genlar soni ortmaydi hamda kamaymaydi, lekin ayrim qismi o'z o'rnini 180° ga o'zgartiradi. Inversiya ikki xil bo'ladi. 180° ga o'zgarib borgan xromosomaning bir qismida sentromera bo'ladi, ikkinchi qismida esa sentromera bo'lmaydi. Inversiyaning birinchi xilini peritsentrik inversiya, ikkinchi xilini paratsentrik inversiya deyiladi.

Translokatsiya deganda ikkita nogomologik xromosomalarning o'zaro ayrim bolaklari bilan o'rin almashishi tushuniladi. Translokatsiya hayvon hujayralarida ham o'simlik hujayralarida ham kuzatiladi. Nogomologik xromosomalari translokatsiyaga uchragan organizmlarda nasl qoldirish kamroq bo'ladi.

Gomozigota retsiprok translokatsiyaga uchragan xromosomalarda genlarning birikish guruhi o'zgaradi. Dastlab xromosomaga birikmagan genlar endihkda xromosomaga birikkan bo'adi yoki aksincha hodisa ro'y beradi.

Transpozitsiya. Ko'chib yuruvchi elementlar organizmlar evolyutsiyasida muhim o'rin tutadigan genetik birliklar bo'lib, ular xromosomalarning bir joydan ikkinchi joyga ko'chib yuruvchi fragmentlaridir. Bunday elementlar o'tgan asming 40-yillarida AQSh olimasi B.Mak Klinton tomonidan kashf qilingan va bu ishi olimasi 1984-yil Xalqaro Nobel mukofoti bilan taqdirlangan. Ko'chib yuruvchi elementlarning uch xil tipi mavjud va ular bir-biridan tuzilishi, ko'chib yurish tipi va vimsarga o'xshash yoki o'xshashmasligi bilan farqlanadi.

Shulardan birinchisi transpozonlar bo'lib, ular DNK ning bir joyidan ajralib chiqib, ikkinchi joyiga borib or'nashadi. Bunda DNK miqdor jihatdan o'zgarmaydi. Buning aksicha, ikkinchi tip ko'chib yuruvchi elementlar, retrotranspozonlar - DNK ning bir bolagi bo'lib, ular tuzilishi jihatidan RNK-tutuvchi qimslarni eslatadi. Bunday elementlar o'zlaridan teskari transkriptaza yordamida DNK holdagi o'z nusxasini sintezlab, bu nusxalarni DNK ning boshqa joyiga ko'chib o'tishini (inersiyalanishini) ta'minlaydi. Ko'chish davomida retrotranspozonlar: eski nusxasi o'z joyida qoladi va faqat ularning nusxasiga ko'chiriladi.

Natijada DNK miqdor jihatdan ko'payadi. Uchinchi turdagi ko'chib yuruvchi elementlar — retropozonlar deb atalib, ko'chish mexanizmi bo'yicha yuqoridagi retrotranspozonlarga o'xshaydi, ya'ni ularning nusxalari sintezlanib, boshqa joyga ko'chadi. Biroq asosiy farq ular tuzilishi jihatidan qimslarga mutlaqo o'xshamaydi va nusxa ko'chirish uchun o'zlarida teskari transkriptaza fermentiga ega emas. Bu uch turdagi ko'chib yuruvchi elementlar organizmlar genomining ko'p miqdorini tashkil qiladi.

O'simliklar genomining qariyb 50% transpozon, retrotranspozondan tashkil topgan. Masalan, makkajo'xori so'tasida donlarni antotsian (qizil) pigmentlarni paydo bo'lib yo'qolishi antotsian rangni beruvchi genning ichidagi transpozonni ko'chishi bilan izohlanadi. Bunda sariq rangli dondan transpozonni chiqib ketishi antotsian rang beruvchi gen tiklanishiga olib keladi.

Aniqlanishicha transpozonlar va retrotranspozonlarda bu elementlarni ko'chib yurishini belgilovchi transpozon fermenti yoki nusxa ko'chiruvchi teskari transkriptaza fermenti genlarini o'zida tutadi va ko'chishga o'tish uchun samarali bo'lgan yopishqoq uchlarga ega. Biroq bunday birliklarni fenotipik namoyon bo'lishi, ular biror funksional genlarni ichiga tushib qolganda yaqqol ko'rinadi.

"Sakrovchi" genetik elementlar keyinchalik ko'pchilik eukariot va prokariot organizmlarda ham aniqlandi. Hozirgacha mazkur genetik elementlar organizm uchun foydali funksiyaga ega degan masala hal etilmagan. Ba'zi olimlar "sakrovchi" genetik elementlar "xudbin gen" bo'lib, faqat o'z-o'zini ko'paytirish funksiyasini bajaradi, organizm uchun hech qanday foyda keltirmaydi degan fikrni qavatlaydilar. Bunga qaramaqarshi o'laroq "sakrovchi" genetik elementlar xromosomada har xil mutatsiyalarni hosil etish qobiliyatiga ega bo'lib, xromosomalarning ichki tuzilishini o'zgarishiga olib keladi, degan mulohazalar ham bor.

Xromosomalarning bir elkasi uchki qismining uzilib qolishi *defishinsi* deyiladi. Ikki elkasi uzilib, bo'laklar yo'qoladi. Qolgan qismi bir-biri bilan birikib halqasimon xromosoma hosil qiladi. yetishmovchilik ba'zan 2 ta uzilish natijasida xromosomaning oralik qismida ro'y beradi. Uzilgan joylar uzunroq bo'lsa tutashib, xromosoma kalta tortadi. Uzilgan bulak uzunroq bo'lsa ularning uchlari birlashib metafaza bosqichida halqasimon shakl hosil bo'ladi. Keyingi to'yinishda yo'qolib ketadi. Buni deletsiya deyiladi. Xromosomaning bir xil genli qismlarning ortishi dupliktsiya deyiladi. Xromosoma qismlarining 180° ga burilishi inversiya deyiladi. Inversiya xromosomaning ikki joyidan uzilishi asosida, uzilgan qismlarning 180° ga burilishi natijasida ro'y beradi. Bitta xromosoma qismlarining o'rin almashishi inversiya deyiladi.

Sun'iy mutatsiya olish va ulardan amalda foydalanish. Odamlar qadimdan suniy yo'l bilan organizmlar irsiyatini o'zgartirishga xarakat qilganlar. Birinchi marta rus olimi I. I. Gerasimov spirogira (suv uti) ning bo'linayotgan hujayrasidan xarorat ta'sirida triploid forma olgan. 1925 yilda G. A. Nodson va G. S. Flippov achitki zamburug'iga rentgen nuri ta'sir ettirib mutatsiya hosil qilgan. Kimyoviy moddalar ta'sirida mutatsiya olish kimyoviy *mutagen* deyiladi.

Radiktiv nurlar ta'sirida gen mutatsiyalari va xromosomalarning strukturasi o'zgaradi. Juda katta miqdordagi nurlar zararli ta'sir ko'rsatadi. Bunday mutatsiyalar hosil qilish uchun yadro zararlantiriladi.

Irsiy o'zgaruvchanlikda gomologik katorlar qonuni. Gomologik katorlar qonunini N. I. Vavilov (1887-1943 y) kashf etgan. Bu qonunga ko'ra kelib chiqishi bir-birigi o'xshash bo'lgan organlar, belgilar yoki genlar *gomologlar* deyiladi. Bu qonunning mohiyati shuki, kelib chiqishi jihatdan bir-biriga yaqin tur va avlodlarda o'xshash irsiy o'zgarishlar hosil bo'ladi. Misol, galladoshlar oilasida arpa, bug'doy, sulii, juxori, sholining o'xshash tur xillari bo'ladi. Boshogi qiltiqli, po'stli, po'stsiz donli formalari bo'ladi. No'xat, loviya, burchoq, yasmiqning oq, pushti, sariq, ko'k ranglari ham mavjud. Bunday hodisa xayvonlarda ham uchrab, bular genotipning mutatsiyaga uchrashi natijasida yuzaga keladi. Irsiyatning gomologik qonuniga asoslanib Vavilov va shogirdlari katta kolleksiya tuzgan.

Sitoplazmatik irsiyat. Irsiy belgilarning nasldan-naslga berilishida xromosomalardan tashqari sitoplazmatik irsiyat ham borligi aniqlangan. Sitoplazmatik irsiyat irsiy xususiyatlarning ona organizm orqali kelgusi naslga berilishini ta'minlaydi. Hujayradagi mitoxondriya ribosomalar, plastidalar ham irsiy belgilarni nasldan-naslga o'tkazadi.

Poliploidiya. Gaploid sondagi xromosomalar sonining bir nechta marta oshishi *poliploidiya* deyiladi. Gaploid xromosomalar soni ortgan organizmlar *poliploid organizmlar* deyiladi. Somatik hujayradagi diploid ($2p$) xromosomalar yig'indisi 2 xissa ortishi natijasida tetraploid ($4p$) xromosomalar hosil bo'ladi.

Somatik hujayralardan diploid to'qima va organizmlar vujudga kelishi *mitotik poliploidiya* deyiladi.

Xromosomalar yig'indisi kamaygan gametalarning qo'shilishidan tetraploid zigota $2p+2p=4p$ hosil bo'lishi metotik poliploidiyaga misol bo'ladi. Diploid xromosoma yig'indisiga ega bo'lgan tuxum hujayra normal sperma bilan qo'shilsa, ($2p+1p=3p$) triploid organizm hosil bo'ladi. yaqin qarindosh turlarda asosiy

xromosomalar sonining ortib borishi *poliploid qator* deyiladi. Bunday hol o'simliklarda aniqlangan. Kartoshkada: 22, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 144. Otquloqda: 20, 46, 60, 80, 100, 120, 200.

O'xshash xromosomalar sonining ortishi natijasida hosil bo'lgan poliploidlar *avtopoliploidiya* deyiladi. Xar-xil genomlarning ortishi natijasida hosil bo'ladigan poliploidlar *allopoliploidiyalar* deyiladi. Xar-xil sondagi xromosomalar yig'indisiga ega bo'lgan tur va avlodlarni chatishtirishdan olingan duragaylar *uzoq duragaylar* deyiladi. Misol, bug'doy bilan javdarni chatishtirish. Bu duragayda bug'doy va javdarning gaploid xromosomalar yig'indisi to'planadi.

Xromosomalar yig'indisi $2p+1$ bo'lgan organizm trisomin, $2p-1$ bo'lsa, monosomin, $2p+2$ bo'lsa, tetrosomin, $2p-2$ bo'lgani nullisomin organizm deyiladi. Organizmlarda xromosomalar gaploid sondagiga nisbatan ortishi yoki kamayishi geteroploidiya deyiladi. Bunday xol bangidevona o'simligida aniqlangan Bu o'simlikda 12 juft xromosoma bo'lib, 12 turi mavjud. Bu genlari bor o'simliklar chatishtirilsa mevasining shakliga va rangiga turlicha ta'sir etadi. Bu hodisa odamda ham aniqlangan. Odam jinsiy hujayrasida xromosomalar 46 ta O'rniga 47ta bo'lib qolsa, tug'ilgan bolada Daun kasalligi bo'ladi, ya'ni aqliy jihatdan zaif bo'ladi. Tanasida keskin nomutanosiblik yuzaga keladi. Bunga qushimcha bitta X xromosoma sabab bo'ladi.

ASOSIY ADABIYOTLAR

1. Abdulov I.A., Xalbekova X. Hujayra biologiyasi. Uslubiy qo'llanma. Toshkent, 2019. - 250b.
2. Badalxo'jayev I.B., Madumarov T. Sitologiya. // Andijon, "Hayot" nashriyoti, 2019, - 252 bet.
3. Karp G. Cell and molecular biology. USA, 2013. –P. 850.
4. Ченцов Ю.С. Введение в клеточной биологии. М., МГУ, 2014

QO`SHIMCHA ADABIYOTLAR

5. Abdulov I.A., Qodirova N.Z. Sitologiya. Uslubiy qo'llanma. Toshkent, 2014. -132b.
6. Билич Г.Л. Биология, Цитология, Гистология, Анатомия человека. Санк-Петербург, "Союз", 2001. - 444с.
7. Заварзин А.А., Харвзова А.А. Основы общей цитологии. Л. ЛГУ, 1982. - 210 с.
8. Sottiboyev I., Qo'chqorov I. O'simlik hujayrasi. – Toshkent: "O'qituvchi", 1991.

Axborot manbaalari

<http://www.bio.bsu.by/phha/>

<http://www.ziyonet.uz>

[http://www.pedagog.uz.](http://www.pedagog.uz)

13- ma'ruza: Yadrocha, yadro membranasi poralari, karioplazma.

Ma'ruza rejası:

1. Yadro qobig'i
2. Yadro shirasi - karioplazma
3. Yadrochaning ultrastrukturasi.
4. Hujayraning funksiyasida yadroning roli

Yadro qobig'i

Yadro qobig'i Zavarzin va Xarazova (1982) larning fikriga ko'ra yadroning yuza apparati tarkibiga kiradi. Bu apparat uchta asosiy komponentlardan: yadro qobig'i, periferik zich plastinka va pora kompleksidan tuzilgan. Yadro qobig'i sitoplazmaning umumiy sitoplazma membranali sistemasining ixtisoslashgan qismi hisoblanadi. U yassilashgan sistemalardan tuzilgan bo'lib, u tashqi va ichki membranalaridan iborat. Bu ikki membrana faqat yadro poralari zonasida bir-biriga o'tadi. Bu zonada pora kompleksi oqsillari joylashadi. Pora kompleksi bo'shliqda to'g'ri joylashgan periferik va markaziy globulalardan tuzilgan. Pora kompleksi oqsil globulalari bilan yaqindan aloqada bo'ladigan zich plastinkada yadro matriksining periferik qismini tashkil qiladi. Bu plastinka ichki membrana ostida joylashib, ikki xil vazifani bajaradi. Birinchidan, bu yadro matriksining boshqa strukturalari bilan birga yadro xromatinini tartibli joylashishini ta'minlaydi, ikkinchidan, pora kompleksining tashkil qilish vazifasini bajaradi. Yadro qobig'ining tashqi va ichki membranalari kengligi 20-60 nm keladigan perinuklear bo'shliq orqali ajralib turadi. Yadro membranalari morfologik jihatdan boshqa hujayra ichi membranalaridan farqlanmaydi. Ularning qalinligi 7 nm atrofida bo'ladi.

Yadro qobig'i yadro moddalarini sitoplazmadan ajratib turuvchi ikki qavatli qopga o'xshaydi. Bunday tuzilishga yadro qobig'idan tashqari faqat mitoxondriya va plastidlar membranalarigina ega. Tashqi membrana bevosita hujayra sitoplazmasi bilan birikkan bo'ladi va uning tuzilishi endoplazmatik to'r membranasiga o'xshaydi.

Tashqi yadro membranasida ergastoplazma membranasidagi kabi ko'plab ribosomalar joylashadi. Ko'plab kuzatishlar, tashqi yadro membranasining bevosita ergastoplazma kanallari sistemasiga o'tganini ko'rsatdi, bu ikki membranali strukturalarning tuzilishini bir xil ekanligini tasdiqlaydi. Ko'pchilik hayvon va o'simlik hujayralari yadro qobig'ining tashqi membranasi juda notekis, unda turli kattalikdagi bo'rtib chiqqan sitoplazmaga yo'nalgan o'simtalar bo'ladi.

Bular tashqi yadro membranasining sitoplazma bilan tegib turgan yuzasini, ba'zan, yuzlab marta orttirib yuboradi.

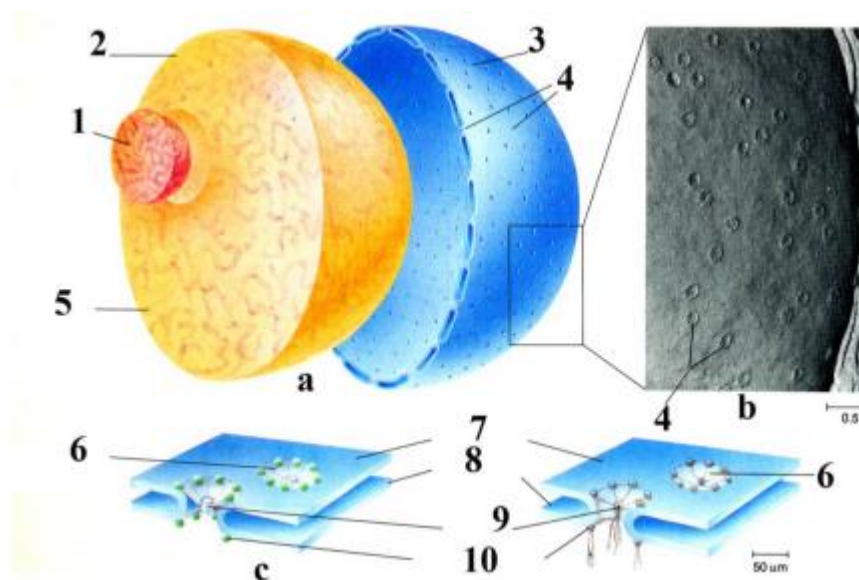
Ichki membrana xromosoma materiali bilan aloqada bo'ladi. Ba'zi hollarda, ichki yadro membranasi ostida fibroz yoki zich qatlam (lamina) joylashadi, bu hamma organizm hujayralarida ham bo'lavermaydi. Masalan, kalamushning jigar hujayrasida u faqat yadro membranasining lipid komponentini eritib yuborilganda ko'rinadi. Ba'zi leykotsitlarda esa, qo'shimcha ishlov berilmasa ham u ko'rinaveradi. Bundan tashqari, yadro

qobig'iga yaqin joylashgan Golji apparati bilan yadro membranasi sistemlari o'rtasida vaqtinchalik aloqalar ham kuzatiladi.

Yadro membranasidan pufakchalar ajralib, Golji apparati sistemlariga qo'shiladi, yoki aksincha, Golji apparatidan ajralgan pufakchalar yadro membranasiga qo'shiladi. Ayniqsa, buni mitoz davrida qiz hujayralarda yadro qobig'ini hosil bo'lishdagi ishtirokida ko'rish mumkin. Xullas, yadro membranasini sitoplazmaning membranali strukturalari bilan aloqasi shubhasizdir. Yadro va sitoplazma o'rtasidagi vaqtinchalik dinamik aloqalar yadro qobig'ining ayrim joylarini (lokal) parchalanishi orqali bo'ladi. Buni sutemizuvchilarning neyronlarida kuzatiladi. Bu yo'l bilan ribosoma subbirliklarining yadrodan sitoplazmaga transporti amalga oshadi.

Yadroning ichki membranasida nafas olish fermentlarining to'liq nabori joylashadi, degan fikr tasdiqlanmadi.

Yadro membranasining vazifasi turli moddalarning yadrodan sitoplazmaga va sitoplazmadan yadroga ikki tomonlama transportini ta'minlashdan iborat. Ammo, yadro qobig'i boshqa membranali strukturalardan farq qilib, o'zida po'ralar (teshiklar)ni ushlaydi (15-rasm).



15-rasm. Yadroning tuzilishi.

Yadroning(a), yadro porasining(c) sxematik tuzilishi; yadro qobig'ining elektronmikroskopik fotosi(b). 1-yadrocha; 2-nukleoplazma; 3-yadro qobig'i; 4-yadro porasi; 5-xromatin; 6-yadro porasi kompleksi; 7-tashqi membrana; 8-ichki membrana; 9-markaziy teshik; 10-pora kompleksining markaziy granulasi.

Teshiklar orqali ancha katta molekulyar nukleozitlar, nukleotidlar, aminokislota va oqsillar oson o'tadi. Ammo, po'ralar orqali moddalarning o'tishi osongina amalga oshmas ekan. Elektron mikroskopik rasmlarda ko'rinishicha po'ralar elektron zich material bilan qoplangan bo'lar ekan. Shuning uchun poralar orqali moddalarning o'tishi qandaydir molekulyar

darajadagi axborot kanallari orqali boshqariladi deyish mumkin, ya'ni moddalarning o'tishi zaruriyati tug'ilgandagina teshiklar ochiladi, keyin bekiladi. Kelib chiqishi va biologik ahamiyati jihatidan zich plastinka va u bilan bog'liq bo'lgan murakkab globulyar oqsillar-poralalar kompleksi-yadro membranasi tuzilish va funksional ixtisoslashgan qismidir.

Yadro poralari tashqi va ichki yadro membranalarining birikishidan hosil bo'ladigan diametri 80-90 nm bo'lgan teshiklardir. Yadro poralari oddiy teshik emas, u orqali yadro va sitoplazma moddalari bevosita aloqada bo'ladi.

Yadro teshiklari kompleksi oktagonal simmetriyaga ega. Teshik atrofida uch ator, har bir qatorda 8 tadan globulalar joylashadi. Bir qator yadro tomonda, bir qator sitoplazma tomonda, uchinchi teshik markazida joylashadi. Globulalarning har birining kattaligi 25 nm. Globulalar (granula) dan fibrill o'simtalar chiqadi.

Periferik globulalardan chiqayotgan fibrillar markazda uchrashib, diafragmani hosil qiladi. Poraning o'rtasida markaziy globulani ko'rish mumkin.

Har bir hujayrada poralar kattaligi va soni doimiy. Hujayraning funksional holatiga va yadroning kattaligiga bog'liq holda ba'zi o'zgarishlar kuzatiladi.

Masalan, to'qimalar kulturasida faol ko'payayotgan hujayralar yadrosida 1 mkm² yuzada 20 tagacha poralar bo'lib, yadro yuzasini 15% ini tashkil qiladi va bir yadroga 12 mingta teshik to'g'ri keladi.

Yadro poralarining soni hujayraning metabolitik faolligiga ham bog'liq. Hujayrada sintetik jarayonlar qancha kuchli bo'lsa, poralar shuncha ko'p bo'ladi. Masalan, eritroblastlarda gemoglobinning kuchli sintezi va to'planishi davrida yadroda 1mkm² da 30 ga yaqin pora bo'lsa, bu jarayon tugaganidan so'ng, 5mkm² ga 30 ta pora to'g'ri keladi.

Pora kompleksini ba'zan, hujayraning boshqa membranali strukturalarida ham kuzatiladi. Masalan, donachali endoplazmatik to'r membranalarida poralar bo'ladi, ammo ularning funksional ahamiyati aniq emas.

Ko'pchilik hollarda yadro qobig'i mitoz davrida parchalanib ketib, hujayra bo'linib bo'lgach qaytadan tiklanadi.

Yadro shirasi - karioplazma

U strukturasi holda xromosoma va yadrolarni o'rab turadi. Yadro shirasining ilashimliliigi sitoplazmaning asosiy moddasi ilashimliligidek. Yadro shirasining kislotaliligi sitoplazmanikidan biroz yuqori. Karioplazmada oqsillar va RNK bo'ladi. I.B.Zbarskiyning bergan ma'lumotlariga qaraganda, sichqonning jigar hujayrasi karioplazmasida 92-98% (quruq og'irligi) globulin fraksiyasi oqsili va 2-8% RNK bo'ladi. Yana yadroda nuklein kislotaning sintezida ishtirok etuvchi fermentlar va ribosomalar bo'ladi.

Ultratsentrifuga yordamida yemirilgan hujayralardan yadrolarning toza fraksiyasini ajratishga erishildi, ular kimyoviy tahlil qilinib, alohida komponentlarni nisbatlari aniqlandi.

Yadroning quruq moddasining asosiy massasini 70-96%ini oqsillar va nuklein kislotalar tashkil qiladi; undan tashqari yadroda lipidlar va boshqa sitoplazmaga xos moddalar ham uchraydi.

Yadro oqsillari 2 tipda bo'ladi.

1) gistonlar yoki protaminlar - asosli oqsillar. Protaminlar baliqlarning spermasida, boshqa hamma hujayralarda esa gistonlar topilgan. Yadrodagi gistonlarning miqdori nisbatan doimiy va DNK miqdoriga 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. Hujayradagi DNK ning 99% i yadrodagi xromatin tarkibida bo'ladi.

Asosli oqsillar yadro xromatini tarkibiga kiradi; kislotali oqsillar esa ko'proq yadro qobiqlarida, yadrocha 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 DNK sintezini amalga oshiruvchi DNK-polimeraza kiradi. RNKpolimeraza esa DNK, shuningdek fermentlardan nukleozidfosfataza va gistonasetilazalarga ham bog'liqdir.

Yadroning fermentativ tarkibining xarakterlovchi eng muhim belgilaridan biri, unda sitoxromoksilaza va suksindegidrogenaza kabi eng muhim oksidlovchi fermentlarning bo'lmasligidir.

Yadroda nukleozitlarni metabolizmi bilan bog'liq bo'lgan adenozin dezaminaza, nukleozitfosforilaza va guanazalar ayniqsa ko'p topiladi. Yadroda yana eruvchi glikoliz fermentlaridan aldolaza, yenuklaza, piruvatkinaza va 3-gliseraldehid degidrogenazalar uchraydi. Bu fermentlarning bo'lishi ATFni yadroda hosil bo'lishining asosiy yo'li glikolitik faollikdan kelib chiqadi, deb xulosa chiqarishga asos bo'ladi.

Yadro fermentlarini ikki guruhga ajratish mumkin, ulardan biri hamma joyda uchraydi, ikkinchisi-ba'zi bir to'qima hujayralarida uchraydi xolos. Birinchi guruh fermentlaridan nukleozidlar (adenozindezaminaza, nukleozidfosforilaza va guanaza) almashinuvi bilan bog'liq bo'lganlar yadroda ko'p miqdor uchraydi.

Xogebum va Shneyder (1952) lar fikriga ko'ra, ulardan eng muhim ahamiyatga ega bo'lgani va faqat yadroda uchraydigani nukleozidfosforilazadir. Bu ferment NAD kofermentining sintezida qatnashadi. Boshqa fermentlar, masalan esteraza, yadroda har xil miqdorda uchraydi. Ishqoriy fosfataza, nukleotidfosfataza va β -glyukokuronidaza yadroda faqat bo'lmaydi, yoki juda oz miqdorda bo'ladi.

Katalaza va arginaza ba'zi yadrolarda uchraydi, boshqalarda esa bo'lmaydi. Fermentlarning yadroda turli miqdorda uchrashini va ularni hujayraning fiziologik holatiga bog'liq holda fermentlar faolligini o'zgarib turishi, bir organizmning turli hujayralaridagi yadrolar o'zlarining kimyoviy tarkibi va fermentativ ixtisoslashuvi jihatidan bir-biridan farqlanishini ko'rsatadi.

Yadrochalar soni-hujayra metabolizmi darajasining ko'rsatkichi

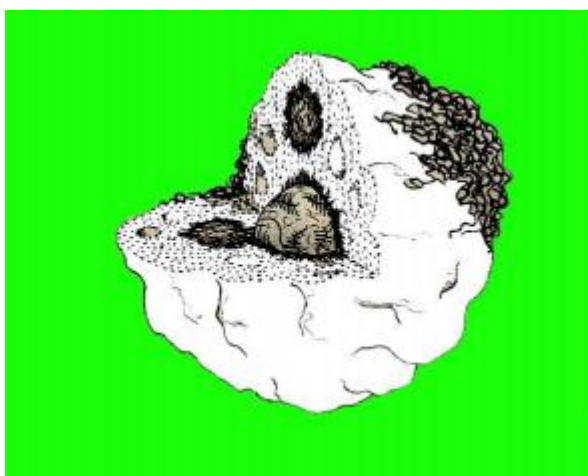
Barcha eukariot hujayralarning yadrosida bitta yoki bir nechta yumaloq

tanachalar bo‘lib, ular yadrochalar yoki nukleollardir. Yadrochanning umumiy xususiyatidan biri bazofilligidir, bu uning tarkibida RNK ning ko‘p bo‘lganligidan kelib chiqadi. Bu xususiyat barcha ixtisoslashmagan, ixtisoslashgan, embrional, qayta tiklanayotgan, shish hosil qiluvchi to‘qima hujayralarida ko‘zga tashlanadi.

Yadrocha mastaqil struktura yoki organoid emas, u xromosoma interfazada faol vazifa bajarayotgan lokusidan hosil bo‘ladi, buni yadrocha tashkilotchisi deb ataladi (Mak Klinton, 1934).

Yadrocha tashkilotchisi DNK sida ribosomal RNK hosil bo‘ladi va oqsilli qobiq bilan o‘ralib, ribosomaga aylanadi, ular yadrochadan chiqib, karioplazma yoki sitoplazmada oqsil sintezida qatnashadi.

Yadrocha tipik interfaza yadrosining doimiy qismi bo‘lib, membranaga ega bo‘lmagan birdan bir strukturadir (16-rasm).



16- rasm. Yadrocha va bir fibrilyar markazning uch o‘lchamli ko‘rinishi

Uning kattaligi har xil bo‘lib, u hujayraning funksional holatiga bog‘liq. Yirik yadrochalar odatda embrional hujayralarda yoki oqsilni faol sintezlayotgan hujayralarda, sutemizuvchilarning ootsitlarida, nerv hujayralarida va ba’zi bez hujayralarida uchraydi. Yadrochalar faol maydalanayotgan tuxum hujayralarida bo‘lmaydi. Ba’zan hujayralar bir qancha yadrochaga ega bo‘ladi, ularning ko‘pchiligi amfibiylarning ootsitlarini intensiv o‘shish davrida hosil bo‘ladi.

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

Yadrochalarning funksiyasi sitoplazmani ta‘minlovchi ribosomalarni hosil qilish yoki 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.

Blastomerlarning yadrolarida ribosomalar hosil bo'lmaydi, murtak o'ladi, blastula bosqichigacha taraqqiy etishi ovogonez vaqtida hosil bo'lgan ribosomalar hisobiga bo'ladi.

Binobarin, ribosomalar yadrochalarda shakllanadi, lekin ribosomalarning hosil qiluvchi RNK va oqsillar xromosomalar bilan bog'liq bo'ladi. Hozirgi vaqtda yadrochada yig'iladigan RNK ni DNK dan hosil bo'lishi aniqlangan, ammo yadrochanning oqsili qanday hosil bo'lishi hozirgacha aniq emas. Ko'rinishicha, u yadrochanning 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'ladi. Yadrochanning RNK va oqsili yadrochanning tashkilotchisi zonasida yig'iladi yoki RNK yangidan sintezlanadi, so'ng RNK va oqsil yadrocha tashkilotchisi zonasida to'planadi va yadrocha shakllanadi. Yadrochalar yadro membranasi orqali sitoplazmaga chiqadi.

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

Gomozigotali mutant embrionlarda yadrochalar hosil bo'lmaydi va ular tuxumdan chiqiboq o'ladi. Geterozigotali formalarda esa, doimo bitta yadrocha va bitta yadrocha tashkilotchisi bo'ladi (bir genomda). Ba'zan bitta yadrochanning hosil bo'lishida bir necha yadrocha tashkilotchisi qatnashishi mumkin. Masalan, bug'doy va javdar bug'doy duragayida ikkala turning bir necha xromosomalari bitta yirik yadrochani hosil bo'lishida qatnashadi. Yadrochalarning bir-biriga quyilib ketishi va kurtaklanishini mikrokino metodi orqali kuzatilgan.

Yadrocha hujayraning boshqa strukturalariga nisbatan juda zich, RNK konsentratsiyasi va RNK sintezi yuqori bo'lgan strukturadir. Masalan, spinal gangliy hujayralarida yadrochanning zichligi yadronikidan uch marta, sitoplazmanikidan biryarim marta ortiq. Yadrochanning 60-90% i oqsildan iborat.

Yadrochanning zichligi yuqori bo'lganligi uchun, uni hujayra yadrolari Gomogenatidan osongina ajratib olish mumkin.

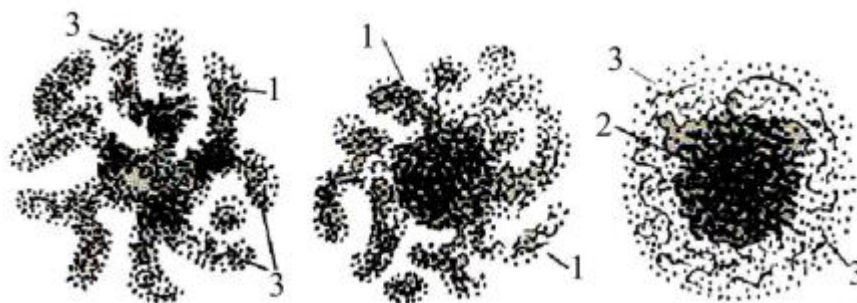
Sitokimyoviy tekshirishlar, yadrochada kislotali fosfoproteidlar va asosli (giston emas) oqsillar bo'lishini ko'rsatdi. Yadrochada RNK ning konsentratsiyasi hujayraning boshqa komponentlarinikidan doimo yuqori bo'ladi. Yadrochada RNK ning konsentratsiyasi yadronikidan 2-8 marta, sitoplazmanikidan 1-3 marta yuqori bo'ladi. Masalan, sichqonning jigar hujayrasida yadro, yadrocha va sitoplazmadagi RNK nisbati-1:7,3:4,1 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.

Yadrochanning ultrastrukturasi.

Zamonaviy metodlarni qo'llash yadrochanning morfologik tuzilishini uning vazifasiga bog'liq holda o'rganishga imkon berdi. Turli hayvon va o'simlik hujayralari yadrochalarini o'rganish ularni to'rsimon yoki tolali tuzilishga egaligini ko'rsatdi. Bu strukturalarni diffuziya holdagi ancha zich massa birlashtirgan bo'ladi. Tolali strukturalarni maxsus ishlov berilgan preparatlarda yorug'lik 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 yadrochanning asosiy komponentlari diametri 15 nm zich granularlar va yo'g'onligi 4-8 nm bo'lgan ingichka fibrillar ekanligini ko'rsatdi.

Ko'p hollarda, fibrillar zich markaziy zonaga to'plangan bo'lib, bu joyda granularlar bo'lmaydi. Granularlar periferik qismda tarqalgan. Bu zonada yo'g'onligi 4-8 nm fibrillar g'ovak holda joylashadi. Granularlar ham, fibrillar ham ribonukleoproteidlardan tuzilgan (17- rasm).



17-rasm.Yadrochanning tuzilish xillari sxemasi.

1-nukleolonema, 2-fibrillyar, 3-granulyar zonalar.

Yadrochanning ultrastrukturasi RNK sintezining faolligiga bog'liq. RNK sintezikuchli bo'layotganda yadrochada ko'plab granularlar 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 yadrochanning hajmi, granularlarning soni kamayadi, fibrilyar komponent mayda g'ovak qismlarga parchalanib ketadi. Fibrilyar va granulyar komponentlar yadro moddasi ichiga tarqab ketadi va xromosomalar oraliqini to'ldiradi. Yadrochanning qayta hosil bo'lishi hujayrada RNK sintezining tiklanishi davriga to'g'ri keladi.

Yadrochanning mitoz davridagi taqdirini quyidagicha tasavvur qilish mumkin. O'rta profazada rRNK sintezi to'xtashi bilan yadrocha g'ovaklashadi va tayyor ribosomalar karioplazmaga chiqadi, undan sitoplazmaga o'tadi.

Profaza xromosomalari zichlashayotganda yadrochanning fibrilyar komponenti va qisman granulyar qismi xromosomlar yuzasiga to'planib, mitotik xromosom matriksining asosini hosil qiladi. Mitozga qadar sintezlangan bu fibrilyardonachali material xromosomalar orqali qiz hujayralarga o'tadi.

Telofazaning boshlanishida xromosomalar iplari yozila-yotganda xromosoma matriksi komponentlari ajraladi. Uning fibrilyar qismi mayda to'plamlaryadrochaoldi strukturalari hosil qiladi, ular bir-biri bilan qo'shilib ketadi, granulalar paydo bo'ladi va telofazaning oxirida RNK sintezi tiklanadi, normal vazifa bajaradigan yadrocha shakllanadi.

Hujayraning funksiyasida yadroning roli

O'tgan asr oxirlarida o'tkazilgan tajribalarda amyoba yoki infuzoriyalarning yadrosiz qismlarini kesib olingan, ular bir qancha vaqtdan so'ng o'lgan.

Mufassalroq tekshirishlarning ko'rsatishicha, yadrosi olib tashlangan amyobalar yashaydi, ammo operatsiyadan so'ng, tezdayoq ovqatlanmay qo'yadi 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 kirpisi tuxumi partenogenetik ko'payishga stimulyatsiya qilinganda maydalanadi, ammo bu ham keyinchalik o'ladi.

Yadroning rolini yanada yaqqolroq illyustratsiyasini sutemizuvchilarning yadrosiz eritrotsiti berishi mumkin. Bu tabiatni o'zi tomonidan qo'yilgan eksperimentdir. Eritrotsitlar yetilib borib gemoglobin to'playdilar, keyin yadrosini tashlab yuborib, 120 kun davomida yashaydilar va ish bajaradilar, ammo ular ko'paya 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 xalaqit bermaydi. RNK yemirilgandan so'ng oqsil sintezi to'xtaydi, ammo eritrotsit uzoq vaqt yashaydi va unchalik ko'p oqsil sarf bo'lmaydigan funksiyasini bajaradi.

Yadrosini olib tashlangan dengiz kirpisi tuxumi ovogonez vaqtda to'plangan RNK hisobiga yashashni davom ettiradi va bo'linishi ham mumkin.

Olimlar mikroxirurgiya metodi yordamida shoxlangan va yumaloq amyobalarning yadrolarini almashtirdilar. Bunda yadroning ta'sirida amyobalarning tanasining shakli o'zgaradi. Agar oddiy amyobaning yadrosini olib, shoxlangan amyobaga, shoxlangannikini oddiy amyobaga ko'chirilsa, u holda o'sha yadroni ta'sirida oddiy amyoba shoxlangan amyobani shakliga kiradi va aksincha.

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. Lekin spermatozoidlar yadrosini o'rab olgan arzimagan miqdordagi sitoplazma, uning tashqi muhitdan oziq moddalar yutishiga, assimilyatsiya qilishiga va uzoq vaqt hayot kechirishiga sababchi bo'ladi. Demak, yadro bilan sitoplazma o'zaro fiziologik bog'liq holda, birining yashashi ikkinchisining yashashi uchun zarur bo'lgan holdagina yashaydilar. Gerasimov tajribasiga ko'ra, hujayra yadrosi plastidlarning, jumladan yashil plastidlarning o'sishi va ko'payishiga ham ta'sir qiladi. Tajriba uchun

bir hujayrali ko'p yadroli Vasheriya suvo'tining har xil turlarining hujayrasini kesib, protoplastini mayda sharlar holatida suvga qo'yib yuborilgan. O'zida yadro saqlab qolgan sharchalarda darhol po'st hosil bo'lgan, yadrosiz sharchalar esa yalang'och holida qolgan va nobud bo'lgan.

Ko'pchilik olimlarning fikricha, yadro hujayra po'stining qalinlashishiga va o'sishiga o'zida ishlab chiqariladigan maxsus fermentlar va gormonlar yordamida ta'sir qiladi.

Hujayra yadrosi sitoplazmaning boshqa organoidlari bilan yaqin fiziologik munosabatda bo'lgani holda hujayradagi moddalar almashinuvining normal borishiga ham ta'sir ko'rsatadi.

Olimlar yadroning hujayra hayotidagi rolini chuqur o'rganish maqsadida bir hujayrali hayvonlar va o'simliklarning har xil turlariga mansub hujayralardagi yadrolarni almashtirib ko'rganlar. Masalan, atsetabulyariya degan suvo'tning yirik hujayrasi tovoncha va qalpoqchalardan iborat. Atsetabulyariyaning har xil turlarida (*Acetabularia mediterranea*, *A.crenulata*) qalpoqchanning shakli turlicha bo'ladi va qalpoqcha uzib tashlansa, u yana qaytib tiklanadi. Agar bir turga oid atsetabulyariyaning hujayra yadrosini ikkinchi turga tegishli, qalpog'I oldindan olib tashlangan individ hujayrasidagi yadroga almashtirib qo'yilsa, bu qayta tiklanadigan qalpoqchanning shakli ikkala tur qalpoqchalarning oraliq formasida bo'ladi. Bundan ma'lum bo'lishicha, yadro hujayralardagi shakl hosil qilish jarayonlariga ham ta'sir qila oladi.

Yadro hujayra sitoplazmasining boshqa organoidlariga ham kuchli ta'sir qiladi. Buni quyidagi tajribadan ko'rish mumkin: atsetabulyariya yadrosi faqat hujayra hayot siklining oxirida, jinsiy ko'payish hujayralari (gametalar) hosil qilayotganda bo'lina boshlaydi. Lekin "yosh" hujayraning yadrosini olib, uni gameta hosil qilishga kirishayotgan shu turning boshqa "keksa" individ yadrosiga almashtirib qo'yilsa, "yosh" hujayra yadrosi "keksa" hujayra protoplasti ichida bo'linib, ko'payib, gameta hosil qila boshlaydi. Shunga asosan, A. Gize sitoplazmada yadroning bo'linishga undaydigan maxsus moddalar to'planib borsa kerak, degan xulosaga kelgan. Bu tajriba hujayraning barcha organoidlari orasida fiziologik munosabat borligini ko'rsatadi.

Yadro RNK sintezini murakkab koordinatsiyasi va regulyatsiyasini amalga oshiradi.

Hamma 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 oqsil sintezining dasturini tuzadi. Ammo, yadro o'zi ham sitoplazmaning ta'siriga uchraydi, yadroning 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 qiz hujayralarga beriluvchi irsiy informatsiyani o'zida tutuvchi yadro ustunlik rolini o'ynaydi.

ASOSIY ADABIYOTLAR

1. Abdulov I.A., Xalbekova X. Hujayra biologiyasi. Uslubiy qo'llanma. Toshkent, 2019. - 250b.
2. Badalxo'jayev I.B., Madumarov T. Sitologiya. // Andijon, "Hayot" nashriyoti, 2019, - 252 bet.
3. Karp G. Cell and molecular biology. USA, 2013. –P. 850.
4. Ченцов Ю.С. Введение в клеточной биологии. М., МГУ, 2014

QO`SHIMCHA ADABIYOTLAR

5. Abdulov I.A., Qodirova N.Z. Sitologiya. Uslubiy qo'llanma. Toshkent, 2014. -132b.
6. Билич Г.Л. Биология, Цитология, Гистология, Анатомия человека. Санкт-Петербург, "Союз", 2001. - 444с.
7. Заварзин А.А., Харвзова А.А. Основы общей цитологии. Л. ЛГУ, 1982. - 210 с.
8. Sottiboyev I., Qo'chqorov I. O'simlik hujayrasi. – Toshkent: "O'qituvchi", 1991.

Axborot manbaalari

<http://www.bio.bsu.by/phha/>
<http://www.ziyonet.uz>
[http://www.pedagog.uz.](http://www.pedagog.uz)

14-ma'ruza: Hujayra reproduksiyasi. Meyoz I, II, uning turlari va biologik ahamiyati.

Reja:

1. Mitoz va sitokinez fazalari. Mitoz va unga hujayralarning tayyorgarlik holati.
2. Mitozda xromosomalar harakati, hujayraning fiziologik o'zgarishi.
3. Mitotik faollik va mitotik indeks. Mitozning biologik va genetik ahamiyati.
4. Endomitoz, politeniya, polisomatia, amitoz.
5. Meyoz bo'linish va uning fazalari. Meyoz I va Meyoz II.
6. Meyozning biologik ahamiyati.

Tayanch so'z va iboralar: hujayra hayot sikli, mitoz, interfaza, profaza, metafaza, anafaza, sitokinez, mitotik faollik, mitotik indeks, amitoz, ortomitoz, plevromitoz, axromatin iplar, mitotik apparat, politeniya, polisomatiya, endomitoz, endoreproduktsiya, amitoz, poliploidiya, aneuploidiya, lamp chotkasimon xromosomalar, atipik mitoz, meyo, leptonema, paxinema, zigonema, diplomema, diakinez, kong'yugatsiya, krossingover, mutatsiya, sinaptonemal kompleks,

Mitoz va sitokinez fazalari. Mitoz va unga hujayralarning tayyorgarlik holati

Hujayra bo'linishining har qanday shaklida DNK replikatsiyasi kuzatiladi. Hujayraning bir bo'linishidan 2 chi bo'linishigacha bo'lgan vaqt oralig'i hujayra sikli deyiladi. Turli hujayralar uchun uning davomiyligi har xil. Bakteriya hujayrasi har 20 minutda bo'linadi. Infuzoriya sutkasiga 2 marta bo'linadi.

Hujayralarning bo'linishi umumiy reproduksiya (qayta ishlab chiqarishning bir qismidir. Hujayra elementar biologik sistema sifatida bo'linish yo'li bilan o'zining uzluksiz 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.

Organizmدا doimiy yangilanib turuvchi (epiteliy, qon, biriktiruvchi) to'qimalar bo'lib, ularning hujayralari doim bo'linib turadi. O'simlik organizmida bunday to'qima kambiydir.

Katta organizmlarda o'sish to'xtagan 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 to'xtaydi.

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

Ko'p hujayrali organizmlar hujayralari har xil bo'linish xususiyatiga ega. Erta embriogenezda hujayralar tez-tez bo'linsa, yetuk organizmدا bu xususiyatini yo'qotadilar.

Hujayra sikli uchta bosqichdan iborat: 1. Interfaza. 2. Mitoz 3. Sitokinez. Hujayra siklining turli davrlari bir-biridan DNK, RNK, oqsil miqdori bilan ajraladi.

Mitozga tayyorgarlik. Ko'payayotgan hujayralar hayotida bo'linish oraliq'idagi davr- interfaza va aynan mitoz farqlanadi. Mitozni 1874 yilda plaun sporalarida I. D. Chistyakov, o'simliklarda 1876-1879 yillarda E. Strasburger, 1882 yilda Flemming hayvon hujayralarida ta'riflagan edilar. Interfaza sintez davri va mitoz sikli generatsiya vaqtining 85-95% o'z ichiga oladi. Bundan so'ng generatsiya vaqtining 5-10% ni tashkil qiluvchi M- mitoz davri boshlanadi.

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 to'planishi

Interfaza uchta davrdan iborat: sintezdan avvalgi G1, sintez S, sintezdan keyingi G2 davri. Sintezdan avvalgi davr hujayra hajmining ortishi va DNK sinteziga tayyorgarlik davri. Bu davrdagi hujayra hajmining ortishi sintez davridagi DNK sintezi uchun sharoit hisoblanadi. G1 davrda DNK va RNK metabolizmi fermentlari sintezlanadi. Sintetik davr hujayra siklining asosiy davri. Uning

blokadasi (qurshovi) siklni to'xtatib qo'yadi. DNK sintezsiz hujayralar mitotik bo'linmaydi. Bundan ikkita bo'linish orasida replikatsiyaning bo'lmasligi mustasnodir. S davrining davomiyligi DNK replikatsiyasining o'tish tezligiga bog'liq, har xil hujayralarda turlicha 30 minutdan 7 soatgacha. S davrning o'tishi uchun zarur RNK va oqsillar sintezi G1 davrda boshlangan bo'lib, bu yerda davom etadi. DNK sinteziga parallel ravishda sitoplazmada gistonlarning sintezi va ularning yadroga migratsiyasi (o'tishi), ularning DNK bilan bog'lanishi amalga oshadi. Bu davrda r-RNK sintezlanib, u G2 davrda mitozning borishi uchun ishlatiladi. Postsintetik yoki premitotik davr G2. Interfazaning boshqa davrlariga nisbatan qisqa. Ba'zi hollarda bo'lmasligi mumkin. Ayrim hujayralar esa bu davrda uzoq qolib ketadi. Bu davrda hujayra RNK lari va oqsillari sintezi davom etadi, mitozning borishi uchun kerak bo'lgan i-RNK sintezi boradi. Undan avval hujayra bo'linishini belgilab beruvchi oqsillar sintezida ishtirok etadigan ribosomalarning r-RNK si sintezlanadi. Mitotik bo'linish dukining oqsili tubulin ham shu davrda sintezlanadi. Bu davrda keyingi G1 davrning kechishi uchun kerak bo'lgan RNK sintezlanadi.

Ko'rinib turibdiki davrlar bir-birini to'ldirib boradi. O'simlik va hayvonlarning o'suvchi hujayralari orasida sikldan tashqari hujayralar mavjud. Bular G1 ga kirmaydi va S va G2 davrlarini o'tmaydi. Bunday hujayralar G0 davri hujayralari deb ataladi. Bular tinim holatdagi yoki ko'payish xususiyatini yo'qotgan hujayralar. Bu hujayralarning bo'linish xususiyatining yo'qolishi ularning maxsus vazifani bajarishga moslashishi bilan bog'liq. Lekin, ko'pincha bu holat vaqtinchalik bo'ladi. Masalan, jigar hujayralarining ko'pchiligi G0 davrda bo'lib, DNK sintezida qatnashmaydilar va bo'linmaydilar. Lekin, jigarning bir bo'lagi olib tashlansa, hujayralar G1 davrga o'tib ko'paya boshlaydilar. Boshqa a'zolarida hujayralar hujayra siklidan chiqib, differentsiatsiyalashib (shakllanib) bo'linish qobiliyatini butunlay yo'qotadi. Masalan, nerv hujayralari embrionda bir necha marta bo'linish siklini o'tgandan keyin bo'linishdan to'xtab differentsiatsiyalashib bo'linish qobiliyatini yo'qotadi.

Tiriklikning eng asosiy xususiyati ko'payib o'zidan nasl qoldirishdir. Bir hujayrali organizmlar o'z populyatsiyasini ko'paytirish maqsadida, ko'p hujayrali organizmlar hujayralari o'z hujayralarni yangilash uchun ko'payadilar.

Prokariot hujayralar hech qanday bo'linish apparatini hosil qilmay to'g'ridan-to'g'ri ikkiga bo'linish yo'li bilan ko'payadilar. Lekin, bunda ikkita yangi DNK molekulasi qiz hujayrada aniq taqsimlanadi. Bu jarayon quyidagicha amalga oshadi. Replikatsiyadan so'ng DNK molekulalari plazmatik membrana bilan bog'lanib qolaveradilar. Plazmatik membrana ikkita yangi DNKlar orasida o'sib ularni hujayraning ikki tomoniga tortadi. Hujayra to'sig'i rivojlangandan keyin har bir molekula yangi hujayrada joylashadi. Bakteriya bo'linishi jarayoni eukariotlarga o'xshab fazalarga ajratilmaydi. DNKning replikatsiyasi ularda hujayra sikli davomida uzluksiz ravishda davom etadi. Ya'ni bakteriya hujayrasi doim S davrda bo'lib, doimiy ravishda ko'payib turadi. Bu holat atrof muhitda ozuqa yetarli bo'lguncha davom etadi. SHundan so'ng hujayralar soni kamayib, ko'pchiligi nobud bo'lib, qolganlari spora ko'rinishiga o'tadi. Spora holatida bakteriyalar ming yilgacha saqlanadi.

Eukariot hujayralar 2 hil usulda : universal, keng tarqalgan mitoz yoki kam uchraydigan amitoz usulida bo'linadilar.

Mitozda xromosomalar harakati, hujayraning fiziologik o'zgarishi

Birinchi marta hujayralardagi yadroning bo'linishini 1874 yilda rus olimi ID.Chistyakov aniqlagan. Mitoz atamasini birinchi marta 1882 yilda Flemming qo'llagan.

Bo'linish sikliga kirgan hujayralarda mitoz davri ko'p vaqtni egallamaydi. Masalan, ildiz meristemasi hujayralarida interfaza 16-30 soat, mitozni o'zi 2-3 soat davom etadi. Ichak epiteliysi hujayralarida interfaza 20 soat, mitoz 1 soat kechadi. Tuxum hujayraning maydalanish bosqichida butun hujayra sikli 1 soatga bormaydi.

Mitoz quyidagi fazalardan iborat: profaza, metafaza, anafaza, telofaza. Fazalar orasida aniq chegara yo'q. Chunki mitozning o'zi silliq kechadi. Faqat anafazaning boshini aniqlash mumkin.

Profaza. Unga interfazadagi G2 davrni o'tgan hujayralar kiradi. Ular replikatsiyadan keyin 4S DNK miqdoriga ega. Profaza bosqichida yadroda ingichka iplar - profaza xromosomalari ko'rina boshlaydi. Ular kondensatsiyalana boshlab transkripsion faolligi susayadi. Profaza mobaynida xromosomalar qisqarib yo'g'onlashadi. Profaza xromosomalari ikkilangan lekin ikkita xromatidlar bir-biriga shunday zich birikadiki, bitta bo'lib ko'rinadi. Demak, xromatidlar soni DNK miqdoriga teng $4n-4s$.

Xromosomalar kondensatsiyalanishiga parallel ravishda yadrochaning yo'qolishi va yadro qobig'ining erishi kuzatiladi: yadro poralari yo'qolib, yadro qobig'i avval fragmentlarga (bo'lakchalarga) keyin mayda membrana pufakchalariga aylanadi.

Mitozdagi yadrochaning roli haqida turli olimlarning fikri mavjud. Ba'zilar yadrocha erib ketib, uning moddasi xromosomalar bilan birga qiz hujayralarga taqsimlanadi deb hisoblaydi, ba'zilar esa yadrocha bo'linish dukini hosil qilishda ishtirok etadi deydi yoki yadrocha komponentlari yadro va sitoplazma o'rtasidagi moddalar almashinuvida ishtirok etadi.

Endoplazmatik to'r hajmining kichrayishi kuzatiladi. U kalta sisterna va vakuolalarga parchalanib yuzasidagi ribosomalar soni kamayadi. Mitozning yana bir muhim hodisasi - bo'linish dukining hosil **bo'lishi ham** profazada kuzatiladi. Bo'linish duki sentriolalar yoki ular ishtirokisiz hosil bo'ladi (o'simliklarda).

Profaza bo'linishni boshlanishi, hujayrani qanday shaklli bo'lishidan qat'iy nazar uning qutblanishi bilan harakterlanadi. Profazada S davrda duplikatsiyaga uchragan sentriolalar hujayraning ikki qutbiga harakatlanadi. Har bir qutbga bittadan diplosoma boradi. Ular orasida mikronaychalar shakllanadi. Qutblanish sentriolalarni qarama-qarshi tomonga tarqalishi va ular orasida bo'linish dukini hosil bo'lishi bilan amalga oshadi. Qutblarni mavjudligi bo'linayotgan hujayra ekvatori tekisligini (yuzasini) belgilaydi. Sentriolalarni va bo'linish duki iplarini mitotik apparat deb ataladi.

Erta profazada kondensatsiyalanayotgan xromosomalarning sentromera uchastkalarida kinetoxor qismlari ko'rina boshlaydi. Bu joy bilan bo'linish duki mikronaychalari birikadi.

Sentriolalarni tarqalishi ertangi profazada boshlanadi, mitotik apparatni to'liq shakllanishi esa profazani oxirida tugaydi. Oxirgi ma'lumotlarga qaraganda sentriola ham hujayrani avtoreproduksiyalovchi sistemasiga kirar ekan. Hujayra bo'linishi boshlanguncha sentriolalar ikkilangan, ya'ni soni ikki marta ortgan bo'lar ekan.

Profaza yadro qobig'ining erib karioplazma bilan sitoplazma aralashib ketishi bilan tugaydi.

Ajratib olingan mitotik apparatni analiz qilishni ko'rsatishicha, uni 90 foizi oqsillardan, qisman RNK, polisaxarid 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 bo'linish dukini hosil qilar ekan.

Bu fazada yadro biroz bo'rtadi, xromosomalarning spirallanishi natijasida xromatin iplari yo'gonroq bo'lib qoladi. Keyinroq spirallanishni davom etishi natijasida xromosomalar yo'gonlashadi va alohida iplar shaklida ko'rinadi. Bu vaqtda xromosomalarni qo'shaloq ekanligi bilinadi. Shu bilan birga yadrocha erib ketadi. Ko'p hollarda yadrochani RNK si yo'qolib ketmay xromosoma bilan bog'liq 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. Bo'linish dukining shakllanishi tugaydi va xromosomalar ekvatorial chiziqda to'planadilar. Erta prometafazada xromosomalar hujayra markazida oldingi yadro o'rnida notekis yotadilar. Ularning betartib harakati kuzatiladi. Metafaza davomida xromosomalar hujayra ekvatorida bir chiziqda tizilib metafaza plastinkasini hosil qiladilar. Plastinkada yirik xromosomalar hujayraning chekkalarida, maydalari hujayra markazida joylashadi. Bu fazada xromosomalar maksimal qisqarib, qalinlashgani uchun ularni sonini va morfologiyasini xuddi shu davrda o'rganishadi. Xromosomalarning bu harakati metakinez deb ataladi.

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

Metafaza mitozning tinim davri hisoblanadi, chunki bu vaqtga kelib xromosomalar harakati to'xtaydi. Kechki metafazada xromosomalar harakatdan to'xtab bir tekis yotadilar: ularning sentromera uchastkasi dukning markaziga, yelkalari hujayra chekka qismiga qaragan bo'ladi. Xromosomalar tarkibidagi xromatidlar bir-biridan ajraladi. Ular orasida faqat sentromera uchastkasida

bog'lanish saqlanadi, shuning uchun X ko'rinishiga ega bo'ladi.

Metafazada xromosomalarning joylanishi bo'linish duki faoliyatidan kelib chiqadi. Xromosomalar birlamchi tortma rayonida qayrilgan bo'ladi, kinetoxorlar aniq ekvator tekisligiga joylashadi.

Agarda metafazada kolxitsin ta'sir ettirilsa, bo'linish duki iplari yemiriladi, xromosomalar qutblarga tarqala olmaydi. Natijada hujayra bo'lina olmay, tetraploid bo'lib qoladi. Metafazada xromosomalar yaxshi ko'ringani uchun ularni sanash oson bo'ladi.

Anafaza. To'satdan boshlanib xromatidlar orasidagi sentromera bog'lari uzilib, bir-biridan hujayraning ikki qutbi tomon tez harakat qila boshlaydilar. Anafaza - mitozning eng qisqa fazasi. Xromosomalar V ko'rinishiga ega bo'lib, uchi bo'linish qutblariga, yelkalari bo'linish markaziga qaragan bo'ladi.

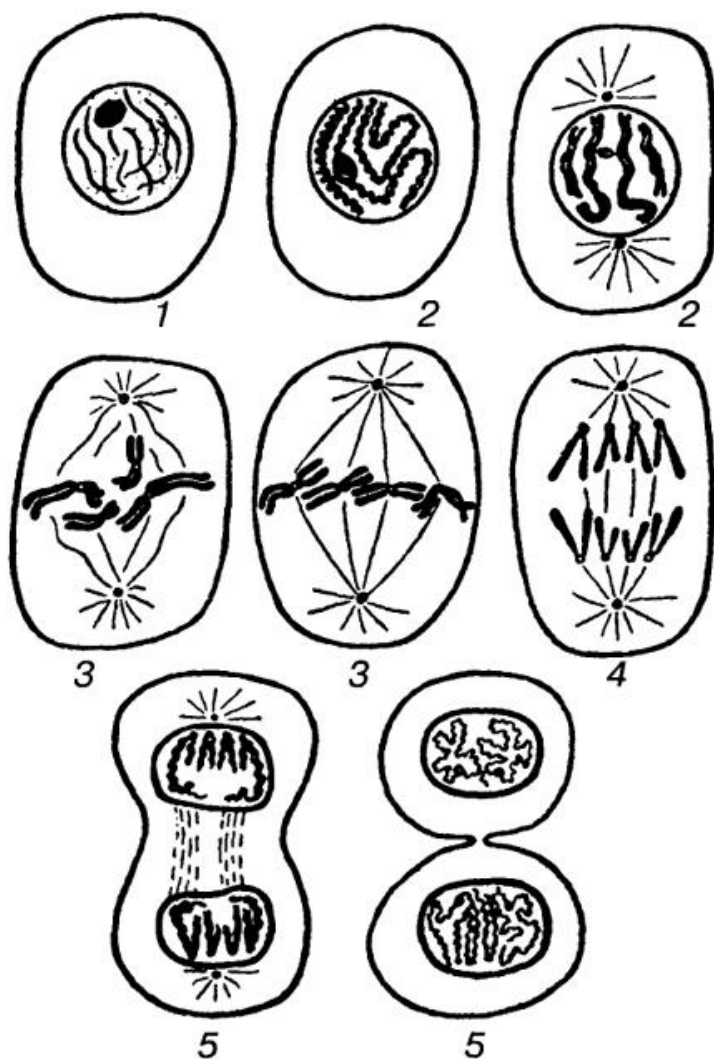
Sentromeradagi kinetoxor uchastkalari xromosomalar harakatini boshqaradi. Bu harakat tortuvchi iplarning qisqarishi natijasida yuzaga keladi. Ularni harakati passiv bo'lib 1 minutda 1mk masofani o'tadi. Xromosomalarning harakati bo'linish duki iplarining qisqarishi bilan bog'liq bo'libgina qolmay, bu vaqtda hujayrani o'zi ham cho'zilgan bo'ladi, bu qutblar orasidagi masofani orttiradi va u bilan xromosomalarni tarqalishiga imkon beradi.

Xromosomalarning harakati to'g'risida bir necha nazariyalar mavjud: 1) qiz xromosomalar bir-birini o'zaro itaradi; 2) sitoplazmada "tiriklik toki" ta'sirida xromosomalarning harakatga kelishi; 3) xromosomalar harakati tufayli hujayraning shishishi uning kolloid holatiga ham bog'liqdir. Yuqoridagi nazariyalarga asoslanib xromosomalarning anafaza harakatida quyidagilar sodir bo'ladi: 1) xromosomalar qutblarga qarab bir xil tezlikda mustaqil harakat qiladi; 2) qiz xromosomalar qutblarga qarab xromatidlarga ajralgandan keyin harakatlana boshlaydi; 3) sentromera xromosomalarning harakatida asosiy vazifani bajaradi; 4) hujayradagi iplarning bo'lishi xromosomalarning anafaza harakatini ta'minlaydi; 5) xromosomalarning anafaza harakatida ikki qutbning bo'lishi shartdir.

S.N.Navashin birinchi bo'lib 1916 yili axromatin iplarining tortilishini isbotladi, keyinchalik bu ta'limot olimlar tomonidan boyitib borildi. Bu iplarning sentromeralar bilan bog'liqligi elektron mikroskop tadqiqotlari asosida isbotlangan. SHunga asosan duk iplari sentromeradan paydo bo'lgan degan nazariya kelib chiqqan.

Bo'linishga tayyor turgan hujayralar glitseringa solinib, unga adenzintrifosfat kislotasi (ATF) ta'sir ettirilib, axromatin iplarining qisqarishi kuzatilgan va xromosomalar harakatida katta rol' o'ynaydi. Xromosomalarning harakati tufayli hujayra cho'ziladi va qutblar bir-biridan uzoqlashadi.

Telofaza. Xromosomalar qutblarga tortilib bo'lgandan keyin boshlanadi. Erta



1.14- расм. Митоз фазалари. 1. профаза; 2.прометафаза; 3. метафаза; 4.анафаза; 5. телофаза.

telofazada xromosomalar dekonsatsiyalanadilar (iplari yoyiladi) va hajmlari ortadi. Ularning, sitoplazmadagi pufakchalarga tegib turgan joyida yadro membranasi hosil bo'la boshlaydi. Bu fazada tarqalgan xromosomalar qutblarda g'uj bo'lib to'planadi va xromosomalar atrofida alohida pufakchalar hosil bo'ladi, ular bir biri bilan qo'shib, yadroni ichki membranasini hosil qiladi. Tashqi yadro membranasi endoplazmatik to'rni sisternlaridagi pufakchalardan tiklanadi. Yadroning tiklanishi xromosomalarni despiriallanishi va yadrochani hosil bo'lishi bilan tugaydi.

Yadro qobig'i tiklangandan keyin xromosomaning **SAT** zonalaridan yadrocha shakllanadi. Bo'linish duki buzilib, uning moddalari hujayra ekvatorida fragmoplastni hosil qilib, undan o'z navbatida yangi plazmatik membrana elementlari hosil bo'lib, ikkita hujayra orasida to'siq hosil qiladi.

Endoplazmatik to'r elementlari anafazada hujayra ekvatoriga joylashib, bu yerda zich o'ramni hosil qiladi va qiz hujayralarning orasida to'siq hosil qilishda ishtirok etadi.

Telofazaning eng muxim hodisasi- sitokinez. O'simliklarda hujayra ichida to'siq hosil bo'lishi bilan boradi. Hujayra markazida ER elementlaridan tuzilgan

fragmoplast hosil bo'ladi. ER elementlari pektin moddasini sintezlay boshlaydilar u pufakchalar ko'rinishida hujayra markazida to'planib chekkarlarga qarab tortiladi. Vakuolalar qo'shilish plastinkani hosil qiladi. Plazmatik membrana plastinka bilan qo'shilib yangi membranani hosil qiladi.

Hayvonlarda sitokinez plazmatik membrananing ichkariga botib kirishi bilan boradi. Plazmatik membrananing ichkariga botib kirishi haqida "Qisqaruvchi xalqalar" gipotezasi mavjud. Unga asosan hujayraning kortikal qatlamida plazmatik membrananing ostida mushak hujayralaridagi fibrill tolalariga o'xshash tuzimmalar joylashgan bo'lib ularning qisqarishi plazmatik membrananing ichkariga botib kirishini ta'minlaydi.

Mitoz har doim ham sitokinez bilan tugamaydi. Ba'zi hujayralarda(endosperm) bir necha marta bo'linish sikli takrorlanib sitokiinez ro'y bermaganligi uchun yirik ko'p yadroli hujayralar hosil bo'ladi.

Hujayra va yadro bo'linishini stimullovchi faktorlarga DNK, RNK va oqsillarning faol sintezi, tashqi muxitning ijobiy ta'siri, moddalar almashinuvi jarayonining yuqori darajada bo'lishi kiradi. Mitozni tormozlovchi faktorlarga haroratlik shoklar, zaharli moddalar, narkotiklar kiradi.

Mitoz butun hujayraning bo'linishi bo'lgani uchun hujayraning hamma komponentlari bunda ishtirok etadi. Endoplazmatik to'r membranalari mayda elementlarga, Golji apparati alohida diktiosomalarga ajraladi. Hujayra markazi mikronaychalar bilan to'lgani uchun hujayra komponentlari va organoidlari chekka qismlarga suriladi. Hujayra bo'lingandan keyin organoidlar passiv ravishda ikkita hujayraga taqsimlanadilar.

Mitoz davrida hujayradagi fiziologik o'zgarishlar. Mitotik apparat ham hujayra bilan bir xil funktsiyani bajaradi. Hujayrani uzoq muddatga kislorodsiz qoldirish anomaliyasi mitozni keltirib chiqaradi. Mitozga tayyorgarlik davrida hujayralar kuchli nafas oladi, lekin metafaza va anafaza davrida hujayralarning nafas olishi sekinlashadi. Sulg'fid birikmalar gruppasi mitoz protsesslarida qatnashadi. Yadro bo'linishidan oldin va bo'linishi boshlanganda shu gruppaning miqdori ko'p bo'lishi va bo'linish davrida esa kamayganligi aniqlangan. O'sayotgan hujayra uchun interfazaning ahamiyati katta bo'lib, unda sintez protsesslari kuchli boradi.

Mitotik sikl sitoplazmaning fizik xususiyatlari bilan bog'langan bo'lib, sitoplazma yopishqoqligi uning yelimlanish protsessi bilan almashinadi. Mitotik apparatning vujudga kelishida tolasimon modda bo'linish duki atrofida yig'ilib quyushadi va sitoplazmada esa suyuq, moddalar to'planadi. Sitoplazmaning yoshishqoqligi profaza va metafazada kamayib, anafaza va telofazada ortadi.

Mitozning davom etishini hujayraning hayotligida, fazo-kontrastli mikroskop va mikro kinoshyomka vositasida kuzatish mumkin. Mitoz tuxum hujayralarda tez bo'ladi, masalan, drozofila pashshasida mitoz 9-10 minut davom etadi. Odatda, tana hujayralarida mitoz uzoq vaqt davom etadi. Masalan, no'xatda 150-170 minut, sichqon ichak hujayralarida - 30 min: fibrioplast to'qimalarida esa - 23 minut davom etadi va hokazo. Mitozning eng uzoq davom etadigan fazasi-profaza, eng qisqasi - metafaza va anafaza hisoblanadi: Mitozning sutkalik davomiyligini tashkil etuvchi faktorlar; yorug'lik, oziqlanish rejimi, havo namligi

va boshqalarga bog'liq. Mitozni o'sish gormonlari ta'sirida ham vujudga keltirish mumkinligi ilmiy asosda isbotlab berilgan. Mitoz protsessini ximiyaviy, fizikaviy va mexanikaviy ta'sirlar natijasida to'xtatib qo'yish mumkin.

Mitoz natijasida ikkita yangi yadrodagi xromosomalar soni bo'linishga kirgan yadrodagi soniga teng. Bu xromosomalar ota-ona xromosomasining replikatsiyasi natijasida hosil bo'lganligi uchun undagi genlar ota-ona genlarining o'zidir, ya'ni o'zgarmasligicha qoladi. Mitoz genetik ma'lumotga hech qanday o'zgarishlar kirita olmaydi, ya'ni genetik stabillikni ta'minlaydi. Mitoz natijasida organizmdagi hujayralar soni ko'payib boradi. SHuningdek, buzilgan, yo'qolgan organizm qismlarini tiklanishini ta'minlaydi, ya'ni hujayralar o'limini to'ldiradi.

Mitotik faollik va mitotik indeks

Hujayralarning bo'linishini o'rganishda ko'pincha to'qimalarning mitotik aktivligini aniqlashga to'g'ri keladi. Mitotik aktivlik deb, mitozdagi hujayralarning nisbiy soniga aytiladi. To'qimadagi bo'linayotgan hujayraning, undagi umumiy hujayraga bo'lgan protsent nisbatiga mitotik indeks deyiladi. Mitotik aktivlikning boshqarilishida hujayralarning interfaza va mitotik rejimini o'rganish asosiy o'rin tutadi. Bu qonuniyatga asosan ko'payish yo'li bilan paydo bo'layotgan hujayralar, nobud bo'layotgan hujayralarga teng va shu asosda hujayralarning navbatlashish qonuni kashf qilindi va to'qimalarni tashkil qiluvchi hujayra populyatsiyasi o'z-o'zidan boshqarilish sistemasini vujudga keltiradi. Hujayralar tinch holatda mitozning ko'p bo'lishi, organizm yoki organning funktsiyasi kuchaygan vaqtda mitotik aktivligi past bo'ladi. Mitotik aktivlikka garmonlar ham ta'sir etadi. Masalan, adrenalin gormoni ta'sirida mitoz susayadi. Bo'linayotgan hujayralarning soni mitozning davom etish vaqtiga emas, balki interfaza davrining davomiyligiga bog'liq. DNK sintezlanish davrida hujayraning ta'sirchanligi va sezuvchanligi ortadi.

Mitozning biologik va genetik ahamiyati.

Mitoz natijasida ikkita yangi yadrodagi xromosomalar soni bo'linishga kirgan yadrodagi soniga tenglashadi. Bu xromosomalar ota-ona xromosomasining replikatsiyasi natijasida hosil bo'lganligi uchun undagi genlar ota-ona genlarining o'zidir, ya'ni o'zgarmasligicha qoladi. Mitoz genetik ma'lumotga hech qanday o'zgarishlar kirita olmaydi, ya'ni genetik stabillikni ta'minlaydi. Mitoz natijasida organizmdagi hujayralar soni ko'payib boradi. SHuningdek, buzilgan, yo'qolgan organizm qismlarini tiklanishini ta'minlaydi, ya'ni hujayralar o'limini to'ldiradi.

TELOFAZA. Bu fazada tarqalgan xromosomalar qutblarda g'uj bo'lib to'planadi va xromosomalar atrofida alohida pufakchalar hosil bo'ladi, ular bir biri bilan qo'shib, yadroni ichki membranasini hosil qiladi. Tashqi yadro membranasini endoplazmatik to'rni sistemalaridagi pufakchalardan tiklanadi. Yadroning tiklanishi xromosomalarni despiriallanishi va yadrochani hosil bo'lishi bilan tugaydi.

Endomitoz, politeniya, polisomatia, amitoz

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 xromosomalari hech qayerga 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 bosqichdan chiqib S bosqichga kirishlari va kolxitsinning ta'siri olib tashlansa yana mitotik yo'l bilan bo'linishi va 4 n ga ega bo'lgan avlod berishi mumkin. Bu usul selektsiyada poliploid organizmlarni olishda ishlatiladi.

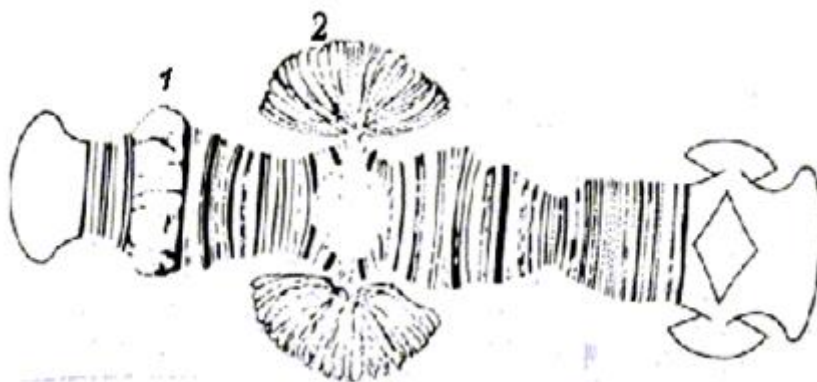
Ma'lum bo'lishicha tabiatda ham normal diploid organizmlarda DNK miqdori bir necha karra ko'p bo'lgan yirik yadroli organizmlar uchraydi. Bu hujayralar somatik poliploidiya mahsulotidir. Bu xodisa endoreproduksiya- DNK miqdori ortiqcha bo'lgan hujayralarning yuzaga kelishidir.

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 poliploidiyaga sabab bo'ladi.

Xromosomalarning kondensatsiyasi kuzatilmaydi. Ba'zi umurtqasiz hayvonlarda poliploidiya darajasi katta bo'ladi. Tut ipak qurtining so'lak ajratuvchi bezi hujayralari yadrosi ploidlgi ko'pligidan shoxlanib ketgan bo'ladi. Askarida qizilo'ngachi hujayralari 100ming s DNKga ega.

Endoreproduksiyaning bir ko'rinishi politeniya xodisasidir. Politeniya S davrdagi DNK replikatsiyasida xromosomalar despiralizatsiya xolida qolib bir-biridan ajralmaydi va kondensatsiyalanmaydi. SHu xolatda ular yana keyingi replikatsiya sikliga o'tadilar yana ikki xissa 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 X xromosomasidan 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. 1.15-rasm.



1.15- rasm. Politen xromosomaning sxematik tasviri. 1- puf shakllanishining dastlabki bosqichi, 2- shakllangan puf.

Disklar-kondensatsiyalangan xromatid uchastkalari. Ular 1-1idan qalinligi bilan faqr qiladi. Ularning umumiy soni 1,5-2,5 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 diskarning dekonensatsiyalanishi 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 turli genlar joylashish joyi, morfologiyasi o'rganilib ular asosida xromosoma xaritasi tuzilgan.

Endoreproduktsiyaning boshqa ko'rinishida poliploidiya bo'linish dukining buzilishi natijasida hosil bo'ladi. Bunda xromosoma kondensatsiyalanadi. Bu jarayon endomitoz deyiladi, chunki xromosomalarning kondensatsiyasi va o'zgarishi yadroning ichida yadro qobig'i erimasdan sodir bo'ladi. Endomitoz boshida xromosomalar kondensatsiyalanadi va yadro ichida yaxshi ko'rinadigan bo'lib qoladi. Bu stadiya oddiy mitozning profaza va metafazasi singari o'tadi. SHundan so'ng xromosomalar ko'rinmaydigan holatga kelib, yadro oddiy interfaza ko'rinishiga ega bo'ladi, lekin hajmi kattalashadi. Keyingi DNK replikasiyanidan keyin endomitoz takrorlanadi. Natijada poliploid ($32n$) va gigant yadrolar xosil bo'ladi. Kartoshka tunganagi hujayralarida xromosomalar doim spirallashgan xolatda bo'lib interfaza davri qisqarib ketgan.

Poliploid hujayralar hosil bo'lishining yana bir usuli metafazada bo'linish dukining bo'lmasligi natijasida hosil bo'ladi. Bunda ham 2 ta xromosomalar to'plamining qo'shilishi kuzatiladi.

Poliploid somatik hujayralar xosil bo'lishining boshqacha usuli sutemizuvchilarda kuzatiladi. S davridan keyin $4s$ DNK ga ega bo'lgan hujayralar mitotik bo'linadilar va uning hamma fazalarini o'tadilar, lekin telofazadan keyin sitokinez ro'y bermaydi. Natijada 2 yadroli hujayra xos. bo'ladi. ($2n+2n$) Bu hujayra yana bir marta S davrni o'tishi natijasida 2 la yadro $4s$ DNK va $4n$ xromosalarga ega bo'lib qoladi. Bunday hujayra mitozga kirib metafazada 2 la yadrodagi hujayradagi xromosomalar qo'shiladi ($8n$) va keyingi normal bo'linishdan 2 ta tetraploid hujayra xosil bo'ladi. SHu usul bilan jigar, buyrak, ko'z setchatkasi, oshqozon osti bezida poliploid hujayralar xosil bo'ladi.

Bu jarayonning biologik axamiyati nimadan iborat? SHuni aytish kerakki bu xolat yuqori takkomillashgan, maxsus vazifalarni bajaruvchi hujayralarda uchraydi. Bunday hujayralar bo'linishda ishtirok etmaydi. Xasharotlardagi politen xromosomalar xasharotning metamorfozi natijasida lizislanadi. Endomitoz natijasida xosil bo'lgan hujayralar mitoz yo'li bilan ko'paya olmaydi, ular faqat

amitoz yo'l bilan ko'payadi. Sutmizuvchilarning ko'p yadroli poliploid hujayralari asosan qari hujayralarda uchraydi.

Somatik poliploidiyaning asosiy moxiyati hujayralar o'lchamini kattalashtirish orqali ular unumdorligini oshirishdan iborat.

Butunlay differentsiatsiyaga uchragan hujayra bir vaqtning o'zida xam o'zining ko'payishi uchun kerak va to'qimaning faoliyati uchun kerak maxsulotlarni sintezlay olmaydi. Ba'zan bunday o'tishlar organizm uchun zarar ham bo'lishi mumkin. Masalan: nerv hujayralari bo'linishi uchun ular bajarayotgan vazifasini o'chirib turib keyin bo'linishga kirishi mumkin. Endoreproduksiya hujayralarga asosiy vazifasidan uzluksiz ravishda o'z xajmini kattalashtirib ish maydonini kengaytirishga yordam beradi. Poliploidiya natijasida a'zolar o'sadi. Kartoshka tuganagining kattalashishi endomitozlangan hujayralar hajmining ortishi natijasida bo'ladi.

O'simliklarda Poliploidiya bitta turga kiruvchi organizmlar X.larinig qo'shilishidan- avtopoliploidiya yoki chatishirish natijasida har xil turlarga kiruvchi organizmlar xromosomalarining qo'shilishidan- allapoliploidiya xos.b-shi mumkin. Poliploidlar orasida 1ta xromosomasi kam yoki ko'p bo'lgan formalarni uchratish mumkin. Bu xolat aneuploidiya deyiladi.

Aneuploidiya anafazada gomologik xromosomalar ajralmasdan hujayraning 1 ta qutbiga tortilishi natijasida xosil bo'ladi.

Diploid to'plamiga 1 ta ortiqcha X.qo'shilgan organizmlar trisomiklar($2n+n$) dey. Ba'zan juftlikda 1 ta xromosomasi tushib qolgan bo'lib bu xolat monosomiya ($2n-n$) dey.

Poliploid o'simliklar o'zgacha geografik tarqalish xususiyatiga ega ular tez tarqalib katta xilma-xilliklar xosil qiladi va yangi yashash joylariga tez moslashadi va noqulay sharoitlarga chidamli bo'ladi.

Xozirgi paytda ko'p yillik dekorativ o'simliklarning ko'pchiligi (georgina giatsint, gladiolus, orxideya, atirgul, lola, xrizantema) poliploid navlardan iborat.

Odamlarda hujayralarning ko'p qismi diploid. Gaploid xolatda faqat jinsiy hujayralar va gametalar bo'ladi.

Odamlarda ham aneuploidiya xolatlari kuzatiladi. X.lari soni diploid to'plamdan 1 ta kam bo'lgan zigota rivojlanmaydi, lekin ortiqcha X.li zigota rivojlanish xususiyatiga ega bo'ladi. Lekin bunday zigotadan anomaliyasi bor organizm rivojlanadi. Ko'p uchraydigan xromosoma mutatsiyalaridan biri xromosomalarning ajralmasligi natijasida rivojlanadigan trisomiya 21 –Daun sindromi(21 chi xromosoma 3ta), Klyaynfeldg'ter sindromi- ortiqcha X xromosoma(XXY) Turner sindromi 1ta jinsiy xromosoma bo'yicha nulesomiya(X0). Poliploidiya kam uchraydi. Triploidli embrionlar va tug'ilgan bolalar ham bo'lib, lekin ular bir necha kun yashaydi.

Hayvonlarda allopoliploidiya uchramaydi, chunki ular turlararo chatishishlar kuzatilmaydi.

Eukariot hujayraning evolyutsion imkoniyatlari prokariot hujayralarinikidan ancha ustun turadi. Birinchi navbatda eukariotlar genomining hajmi ancha kattalashgan. Masalan bakteriya va odam genomidagi genlar sonining nisbati 1;100—1000 ga teng. Bundan tashqari eukariot organizmlar diploid bo'lib

hujayrada har bir genning 2 tadan alleli bor va genomda ko'p martadan qaytariluvchi nukleotidlar ketma —ketliklar kuzatiladi Bu esa mutatsion uzgaruvchanlikning masshtabini kengaytirishga va irsiy o'zgaruvchanlikning rezervi hosil bo'lishiga olib keladi.

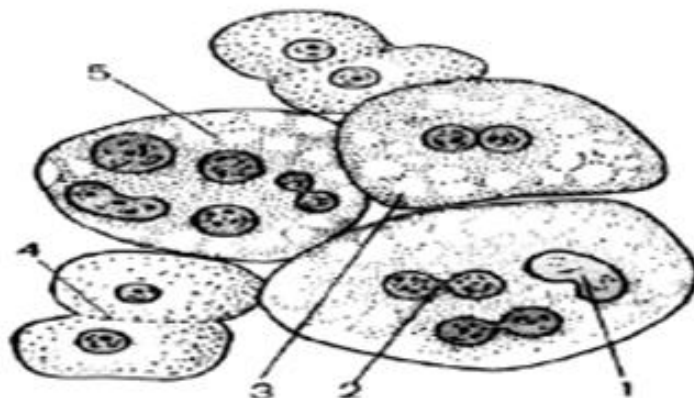
Eukariot hujayralarda metabolizm jarayonini boshqarish mexanizmi murakkablashgan. Bu regulyator genlar sonining oshishiga va DNK molekulalarining giston oqsillari bilan birikib, xromosomalarning hosil bo'lishiga olib kelgan. Buning natijasida har xil hujayralarda har xil genlar blokidan turli vaqtda axborotni transkripsiyalash imkoniyati tutildi. Masalan bakteriyalarda bir vaqtning o'zida genomning 80 — 100%i transkripsiyalanadi.

Odam hujayralarida esa organga qarab 8-10%(buyrak, taloq, jigarda) dan 44% (bosh miya hujayralarida) gacha transkripsiya kuzatiladi. Ko'p hujayrali organizmlarning paydo bo'lishi va rivojlanishida informatsiyadan qismlarga bo'lib foydalanish katta ahamiyatga ega bo'lgan. Ko'p hujayrali formalarga o'tishda eukariot hujayralarning elastik qobiqlari hujayralarning kompleksining paydo bo'lishida katta ahamiyatga ega bo'lgan. Eukariotlarning genetik apparining murakkablashishi 2 ta bir xil hujayralarni hosil qiluvchi mitoz bo'linishining paydo bo'lishiga olib kelgan. Mitoz bo'linishini murakkablashishidan paydo bo'lgan meyoza bo'linishi kombinativ o'zgaruvchanlikning oshishiga olib kelgan. Yuqorida ko'rsatilgan xususiyatlar eukariot hujayralardan 1 mlrd yil davomida 1 xujayrali organizmlardan tortib sutemizuvchilar va odamlargacha bo'lgan murakkab orgaiizmlarning paydo bo'lishiga olib kelgan.

Amitoz bo'linish.

Hujayraning to'g'ri bo'linishi yoki amitoz mitozdan oldin tahriflangan. Bu bo'linish mitozga nisbatan kam uchraydi. A. yadrosi interfaza holatida bo'lgan hujayraning bo'linishi. Amitoz 2 ta hujayraning hosil bo'lishiga olib kelishi kerak, lekin ko'p hollarada u bir nechta yadroli hujayralar hosil bo'lishiga olib keladi.

Deyarli barcha eukariotlarda uchraydi. Odatda amitotik bo'linish yadrocha shakli va soni o'zgarishidan boshlanadi. Ular fragmentatsiyaga uchraydi yoki uzayib ko'payadi. Uzayib ko'payganda gantalyalar shakliga kiradi.



1.16- rasm. Epiteliy to'qimas hujayralaridagi amitoz.

1 – yadro; 2 – belbog'; 3 – ikki yadroli hujayra; 4 – sitomiya; 5 – ko'p yadroli hujayralar

Yadrochalar bo'linishidan keyin yadro bo'linadi. Yadro to'g'ri bo'linishining bir qancha usullari bor. 1. Tortmaning xosil bo'lishi. Bunda yadro ham gantelg' shaklida cho'zilib tortmaning uzilishi natijasida 2 ta yadro hosil bo'ladi. 2. yadro yuzasida chiziq paydo bo'lib u kattalashib yadroni 2 ga bo'ladi. 3. Fragmentatsiya. Yadro yuzasida ichkariga qaragan bo'rtma xosil bo'lib u yadro ichiga botib kirib uni turli kattalikdagi fragmentlarga ajratadi.

Amitoz bo'linish hayotini tugatayotgan, o'layotgan, degeneratsiyaga uchragan hujayralarga xos. O'simliklarda yuqori takkomillashgan, vaqtinchalik t-malarda: tugunaklar, endosperm, perisperm larga xos.

Amitoz bo'linish turli patologik jarayonlarda uchraydi (shammolash, shish)

Amitoz natijasida xosil bo'lgan yadrolarda genetik material notekis taqsimlangan bo'ladi. SHuning uchun bunday hujayralar amitozdan keyin mitoz yo'li biln ko'paymaydi .

Meyoz bo'linish va uning fazalari. Meyoz I va Meyoz II.

Otalanish natijasida ota-ona hujayra yadrolarining qo'shilishidan zigotadagi DNK v xromosomalar sonining ortishiga olib keladi. Demak xromosomalar sonini kamayishiga olib keladigan mexanizm mavjud bo'lishi kerak. Bo' mexanizm jinsiy hujayralarning yetilish jarayonida sodir bo'ladigan reduksion bo'linish –meyozdir.

Bu bo'linish natijasida jinsiy jarayonda qatnashuvchi gametalar hosil bo'ladi. 2 ta gaploid gametalarning qo'shilishi natijasida urug'lanishdan keyin diploid zigota hosil bo'ladi. Bu bo'linishda mitozdan farqli ravishda hujayralar ning 2 marta ketma- ket bo'linishi kuzatiladi, xromosomalarning miqdori esa faqat 1 marta oshadi. Bundan tashqari meyoz bo'linishida irsiy axborotning rekombinatsiyasi, gomologik xromosomalarning o'zaro qismlari bilan almashishi (krossingover), birinchi bo'linish profazasida transkriptsiyaning aktivlashishi va 2 ta bo'linish orasida interfazasi bo'lmasligi kuzatiladi.

Har qanday organizmning rivojlanishida 2 turdagi hujayralarni uchratish mumkin. Ulardan biri gaploid to'plam xromosomal bo'lib otalanish jarayonida ishtirok etadi, 2 chisi diploid to'plamli bo'lib, 2 ta ota ona xromosomalarni tutadi.

Organizmlar hayot tsiklini 2ta gametaning qo'shilishidan boshlab to shu organizmning o'zida yana yangi hujayralar paydo bo'lish vaqti oraliq'ini ko'radigan bo'lsak 2 xil fazaning gaplofaza va diplofazaning gellanib kelishini ko'rish mumkin. Bu fazalarning organizmlar xayot tsiklida egallagan o'rniga qarab 3 turdagi meyoz farqlanadi: zigotali, gametali, oraliq.

1. Zigotali meyoz urug'lanishdan so'ng zigotada kechadi. Zamburug' va bahzi suvo'tlari uchun xos. Bularning hayot tsiklida gaplofaza ustunlik qiladi. Masalan: xlamidomonada suvo'ti hayot tsikli deyarli faqat gametofit fazasidan iborat bo'lib sporofit fazasi qisqa vaqtni egallaydi.

2. Gametali meyoz gametalar yetilishida sodir bo'ladi. Ko'p hujayrali hayvonlar va sodda organizmlarda uchraydi. Bularning hayot tsiklida diplofaza ustunlik qiladi. Gametalar qo'shilgandan keyin diploid zigota xosil bo'ladi. U bo'linib organizmdagi xamma diploid hujayralarni xosil qiladi. Birlamchi jinsiy hujayralar reduksion bo'linishga uchrab gaploid hujayralar xosil bo'ladi. Bularning qo'shilishidan diploid zigota xosil bo'ladi.

3. Oraliq yoki sporali meyozi yuksak o'simliklarda uchraydi. Sporalar xosil bo'lish vaqtida, ya'ni sporofit va gametofit fazalari orasida sodir bo'ladi.

Predmeyotik interfaza mitozning interfazasidan farq qilib DNK replikasi jarayoni oxirgacha o'tmaydi. DNK ning 0,3-0,4 foizi meyozi profazasida replikasiylanadi.

Meyoz I fazalari. Meyozda 1 chi bo'linish profazasi davomida xromosomalarning maxsus qaytadan qurilishi kuzatiladi. SHuning uchun Profaza I 5 ta bosqichga bo'lib o'rganiladi.

Leptonema- ingichka iplar bosqichi. Morfologik jihatdan mitozning erta profazasini eslatadi. Lekin undan yadroning yirikroq va xromosomalarning ingichka bo'lishi bilan farqlanadi. Leptonemada xromosomalalar ikkilangan bo'ladi. Xromosomalalar bir biriga yaqin joylashib telomerlari bilan yadro qobig'iga birikib turadilar va guldastani eslatadilar. Bahzi o'simliklarda xromosomalalar tutamni – sinezisni xosil qiladi. L.da xromosomalalar yuzasida xromomeralarni ko'rish mumkin. Ular ipga tizilgan munchoqlarga o'xshaydilar. Xromomer uchastkalarining soni va joylashgan joyi har bir xromosoma uchun muayyandir. Bu esa xromosomalalar morfologik xaritasini tuzishga yordam beradi.

Leptonemada meyozi muxim jarayoni-xromosomalalar konhyugatsiyasi boshlanadi. Bu bosqichda har bir xromosoma yuzasida oqsil tabiatli tuzilma hosil bo'lib u keyinchalik sinaptonemal kompleksni xosil qiladi.

Zigonema – Qo'shiluvchi iplar stadiyasi. Gomologik xromosomalarning qo'shilishi (sinapsis) bosqichi. Gomologik xromosomalalar qo'shib bivalentlarni hosil qiladilar. Har bir bivalent 4 ta xromatiddan iborat. Mitozdan farq qilib meyozi zigonemada bahzi organizmlarda (loldoshlarda) maxsus DNK sintezlanishi ma'lum bo'lgan. Bu DNK zDNK nomini olgan bo'lib u G-TS bog'lariga boy. Zigonema davrida maxsus moddalar bilan bu DNK ning sintezi to'xtatilsa xromosomalalar konhyugatsiyasi to'xtaydi. Zigonemadagi gomologik xromosomalarning qo'shilishi maxsus SK yordamida amalga oshadi. SK deyarli barcha eukariotlarda uchraydi. Morfologiyasi jihatdan 3 qavatli tasmani eslatadi (kurtkani molniyasi). 2 ta chekka tortmalar va markaziy element. Xromosomalalar chekka tortmalar yuzasida joylashib markaziy elementlar bir biriga zich birikadi. SHu ko'rinishda SK keyingi paxinema bosqichigacha saqlanadi.

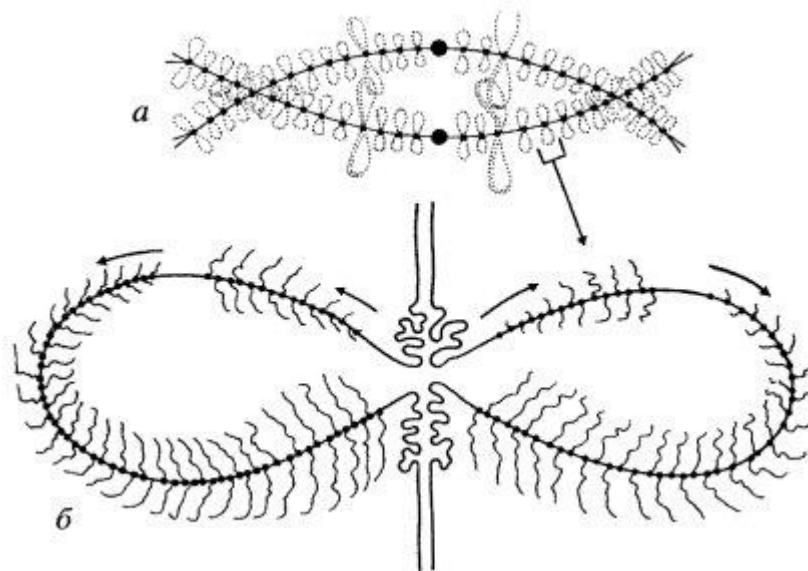
Paxinema. Yo'g'on iplar bosqichi. Bunday atalishiga sabab gomologlarning to'liq konhyugatsiyasi natijasida xromosomalalar yo'g'on bo'lib ko'rinadi. Bular DNK 4s ga xromatidlar 4n ga teng. Bu bosqichda meyozi eng muhim jarayoni krossingover amalga oshadi. Gomologik xromosomalarning o'xshash uchastkalari bilan almashinuvi. Krossingover natijasida yangi gen rekombinatsiyalari yuzaga keladi.

Paxitenada ham oz miqdorda DNK sintezlanishi ma'lum bo'lgan. Bu bosqichda bahzi xromomeralarning aktivligi kuzatilib xromosomalalar tuzilishi o'zgaradi. Ular lampacha chiyotkalari ko'rinishiga ega bo'lgan X.larni xosil qiladi. Ayniqsa bu o'zgarishlar diplonema bosqichida yaqqol ko'rinadi.

Diplonema. Ikkilamchi iplar bosqichi. Gomologlarning bir –biridan itarilishi kuzatiladi. Itarilish tsentromer joylaridan boshlanadi. SHu paytda xromosomalarda

xiazmalar- krosingover ro'y bergan joylar ko'rinadi. SK faqat sha uchastkalarda saqlanadi. Xromosomalar qancha uzun bo'lsa xiazmalar soni shuncha ko'p bo'ladi.

Diplonemada xromosomalarning bir oz kaltalashib kondensatsiyalanishi kuzatiladi. Bu bosqichda xromosomalar lampa chytokasi ko'rinishini oladi. Xromosolarning ayrim uchastkalarida iplari yoyilib uzun ilmoqchalarni xosil qiladi. Bu ilmoqchalar aktiv uchastkalar bo'lib ularda ko'p miqdorda iRNK sintezlanadi.



1.17- rasm. Lampa chetkasi ko'rinishidagi xromosoma. a.Umumiy ko'rinishi; b. iRNK sintezi boradigan aktiv uchastkasi.

Diplonemada aktiv xromosomalarning bo'lishi meyozni mitozdan farqi hisoblanadi. Mitozning profazasidan boshlab xar qanday sintez jarayonlari to'xtaydi. Bunday sintez maxsulotlari murtakning erta rivojlanishi uchun kerakli maxsulotlarni yaratadi.

Diakinez. Xiazmalar soni kamayishi, bivalentlarning qisqarishi va yadrochaning yo'qolishi bilan xarakterlanadi. Bivalentlar kompakt shaklga kirib ularning xiazmalari uchlarida joylashadi. Xromosomalarning yadro qobig'i bilan aloqasi uziladi. Bu bosqich hujayra bo'linishiga utish bosqichi hisoblanadi. Diakinezda yadroda erkin joylashgan bivalentlarning sonini aniqlash mumkin.

Prometafaza 1 spiralizatsiya maksimumga yetadi. Yadro qobig'i eriydi. Bivalentlar hujayra ekvatorida to'planadi.

Metafaza 1 mitotik apparatning shakllanishi tugatiladi va xromosomalar bo'linish duki ekvatorida bir chiziq bo'ylab joylashadi. Gomologik xromosomalarning tsentromeralari 2tomondagi qutblarga qaragan bo'ladi. TSentromeralar bir-biridan itarilganligi uchun xromosomalar ajralishga tayyor turadilar.

Anafaza 1. 2 ta gomologik xromosomalardan tuzilgan bivalentlar bir biridan ajralib xromosomalar 1 tadan hujayraning 2 qutbiga tortiladi. Har bir xromosoma 2 tadan xromatiddan tuzilgan bo'lib tsentromera bilan birikkan

bo'ladi. Anafazadagi ajralgan xromosomalar tarkibi jixatidan ota-ona xromosomalaridan farq qiladi chunki krossingoverga uchragan bo'ladi.

Telofaza 1. xromosomalarning 2 ta qutblarga tortilishi tugagandan keyin boshlanadi. Bir oz vaqt xromosomalar kondensatsiyalangan xolatda saqlanadi, shundan keyin qasqa vaqt davom etadigan interfaza keladi va xromosomalar despiralizatsiyaga uchramaydi. Agar 1 chi bo'linishdan keyin uzoq davom etadigan interfaza kelsa, xromosomalar despiralizatsiyaga uchrab hujayra devori bilan ajratilgan 2 ta yadro xosil bo'ladi.(hujayralar diadasi).

Meyoz II fazalari

Meyozning 2 chi bo'linishi. Diadalarining har birida kechadi. Qisqa profaza 2 dan keyin bo'linish duki shakllanadi.

Metafaza 2. 2 ta xromotiddan iborat va tsentomera bilan bog'langan xromosomalar bo'linish duki ekvatorid joylashadi,ularning soni somatik hujayralarga nisbatan 2 xissa kam.

Metafaza 2 ning oxirida va anafaza 2ning boshida xromatidallarni ushlab turgan tsentromera ochilib har bir xromatid aloxida bo'lib hujayra qutblariga tortiladi. Natijada 4 yadroning xar birida gaploid to'plam xos. bo'ladi.

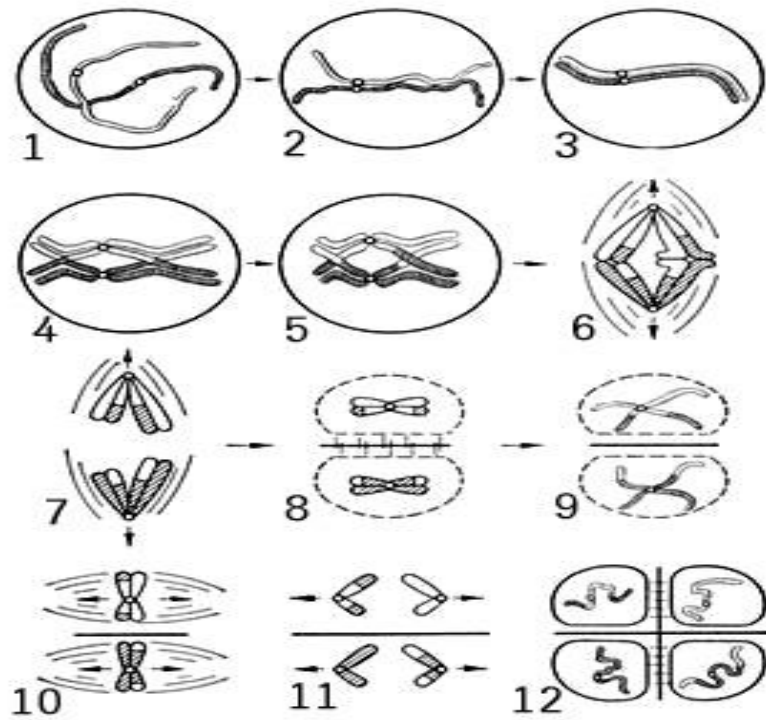
Telofaza 2 da xromosomalar despiralizatsiyalanib, hujayra devori shakllanadi.

2 chi meyoz mexanizmi jixatidan mitozga o'xshaydi,lekin o'ziga xos belgilarga ega.

Meyozning biologik ahamiyati

Jinsiy usul bilan ko'payadigan organizmlarda 4 ta gametalar xosil bo'lib ularning xar biri ota-ona hujayralariga nisbatan 2 marta kam xromosomalarga ega. Urug'lanish natijasida gametalar qo'shilish shu tur uchun xos xromosomalar soni tiklanadi. Meyoz bo'lmaganda gametalar qo'shilishi xromosomalar soning 2 xissa oshishiga olib kelar edi.

Meyoz gametalarda yangi gen kombinatsiyalarini xosil bo'lishiga olib keladi. Bu esa avlodlarning genotipi va fenotipida o'zgarishlar yuzaga kelishiga olib keladi. Meyozning o'zgaruvchanlikka olib keladigan mexanizmlari quyidagilardir. Demak meyozning biologik roli jinsiy ko'payish xususiyatiga ega organizmlarda avloddan – avlodga xromosomalarning o'zgarmas soni saqlanadi. Meyoz hayvonlarda gametalar hosil bo'lishda va o'simliklarda sporalar hosil bo'lishida ro'y beradi.



1.18- rasm. Meyoz bo'linish sxemasi. 1, 2,3 – profaza I; 4,5-metafaza I ; 6,7 –anafaza I; 8-telofaza I; 9. profaza II; 10. metafaza II; 11. anafaza II; 12. telofaza II

SHunday qilib meyozninig 2 ta bo'linishi natijasida 1 ta diploid hujayradan 4 ta gaploid hujayra hosil bo'ladi va ularning har biri har xil irsiy axborot to'plamiga ega bo'ladi. Organizmlarning ko'payishi alohida olingan individning umrining uzunligi turnikidan ancha kam bo'lgani uchun turning tarixi o'zaro almashinayotgan organizmlar avlodining tarixidan -iborat. Navbatdagi avlod ota — ona avlodining ko'payishidan hosil bo'ladi. Ko'payish tirik organizmlarning asosiy xususiyatlaridan bo'lib, u biologik turlar va hayotning davomiyligini tahminlaydi. Biologik ko'payish jarayonida individlar sonining ortishi va ularning ota - ona organizmlarga o'xshashligi kuzatiladi. Bu esa avloddan avlodga irsiy axborot tashuvchisi DNKning o'tishi bilan bog'liq.

Ko'payish turlari klassifikatsiyasi jinsiz ko'payish turlari quyidagilardan iborat;

Ikkiga bo'linish 1 ta organizmdan ikkita organizmning paydo bo'lishiga olib keladi va u prokariot va bahzi ko'p hujayrali organizmlarda uchraydi. Masalan, meduzalarda bo'lama, ko'ndalang bo'linish halqali chuvalchaglarda kuzatiladi.

Ko'p marta bo'linish (shizogoniya) bahzi bir hujayrali parazit organizmlarda kuzatiladi (malyariya plazmodiysida)

Kurtaklanib ko'payishda avval ona organizmida avval bo'rtma paydo bo'ladi va u keyin o'sib, kurtakka aylanadi.

Fragmentatsiyada avval ona organizm ko'p bo'laklarga bo'linib ketadi va har qaysi bo'lakdan keyin mustaqil organizm shakllanadi. Bu hodisa bahzi yassi chuvalchanglar va ignatanlilar uchun xosdir.

Spora orqali ko'payishda organizmlar sporadan rivojlanadi va sporalarda faqat bitta organizm (ota yoki ona)ning irsiy axboroti bo'ladi.

Jinssiz ko'payishda qiz organizm ona organizmning 1 ta hujayrasidan (2 ga bo'linish, shizogoniya, spora orqali) yoki bir gurux hujayralaridan paydo bo'ladi (vegetativ ko'payish). Vegetativ xo'payish o'simliklar orasida keng tarqalgan. Hayvonlarda jinssiz ko'payish asosan sodda tuzilishga ega bo'lgan parazitlar orasida keng tarqalgan. Bu usul orqali parazitlarning soni keskin ko'payadi va ular noqulay sharoitlarni o'tkazadi.

Evolyutsiya jarayonida dastlab jinssiz ko'payish paydo bo'lgan bo'lib, u organizmlarning asosiy guruhlari uchun xosdir. Jinsiy ko'payish genetik o'zgaruvchanlikni va avlodlarning fenotipik xilma —xilligini tahminlaydi. Bu esa evolyutsion va ekologik jihatdan juda samaralidir.

Jinsiy ko'payishning asosini jinsiy jarayon tashkil etadi. Bu jarayonda ota va ona organizmining irsiy materialini qo'shilishi va zigotani hosil qilishidan boshlanadi. Jinsiy jarayonni infuzoriyalardagi konhyugatsiya jarayonida kuzatish mumkin. Bunda 2 ta infuzoriya o'zaro vaqtinchalik ko'prik bilan boglanadi va u orqali irsiy axborot almashtiriladi. Bu jarayondan keyin irsiy jihatdan ota —ona organizmidan farq qiluvchi organizmlar paydo bo'ladi. Konhyugatsiyadan keyin infuzoriyalarning soni o'zgarmaydi va shuning uchun bu yerda ko'payish kuzatilmaydi. Keyin infuzoriyalar jinssiz yo'l bilan ko'payadi. Bundan tashqari sodda hayvonlarda kopulyatsiya jarayoni ro'y beradi va 2 ta organizmi qo'shiladi va irsiy axborot almashtiriladi. Evolyutsiyaning keyingi bosqichlarida jinsiy jarayon jinsiy ko'payish bilan boglanadi.

Jinsiy ko'payish jarayonida ota - ona organizmlar jinsiy hujayralar gametalar hosil qiladi va ularning qo'shilishidan diploid zigota hosil bo'ladi. Zigotaning bo'linib rivojlanishidan yangi organizm hosil buladi.

ASOSIY ADABIYOTLAR

1. Abdulov I.A., Xalbekova X. Hujayra biologiyasi. Uslubiy qo'llanma. Toshkent, 2019. - 250b.
2. Badalxo'jayev I.B., Madumarov T. Sitologiya. // Andijon, "Hayot" nashriyoti, 2019, - 252 bet.
3. Karp G. Cell and molecular biology. USA, 2013. —P. 850.
4. Ченцов Ю.С. Введение в клеточной биологии. М., МГУ, 2014

QO`SHIMCHA ADABIYOTLAR

5. Abdulov I.A., Qodirova N.Z. Sitologiya. Uslubiy qo'llanma. Toshkent, 2014. -132b.
6. Билич Г.Л. Биология, Цитология, Гистология, Анатомия человека. Санк-Петербург, "Союз", 2001. - 444с.
7. Заварзин А.А., Харвзова А.А. Основы общей цитологии. Л. ЛГУ, 1982. - 210 с.
8. Sottiboyev I., Qo'chqorov I. O'simlik hujayrasi. — Toshkent: "O'qituvchi", 1991.

15- ma'ruza: Nekroz, apoptoz - ularning tabiati va ahamiyati.

Reja:

1. Hujayralar umrining uzunligi va qarish mexanizmi
2. Hujayra patologiyasi va uning sabablari.
3. Nekroz- hujayra membranasi o'tkazuvchanlik qobiliyatining buzilishi.
4. Apoptoz- hujayraning dasturiy o'limi. Eliminatsiya jarayoni.

Tayanch so'z va iboralar: nekroz, apoptoz, patologiya, regeneratsiya, travma, kaspa 8, termik omil, eliminatsiya

Hujayralar umrining uzunligi va qarish mexanizmi

Alohida olingan hujayralar ham butun organizmlar turli tahsirlarga uchrashi natijasida ularda strukturaviy funktsional o'zgarishlar yuzaga kelib bu patologiya rivojlanishiga sabab bo'ladi. Bunday patologik jarayonlar organizm ayrim funktsiyalarining buzilishiga va hujayra va organizm o'limiga olib 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.

Haqiqatdan 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'zolarida ekanligini ko'rish mumkin. Bu kasallik giperglikemiya bilan xarakterli bo'lib uning rivojlanishi buyrak, jigarni shikastlantiradi. Oshqozonosti bezi Langergans orolchalaridagi V hujayralarda insulin gormoni ishlab chiqariladi. Bu hujayralarda V granulalari sonining kamayib ketishi natijasida gormon ishlab chiqarilishi kamayadi va kasallik rivojlanadi. 1 ta guruhga tegishli hujayralarda yuz beradigan o'zgarishlar sekin 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 epiteliysi hujayralari. Bular o'zini vazifasini o'tagan hujayralar bo'lib xozirgacha noma'lum sasd'larga ko'ra ularda biror bir funktsiyaning o'chishi hujayra o'limiga olib keladi. Ko'pgina hujayralar embrional rivojlanish davrida nobud bo'ladi. Bular vaqtinchalik a'zolari hosil qilishda ishtirok etadigan hujayralar. Bu xolatlar organizm uchun fiziologik norma bo'lib, hujayraning programmalashtirilgan o'limi – apoptozdir. Nobud bo'lgan hujayralar to'qimalar fagotsitoz yo'l bilan chiqariladi. Ularning o'rni yangi hujayralar bilan to'ldiriladi. O'limdan oldin bu hujayralarda sintez jarayonlari to'xtab aktivligi kamayadi, vakuolyar sistemasi qismlarga ajraladi, mitoxondriyalar o'zgarishga uchraydi va lizisoma ichidagi fermentlar tashqariga chiqishi natijasida hujayra lizislanadi.

Hujayra patologiyasi va uning sabablari.

SHikastlangan hujayralarda ATF sintezi to'xtab kislorodga bo'lgan extiyoj oshadi. Yadroning strukturaviy o'zgarishida xromatin kondensatsiyalanib yadro ichi sintez jarayonlari kamayadi.

Hujayra nobud bo'lishida xromatin koagulyatsiyasi, yahni uning agregatlar ko'rinishida yadroda yig'ilishi kuzatiladi(piknoz) bu esa ko'pincha yadroning

siqilishiga (karioreksis) yoki yadroning erib ketishiga (kariolizis) ga olib keladi. Yadrochalar ularda rRNK sintezi to'xtashi natijasida granulalarini yo'qotib fragmentlarga ajralib ketadilar.

Yadro qobig'ida ro'y beradigan o'zgarishlardan biri perenuklear 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.

Nekroz- hujayra membranasi o'tkazuvchanlik qobiliyatining buzilishi.

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) hosil bo'lishi. Ular aktiv kislorodga ega bo'lib membrananing lipidlari 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 yemiriladi. Sog'lom hujayrada bu fermentlar yod moddalarni parchalash vazifasini bajaradi.

3. Fermentlar tahsirida lizislanishi. O'tkir pankreatitda 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 buzilishi, membrana orqali transportning buzilishi, membranalar 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 hosil 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.

Mitoxondriyalar shaklining o'zgarishi.

Mitoxondriyalarning shishishi. Bu xolat M.ga suv kirishi natijasida ro'y beradi. Uni M. xajmining kattalashishidan(megamitoxondriyalar) farq qilish kerak. M. shishishi turli holatdarda: och qolish, gipoksiya, intoksikatsiya.

SHishish xolati kichik amplitudalarda borganda suv sekinlik bilan tashqi membranasidan o'tib kristalar saqlanib qladi va M, oldtngi xolatiga qaytishi

mumkin. Katta amplitudalarda shishish kristalarning fragmentatsiyasiga va tashqi va ichki membralarning yorilishiga olib keladi.

Mitoxondriyalar kristalari strukturasi o'zgarishi masalan ular sonining kamayishi mitoxondriya faolligining kamayishida ham kuzatiladi.

Megamitoxondriyalar yadro kattaligida bo'lib, gepatotsitlarda alkogolizm, sirrozda, kiyoviy moddalar intoksikatsiyasida kuzatiladi. Bular intoksikatsiyani yo'q qilgandan keyin o'zining shaklini tiklaydi.

ER sistemasi ko'pincha vakuolizatsiyaga uchraydi-mayda pufakchalarga ajraladi. Membranalari yuzasida ribosomalar soni kamayadi bu esa oqsil sintezini kamaytiradi. Sisternalar yuzasi kengayadi, bu tayyor mahsulotlarning GA ga chiqarilish buzilishi natijasidir.

GA tsisternalari ham aloxida vakuolalarga ajraladi ular tarkibida sekret maxsulotlari to'dalanib qoladi.

Lizosomalarda yuzaga keladigan patologik jarayonlarga tarkibidagi fermentlarning yetishmasligi yoki membranasi uzilib fermentlari gialoplazmaga qo'shilishi kiradi. Oxirgisi hujayraning avtoliziga sabab bo'ladi.

Ribosomalar patologiya natijasida o'z shaklini o'zgartiradi, spiral shakliga kirishi mumkin.

Mikronaychalardagi dupletlar orasidagi aloqaning uzilishi kiprikcha va xivchinlar xarakatsiz bo'ladi. CHEkuvchi 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 komponentlarida ro'y beradigan bu o'zgarishlar salbiy faktorning tabiatiga bog'liq bo'lmagan xolda bir xil kechadi. Masalan jigar hujayralarida ro'y beradigan kassalıklarda ham mitoxondriyalar shishib, vakuolyar tizim vakuolalarga ajraladi; yurak infarktida ham xuddi shu narsa kuzatiladi.

Bu esa hujayralar protoplazmasida turli salbiy reaksiyalarga qaratilgan yagona molekulyar mehanizm borligidan dalolat beradi. Bu mexanizm-paranekroz deb atalgan. Bunday paranekroz reaksiyasi asosida oqsillarda ro'y beradigan denaturatsiya 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 yetib bormagan bo'lsa. Bu xolda hujayra o'z xoliga qaytib funktsiyasini tiklaydi. Masalan: mitoxondriyalarning shishishi va ER ning fragmentatsiyasi qaytar jarayon.

Hujayralaning reparatsiyasi(tiklanishi) to'liq yoki qisman bo'ladi. Qisman reparatsiyada hujayra tiklanadi bir oz vaqt faoliyat ko'rsatadi lekin vaqt o'tishi bilan nobud bo'ladi. Bu xolat yadroda qaytmas jarayonlar boshlanganligi tufayli sodir bo'ladi. Masalan: infuzoriyalarni ulg'rabinafsha nurlari bilan nurlantirganda biroz vaqtdan so'ng ular o'ziga kelib xarakati tiklangan lekin yadro tuzilmalari shikastlanganligi tufayli ular baribir nobud bo'lgan.

Qaytmas jarayonlar natijasi hujayra o'limidir. Hujayra o'limi katta jarayon. Hujayra ichidagi gidrolitik fermentlar aktivlashib gialoplazmadagi oqsillarni,

lipidlarni yemiradi natijada hujayra ichi membranalari yemiriladi shu jumladan lizosomalar membranalaridam. Bu esa hujayra avtoliziga olib keladi.

Hujayradagi patologik xolatlariga regulyatorlik jarayonlarining buzilishi ham kiradi. Bu esa almashinuv jarayonlarining buzilishi va turli moddalarning to'dalanishiga sabab bo'ladi. Patologik anatomiyada bu xolat distrofiya dey. Yog' distrofiyasida yog' kiritmalari tomchilar ko'rinishida to'dalanadi. Hujayralar yog'larni yutib ularni utilizatsiya qilolmaganidan yog'lar tsitoplazmada to'planadi. Parchalovchi fermentlar yetishmasligi natijasida glikogen ko'p miqdorda to'planadi. SHuningdek hayvon hujayralarida pigmentlar to'dalanadi.

Regulyatsiya jarayonlari patologiyasining bir ko'rinishi differentsiyatsiya jarayonining buzilishi natijasida shish hujayralarining hosil bo'lishidir.

SHish hujayralarining asosiy xususiyati- doim to'xtamay bo'linishi, differentsiyalanmasligi, organizm boshqaruvidan chiqib ketishi. Sog' organizmda hujayralarning hayot faoliyati nerv gumoral yo'l bilan boshqariladi va hujayralar tepadan keladigan buyruqlarga bo'ysinadi. SHish hujayralari esa organizm tomonidan beradigan buyruqlarga bo'ysinmasligi bilan xarakterlanadi. Sog' organizm bu hujayralarni tanib olib ularni o'ldiradi lekin immuniteti 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, radiatsiya, kontseragen moddalari bo'lgan oziq moddalarni istehmol qilish, kam xarakat qilish, asabiylashish kiradi. Normal hujayraning shish hujayrasiga aylanishini 2 bosqichi bor. 1chi bosqichda hujayralar to'xtovsiz bo'linadi. Lekin shunchaki bo'linayotgan hujayralar organizmga xech qanday zarar keltirmaydi asosiy rolni bunda onkogen o'ynaydi. 2 chi bosqichda hujayralar zararli shaklga kiradi. Bunda hujayralarning o'sishiga organizmning o'zi yordam beradi. U ko'payayotgan hujayralarni asrab har birini kapillyarlar bilan tahminlab, shish xosil bo'layotgan joyga yangi sog' hujayralarni jalb qilib, shishning kengayib o'sishini tahminlaydi xuddi o'zining joniga suyuqasd qilgandek va sekin o'zini o'limga olib keladi.

Ma'lum bo'lishicha organizm shish yaralarini bitayotgan yara deb qabul qilib ularni hujayralarni o'stirish orqali tuzatmoqchi bo'ladi. Nima uchun?

Agar qo'limizni pichoq bilan kesib olsak yara sekin bitib boradi. 1 chi bosqichda qon ivishi uchun qon hujayralari yara ustida to'plana boshlaydi. Makrofaglar, trombositlar o'zlaridan tsitokinlarni- hujayra bo'linishini boshqaruvchi oqsillarni ishlab chiqara boshlaydi. TSitokinlar 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 tsitokinlarni ajratib yoniga hujayralar migratsiya qilishi uchun signal beradi. Buning natijasida hujayralararo bo'shlig'i limfa bilan to'lib u yerga yarani ishtirok etuvchi limfotsitlar va boshqa hujayralar to'planadi.

Demak hujayralar bo'linishi uchun signal bo'lib yara ustidagi o'layotgan hujayralar xizmat qiladi. Bu hujayralar nekroz usuli bilan o'ladi.

Hujayralarning 2 chi nobud bo'lish usuli- apoptoz organizm boshqaruvi ostida bo'lib bunda o'layotgan hujayralar tsitokinlarni 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. Yahni uzilgan DNK bo'lagi sog'ining oldiga kelib undan nusxa ko'chiradi. Bunday uzilishlar sog' hujayralarda yuqori samaradorlik bilan tuzatiladi. Lekin bahzan 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 ana shunday 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 ahzolarga yetib borib u yerda shish rivojlanadi(metastaza).

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 sistemasining 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 usullar natijasida ko'plab nobud bo'lgan rak hujayralari chirib intoksikatsiyaga sabab bo'ladi.

Xozirda talab qilinayotgan narsa bu hujayralar mexanizmini to'g'irlovchi dorilarni yaratishdir. Bunda bir qancha yo'nalishlar mavjud:

- genetik injeneriya shish hujayrasi genomiga yetishmaydigan antionkogenlarni yuborish yoki onkogenlarni o'ldirish.

- onkooqsillarning patologik faoliyatini susaytirish; ularning noto'g'ri signallarni yuborish qobiliyatini o'ldirish.

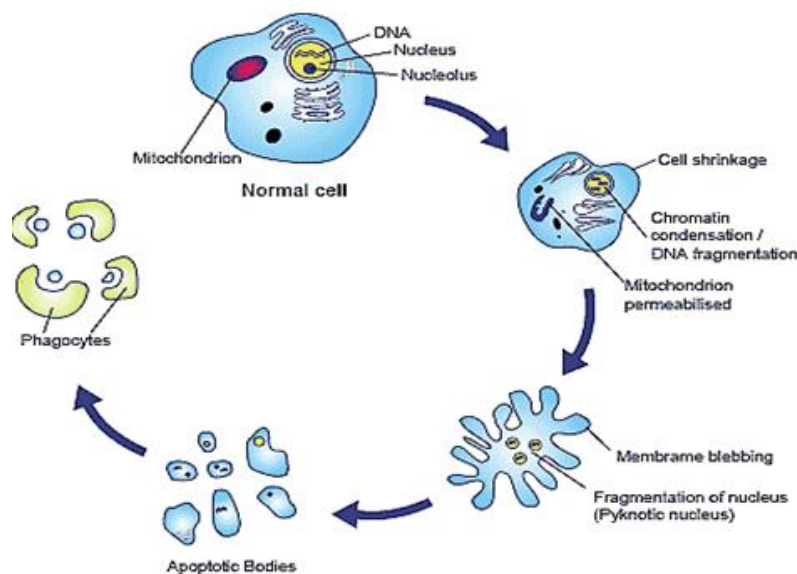
Xozirda ko'pgina laboratoriyalarda bu borada ishlar olib borilyapti lekin 100% kafolat xech qaysida yo'q.

Lekin 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 kasalliklarining yarmiga sabab bo'lar ekan. Yillar mobaynida chekuvchining o'pkasida ko'plab onkogen mutatsiyalari to'planib yotadi. Bunday mutatsiyalar soni mahlum bir miqdorga yetganda hujayrada shish yuzaga keladi. Agar chekishni shu mutatsiyalar soni yig'ilguncha tashlansa kasallikning oldini olish mumkin. Hujayralarimizni sog'lom saqlab qolishga va o'zini to'g'ri tutishga erishaylik.

Apoptoz- hujayraning dasturiy o'limi. Eliminatsiya jarayoni

Tirik organizmlarda kechadigan muhim fiziologik va biokimyoviy jarayonlardan biri –apoptoz hisoblanadi. Apoptoz (*grekcha- barglar to'kilishi*) – hujayraning dasturlashtirilgan o'limi bo'lib, termin 1972 yil Kerr tomonidan fanga kiritilgan. Jarayonning xarakterli belgilari: fosfatidilserinning tsitoplazmatik membrana ichki qavatidan tashqi (monosloy) qavatiga chiqishi, mitoxondriya membranalariaro transporti orqali sitoxrom S ning tsitoplazmaga chiqishi, tsisteinli proteinazalarning(kaspaza) faollanishi, kislorodning aktiv shakllarining hosil bo'lishi, sitoplazmatik membranada bo'rtmachalar paydo bo'lishi, hujayra hajmining qisqarishi, nukleosoma uchastkalariaro yadrodagi DNK iplarining uzilishi, xromatin kondensatsiyasi, yadroning qismlarga ajralishi, hujayraning apoptotik tanachalar tutuvchi pufakchalarga fragmentatsiyasi yuzaga keladi.



1.19 - rasm. Hujayrada apoptoz jarayoninig sxemasi.

Apoptoz plazmatik membranadagi retseptorlar ta'sirida ishga tushadi. Hujayra o'limining bu tipi o'sma nekrozi faktorining retseptorlar guruhiga kiruvchi, nobud qiluvchi retseptorlar ta'sirida- Fas-SDS yoki ARO-1 yuzaga keladi. Fas- oqsili plazmatik membranada bo'ladi, u turli organ to'qimalarida: timus, jigar, yurak, buyraklarda mavjud. Uning ligandi FasL tsitotoksik T-limfotsitlar (T-killerlar) va tabiiy hujayralar bilan (NK), birga ekspressirlanadi. Bu ikki hujayra turi bir-biridan farqlanadi. T-hujayra infitsirlangan hujayrani nobud qilishdan oldin tayyorgarlikdan o'tadi, tabiiy killerlar esa yo'q.

Fas ga bog'liq apoptozda tsitotoksik T-limfotsitlar virus va bakteriya bilan infitsirlangan hujayraga ta'sir qilsa, N –killerlar o'sma hujayralariga ta'sir qiladi. Bu apoptoz limfotsitlar gomeostazini boshqaradi. Umuman olganda, yallig'lanishga moyil organlar ko'z va erkaklar jinsiy bezi hisoblanadi. FasL ko'proq ko'zning shox pardasi, kamalak parda, kipriksimon hujayralari, urug'don follikulyar hujayralarida uchraydi. Agar faollangan kasal T-limfotsitlar bu organlarga kirsam, FasL ularga qarshi hujum qiladi va hujayralar nobud bo'ladi.

Organizmida glutation miqdorining o'zgarishi apoptozga ta'sir qilishi olimlar tomonidan o'rganilib kelinmoqda. Ma'lumki, FasL qo'zg'atuvchi apoptoz retseptori (SD 95G' Aro-1) retseptori bilan bog'langan bo'lib, immun gomeostazda muhim rol bajaradi. Fas retseptorining boshqaruvi buzilishi o'sma va autoimmun limfoproliferativ sindrom metastaziga olib keladi(3). Hujayrada glutation miqdorining kamayishi stress yoki biron modda sabab hujayra o'limida yuzaga keladi. Glutation kamayishi va apoptoz orasida bog'liklik o'rganilganda, glutation hujayrani apoptozdan saqlab qoladi degan g'oya paydo bo'ldi (8), ammo bu mexanizm to'laligicha o'rganilmagan. Hozirgacha plazma membranasida GSh oqimida ishtirok qiluvchi 2 ta tashuvchilar oilasi aniqlangan. Ular ABC genlari kodlaydigan(MRP) oqsili (ABC tashuvchilar) va SLCO genlari kodlaydigan (OATP) organik anion tashuvchi – polipeptid oqsil. Apoptoz paytida hujayradagi GSh kamayishi, glutation aktiv transportining faollanishi bilan kechadi va bu apoptozning rivojlanishiga ko'maklashadi(7,8,11,16).

Jurkat hujayralarida glutation tashuvchisi ABCCG'MRP o'rganilganda, glutation ajralishiga umuman aloqadorligi bo'lmagan. Organik anion tashuvchi (SLCOG'OATP) polipeptidlari membranadan endogen va ekzogen organik komponentlar tashilishida muhim. Bu tashuvchilar glutationni qabul qiladi va organik anionga aylantiradi. GSh ajralishi SLCOG'OATP substrati sanalgan tauroxolik kislota, estran sul fat tomonidan kuchayadi.

Glutationning kamayishi erta apoptozdan xabar beradi. Keyingi tadqiqotlarda glutation ajralishi, kislorodning reaktiv birikmalarining paydo bo'lishi va apoptozning rivojlanish jarayonlarining bog'likligi o'rganilgan. Hujayrada glutationning kamayib ketishi kislorodning reaktiv birikmalariga kiruvchi vodorod peroksid, superoksid anion, gidroksil radikali va lipid peroksidi ishlab chiqarilishiga olib keladi. Shu bilan birga kislorodning reaktiv birikmalariga (KRB) qarshi antioksidantlik yo'qoladi. GSh kamayishi KRB larning ishlab chiqarilishiga sabab bo'ladi. Shunisi qiziqki, hujayralararo yuqori miqdordagi tiol (GSh va N-atsetil tsistein) apoptozning oldini oladi. Apoptoz yuqori shakllangan jarayon bo'lib, biokimyoviy va morfologik o'zgarish ketma-ketligi bilan xarakterlanadi. Apoptozning ilk bosqichi kislorodning reaktiv birikmalarining shakllanishi bilan xarakterlanadi, bunda hujayradagi ionli gomeostaz, hujayra qisqarishi, membrana lipid qavatining yo'qolishi kabi o'zgarishlar yuzaga keladi. Kechki fazasi esa, kaspaza va endonukleazalar aktivlanishi, apoptotik tanacha shakllanishi va hujayraning fragmentlarga ajralishi bilan xarakterlanadi.

Apoptozni hujayrada oksidlanish jarayoninig o'zgarishi deb ayta olish mumkin, biroq uning to'liq mexanizmi aniq emas.

Nekroz-potologik jarayonlarda to'qima va hujayralarning o'limi. Nekrozning kelib chiqish bir necha xil sabablar mavjud. Ularni besh guruhga bo'lish mumkin.

1. Travmatik nekroz. Fizik va kimyoviy faktorlar (mexanik, temperatura radiatsiya kislota va ishqorlar) ning to'qima va hujayralarga to'g'ridan-to'ri ta'siri natijasida kelib chiqadi.

2. Toksik nekroz. Zaharli xashorotlar, zaharli ilonlar va bakteriya toksinlarining to'qimalarga ta'siri natijasida kelib chiqadi.

3. Nevrologik nekroz markaziy va prefirik nerv sistemasi to'qimalarining kasalliklarida kelib chiqadi.

ASOSIY ADABIYOTLAR

1. Abdulov I.A., Xalbekova X. Hujayra biologiyasi. Uslubiy qo'llanma. Toshkent, 2019. - 250b.

2. Badalxo'jayev I.B., Madumarov T. Sitologiya. // Andijon, "Hayot" nashriyoti, 2019, - 252 bet.

3. Karp G. Cell and molecular biology. USA, 2013. –P. 850.

4. Ченцов Ю.С. Введение в клеточной биологии. М., МГУ, 2014

QO`SHIMCHA ADABIYOTLAR

5. Abdulov I.A., Qodirova N.Z. Sitologiya. Uslubiy qo'llanma. Toshkent, 2014. -132b.

6. Билич Г.Л. Биология, Цитология, Гистология, Анатомия человека. Санк-Петербург, "Союз", 2001. - 444с.

7. Заварзин А.А., Харвзова А.А. Основы общей цитологии. Л. ЛГУ, 1982. - 210 с.

8. Sottiboyev I., Qo'chqorov I. O'simlik hujayrasi. – Toshkent: "O'qituvchi", 1991.

Axborot manbaalari

<http://www.bio.bsu.by/phha/>

<http://www.ziyonet.uz>

[http://www.pedagog.uz.](http://www.pedagog.uz)

Fanning amaliy mashg'ulotlari

1-amaliy mashg'ulot

Mavzu: Mikroskop, tuzilishi va ishlash qoidalari

Ishdan maqsad: Biologik mikroskop, MBI-1 markali mikroskopning tuzilishi bilan tanishish. Preparat tayyorlash qoidalarini o'rganish.

Kerakli jihozlar: MBI-1 markali mikroskop, obyekt, buyum va qoplag'ich oynalar, ustara cho'tkacha, pipetka, preparoval nina va suv.

Nazariy ma'lumotlar. Biologik mikroskop o'simlik anatomiyasini o'rganishda eng zarur asbob hisoblanadi. Hozirgi mikroskoplar obyektlarni bir necha yuz va ming martagacha kattalashtirib ko'rsatadi. Mikroskopning optik qismi eng muhim qismlaridan biri bo'lib, u ko'rish trubkasi (tubus) dan iborat. Bu trubkaning yuqori qismida okulyar, tagida obyektiv joylashgan.

Ish tartibi. Ish boshlashdan oldin mikroskopning tozaligini tekshirish kerak. Shundan keyin mikroskopning dastali tomonini o'zingizga qaratib to'g'rilanadi, yorug'lik stolchaga tushadi, keyin preparat stolchaga qo'yiladi, so'ngra mikroskop fokusi to'g'rilanadi. Fokusni to'g'rilashda okulyardan qarab turgan paytda trubkani pastga tushirish yaramaydi, aks holda preparatni ezib yuborish mumkin. Binobarin, preparatga yon tomondan turib, mikroskop trubkasini preparatga juda yaqin kelguncha tushirish tavsiya qilinadi. Ko'rilayotgan buyumning umumiy qiyofasi mikroskopda ko'rinishi bilan mikrometrik vintni ishlatib diafragma harakatlantiradi, shu yo'l bilan buyumning ravshan ko'rinishiga erishiladi. Agar yorug'lik haddan tashqari kuchli bo'lib, tekshirilayotgan buyum tegishli darajada aniq ko'rinmayotgan bo'l-sa, diafragma teshigi kichraytirilib yorug'lik kuchi kamaytiriladi. Stolchaga qo'yilgan buyum ravshan ko'rinadigan qilingandan keyingina mikroskopni siljitmaslik kerak.

Mikroskopga qo'yilgan buyum chap ko'z bilan ko'riladi; o'ng ko'z esa ko'rilayotgan obyektning rasmini chizishga yordam beradi. Mikroskopda tekshirilayotgan har qanday obyektning rasmi, albatta, maxsus daftarga qora qalamda chizib, uning muhim joylari aloxida ko'rsatib qo'yiladi. Buning uchun dastlab tekshirilayotgan obyekt mikroskopda bir oz katta qilib ko'rsatilganda, uning umumiy qiyofasi chizib olinadi, shundan keyin uning tarkibiy bo'laklari sxematik ravishda ko'rsatiladi. Chizib olingan rasm ostiga nomlari yoziladi. Tekshirilayotgan obyektning muhim qismini ko'rish uchun mikroskopning ancha katta qilib ko'rsatadigan obyektivi, binokulyar lupa yoki rasm solish apparati ishga solinadi. Mikroskop ishlatib bo'lingandan keyin uni, albatta, bir oz katta qilib ko'rsatadigan obyektga to'g'rilab qo'yish zarur. Mikroskopni doimo chang va iflosliklardan tozalab turish kerak.

Laboratoriya mashg'ulotlarida mikroskopdan tashqari yana yordamchi asboblardan foylaniladi. Jumladan, qoplag'ich va buyum oynalari ishlatiladi. Bularni ishlatishda qo'lni oyna sirtiga va orqasiga tekkazmay, uni ikki barmoq orasiga gorizontal olib ushlash kerak. Buyum oynasi ustiga obyekt to'g'rilanadi, so'ngra stakanda suv tomizish uchun tomizgich, filtr qog'oz, rasm chizadigan oddiy qog'oz, ustara, pinset, qora va rangli qalamlar ham kerak bo'ladi.

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

Mikroskop optik asbob bo`lib, ko`rayotgan obyektini bir necha marta katta qilib ko`rsatadi. Bu vaqtda ikki optik tizim kombinatsiyasi ya'ni obyektiv - manzaralar tizimi - birlamchi kattaligini bevosita ko`rsatadi va okulyar manzaralar tizimi- obyektiv beradigan tasvirni kattalashtirib ko`rsatadi: m: agar obyektiv 8 marta kattalashtirib ko`rsatayotgan tasvirni 7 okulyar bilan yanada kattalashtirib ko`radigan bo`lsak, biz tekshirayotgan obyektini 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 bo`lsak, 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 3 qismdan iborat. Mexanik qismga barcha qismlar kiradi, asosini esa mikroskop tayanchi (oyog`i) va shtativ tashkil etadi.

Shtativ - mikroskopning mexanik qismini yorituvchi optik linzalarni birlashtirib turadi. Asosiy qismi - oyog`i ko`proq taqasimon holatda bo`ladi va u mustahkam o`rnatish uchun qulaydir. Shtativ turli linzalarda turlicha shaklda bo`lib, asosiy vazifasi tubus va 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 bo`lib, ularga obyektivlar joylashadi va revolverni aylantirib, tez sur`atda turli kattalikdagi obyektivni almashtirish imkoniyati bor.

Buyum stolchasi o`rganilayotgan preparat joylashtirib qo`yiladigan joy bo`lib, uning o`rtasi teshilgan va u tubus o`qiga to`g`ri keladi. Buyum stolchasi mikromexanizmning ustki qismi oldida harakatchan va harakatsiz joylashadi. Stolcha ustida o`rganilayotgan preparatning qimirlab ketmasligi uchun prujinasimon plastinkali ushlagichlar (zajim - klemma) - fiksatorlar mavjud.

Buyum stolchasi ostida yoritqich moslamalari bo`lib, uning tarkibiga ko`zgu va kondensor kiradi, ular yoritqich apparatining asosiy 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, okulyarni ko`z bilan bir tekisda joylashtirish lozim.

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

3. Buyum stolchasiga preparatni joylashtirib, obyekt o`rnini stolcha teshigi bilan obyektiv to`g`risiga qo`yib klemmalar bilan qotirish kerak.

4. Makrovint yordamida fokus topiladi.

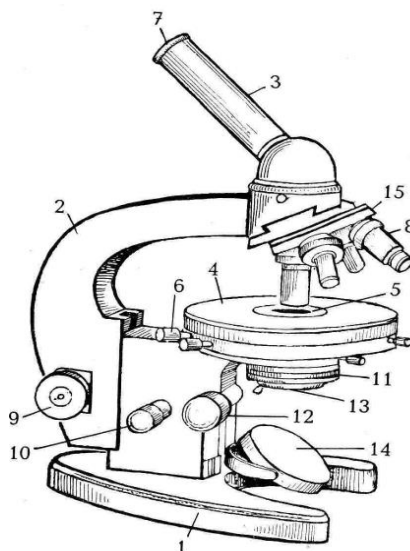
5. Preparat kuchsiz obyektivda kuzatiladi va kerakli darajada yaxshilab qotiriladi.

6. Mikroskop fokusini o`zgartirmay revolvorni aylantirib, kuchsiz obyektiv kuchli obyektivga almashtiriladi. Kuchli obyektivning o`rniga tushganligini revolvorning 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`xshasada, 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. Hozirgi vaqtda gistologik preparatlarni mikroskopda ko`rishning 15 dan ortiq usuli mavjud.



1-rasm. Yorug`lik mikroskopining umumiy ko`rinishi.

1-asosi (shtativ), 2-tubus tutg`ich, 3-tubus, 4-buyum stolchasi, 5-buyum stolchasining teshigi, 6-stolchani jildiruvchi vintlar, 7-okulyar, 8-ob'yektiv, 9-

makrovint, 10-mikrovint, 11-kondensor, 12-kondensor vinti, 13-diafragma, 14-ko`zgu, 15-revolver

Nazorat savollari

1. Mikroskop qanday turlarga ajratiladi?
2. Yorug'lik mikroskopining qanday qismlari farqlanadi?
3. Mikroskopda ishlash qoidalarini ayting.
4. Mikroskopning kattalashtirishi qanday aniqlanadi?

2-amaliy mashg'ulot

Mavzu: Prokariot hujayralarning tuzulishi. Bakterialar va ko'k yashil suv o'tlari

Ishdan maqsad: Bakteriya va ko'k yashil suvo'tlari misolida prokariot hujayralarning mikroskopik tuzulishi bilan tanishish.

Kerakli jihozlar: mikroskop, obyekt, buyum va qoplag'ich oynalar, ustara cho'tkacha, pipetka, preparoval nina, bakteriya, ko'k yashil suvo'tlarning qtinchalik va doimiy mikropreparatlari

Nazariy qism

Bakteriyalarning tuzilishi va ahamiyati. Anton van Lavenguk dastlab mikroblarni mikroskop ostida ko'rgan va mikrobiologiya morfologiyasiga asos solgan. Lui Paster mikrobiologiya fizologiyasiga asos soldi. Prokariotlarning yadrosi to'liq shakllanmagan bo'lib, ularga bakteriyalar, ko'k-yashil suvo'tlari – sianobakteriyalarni misol qilishimiz mumkin.

Bakteriyalar yashash joyiga qarab aerob (kislородli muhitda yashovchi) va anaerob (kislородsiz muhitda yashovchi) xillarga bo'linadi. Oziqlanish turiga qarab avtotrof va geterotrof bakteriyalar

mavjud. Geterotrof bakteriyalar tayyor organik moddalar bilan oziqlansa, avtotrof bakteriyalar anorganik moddalardan organik moddalarni sintezlash xususiyatiga ega. Geterotrof bakteriyalarning ko'pchiligi parazit yoki saprofit oziqlanadi. Autotrof bakteriyalar fototrof xillari anorganik moddalardan organik moddalarni sintezlashda quyosh energiyasidan foydalansa, xemototrof bakteriyalar anorganik moddalarni oksidlanishi hisobiga ajralgan energiyadan foydalanadi. Prokariotlarda haqiqiy yadro bo'lmaydi, xromosomasi sitoplazmada erkin halqasimon joylashgan bo'ladi. Hujayra markazi va mitotik ip bo'lmaydi. Hazm qiluvchi vakuolalari va plastidalari bo'lmaydi, ba'zilarida masalan fototrof bakteriyalarda plastida vazifasini bajaruvchi membranalar to'plami va gazli vakuolalar bo'ladi. Bakteriya hujayrasi oddiy bo'linish yo'li bilan ko'payadi. Hujayra qobig'i murein (polisaxarid va kam sonli aminokislotalar birikmasi) moddasidan tashkil topgan. Bakteriyalarning ko'pchiligi geterotrof oziqlanadi. Bakteriyalar bir hujayrali, ba'zan ipsimon yoki shoxlangan, koloniyali bo'lib shakl jihatidan 3 guruhga ajratiladi: 1. Sharsimon – kokklar 2. Tayoqchasimon – batsillalar

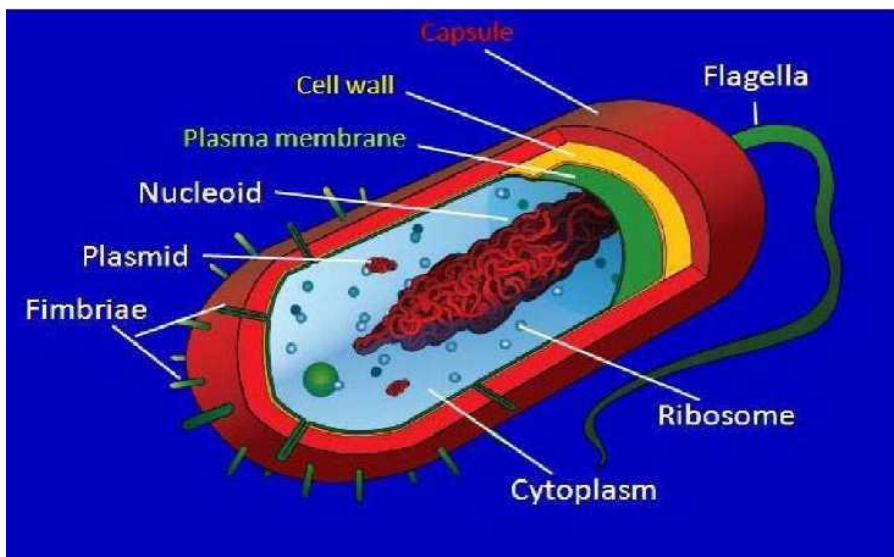
3. Buralgan – vibrionlar, spirillalar.

Prokariotlarning hujayraviy tuzilishi. Bakteriya hujayrasi 1 mkm (mikrometr)dan 10–15 mkm gacha boradi. Yadrosi to'liq shakllanmagan, ya'ni irsiy axborot saqlovchi xromosomasi membranaga o'ralmagan, sitoplazmada

joylashgan. Bakteriya xromosomasini genofor yoki nukleoid deyiladi. Aynan shu xromosomasi bitta bo'lib, halqa shaklida qo'sh dezoksiribonuklein kislota (DNK) zanjiridan iborat bo'ladi. DNK oqsillarga birikmagan. Aynan xromosomasining o'lchami kichik bo'lganligi sababli ikki uchi birikkan, shuning uchun xromosomasi halqasimon va bu asosiy xromosoma deyiladi. Asosiy xromosomadan tashqari qo'shimcha xromosoma ham mavjud. Qo'shimcha xromosoma ham halqasimon bo'lib, plazmida deyiladi. Plazmida ham ikki zanjirli DNKdan iborat bo'lib, o'lchami asosiy xromosomadan ham kichik. Bakteriya hujayrasi tashqi tomondan mureindan iborat qobiq bilan qoplangan. Hujayra qobig'i bakteriyani osmotik bosimdan, mexanik ta'sirdan himoya qiladi. Ayrim bakteriyalarda hujayra qobig'ini tashqi tomondan shilimshiq kapsula qoplab oladi (masalan parazit, fototrof bakteriyalarning ko'pchiligi, ko'k-yashil suvo'tlari). Kapsula har doim ham hosil bo'lavermaydi. Parazit bakteriya qonga tushganda kapsulani hosil qiladi. Kapsula qondagi leykotsitlardan bakteriyani himoya qiladi. Bakteriya hujayrasi qobig'ining tagida – ichki sitoplazma tomonida sitoplazmatik membrana joylashgan. Ayrim bakteriyalarning xivchinlari bo'lib, ular doimiy emas. Bakteriya bo'linayotganda yoki spora hosil qilayotganda xivchinlar yo'qoladi. Sitoplazmatik membraning ayrim joylari sitoplazmaga botib kirib, botiqliklarni hosil qiladi. Sitoplazmatik membrana botiqligidan mezosoma ham shakllanib, plazmatik membranaga birikib turadi. Mezosoma tashqi membrane zaxirasi bo'lib, sitoplazmada zaxiralangan moddalar parchalanib mezosomada energiya (ATF sintezlanadi) hosil qiladi. Bundan tashqari fototrof bakteriyalarda fotosintezni amalga oshiruvchi membrana to'plami (lemella) va gazli vakuolalar (aerosoma) hosil bo'ladi. Lemellada fotosintez jarayoni amalga oshadi. Bakteriya sitoplazmasida zaxira sifatida polisaxaridlar, lipidlar, polifosfatlar to'planadi. Kerakli vaqtda bakteriya ulardan foydalanadi. Bakteriyalarda organoidlardan ribosoma mavjud. Lekin bakteriya ribosomasi eukarot ribosomasidan kimyoviy tuzilishi va kichikligi bilan farqlanadi. Bakteriyalarda RNK ham mavjud bo'lib, oqsil sintezini mustaqil ravishda amalga oshira oladi. Bakteriyalarning ko'payishi. Bakteriyalar ikkiga bo'linish – (binar – oddiy bo'linish) yo'li bilan ko'payadi. Bunda bakteriya sitoplazmasida murein to'sig'i hosil bo'lishi bilan boshlanadi. Qulay sharoitda bakteriyalar juda tez bo'linib ko'payadi. Masalan, ichakda yashovchi Esherixia koli bakteriyasi har 20 minutda bo'linib ko'payadi. Nazariy jihatdan uch sutkadan keyin bakteriya massasi 7500 tonnani hosil qiladi. Bunday sharoit odatda bo'lmaydi. Bakteriyalarda irsiy axborot almashinuvi – konyugatsiya (conjugatio – lot. bog'lanish) ham kuzatiladi (konyugatsiya – jinsiy jarayon). Bunda bir turga kiruvchi o'xshash bakteriyalar bir-biriga yaqinlashadi, qobig'ining tegib turgan qismi yemirilib, plazmidaning bir DNK zanjiri bir bakteriyadan ikkinchi bakteriyaga o'tadi va har biri ko'payib oladi. Ikkinchi bakteriyadan birinchi bakteriyaga esa plazmida o'tmaydi. Odatda tashqi noqulay ta'sirga uchragan (antibiotik ta'sir ettirilgan) bakteriyadan, noqulay ta'sirga uchramagan bakteriyaga o'tadi. Shu ma'noda bakteriya donor yoki retsipiyent bo'lishi mumkin. Natijada bakteriyalar axborot almashishi, tashqi noqulay sharoitga chidamligi ortishi mumkin. Har xil antibiotiklarga bakteriyalarning chidamliligini shu bilan ifodalash mumkin. Aynan konyugatsiya tashqi muhit o'zgarganda kuzatilishi ko'proq

bo'ladi va evolutsiya davomida bakteriya xillarini ortishga sabab bo'ladi. Bakteriyalarda kuzatiladigan konyugatsiya ayrim tuban eukariotlardagi konyugatsiyadan farqlanadi. Bakteriyalarni spora hosil qilishi. Bakteriyalar noqulay sharoitga tushganda, ya'ni ozuqa muhiti yetishmaganda, sovuq, issiq haroratda yoki bakteriya yashayotgan muhitda moddalar almashinuvi mahsuloti ko'payib ketganda bakteriyalar spora hosil qiladi. Bunda bakteriya agar xivchinlari bo'lsa tashlaydi, sitoplazmatik membranasi bakteriya qobig'idan ajraladi. Bu bakteriya hujayrasidan suvning chiqib ketishi bilan boshlanadi joyiga yig'iladi va alohida ichki qobiqqa o'raladi. Bakteriyaning tashqi qobig'i ma'lum muddat saqlanib, so'ngra parchalanib ketishi mumkin. Spora qobig'i bakteriyaning tashqi mureinli qobig'idan farq qiladi. Spora qobig'i tarkibida Ca^{+} , Mg^{2+} , Mn^{2+} , K^{+} miqdorining oshishi kuzatiladi. Shuning uchun spora nur sindiradi va yaltirab ko'rinadi. Bu elementlar sporani noqulay sharoitga va issiqlikka chidamliligini oshiradi. Quruq haroratda sporalar yuz va hatto ming yillab hayotchanligini saqlab qoladi. Parazit bakteriyalar. Sil kasalligini qo'zg'atuvchi tayoqchasimon sil bakteriyasi organizmda sekinlik bilan rivojlanadi, lekin asoratlari yomon oqibatlariga olib keladi, hatto o'lim bilan tugashi mumkin. O'lat, vabo, kuydirgi kabi kasalliklarni keltirib chiqaruvchi bakteriyalar tez rivojlanadi. Shu sababli aholi o'rtasida bunday kasalliklar juda tez yuqadi. Bakteriyalarning odamlarga yuqish yo'llari tozalikka roya qilmaslik, ovqatdan oldin qo'llarni yuvmaslik, turib qolgan ovqatlarni iste'mol qilish, ichimlik suvlarini qaynatmasdan iste'mol qilish ham bakteriyalarni yuqishiga sabab bo'ladi. Bakteriyalar kemiruvchi hayvonlardan hashoratlar orqali yuqadi. Hozirgi kunda bakteriyalarga qarshi emlash ishlari olib boriladi. Bakteriyalarning ahamiyati. Tabiatda zararli bakteriyalar bilan birga tabiat va inson uchun foydali bakteriyalar ham mavjud. Foydali bakteriyalar organik moddalarning parchalanishi, chirishi va achishini amalga oshiradi. Bundan oziq-ovqat sanoatida, yemxashak o'simliklaridan silos olishda, spirt va sirka olishda bakteriyalardan foydalaniladi. Autotrof bakteriyalar organik modda to'plash xususiyatiga ega. Buning uchun quyosh energiyasidan (fototrof bakteriyalar) yoki kimyoviy energiyadan (xemototrof bakteriyalar) foydalanadi. Bakteriyalarning ba'zi turlari tuproqda yashab erkin azotni o'zlashtiradi. Tuganak bakteriyalar (dukkakli o'simliklar ildizida simbioz holda yashaydi) yiliga bir gektar maydonda 200 kg gacha azotni to'playdi. Bakteriyalar faoliyati natijasida tabiatda azotning aylanishi amalga oshiriladi. Gen injenerligida bir organizmdagi kerakli genni boshqa organizm hujayrasiga bakteriya plazmidlari orqali olib kiriladi. Bu esa qimmatli o'simlik va hayvon nav va zotlarini yaratishda, meditsina, farmatsevtika sohasida ko'pgina moddalarni olishda qo'l keladi.

Bakteriyalarning zararli tomonlari: o'simliklarda, hayvonlar va odamlarda har xil kasalliklarni qo'zg'atadi. Bundan tashqari ko'pgina saprofit bakteriyalar oziq-ovqat mahsulotlarini tezda buzilishiga sababchi bo'ladi.



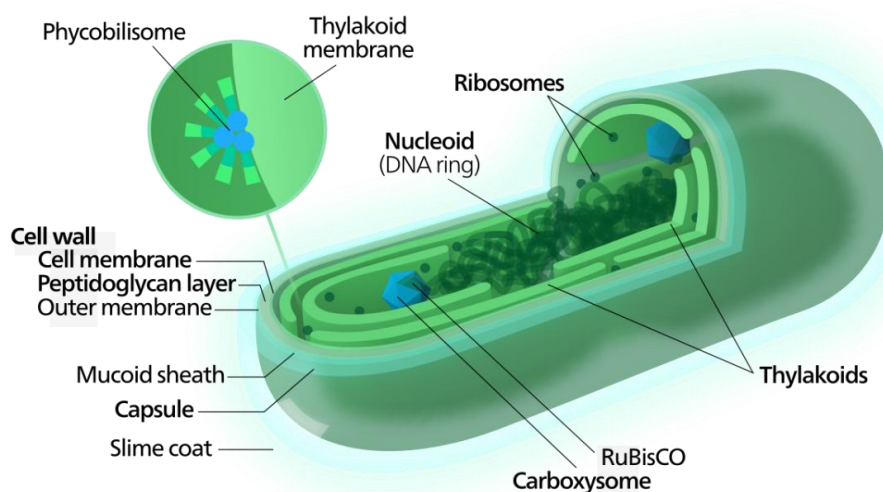
2- rasm. Bakteriya hujayrasining tuzilishi

Ko‘k-yashil suvo‘tlari – sianobakteriyalar. (yunoncha – kyanos-ko‘k) fototrof prokariot organizmlar bo‘lib, suvo‘tlarining eng qadimgi vakili sanalishadi. Ular qadimgi Arxey erasida paydo bo‘lgan Ular genetik tomondan bakteriyalarga o‘xshasada, fotosintez qila olishi, erkin kislorod chiqara olishi bilan o‘simliklarga yaqin turadi. Hujayrasida juda ko‘p miqdorda azotni fiksatsiya qiladi. Dunyoda 2000 ga yaqin turi mavjud. Ko‘k-yashil suvo‘tlarini bir hujayrali, ipsimon va koloniyali vakillari mavjud. Ko‘k-yashil suvo‘tlarida ham bakteriyalarga o‘xshab yadro membranasi yo‘q. Hujayra shakli yumaloq, bochkasimon va silindrsimon bo‘ladi. Bir hujayrali vakillariga xrokokk, ipsimon vakili ossillatoriya va koloniyali vakillariga nostokni misol qilishimiz mumkin. Ko‘p hujayrali vakillarning shakli to‘g‘ri, bukilgan va spiralsimon bo‘lishi mumkin. Xrokokk. Bir hujayrali ko‘k-yashil suvo‘t. Hujayra po‘sti pektindan iborat. Sitoplazmasida erkin xromosomasi mavjud.

Sitoplazmada xlorofill – yashil va fikotsian – ko‘k pigmentlar mavjud. Hujayrada fotosintez mahsuloti sifatida oqsil donachasi to‘planadi. Xrokokk ikkiga bo‘linish yo‘li bilan ko‘payadi.

Ossillatoriya ko‘k-yashil suvo‘tlarining ipsimon vakili. Ossillatoriya hujayrasining bo‘yi enidan kichik, hujayrasi shilimshiqsiz. Sitoplazmasida xromoplazmasi va sentroplazmasi mavjud. Har bir hujayrasi oddiy bo‘linish yo‘li bilan ko‘payadi. Ossillatoriya ipi suvning qalqishidan iplari uzilib ham ko‘payadi. Ossillatoriya ipida ba‘zi hujayralarining qobig‘i qalinlashadi. Bunday hujayralarni gormogoniy hujayralar deyiladi. Ossillatoriya aynan shu joydan uziladi va yangi hosil bo‘lgan ossillatoriya iplari garmogoniyalar deb ataladi. Nostok ko‘k-yashil suvo‘tlarining koloniyali vakili bo‘lib, yong‘oq yoki olxo‘ri kattaligidagi shilimshiq po‘st bilan qoplangan. Koloniyada sharsimon hujayralar marjonsimon, xilma-xil buralgan, ipsimon ko‘rinishda joylashgan. Nostok koloniyasi tog‘li tumanlardagi buloq, suv va ariqlarda keng tarqalgan. Ko‘k-yashil suvo‘tlar tashqi muhitning noqulay ta‘siriga moslashgan. Shuning uchun chuchuk suvlarda, sho‘r suvlarda, tuproq va uning yuzasida hamda qaynar buloqlarda uchraydi. Markaziy Osiyo cho‘llarida ko‘k-yashil suvo‘tlari

tuproq hosil bo'lishi jarayonlarida qatnashadi. Ular atmosferadagi erkin azotni o'zlashtirish xususiyatiga ega va tuproqni azotga boyitadi. Yaponiya va Xitoyda nostokning ba'zi turlari ozuqa sifatida ishlatiladi.



3- rasm. Sianobarteriyalar hujayrasining tuzilishi

Ishning borishi.

Ish boshlashdan oldin mikroskopning tozaligini tekshirish kerak. Shundan keyin mikroskopning dastali tomonini o'zingizga qaratib to'g'rilanadi, yorug'lik stolchaga tushadi, keyin preparat stolchaga qo'yiladi, so'ngra mikroskop fokusi to'g'rilanadi. Fokusni to'g'rilashda okulyardan qarab turgan paytda trubkani pastga tushirish yaramaydi, aks holda preparatni ezib yuborish mumkin. Binobarin, preparatga yon tomondan turib, mikroskop trubkasini preparatga juda yaqin kelguncha tushirish tavsiya qilinadi. Ko'rilayotgan buyumning umumiy qiyofasi mikroskopda ko'rinishi bilan mikrometrik vintni ishlatib diafragma harakatlantiradi, shu yo'l bilan buyumning ravshan ko'rinishiga erishiladi. Agar yorug'lik haddan tashqari kuchli bo'lib, tekshirilayotgan buyum tegishli darajada aniq ko'rinmayotgan bo'l-sa, diafragma teshigi kichraytirilib yorug'lik kuchi kamaytiriladi. Stolchaga qo'yilgan buyum ravshan ko'rinadigan qilingandan keyingina mikroskopni siljitmaslik kerak.

1- ish. Pichan bakteriyasini mikroskopda ko'rish.

1. Kolbaga suv bilan birga bir necha pichan bo'laklaridan soling va kolbaning og'zini paxta bilan berkitiladi.
2. Kolbadagi aralashmani 15 daqiqa qaynatiladi.
3. Qaynatilgan aralashmani filtrlab, 20–25 minut haroratda bir necha kun saqlanadi.
4. Hosil bo'lgan aralashma yuzasidagi pardadan preparoval nina yordamida bir qism olinib, uni buyum oynasiga qo'yiladi va qoplag'ich oyna bilan yopiladi, o'ng mikroskop ostida ko'riladi.
5. Qoplaq'ich oyna ostiga suyultirilgan siyoh yoki metilin sinkasi (ko'k bo'yoq) tomiziladi.
6. Mikroskop ostida harakatchan bakteriyalar va yaltiroq tuxumsimon sporalari ko'rinadi.

7. Mikroskopda bakteriyalardan tayyorlangan doimiy mikropreparat ko'riladi.
8. Mikroskop ostida ko'rilgan bakteriya va ularning sporalari daftarga chizib olinadi.
9. Olingan natija va xulosalar daftarga yozib olinadi.

3- ish.

1. Akvarium devori yoki boshqa ko'lmak suv tubidagi suvo'tlari hosil qilgan yupqa pardani nina yordamida olinadi.
2. Undan preparat tayyorlab mikroskopning avval kichik, so'ngra katta obyektivlarida kuzatiladi.
3. Yupqa parda ingichka ko'p hujayrali iplardan tashkil topganiga e'tibor bering.
4. Ipchalar ko'k-yashil rangda bo'lib, ularning tebranayotganligini kichik va katta obyektlarda kuzating.
5. Katta obyektivda har bir ipcha bir xildagi mayda yadrosiz va xloroplastsiz hujayralardan tuzilganligiga e'tibor bering.
6. Hujayraning o'rta qismi rangsiz va chetlari esa pigmentlardan iborat biroz to'qroq rangda ekanligini kuzating.
7. Mikroskopda ko'rgan ko'k-yashil suvo'tlarini rasmini daftaringizga chizib oling.
8. Olingan natija va xulosalar daftarga yozib olinadi.

Nazorat savollari

1. Bakteriyalarning tuzilishiga ko'ra, yashash muhitiga ko'ra, oziqlanishiga ko'ra klassifikatsiyaga soling.
2. Bakteriyalarning hujayraviy tuzilishi haqida nimani bilasiz?
3. Bakteriyalarda DNKning qanday formasi uchraydi?
4. Bakteriyalarni ko'payishini, konyugatsiya jarayonini, spora hosil qilishini izohlang?
5. Bakteriyalarning foydali va zararli tomonlari, ularni qo'llaniladigan sohalarni ayting?
6. Ko'k-yashil suvo'tlarni tuzilishini ayting.
7. Sianobakteriyalar va bakteriyalarni tuzilishi va hayot tarzini solishtiring.

3- amaliy mashg'ulot

Mavzu: Eukariot hujayralarning xilma-xilligi va ularni doimiy preparatda o'rganish.

Ishdan maqsad: O'simlik va hayvon hujayralari misolida eukariot hujayralarning xilma xilligi, mikroskopik tuzulishi bilan tanishish.

Kerakli jihozlar: mikroskop, ob'yekt, buyum va qoplag'ich oynalar, ustara cho'tkacha, pipetka, preparoval nina, o'simlik va hayvon hujayralarining vaqtinchalik va doimiy mikropreparatlari

Nazariy qism

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

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

1) hujayralarning yuqori darajada ixtisoslashishi, ya'ni bir xil hujayralar funksiyasini ikkinchi xil hujayralar bajara olmasligi;

2) funksiyasidan kelib chiqib, hujayra shakllarining xilma-xil bo`lishi;

3) maxsus orgonoidlarni hosil qilish;

4) blastomerlar shakllanishi.

O`simlik hujayrasini asosiy xususiyatlari quyidagilardir:

1) har bir hujayrada tashqi tayanch qavat - hujayra qobig`ining mavjudligi;

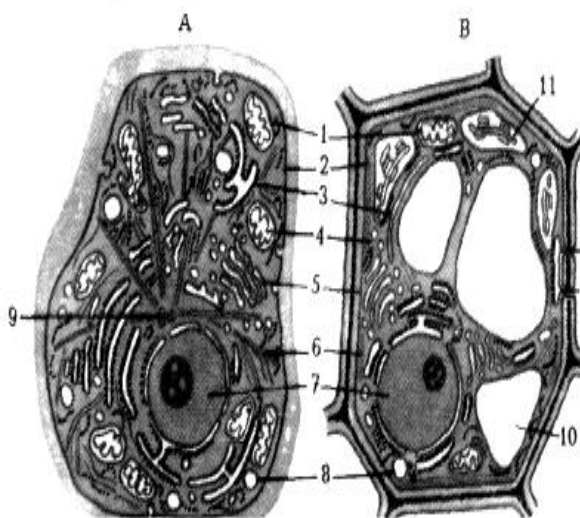
2) doimiy vakuolli tizimning bo`lishi;

3) protoplastda maxsus organella - plastidalarning mavjudligi;

4) ergastik (oziq moddalar, zararli mahsulotlar) moddalar to`planishi.

5) tirik hujayralarning qaytmas ixtisoslashishi va embrional holatda ikkilamchi o`zgarishga o`tishi;

6) kariokinezda sentriolaning bo`lmasligi va sitokinezda fragmoplastlarning hosil bo`lishi.



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

O`simlik tirik, o`lik, bir va ko`p hujayralardan tashkil topgan. Har bir hujayra nafas oladi, oziqlanadi, o`sadi, rivojlanadi, ko`payadi.

Gulli o`simliklardagi hujayraning kattaligi 10-60 mm; masalan, olma, tarvuz, mandarin va paxta tolasi hujayralari yirik.

Hujayra yumaloq, kubiksimon, prizmasimon va boshqa shakllarda bo`ladi.

Hujayraning po`sti va shira-sidan tashqari organoidlari asosiy tirik qismi bo`lib hujayra protoplastini tashkil topadi. Hujayra shirasi-vakuol va uning po`sti protoplastning hayot faoliyati natijasida vujudga keladi.

Hujayralar parenxima va prozenximaliga farq qilinadi. Parenxima hujayraning hamma tomoni taxminan teng yoki bo'yi enidan 4 marta katta: shakli yumaloq, ko'p qirrali, plastinkasimon yoki yulduzsimon bo'ladi; masalan, piyoz po'sti hujayrasi shakli cho'ziq, ya'ni bo'yi enidan bir necha marta katta bo'ladi, masalan paxta tolasining hujayrasi 20-40 mkm ga yetadi.

Piyozning seret qobig'ini ajratib, uning ostidagi yupqa pardasidan bir bo'lak olib buyum oynasidagi suv tomchisiga qo'yiladi. So'ngra nina uchi bilan to'g'rilab, ustiga qoplag'ich oyna yopiladi.

Shu xilda tayyorlangan preparatni mikroskop stolchasiga qo'yib, avval kichik, keyin katta qilib ko'rsatadigan obyektiv orqali tekshiriladi. Mikroskopning kichik qilib ko'rsatadigan obyektivi orqali qaralganda, piyoz pardasining yonmayon joylashgan, cho'ziq, rangsiz hujayralardan iborat ekanligi ko'rinadi. Mikroskopning katta qilib ko'rsatadigan obyektivi orqali qaralganda esa uning juda yupqa po'st bilan qoplanganligi va ichida vakuol, sitoplazma, yadro borligini ko'ramiz. Yadro hujayra o'rtasida yoki po'stiga yaqin o'rnashgan bo'ladi.

Ish tartibi: Bu piyoz po'stidan tayyorlangan preparatga oid (J) tomizilsa, hujayra sitoplazmasi va yadrosi sarg'ish rangga kiradi.

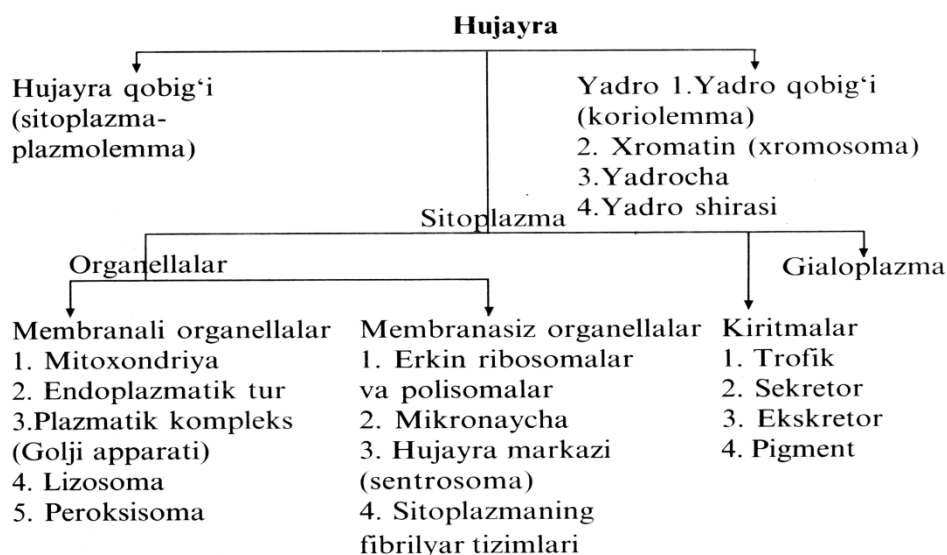
G'o'zaning bir necha tolasini olib buyum oynasidagi suv tomchisiga qo'yiladi, so'ngra nina uchi bilan to'g'rilab ustiga qoplag'ich oyna yopiladi.

Tayyorlangan preparat eng avval mikroskopning kichik, so'ngra katta obyektivi orqali ko'rib tekshiriladi. Mikroskopning kichik obyektivda esa har bir tola rangsiz po'stdan va o'lik prozenxima hujayra shaklida ko'rinadi: bu hujayraning ayrim joylarida protoplastning o'lik qoldiqlari uchraydi.

Hujayralar bajaradigan vazifasi, joylashishiga ko'ra turlicha shakl va kattalikka ega: kichik limfositlar 4-7 mk, tuxum hujayralari 200 mk gacha va mushak hujayralari bir necha santimetr gacha boradi. Uzun va qisqa o'simtali nerv hujayralari o'zidan impuls o'tkazish xususiyatiga ega. Erkak jinsiy hujayrasi - spermatazoid bajaradigan funksiyasiga ko'ra xivchin tutadi.

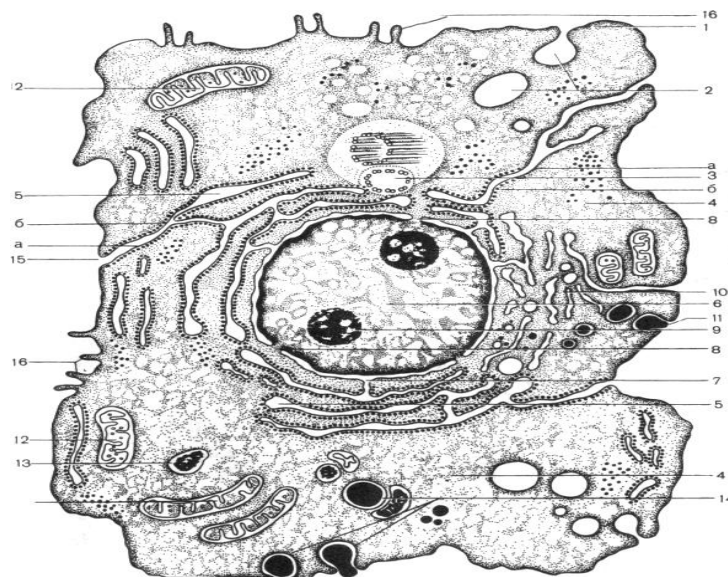
Hujayralar turli kattalikka va shaklga ega bo'lishiga qaramay, ularning tuzilishi umuman o'xshashdir. Barcha hujayralar sitoplazma, yadro va hujayra qobig'idan tashkil topgan. Hujayraning barcha asosiy qismlari - sitoplazma oqsillar, yog'lar va uglevodlardan iborat. Protoplazmaning tiriklik xususiyatlari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

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



Gialoplazma sitoplazmaning organellalar va kiritmalari bo'lmagan shaklsiz qismidir.

6- rasm



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

Barcha organ va to'qimalar hujayrasining sitoplazmasini tashqi muhitdan uch qavat- tashqi qavat - *qobiq* ajratib turadi. Bunga *sitolemma* yoki *plazmolemma* ham deyiladi. Uning o'rtacha qalinligi 7,5 nm ga teng bo'lib, yorug'lik mikroskopida ko'rinmaydi. Shunga ko'ra, uning tuzilishini o'rganish uchun faqat elektron mikroskopdan foydalaniladi. Qobiqning ikkita chetki qavatlari oqsildan tashkil topgan bo'lib, o'rta qavati yog'simon moddadan iborat. Membranasida mayda teshikchalar bo'lib, ular orqali kerakli moddalar hujayra ichiga o'tib,

moddalar almashinuvi natijasida hosil bo'lgan chiqindi moddalar tashqariga chiqadi. Membranalar fagositoz va pinositoz qilish xususiyatiga ega zarrachalarni hamda tarkibida har xil moddalar erigan suyuqlik tomchilarini o`rab olib, yemirib yuboradi. Binobarin, hujayra tashqi membranasining fiziologik vazifasi hujayraga kerakli oziq moddalarni o`tkazib, keraksizlarini tashqariga chiqarib, yemirib, hujayra butunligini va hayot faoliyatini ta'minlab turishdan iborat. Membrananing tashqari va ichkariga o`sib chiqqan o`simtalari ham bo`ladi. Ular ana shu o`simtalari, hosil qilgan qatlamlari bilan qo`shni hujayralarga bevosita birikib, ular bilan o`zaro bog`liqligini, mustahkamligini hamda aloqasini ta'minlab turadi. Ichkari tomondan ichki qavat bo`rtib chiqib, yadro qismigacha boradi va faqat sitoplazma bilan emas, balki yadro bilan ham munosabatda bo`ladi.

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

Tashqi membrana hujayraga ion va molekulalar kirishini va undan tashqi muhitga chiqishini tartibga solib turadi. Molekula va ionlar, turli moddalar ya'ni hujayra bilan tashqi muhit orasidagi bunday almashinuv doimiy sodir bo`lib turadi. Hujayraga ionlar va mayda molekulalardan tashqari, bir necha mikron keladigan yirikroq oziq zarralari, shuningdek, organik moddalar, masalan, oqsillarning yirik molekulalari kiradi. Bunday moddalar tashqi membrana teshiklari orqali hujayraga o`ta olmaydi, chunki teshiklar ular uchun kichiklik qiladi va ularning hujayraga *kirishifagositoz* yo`li bilan amalga oshadi (fagos- grekcha - yutish, qamrash, sitos- hujayra).

Fagositozda, ya'ni hujayra ichiga qattiq zarrachalar kirishida, tashqi membrananing aktiv ishtirok etishi chizmadan ko`rinib turibdi. Dastlab zarrachalar membranaga tegadi va uning ana shu joyida kichikroq botiq hosil bo`ladi. Membrananing shu botgan joyi asta-sekin kattalashib chuqurlashadi va unga tushgan zarra hujayra ichida qoladi. Amyobalar va ko`pgina boshqa sodda organizmlar fagositoz yo`li bilan oziqlanadi. Ko`p hujayrali hayvonlarda va odamda faqat ba'zi bir hujayralar, masalan, leykositlar (oq qon tanachalari) fagositoz funksiyasini o`taydi. Bu hujayralar bakteriyalarni, shuningdek, organizmga tasodifan kirib qolgan turli- tuman qattiq zarralarni yutadi va shu yo'l bilan organizmni kasallik paydo qiladigan mikro-organizmlar va yot zarralardan himoya qiladi (tozalaydi). Har xil moddalar erigan suyuqlik tomchilari ham tashqi membrana orqali hujayraga kiradi. Suyuqlikning mayda tomchilari shaklida yutilish holati odamning suv ichishiga o`xshaydi va shuning uchun *pinositoz* deb ataladi (grekcha «pino» - ichaman, «sitos» - hujayra). Chizmadan ko`rinadiki, hujayraga suyuqlik yutilish holati fagositoz hodisasiga yaqin, ya'ni suyuqlik tomchisi avval hujayraning tashqi membranasiga yaqinlashadi, membrananing shu joyi bir talay mayda burmalar hosil qiladi. So`ngra membrananing unga suyuqlik tomchisi tushgan joyi ichiga botib kiradi, bu botib kirgan joy sekin-asta chuqurlashadi va nihoyat, suyuqlik tomchisi membrana

yuzasidan butunlay ajraladi va suv bilan birga hujayraga tushgan organik moddalar, maxsus orgonoidlar tarkibida boʻlgan fermentlar ta'sirida hazm boʻla boshlaydi. Fagositoz yoʻli bilan hujayraga tushgan moddalar bilan ham xuddi shunday hodisa roʻy beradi.

Pinositoz hujayra tashqi membranasining yana bir muhim tarkibi boʻlib, hamma hayvon va oʻsimlik hujayralariga xosdir. Hujayraning tashqi membranasini orqali ionlar, turli-tuman almashinuv mahsulotlari, shuningdek, hujayrada sintezlangan moddalar chiqarib turadi. Turli bezlar hujayralarida ishlanib chiqadigan sekretlar (ovqat hazm qilish shirasi, soʻlak va boshqalar) shular jumlasiga kiradi va mayda tomchilar holida hujayradan chiqariladi. Hujayra hayot faoliyatidagi boshqa mahsulotlar ham uning tashqi membranasini orqali chiqariladi.

Topshiriqlar:

1. Oʻsimlik va hayvon hujayrasining oʻxshash va farqli tomonlarini yozing.
2. Hujayralarning turli tumanligini misollar asosida izohlang.

4-amaliy mashgʻulot

Mavzu: Piyoz poʻsti hujayralarining tuzilishi, vaqtinchalik preparatlar tayyorlash.

Ishdan maqsad: Piyoz (*Allium. cera*) poʻstining hujayrasini tekshirish. Piyoz poʻstidagi parenxima hujayra tarkibini aniqlash.

Kerakli jihozlar: mikroskop, piyoz, buyum va qoplagʻich oynalar, choʻtkacha, suv preparoval nina, lanset, pinset, paxta tolasi.

Nazariy maʼlumotlar.

Oʻsimlik hujayralari turli-tuman shaklli boʻlib, ular shakli jihatidan ikki guruhga boʻlinadi. Parenxima hujayraning hamma tomoni taxminan teng yoki boʻyi enidan 4 marta katta: shakli yumaloq, koʻp qirrali, plastinkasimon yoki yulduzsimon boʻladi; masalan, piyoz poʻsti hujayrasi shakli choʻziq, yaʼni boʻyi enidan bir necha marta katta boʻladi, masalan paxta tolasining hujayrasi 20-40 mkm ga yetadi.

Oʻsimlik hujayralari, odatda, hayvonlarnikidan anchagina yirik boʻladi, uning protoplazmasida koʻp miqdorda hujayra shirasi saqlanadi. Vakuola u bilan hujayraning deyarli hamma qismini shunday toʻldirib turadiki, yadro sitoplazmaning chetki qismida yoki sitoplazmaning ozgina qismi bilan oʻralgan holda hujayraning oʻrtasida joylashadi. Hujayra shirasi oʻrab turgan muhitdan suvni tortib olib, hujayra poʻstini tarang saqlab turuvchi juda katta ichki bosim- turgorni hosil qiladi. Bu oʻsimlik hujayralarining va ular tomonidan paydo boʻlgan koʻlamlarning tarangligiga sabab boʻladi.

Birgina hujayraning tuzilishi va vazifasida organizmdagi barcha hujayralar uchun xos boʻlgan umumiy oʻxshashlik boʻlsada, konkret holatda ular faqatmuayyan vazifani bajarishga ixtisoslashgan.

Prozenxima shaklli hujayralarning boʻyi enidan bir necha marta uzun boʻladi. Masalan, qichitqi oʻt poʻstloq tolasi 80 mm uzunlikda, rami (tolali oʻsimlik) niki 200-500 mm boʻladi. Baʼzi oʻsimliklarda uchraydigan boʻgʻimsiz sut naychalari bitta hujayradan iborat boʻlib, undan oʻsimlikning barcha organlariga shoxlar tarqalgan boʻladi. Bu xildagi naychalarning umumiy uzunligi bir necha oʻn metr ga borishi mumkin.

Ish tartibi: Piyozning seret qobig'ini ajratib, uning ostidagi yupqa pardasidan bir bo'lak olib buyum oynasidagi suv tomchisiga qo'yiladi. So'ngra nina uchi bilan to'g'rilab, ustiga qoplag'ich oyna yopiladi.

Shu xilda tayyorlangan preparatni mikroskop stolchasiga qo'yib, avval kichik, keyin katta qilib ko'rsatadigan obyektiv orqali tekshiriladi. Mikroskopning kichik qilib ko'rsatadigan obyektivi orqali qaralganda, piyoz pardasining yonmayon joylashgan, cho'ziq, rangsiz hujayralardan iborat ekanligi ko'rinadi. Mikroskopning katta qilib ko'rsatadigan obyektivi orqali qaralganda esa uning juda yupqa po'st bilan qoplanganligi va ichida vakuol, sitoplazma, yadro borligini ko'ramiz. Yadro hujayra o'rtasida yoki po'stiga yaqin o'rnashgan bo'ladi.

Bu piyoz po'stidan tayyorlangan preparatga oid (J) tomizilsa, hujayra sitoplazmasi va yadrosi sarg'ish rangga kiradi.

Tayyorlangan preparat eng avval mikroskopning kichik, so'ngra katta obyektivi orqali ko'rib tekshiriladi.

5-amaliy mashg'ulot

Mavzu: Plazmoliz va turgor holati

Ishdan maqsad: kartoshka o'simligi misolida hujayralarda kechadigan turgor, plazmoliz jarayonlarini kuzatish

Kerakli jihozlar: 1) kartoshka; 2) NaCl yoki qandning 1 normal eritmasi; 3) millimetrlil qog'oz yoki lineyka; 4) ikkita katta probirka; 5) ustara yoki lantset

Ishning borishi

Tirik hujayra osh tuzi yoki qandning suvdagi kuchsiz eritmasiga botirilsa hujayra shirasi bilan eritma o'rtasida o'zaro osmotik taassurot boshlanadi. Bu holatda hujayra shirasining konsentratsiyasi, tashqi eritma konsentratsiyasiga qaraganda quyuqroq ko'rinsa, uning osmotik bosimi ham kuchli bo'ladi va ta'sir ettirilgan eritmada fizikaning osmos va diffuziya qoidasiga asoslangan holda suvni tortib oladi, ya'ni osmotik bosim ta'sirida suv hujayra po'sti orqali sitoplazma va vakuolaga o'tadi. Hujayra shirasining hajmi kengayadi hamda ichkaridan sitoplazmani hujayra po'sti tomon suradi, natijada po'st har tomonlarga kengayadi. Biroq, hujayra po'sti qayishqoqlik xususiyatiga ega bo'lganligi sababli cheksiz kengaya olmaydi yoki ma'lum darajada kengaygandan so'ng uning o'zi hujayra shirasi va sitoplazmaning kengayishiga qarshilik ko'rsatib, ular tomon bosim hosil qiladi: hujayra taranglashadi va uning bunday holati *turgor* deyiladi.

Turgor darajasi hujayra shirasi bilan tashqi eritma orasidagi osmotik bosim farqiga hamda hujayra po'stining qayishqoqlik xususiyatiga bog'liq. Organlardagi hujayralarning ana shunday birlashgan turgor holati o'simliklarga qayishqoqlik va taranglik bag'ishlaydi, o'simlik poyalarini tikka tutadi, ular barglarning fazoga nisbatan yo'nalishini ta'minlaydi, kuchli yog'indan, shamoldan saqlandi va hokazo. Xullas, turgor o'simlikning normal fizik holatini ta'minlashda muhim omildir.

Agar hujayraga hujayra shirasining konsentratsiyasidan kuchliroq (quyuqroq) selitra eritmasi ta'sir ettirilsa turgorning aks holati bo'ladi, ya'ni bunda hujayra shirasidagi suvning qayta eritmaga so'rilishi natijasida

hujayra po'sti ham protoplast ham qisqara boshlaydi. Biroq hujayra po'stining protoplastga qaraganda qayishqoqlik (elastiklik) xususiyati kamroq bo'lganligi sababli, ma'lum vaqtga borib qisqarishdan to'xtaydi, sitoplazma esa kichrayishda davom etib u hujayra po'stidan ajraladi va yumaloq shaklda hujayra markazida to'planadi.

Vakuoladan hujayra sitoplazmasi orqali tashqariga ko'proq suv chiqib ketganligi uchun u ham juda kichrayadi. Hujayra sitoplazmasi va po'sti orasida bo'shliq paydo bo'ladi, biroq tashqaridan hujayra po'sti orqali ichkariga kirgan eritmaning bir qismi shu bo'shliqda qoladi. Sitoplazmaning qisqarishi natijasida uning hujayra po'stidan ajralib o'rtaga to'planishi *plazmoliz hodisasi* deyiladi. O'simlik to'qimalarida plazmoliz holati bo'lgan taqdirda ularning organlari so'liydi va bujmayib qoladi. Plazmoliz holatdagi hujayra suvga botirilsa, unda turgor holati qayta paydo bo'ladi, bu esa *deplazmoliz* deyiladi. Plazmoliz bo'rtgan va botiq ko'rinishda bo'ladi. Birinchisida, protoplast mutlaqo hujayra po'stidan ajralib uning o'rtasida yumaloq shaklda to'planadi. Ikkinchi holatda protoplast hujayra po'stidan butunlay ajralmaydi. Natijada uning hujayra po'sti bilan ana shunday birlashgan joylari bo'rtib, birlashmagan joylari esa qisman ichkari tomon kirib qoladi.

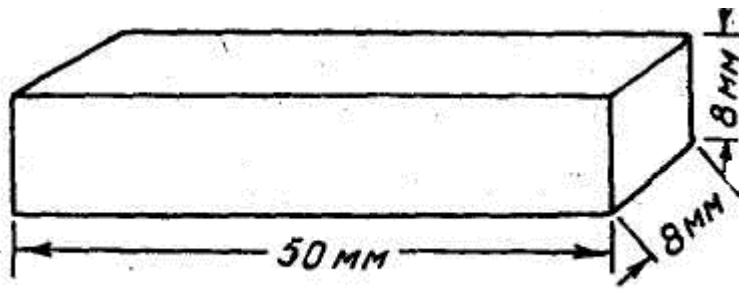
Hujayra va o'simliklar hayotida osmotik bosim muhim rol o'ynaydi. Hujayraning osmotik bosimi har xil o'simliklarda turlicha bo'ladi. Masalan, suvda o'sadigan o'simliklarda (dengiz, okean va boshqa xil sho'rlangan suv havzalarida yashovchi o'simliklardan tashqari) osmotik bosim juda past bo'ladi. Qurg'oqchilik iqlim sharoitlarida yashovchi o'simliklarda esa yuqori va u 30 atmosferagacha boradi. Eng baland osmotik bosim sho'rxok yerlarda o'sadigan o'simliklarda kuzatilib 100 atmosferagacha va undan ham ortiq bo'lishi mumkin (masalan, qorasho'rada). Eritmaning yarim o'tkazuvchi parada orqali bir tomonlama diffuziyalanish hodisasiga *osmos hodisasi* deyiladi. Tugor va plazmoliz jarayonlari hujayraning ana shu osmotik xususiyatga bog'liqdir.

Kartoshkadan uzunligi 5 sm, ko'ndalang kesimi 64 mm² bo'lgan 10 dona kesik tayyorlash kerak.

Kesiklar kartoshkaning uzunasiga emas, balki ko'ndalangiga kesib tayyorlanadi va bu kesiklarning hamma tomonlari millimetrli qog'oz yoki lineyka bilan aniq qilib o'lchanadi.

Kesiklarning 5 tasi NaCl yoki saxarozaning 1 normal eritmasiga, qolgan 5 tasi suvga solinadi. Oradan 1-1,5 soat o'tgach, kesiklarning hamma tomoni qayta o'lchanadi, qand yoki NaCl eritmasiga solingan kesiklar burishib, ularning hajmi kichrayib qoladi. Suv ichida qoldirilgan kesiklarning hajmi, aksincha, kattalashib to'qimalari taranglashadi.

Hujayra yoki to'qimaning taranglanishiga turgorotsent holat, taranglanish protsessining o'ziga esa turgor deyiladi.



7- rasm. Turgor hodisasini belgilash uchun qo'llanadigan kartoshka bo'lakchalarning hajmi va shakli.

6-amaliy mashg'ulot

Mavzu: Endoplazmatik to'r va uning turlari

Reja:

1. Endoplazmatik to'r tuzilishi
2. Endoplazmatik to'rning vazifasi

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

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

Endoplazmatik to'rning ikkita: g'adir-budur yoki donador hamda silliq to'ri bo'ladi. Birinchi xil membranalarda bir talay mayda yumaloq tanachalar-ribosomalar joylashadi. Shuning uchun kanal va bo'shliqlarning membranalari g'adir-budur ko'rinadi. Endoplazmatik to'rning ikkinchi xili, ya'ni silliq endoplazmatik to'r membranalari yuzasida ribosomalar bo'lmaydi.

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 organoidlariga yetib boradi va shu yerda iste'mol qilinadi yoki sitoplazmada hujayra kiritmalari sifatida to'planadi.

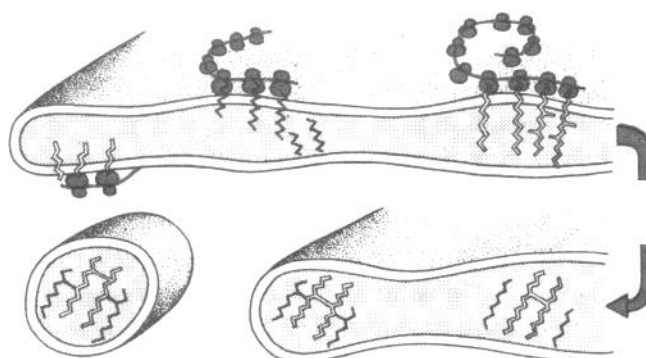
Binobarin, endoplazmatik to`r - hujayra organoidi bo`lib, u oqsillar, uglevodlar va yog`lar sintezida faol ishtirok etadi, shuningdek, bu moddalarni hujayraning turli burchaklariga tashiydi.

Sitoplazmatik to`rning murakkab tuzilishini faqat elektron mikroskopda o`rganish mumkin. Hujayraning fiziologik holatiga bog`liq ravishda sitoplazmatik to`r elementlari to`q va och rangda bo`lishi mumkin.

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

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

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.



8-rasm. Endoplazmatik to`rda oqsil yig`ilishi va transporti



9-rasm. Granulyar (donador) endoplazmatik to'r

Elektron-mikrofotogramma x 820001- endoplazmatik to'r kanalchalari;2-ribosomalar

Nazorat savollari

1. EPR qanday struktura elementlaridan tashkil topgan?
2. Endoplazmatik to'r qanday turlari farqlanadi?
3. Donador EPT qanday vazifalarni bajaradi?
4. Silliq EPT qanday vazifalarni bajaradi?

Topshiriqlar:

1. Quyidagi jadvalni to'ldiring

EPT turlari	Tuzilish xususiyatlari	Vazifalari
Donaor EPT		
Silliq EPT		

2. EPT ning elektron mikroskopdagi tasvirini o'rganing vaa rasmini chizing.
3. Sisternalar, kanalchalar va ribosomalarni belgilang.

Tavsiya etiladigan adabiyotlar va ularning elektron manzillari

1. Badalxodjayev, Madumarov T. Sitologiya. – Andijon, 2018. - 277b. <http://kutubxona.adu.uz/kutubxona/3sitologiyapdf.pdf>
2. To'ychiyev S, Toshmanov N. Sitologiya, embriologiya, gistologiya. <http://e-library.namdu.uz>

7- amaliy mashg'ulot

Mavzu : Golji apparati-tuzilishi va uning turlari

Ishning maqsadi: Golji apparatining mikroskopik tuzilishi, ul'trastrukturasi, funksiyalarini o'rganish.

Kerakli jihozlar: mikroskop, mushuk orqa miya gangliyasi hujayralarining mikropreparati, Golji kompleksi rasmlari

Nazariy ma'lumotlar

1898 yilda italiyalik olim K. Golji nerv hujayralardan optik mikroskop yordamida kumush nitrat va osmiy kislotasi bilan bo'yaladigan to'rsimon organoidni topdi va uni diktiosoma³ deb atadi. Bu organoid hayvon hujayralaridagina emas, balki bir hujayrali organizmlarda, tuban va yuksak o'simliklarning hujayralarida ham uchrashi aniqlandi.

Elektron mikroskop kashf etilgandan keyin Golji apparatining qo'shqavatli membranalari yassi paketlarning taxlanganiga o'xshashligi aniqlandi (9-rasm). Bu paketlarga o'xshash taxlangan sistemaning proksimal qutbida yangi Sisternalar shakllanib, uning membranalarida chuqur o'zgarishlar ro'y berishi orqali disal qutbi tomonga yetilib boradi. Disal qutbidagi yetilgan sisternalarning qirg'oqlaridan mayda pufakchalar ajralib chiqib turishidan tashqari, o'sha yetuk sisternalarning o'zi ham Golji membranasi bilan qurshalgan yirik pufaksimon fazolarga aylanib, Golji apparatidan uzoqlashib ketib turadi. Uning o'rniga proksimal qutbidan yangi Sisternalar yetilib kelib turadi. Sisternalar oralig'idagi 200—250 A keladigan oraliq sitoplazma matriksi bilan to'la bo'ladi. Sisternalarda diametri 600—700 A keladigan kovaklar, kovaklar kanalining markazida granular bo'lib, ular Golji apparati proksimal qutbiga yaqin joyda joylashgan ribosomalarga aloqador bo'lsa kerak. Distal sisternalarda kovaklar soni proksimal qutb Sisternalaridagidan ancha ko'p bo'ladi. Ehtimol, sisternalarni yetilib borishi uchun zarur makromolekulalar proksimal qutbdan distal qutb tomon tashiladi.

Golji apparatining ontogeneziga kelsak, Golji apparati sisternalari granulyar endoplazmatik to'rdan hosil bo'ladi. Granulyar endoplazmatik to'r membranasidan ajralib chiqadigan ko'p sondagi pufakchalar o'zaro qo'shilishib Golji apparati sisternalarini hosil qiladi. Buni yuksak o'simliklarda kuzatish mumkin.

Sisternalarni proksimal qutbidan disal qutbiga tomon borishida, ularning yetilish jarayoni aniq ko'rinadi. Endoplazmatik to'r yoki perinuklear fazoning sersuv suyuqligi mayda molekulasi uglevodlarga boyib boradi. Buni uglevodlar konsentratsiyasi ortib borayotgan sisternalar membranalari, endoplazmatik to'r membranasiga qaraganda qalinlashib borishidan ko'rish mumkin. Golji apparatining disal qutbidagi ajralayotgan pufakchalar uglevodlarga boy bo'ladi. Ular hujayra po'sti tomon siljib, o'z yo'lida bir-biri bilan qo'shiladi va yiriklashib boradi. Pufakchalar plazmolemmaga yetganlarida, ularning membranasi plazmolemmaga qo'shilib, ichidagi moddalarni hujayra po'stiga ekzositoz yo'l bilan chiqaradi. Bu jarayon Golji apparati funktsiyasiga kiradi. Golji apparatining hujayrada bajaradigan funktsiyalari juda xilma-xildir. Suvo'tlar hujayralaridagi vakuolalar ham Golji apparati sisternalaridan hosil bo'ladi. Ular qisqarish vaqtida plazmolemma bilan qo'shilib, ichidagi suvni tashqariga chiqarib yuboradi. Pinositozga qarama-qarshi bu jarayon ekzositoz deb atalib, har bir

³ Diktios – grekcha “tur” demakdir

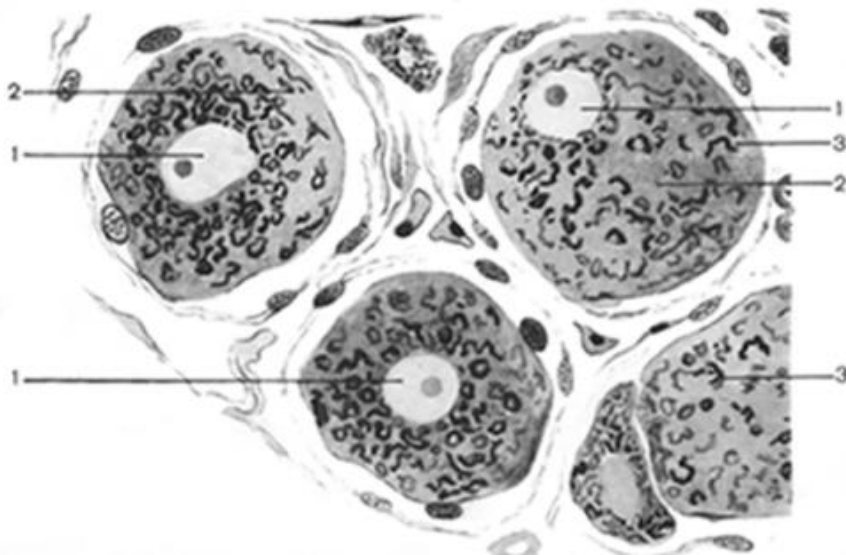
minutda kattaligi 6,5 mk keladigan tomchi holidagn vakuola siqib chiqariladi. Bu jarayon hujayradagi suv miqdorini tenglashtirib turadi.

Golji apparati Sisternalarida, yuqorida aytilganidek, uglevodlardan geksozalar (glyukoza, mannoza, galaktoza) yoki pentozalar (arabinoza, ksiloza) aktiv yutilish yo'li bilan to'planadi. Bundan tashqari Golji Sisternalarida glyukuron, galanturon kislotalari kabi uronidlar to'planadi. Bularning polimerlari gemisellyulozalar va shilimshiqalar tarkibiga kiradi. Galakturonidlar pektin moddalari sintezida qatnashadi.

Golji pufakchalarining yana bir funktsiyasi shilimshiq ishlab chiqishidir. Bunda pufakcha ichki moddalarning ko'p qismini uronidlar tashkil qiladi: ildiz tuklarini qoplab turgan shilimshiq Golji pufakchalari tomonidan hujayra po'sti orqali tashqariga chiqariladi, qaysiki u ildiz tuklariga tuproqning yopishishiga yordam beradi.

Ko'pincha shilimshiq bilan birga ekzofermentlar ham chiqariladi. Masalan, hasharotxo'r o'simliklardan rosyanka, jirnyanka va boshqalarda shilimshiq moddalar shu o'simliklarga hasharotlarni tutishiga va o'zidagi proteolitik fermentlar yordamida ularni hazm qilishga yordam beradi. Demak, Golji sisternalarida oqsilni gidrolizlovchi fermentlar ham sintez qilinadi.

Hujayra po'stining tayanch selluloza mikro fibrillarining sintezi plazmolemma ning tashqi sathida boradi. Yuqorida aytib o'tilganidek, Golji apparatining muhim funktsiyalaridan biri plazmolemma moddalarini sintez qilishidir.



8- rasm. Mushukning orqa miya gangliyasi hujayralarining to'rsimon apparati (Golji kompleksi). Osmiy kislotasi impregnatsiya qilingan. 1-mag'iz, 2-sitoplazma, 3- Golji apparati.



9-rasm. Golji apparatining sxematik tasviri.

1-Distal yoki sekret chiqadigan qismi; 2-asosiy plazma qatlami; 3-poralar; 4-nukleoprotoidlar granulari; 5-proksimal yoki shakllanuvchi qismi; 6-ribosomalar.

Ishi bajarish tartibi

Mushukning orqa miya gangliyasi hujayralaridan tayyorlangan preparat mikroskopda o'rganiladi. Ularni kichik ob'ektivda kuzatilganda katta o'lchamli, yumaloq, katta yadroga ega bo'lgan nerv hujayralari ajralib turadi. Hujayralar orasini biriktiruvchi to'qima to'ldirib turadi. Katta ob'ektivda kuzatilganda Golji apparati yadro atrofida joylashgan ingichka to'rsimon ko'rinish hosil qiladi. Ba'zi hujayralarda u yadroga juda yaqin, 2 chi guruh hujayralarda yadro bilan plazmolemma oralig'ida joylashadi, 3 chi guruh hujayralarda esa to'rsimon shaklini yo'qotib sitoplazmada tarqoq joylashgan yakka plastinkalar, tayoqchalar va pufakchalar ko'rinishiga ega bo'ladi.

Nazorat savollari

1. Golji kompleksining tarkibiy qismlarini ayting.
2. Golji kompleksining qanday qutblari ajratiladi?
3. Golji kompleksining qanday turlari farqlanadi?
4. Golji apparati qanday vazifalarni bajaradi?

8- amaliy mashg'ulot

Mavzu: Lizosoma va uning turlari.

Ishning maqsadi: lizosomalarning mikroskopik tuzilishi, ul'trastrukturasi, turlari va hujayradagi hazm qilish jarayonidagi ishtirokini o'rganish.

Kerakli jihozlar: lizosomalarning rasmlari, fagositoz jarayoni sxemasi

Nazariy ma'lumotlar

Lizosomalarning tuzilishi. Hujayra gomogenatidan uning qismlarini alohida ajratib olish metodlari rivojlangandan keyin, 1955 yilda De Dyuv va boshqalar o'zida nordon fosfatazadan tashqari yana ko'p miqdorda boshqa nordon gidrolazalar tutuvchi fraktsiyani ajratib olishga muvaffaq bo'ldilar. Bu fermentlar qatoriga glyukuronidaza, nordon ribonukleaza, nordon dezoksiribonukleaza va katepsinlar kiradi. Bu fermentlar hujayra tarkibiga kiruvchi turli moddalarni suv

yordamida parchalay olishi uchun ularga lizosomalar deb nom berildi. Hozirgi kunda lizosomalar faqat hayvonlar hujayrasi uchungina emas, balki yer sharida tarqalgan barcha tirik organizmlar hujayralari uchun universal organoid ekanligi aniqlandi. Lizosomalardagi ovqat hazm qilish fermentlarining latent (yashirin) holatda bo'lishi, ularning asosiy xususiyatlari bo'lib, bu xususiyat, avvalo, ularni o'rab turgan membranalarga bog'liq ekanligi aniqlandi. Ilgarilari bu organoidlarning polimorfligi qayd qilingan bo'lsa, so'nggi vaqtlarda lizosomalarning turli formalarda bo'lishi, ularning rivojlanishidagi turli bosqichlari ekani ma'lum bo'ldi.

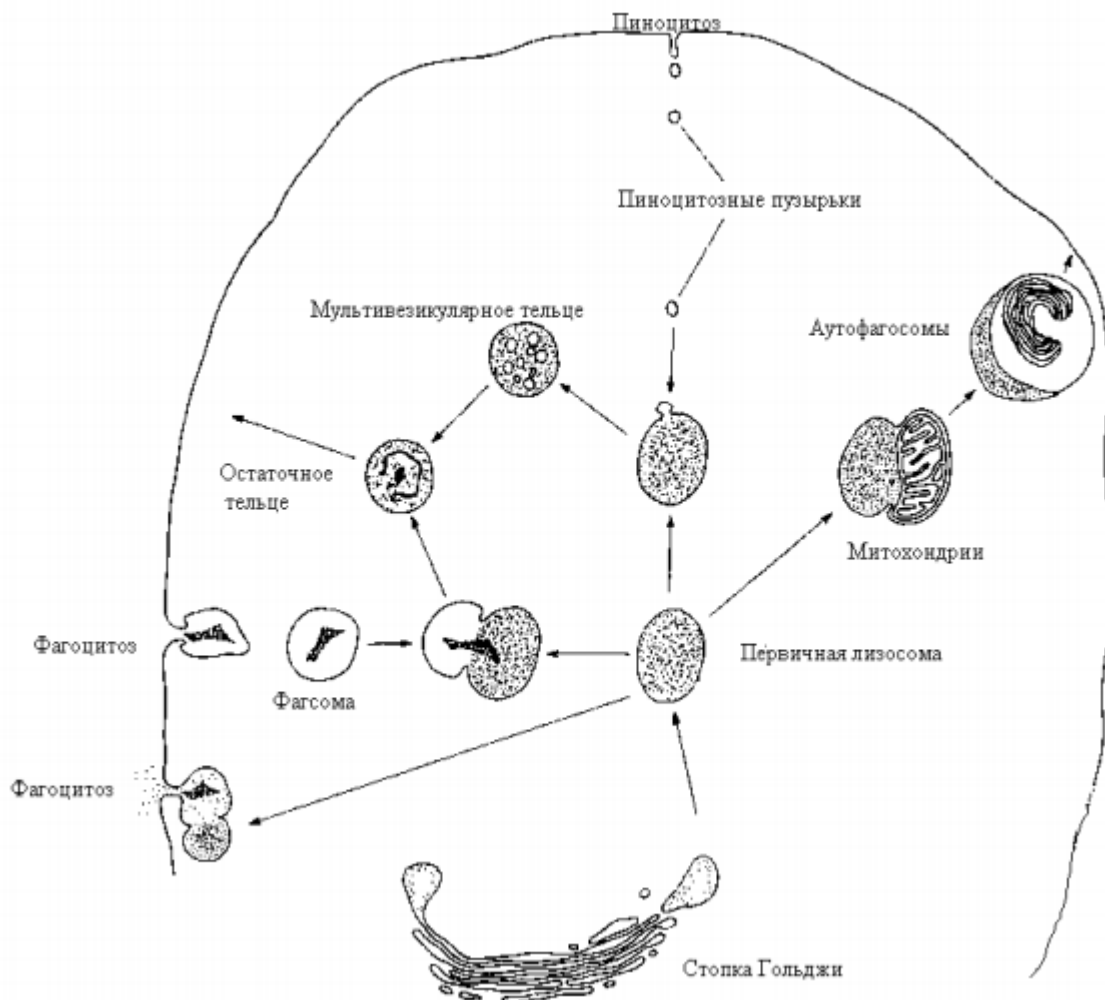
Lizosomalar organizm hujayralaridagi oqsil va nuklein kislotalarini hujayra ichida parchalanishi va ularni yangilanishi uchun zarur fermentlarga ega bo'lgan vakuolasimon organoidlardir. Hujayraning ichki ovqat hazm qilish organoidlari sifatida lizosomalar maxsus strukturaga ega bo'lgan membrana bilan qurshalganki, bu membranani lizosoma fermentlari buza olmaydi.

Lizosomalar xilma-xil shakldagi vakuolalarni eslatadigan organoidlar bo'lib, ularni De Dyuv uch gruppaga bo'ladi: haqiqiy lizosomalar, prolizosomalar, va poslizosomalar. Haqiqiy lizosomalarni o'zi yana 2 ta katta gruppaga bo'linadi: birlamchi lizosomalar va ikkilamchi lizosomalar.

Birlamchi lizosomalar — o'lchami 100 nm keladigan xilma-xil morfologiyaga ega bo'lgan vakuolalardan iborat bo'lib, turli to'qimalar hujayralarida xilma-xil gidrolaza fermentlar yig'indisiga ega bo'ladi. Lekin bu fermentlar passiv bo'lib, ovqat hazm qilishda ishtirok etmaydi. Birlamchi lizosomalar ichida hazm qilinadigan biopolimer moddalar bo'lmaydi. Lizosomalar Golji apparati bilan funksional munosabatda bo'lgan silliq endoplazmatik to'ring maxsus uchastkalaridan hosil bo'ladi. Birlamchi lizosomalar mayda pufakchalar holida silliq retikulumdan uzilib chiqishi kuzatiladi. Olimlar tomonidan olib borilgan tajribalar gidrolaza fermentlarini donador EPT devoridagi ribosomalar tomonidan sintez qilinishini va silliq EPT kanallari orqali Golji apparatiga va undan birlamchi lizosomaga o'tishini ko'rsatadi. Birlamchi lizosomalar odatda hujayrada dumaloq, oval shaklda bo'lib, qalinligi 50-90 nm keladigan membrana bilan qurshalgan bo'ladi. Ikkilamchi lizosomalar yoki geterofagosomalar hujayraga olinishi zarur bo'lgan moddalarni plazmolemma yuzasiga adsorbsiya qilinishi, endositoz plazmolemmaning o'sha joyini sitoplazma ichiga invaginatsiya qilib, pufakcha shaklida uzilib chiqishi bilan hosil bo'ladi. Yutilgan modda shu geterofagosoma ichida qoladi. Geterofagosoma birlamchi lizosoma bilan qo'shilib, geterofagolizosoma hosil bo'ladi. Natijada geterofag tipidagi ikkilamchi lizosoma hosil bo'ladi (10-rasm). Shu bilan birga birlamchi lizosomalarning passiv holatdagi gidrolaza fermentlari aktiv holga keladi, ekzogen moddalar gidrolizlanib, parchalana boshlaydi. Lizosoma ichida boradigan hazm jarayonining oxirgi bosqichlarida parchalanish mahsulotlari: aminokislotalar, nukleotidlar va boshqalar hosil bo'ladi. Bu mahsulotlar geterofagolizosoma membranasini orqali diffuziya qilinib, sitoplazmaga chiqadi. Bu moddalar hujayraning nafas olishiga sarflanadi yoki zarur makromolekulalarning biosinteziga qatnashadi. Qiyin hazm qilinadigan yoki hazm bo'lmaydigan moddalar qoldiq tanalarda to'planadi yoki plazmolemma orqali hujayradan chiqarib yuboriladi.

Ishi bajarish tartibi

Lizosomalarni fagositoz va hujayra ichida moddalarni hazm qilish jarayonida ishtirok etishini ifodalovchi sxemani chizing va izohlang.



Nazorat savollari

1. Lizpsomalarning tuzilishi va tarkibi qanday?
2. Lizosomalar qayerda hosil bo'ladi?
3. Lizosomalarning qanday turlari farqlanadi?
4. Lizosomalar qanday vazifalarni bajaradi?

9- mashg'ulot: Plastidalarning tuzilishi – xloroplast va xromoplastlar misolida.

Asbob va materiallar: mikroskop, lupa, qisqich, igna, tomizgich, skapellalar yo`sin, bulg`or qalampiri va pomidor preparatlari.

Ishdan maqsad: O`simlik hujayrasidagi plastidalarni o`rganish. Plastidalarni o`simliklardagi bajaradigan vazifasini bilib, uning harakatini kuzatish.

Ishning borishi: Optik mikroskop kashf etilgandan so`ng olimlar yashil o`simliklar hujayralarida yashil donachalarni kuzatib, ularga xromotoforlar deb nom berishdi. Bunday donachalar hayvonot hujayralarida uchratilmadi. Keyinchalik bunday organoid o`simlik dunyosida ham faqat yashil o`simlik

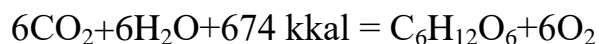
hujayralarida bo'lishi aniqlandi.

Leven Guk 1676 yil spirogira suv o'tlari hujayralarida plastidalar borligini aniqladi. Ammo plastidalar tabiatini chuqur o'rganish borasida olib borgan tadqiqotlarga Shimper (1882) asos soldi. Shimper (1885 y.) barg hujayralarida yashil donachalardan tashqari yana sariq, to'q sariq va hatto rangsiz tanachalarni kuzatdi. Shundan so'ng Shimper «xromotofor» terminidan voz kechib, bularning hammasiga «plastidalar» deb nom berdi. Plastidalarda qanday rang bo'lishiga qarab Shimper ularni leykoplastlar, xloroplastlar va xromoplastlarga bo'ldi⁴ (11-rasm).

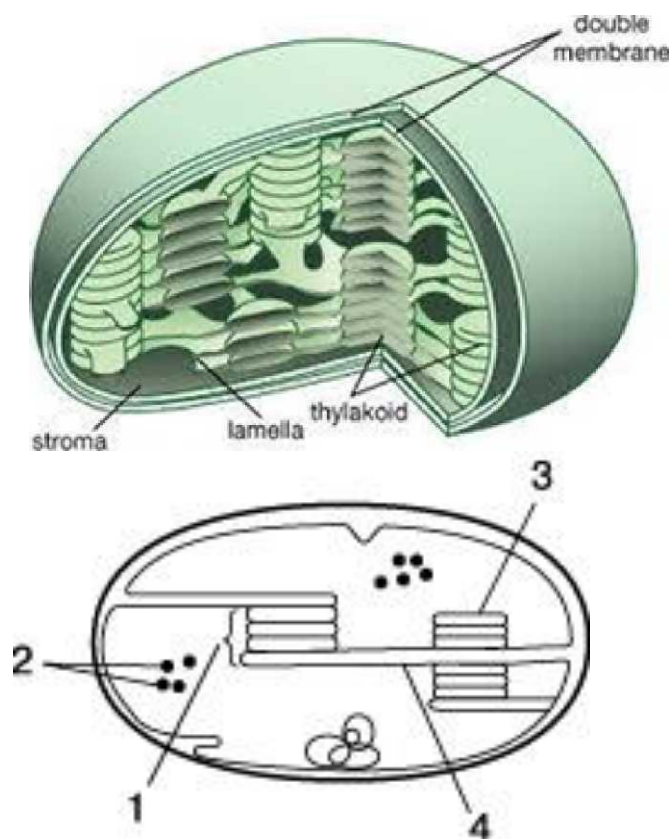
Plastidalar boshqa hujayra organoidlari kabi sitoplazma qatlami (Mezoderma) orasida joylashib u bilan va boshqa organoidlar bilan yaqin fiziologik munosabatda bo'ladi. Yuksak o'simliklarda barg plastidalari 20 – 50 donagacha bo'ladi. Yuksak o'simliklarda rangli va rangsiz plastidalar shakli odatda duksimon bo'ladi.

Leykoplastlar – rangsiz bo'lib, urug' hujayralarida, ildiz tuganagida va piyozboshlarda ko'proq uchraydi. Ular yumaloq va disksimon mayda tanachalar shaklida bo'ladi. Leykoplastlar o'simlik tanalarida zaxira oziq modda-ikkilamchi kraxmalni to'playdi. Kraxmal to'playdigan leykoplastlar amiloplastlar deb ataladi. Leykoplast ham xloroplastga aylanishi mumkin.

Xloroplastlar – o'simlik organlarining yer yuzasidagi a'zolari: barglar, qisman poya, gul, meva, urug'larda uchraydi. Ular yumaloq yoki disksimon bo'ladi. Xloroplastlarning tanasi oqsil massa stromadan tuzilgan. Stromalarni yashil pigment – xlorofill va boshqa pigmentlar to'plangan qo'sh membranali plastina lemellalar sistemasi teshib o'tgan, juft membranalarning cheti qo'shib ketib, diskning qirra deb ataladigan tovonini hosil qiladi. Ular xloroplastning yuzasiga paralell joylashadi. Yashil pigment xlorofill murakkab organik modda bo'lib, tarkibida spirt va metanol bo'ladi. Xloroplastlar o'z tarkibida xlorofill – yashil, karotin-qizil, ksantofill – sariq ranglardan iborat pigmentlarni saqlaydi. O'simliklarda fotosintez – assimilyatsiya natijasida xloroplast $C_{55}H_{72}O_5N_4$ Mg vujudga keladi. Fotosintez hodisasi natijasida eng avval birlamchi shakar, so'ngra kraxmal vujudga keladi. Eng oddiy fotosintez jarayonini quyidagi formula bilan ifodalash mumkin:



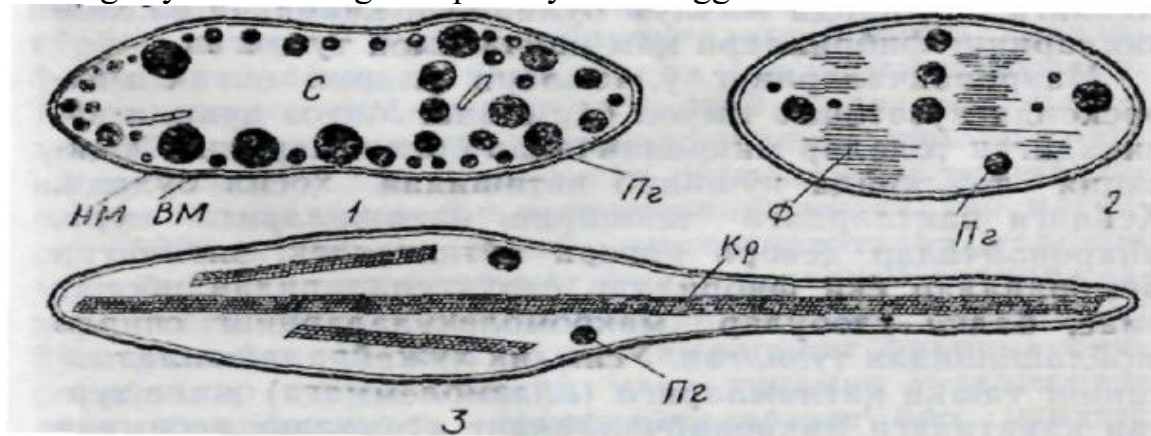
⁴ Leykoplast- grekcha "leykos" oq, xloros-yashil va "xroma" rang



11-rasm. Xloroplastning ultrastrukturaviy tuzilishi

1-grana; 2-kraxmal donachalari; 3-tilakoid; 4-lamella.

Xromoplastlar – tarkibida karotinoidlar guruhiga kiradigan qizg‘ish-sariq rang beradigan pigmentlar bo‘ladi. Bu plastidalar o‘simlikning gul, mevalarida ko‘proq uchraydi. Xromoplastlar – disksimon, tayoqchasimon, uchburchaksimon va boshqa shakllarda bo‘ladi. Xromoplastlar xlorofilning karotinoid bilan almashinishi natijasida protoplastidalarda yoki xloroplastlardan hosil bo‘ladi. Plastidalar har xil yo‘llar orqali o‘zaro bog‘langan deb hisoblanadi. Masalan, xom pomidor pishib borishi bilan qizaradi, bunda xloroplastlar xromoplastlarga o‘tib pomidorga qizil rang beradi. O‘sayotgan sabzi ildizmevasining yer ustiga chiqib qolgan qismi yashil rangga kirishiga sabab, xromoplastning xloroplastga aylanishi natijasidir. Kartoshka tunganagi ham ochilib qolsa, leykoplastlar yashil xloroplastlarga aylanadi va tunganak po‘sti yashil rangga kiradi.



12-rasm. Xromoplastlarning elektron mikroskopda ko‘rinishi (sxema).

1-globulyar, 2-fibrillyar, 3-kristallik tipdagi xromoplastlar, VM-xromoplast po'stining tashqi membranasi, Pg-plastoglobulyar, S-stroma, F-fibrillar

Plastidalar boshqa hujayra organoidlari kabi sitoplazma qatlami (mezoplazma) orasida joylashib, u bilan va boshqa organoidlar bilan yaqin fiziologik munosabatda bo'ladi.

Yuksak o'simliklarning barg hujayralarida plastidalar 20—50 donagacha bo'ladi. Yirik daraxt hujayralaridagi plastidalarining umumiy soni yuz milliondan oshadi. Lekin tuban yashil o'simliklarda plastidalar funktsiya jihatidan uchta gruppaga taqablanmagan. Ularning hujayralarida odatda bir dona, ba'zan bir necha yashil plastida bo'lib u xromotofor deb ataladi.

Yuksak o'simliklarning rangli va rangsiz plastidalari shakli odatda disksimon bo'ladi. Suvo'tlarning xromotoforlari esa tayoqchasimon, kosachasimon, lentasimon, yulduzsimon va boshqa shakllarda bo'ladi. Yuksak o'simlik plastidalarining kattaligi 3—10 mkm ga boradi. Plastidalarni sitoplazmadan qo'shqavat membranadan tuzilgan po'st ajratib turadi.

O'simlik hujayrasidagi plastidalarining morfogenezi organizmning rivojlanishi yorug'lik yoki qorong'ilikda borishiga bog'liq. Bu masalaga keyinroq to'xtalamiz.

Plastidalar bo'linish va kurtaklanish yo'li bilan ko'payadi. Lekin plastidalar rivojlanishining boshida ko'paymaydi, faqat differentsiyalana boshlagandan so'ng ko'payish qobiliyatiga ega bo'ladi. Masalan, prolamellalarda tanachaga ega bo'lgan etioplastlarni va xloroplastlarning bo'linib ko'payishini kuzatish mumkin. Yetuk xloroplastlarning qo'shqavat membranadan tuzilgan po'stining ichki membranasi uning o'rtasidan ichkariga qarab burma hosil qilib bir tomondan sekinroq, ikkinchi tomondan tezroq o'sib borib stromani va lamellalarni ikkiga ajratib qo'yadi. Tashqi membrananing bu jarayonda ishtirok qilishi aniqlanmagan. Suvo'tlarda ham, hujayrasi bo'linayotganda xromotoforlari bo'linib ko'payadi.

Ish bajarish tartibi: Xloroplastlarni o'rganish uchun yo'sin bargidan foydalaniladi. Yo'sin (mox) bargi yupqa po'stli hujayralarning bir qator joylashishidan tuzilgan va hujayra po'sti uning ichki tuzilishini ko'rishiga xalaqit bermaydi. Buning uchun yo'sin poyasidan kichikroq bargchasi pinsent bilan uzib olinadi. Uni suvda chayqab, buyum oynasidagi suv tomchisiga botirib qo'yiladi. Mikroskopning kichik obyektivida barg plastinkasi, shakli cho'ziq hujayradan iborat barg tomiri, hamda parenxima hujayralarining asosiy qismi aniqlanadi. Bargning asosiy qismi yumaloq yoki ko'p qirrali parenxima hujayralaridan tuzilganligi ko'riladi. Bargda ichi xlorofill donachalari bilan to'lgan cho'ziq prozenxima hujayralar zich joylashadi.

Nazorat savollari:

1. Plastidalarining strukturaviy tuzilishini kimlar o'rgangan?
2. Plastidalarining qanday turlari farqlanadi?
3. Xloroplastning ul'trastrukturaviy tuzilishini tasvirlang.
4. Leykoplastning tuzilishini tasvirlang.
5. Leykoplast qanday vazifalarni bajaradi?

10- AMALIY MASHG'ULOT

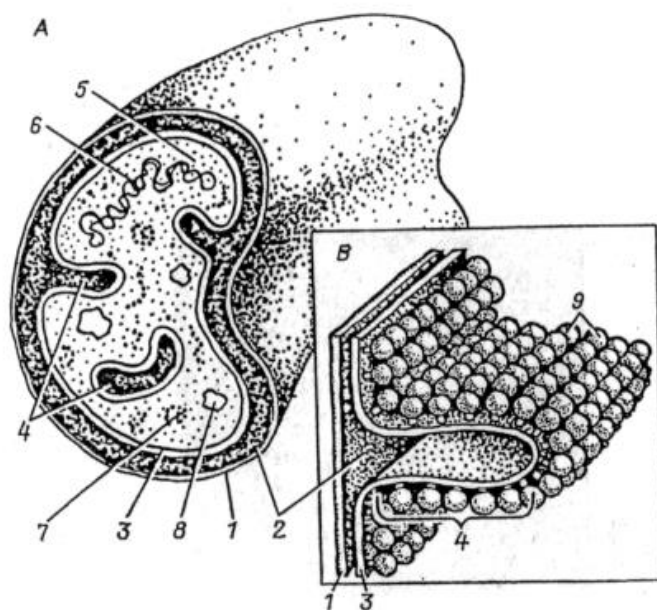
Mavzu: Mitoxondriyning tuzulishini. Mikronaychalar va sentriolaning tuzilishi.

Mashg'ulot maqsadi: mitoxondriya, mikronaychalar va sentriolaning ul'trastrukturaviy tuzilishi organish

Kerakli jihozlar: mitoxondriya, mikronaychalar va sentriolaning tuzilishi tasvirlangan sxemalar, rasmlar, videoroliklar, multimedia vositalari, yirik mitoxondriyaga ega hayvon hujayrasining mikropreparati

Nazariy tushuncha.

Mitoxondriya. Mitoxondriya (yunoncha mitos – ip, xondros – donacha so‘zlaridan olingan), eukariot hujayralar uchun universal organoid bo‘lib, uzunligi 0,2 mkm.dan 15–20 mkm gacha boradi. 1894-yilda nemis anatom va gistolog olimi Rixard Altman aniqladi, 1897-yilda nemis gistolog olimi Karl Benda uni mitoxondriya deb nomladi. Elektron mikroskopda qaralganda yumaloq, yassi, silindrsimon va cho‘zinchoq ipsimon shaklda bo‘lib, bir qancha hujayralarda o‘z shaklini o‘zgartirib turadi. Mitoxondriya ikki membranali bo‘lib, tashqi membrana silliq, yirik poralarga ega va ADF, fosfat, pirouzum kislotalarni o‘tkaza oladi. Ichki membrana burma – kristalarni hosil qiladi. (Krista – yunoncha – qirra, xo‘roz toji ma’nolarini beradi). Ichki membranaga oksidlanish – qaytarilish fermentlari birikkan bo‘lib, hujayraviy nafas olish reaksiyalarni ta’minlaydi. Aynan kristalar mitoxondriya ichki sathini kengaytiradi va shu hisobiga eukariot hujayralarda moddalar almashinuvida energiya ko‘p hosil bo‘ladi. Kristalar orasidagi ichki bo‘shliq mitoxondriya matriksi deyiladi. Mitoxondriya o‘lchami va miqdori hujayraning aktivligi va funksiyasiga bog‘liq. Hujayra qanchalik aktiv bo‘lsa, shunchalik kristalar soni ko‘p bo‘ladi. Qolaversa, har xil to‘qima hujayralarida mitoxondriyalar soni turlicha bo‘ladi. Energiya sarfi yuqori bo‘lgan mushak hujayralarida mitoxondriyalar soni juda ko‘p bo‘ladi. Masalan, jigar hujayralarida 2500 tagacha, limfotsitlarda esa 25–50 tagacha, kardiomiotsit va mushak hujayralaridagi mitoxondriyalar yirikroq, spermatazoidlardagi mitoxondriyalarning kristalari ko‘p bo‘ladi. Mitoxondriya matriksida fermentlar, dezoksiribonuklein kislota (DNK), ribonuklein kislota (RNK) va ribosomalar mavjud. Matriksda granulyar shaklida kalsiy, kaliy va magniy tuzlari ham mavjud. Mitoxondriya DNK, RNK va ribosomasi prokariotlarnikiga o‘xshash bo‘lib, DNKsi halqasimon bo‘ladi va butun hujayradagi DNKning 2%ni tashkil qiladi. Mitoxondriyaning DNK, RNKsi bo‘lgani uchun o‘zi uchun kerakli oqsillar sintezlanadi, lekin hammasini ham sintezlay olmaydi. Ma’lum oqsillarni yadrodag DNK kodlaydi, so‘ng ribosomalarda sintezlanib sitoplazmadan mitoxondriyaga kiradi. Shuning uchun ham mitoxondriya yarim avtonom organoid hisoblanadi. Mitoxondriyalar avval mavjud bo‘lgan mitoxondriyalarning bo‘linisi natijasida hosil bo‘ladi. Ya’ni ular avtonom (mustaqil) ko‘payadi.



14- rasm. Mitoxondriyaning ultrastrukturasi sxemasi.

A –mitoxondriyaning ko‘ndalang kesmasi,B-qo‘ziqorinsimon tanachalar joylashgan krist:1-tashqi membrana,2-membranalararo bo‘shliq,3-ichki membrana,4-kristlar, 5-matriks,6-DNK,7-ribosomalar,8-kalsiy fosfat konkretsiyasi,9-qo‘ziqorin- simon tanachalar (ATF).

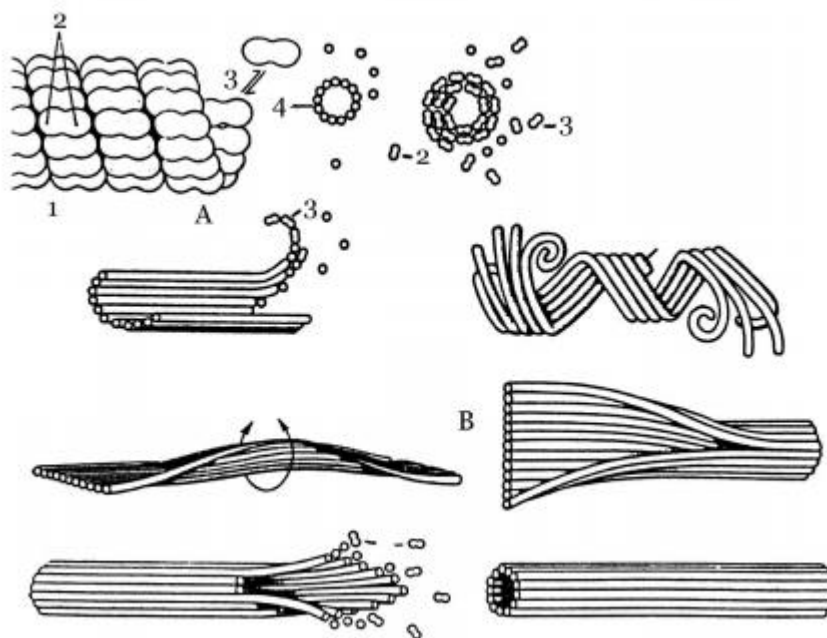
Mitoxondriyaning vazifasi. Mitoxondriyaning asosiy vazifasi energiya hosil qilish (hujayradagi jami energiyaning 95 % ni mitoxondriya hosil qiladi). Mitoxondriyada energiyaning manbai – uglevodlarning kislorodli aerob sharoitda oksidlanishidir. Sitoplazmada glikoliz (glyukozaning kislorodsiz parchalanishi) natijasida 1 mol glyukozadan 2 mol pirouzum kislota hosil bo‘ladi.

Pirouzum kislota (eukariotlarda) mitoxondriya matriksiga kirib, kislorod bilan oksidlanib karbonat anhidrid va suvgacha parchalanadi. Natijada energiyaga boy bo‘lgan adenzin trifosfat kislota (36 molekula ATF) sintezlanadi. Bu reaksiyalarga yog‘ kislotalari va aminokislotalar ham qo‘shilib energiya hosil qilishi mumkin yoki boshqa moddalarga aylanishi mumkin (uglevodlar yoki oqsillardan yog‘larni sintezlanishi va teri ostida to‘planishi).Mitoxondriya faoliyati tufayli energiyaga boy bo‘lgan ATF to‘planadi. To‘plangan kimyoviy bog‘ shaklidagi energiya ATF hujayraning turli funksiyalariga sarflanadi. Mitoxondriyaning ayrim yog‘simon gormonlar, lipidlarning sintezida ham qatnashishi mumkinligi ta’kidlanmoqda.

Membranasiz organiodlarga ribosoma, mikronaychalar, mikrofibrillalar va hujayra markazi kiradi. Sitoskeletni hosil qiluvchi organoidlar. Sitoskelet (hujayra skeleti) mikronaycha va mikrofibrilla komponentlaridan tashkil topgan. Faqat eukariot hujayralarda uchraydi.

Mikronaycha yarim silindrsimon diametri 20–30 nm. Mikronaycha devorining qalinligi 6–8 nm. U 13 ta ipsimon oqsillardan iborat bo‘lib, biri ikkinchisiga spiralsimon o‘ralgan. Har bir ip ikkita - va - tubulin oqsilidan iborat. Globulyar shakldagi tubulin oqsili endoplazmatik to‘r membranasiga bog‘langan ribosomalarda sintezlanadi va hujayra markazida spirallashib yig‘iladi.

Mikronaychalar hujayra strukturalari (hujayra markazi, xivchinlar va kiprikchalar) tarkibida yoki sitoplazmada erkin joylashadi. Erkin mikronaychalar tayanch, hujayra devori va sitoskeletini tashkil etishda ishtirok etadi. Bundan tashqari pufakcha va boshqa hujayraviy tuzilmalarning harakatlanish yoʻnalishini belgilaydi.

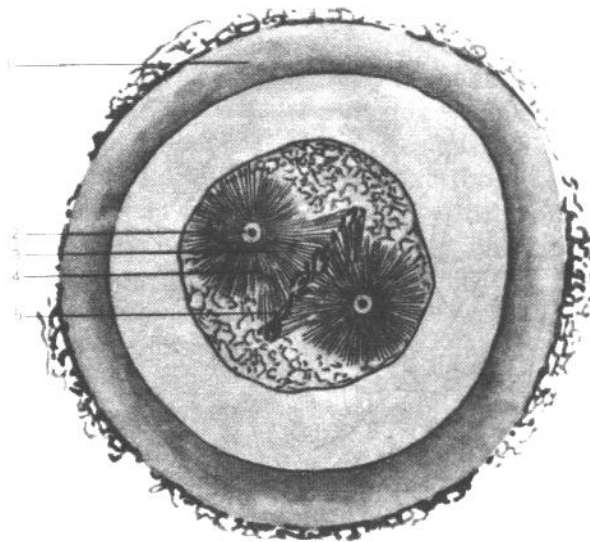


15-rasm. Mikronaychalar.

A-mikronaychalarda tubulin subbirliklarining joylashish sxemasi. B-mikronaychalarning tubulinlardan yigʻilishi. 1-subbirliklarni spiral joylashuvi, 2-subbirliklarning ikki qismdan tuzilganligi, 3-subbirliklarning ajralib, qayta birlashuvi, 4-mikronaychaning koʻndalang kesigi

Mikronaychalar funksiyasi. Mikronaycha boʻlinish dukini (urchugʻi) hosil qilib, xromosomalarning mitoz va meyoza qutblarga ajralishini taʼminlaydi, sitoskeletni, hujayra qobigʻini hosil qilishda qatnashadi. Mikronaycha kiprikchalar, xivchinlar va sentriolalar tarkibiga ham kiradi. Mikronaychalar sitoskeletga tayanch va mustahkamlik beradi. Mikrofilamentlar. Mikrofilamentlar bu oqsilli ip, qalinligi 4 nm. Aktin va miozin tolalarini hosil etuvchi ikrofilloelementlardir.

Hujayra markazi asosan hayvon hujayralarida uchraydigan membranasiz organoid, yadro yaqinida joylashganligi uchun sentrosoma (lotincha sentrum – markaz, soma – tanacha soʻzlaridan olingan) deb ataladi. Sentrosoma ikkita sentrioladan iborat. Har bir sentriola bir-biriga toʻgʻri burchak boʻlib joylashadi. Har bir sentriola silindrsimon tuzilgan va devori 9 ta mikronaychalar kompleksi bilan oʻralgan. Har bir mikronaycha kompleksi 3 ta mikronaychadan iborat. Jami 9 ta uchlik (triplet) aynan shunday joylashib, sentriolani hosil qiladi. Demak, har bir sentriola tarkibida 27 ta mikronaycha mavjud ($9 \times 3 = 27$)



15- rasm. Bo 'linayotgan tuxum hujayrasida sentrosoma x 900.

1-tuxum po'stlogi; 2-sentriolalar; 3-sentrosfera; 4-astrofera;
5-ekvatorda joylashgan xromosoma

Funksiyasi: bo‘linish dukining yo‘nalishini belgilash, xromosomalarning qutblanishini ta‘minlash. Hujayraning bo‘linishida sentriolalar qarama-qarshi tomonga joylashadi va mikronaychalar bo‘linish dukini hosil qiladi. Anafazada mikronaychalar xromosomalar sentromerasi va organoidlar bilan birikib, ularni qutblarga tortadi. Tuban o‘simliklarda, suvo‘tlari, ba‘zi zamburug‘lar va sodda hayvonlarda hujayra markazi aniqlanmagan. Yuksak o‘simliklardagi mikronaychalar tartibsiz, bir-biriga birikmagan va sentriolalarni hosil qilmaydi. Ularda bo‘linish urchug‘i sentriola ishtirokisiz amalga oshadi. Shunday bo‘lsa-da hujayra bo‘linayotganda xromosomalarni mikronaychalar tortadi. Bu jarayon fermentlar yordamida boradi. Interfazaning S – davrida sentriolalar ko‘payib oladi. G2 – davrida esa tartibsiz mikronaychalar tarkibiga kiruvchi tubulin oqsili sintezlanadi. Shuning uchun sentriolalar o‘z-o‘zidan ko‘payadi deyiladi.

Topshiriqlar

1. Mikropreparatni mikroskopda kuzating va gigant mitoxondriyani tuzilishini kuzating.
2. Rasmlar asosida mitoxondriyaning tashqi va ichki membranasi, tilakoidlar, granalarni tuzulishga e‘tibor bering.
3. Mitoxondriya matriksidagi DNK zanjirini shakliga e‘tibor bering.
4. Mikronaychalarning ul‘trastruktusini rasmlar asosida o‘rganing.
5. Sentriolaning tuzilishini rasmlar va videoroliklarda kuzating.
6. Mitoxondriya, mikronaychalar va sentriolaning rasmini chizing.

Nazorat savollari

1. Mitoxondriyalar qanday tarkibiy qismlardan iborat?
2. Mitoxondriyalarning ichki membranasi qanday tuzilgan?
3. Ichki membrana qanday vazifalarni bajaradi?
4. Mikronaychalarning kimyoviy tarkibi qanday?
5. Mikronaychalar qanday vazifani bajaradi?
6. Sentriola qanday tuzilishga ega?

11- AMALIY MASHG'ULOT

Mavzu: Ribosomaning tuzilishi

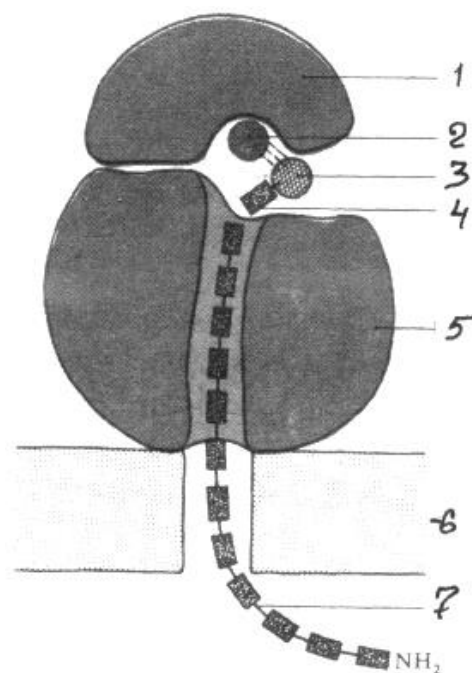
Mashg'ulot maqsadi: ribosomalarning ul'trastrukturaviy tuzilishi organish, eukariot va prokariot organizmlar ribosomalarining tuzilishidagi o'xshash va farqli tomonlarini taqqoslash

Kerakli jihozlar: ribosomaning tuzilishi tasvirlangan sxemalar, rasmlar, videoroliklar, multimedia vositalari

Nazariy tushuncha.

Ribosoma. Oqsil sintezini amalga oshiruvchi membranasiz organoid bo'lib, eukariot va prokariotlarda ham uchraydi. Lekin prokariotlarning ribosomasi kichikligi va kimyoviy tuzilishi bilan eukariotlarnikidan farq qiladi. O'lchami taxminan 20x30 nm; hujayrada bir qancha millionlab uchrashi mumkin. Ribosoma ikkita – katta va kichik subbirligidan iborat. Har bir subbirligi oqsillar bilan rRNK kompleksidan iborat. Eukariot hujayralardagi ribosoma (80 – subbirligi) katta subbirligi (60 – S) va kichik subbirligi (40 – S) (lot. Seditum –qoldiq, cho'kma; S – ribosoma oqsillarining cho'kish koeffitsienti) dan iborat. Prokariot hujayrasidagi ribosoma (70 – S), katta subbirligi (50 – S) va kichik subbirligi (30 – S) dan iborat. Ribosoma oqsillari sitoplazmadan yadroga poralari orqali kiradi. Yadrodagi rRNK va oqsil kompleksidan ribosomalar shakllanadi va yadro membranasining teshiklari orqali sitoplazmaga o'tib, translyatsiya (oqsil sintezi) jarayonida i-RNK yordamida birlashadi.

Ribosomaning funksiyasi. Ribosomaning asosiy funksiyasi informatsion RNK kodi asosida, transport RNK yordamida oqsillarni aminokislota molekulalaridan yig'adi, sintez qiladi. Yadrodan sitoplazmaga chiqqan ribosoma endoplazmatik to'r membranasining tashqi tomoniga va yadroning tashqi membranasiga bog'lanishi (bog'langan ribosomalar), sitoplazmada yakka holda (erkin ribosomalar) yoki bir qancha guruhchalar (poliribosoma) holda bo'lishi mumkin. Erkin ribosomalarda hujayra o'z faoliyati uchun zarur oqsillar sintezlanadi (masalan trofik oziq kiritmalari oqsillari), biriktirilgan ribosomalarda asosan hujayradan tashqariga chiqariladigan (turli oqsil tabiatli gormonlar) va hujayraning qurilishi uchun kerak bo'lgan oqsillar sintezlanadi. Ribosomaning kichik subbirligining funksiyasi i-RNK ni biriktirish bo'lsa, katta subbirligining funksiyasi polipeptid zanjirini sintezlashdir. Ribosomaning katta subbirligida ikkita faol qism P – peptidil va A – aminoatsil qismlari mavjud. A – (aminoatsil) qismiga aminokislota o'ziga biriktirgan transport RNK birikadi, so'ng u P –(peptidil) qismiga o'tadi, shunda aminokislota o'zidan oldingi aminokislota peptid bog'i bilan birikadi. Demak, ribosoma aminoatsil qismiga aminokislotalar birikadi, peptidil qismida aminokislotalar bir-biri bilan peptid zanjirini hosil qiladi. Mitoxondriya va plastidlarda ham ribosomalar mavjud, lekin ular sitoplazma ribosomalaridan kichikroq, ko'proq prokariot ribosomalariga o'xshash.



16- rasm. Ribosomaning chizmasi

1-kichik subbirlik; 2-mRNK; 3-tRNK; 4-aminokislota; 5-katta subbirlik; 6-endoplazmatik to'ra membranasi; 7-polipeptid zanjiri sintezlanishi

Topshriqlar

1. Rasmlarga foydalanib, ribosomalarning ul'trastruktural tuzilishini o'rganing.
2. Katta va kichik subbirliklarga e'tibor bering.
3. Videoroliklar va sxemalardan foydalanib, oqsil biosintez jarayonini mohiyatini tushuntiring.
4. Prokariot va eukariot organizmlar ribosomalari ul'trastrukturasini solishtiring.

Nazorat savollari

1. Ribosomalarning kimyoviy tarkibi qanday?
2. Ribosomalarning katta va kichik subbirliklari bir biridan qanday farq qiladi?
3. Ribosomalar hujayraning qaysi qismlarida uchraydi?

12- AMALIY MASHG'ULOT

Mavzu; Nukleosoma va xromatin ipining tuzilishi. Metafaza xromosomalarining turlari. Xromosomalarning sitogenetik o'zgarishlari.

Reja:

1. Xromosomalarning tuzilishi
2. Xromosomalarning vazifasi

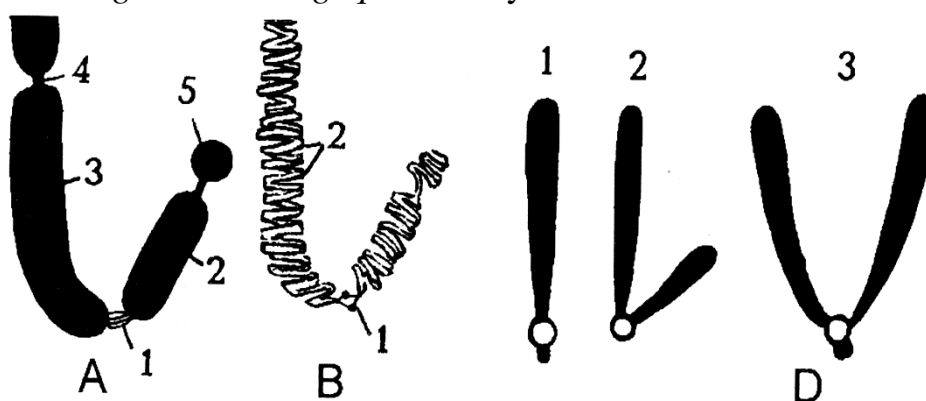
Kerakli jihozlar: mikroskop, piyoz, buyum va qoplag'ich oynalar, cho'tkacha, suv preparoval nina, lanset, pinset, paxta tolasi, mikropreparat

Nazariy qism. Xromosoma: xroma-bo'yoq, soma-tanacha degan ma'noni bildiradi. Xromosomalar asosan bo'linayotgan hujayraning metafazasida ko'rinadi. Bu xromosomalar ikkita yelkadan iborat bo'lib, ularning o'rtasida birlamchi belbog' joylashgan. Ular uch xil ko'rinishga ega: 1-teng yelkali, 2- bir tomon

yelkasi ikkinchisidan uzun, 3-tayoqchasimon (bir yelkasi juda kichik, ikkinchisi esa juda uzun).

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

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



18- rasm. Xromosomaning tuzilishi va tiplari.

A-tashqi ko`rinishi, 1-sentromera (birlamchi belbog`); 2-kichik yelka; 3-katta yelka; 4-ikkilamchi belbog`; 5-yo`ldosh; B-ichki tuzilish 1-iyentromera; 2-xromonemalar D-xromosoma tiplari: 1-akrosentrik; 2-submetatsentrik; 3-metatsentrik

Ish tartibi. Ish boshlashdan oldin mikroskopning tozaligini tekshirish kerak. Shundan keyin mikroskopning dastali tomonini o`zingizga qaratib to`g`rilanadi, yorug`lik stolchaga tushadi, keyin preparat stolchaga qo`yiladi, so`ngra mikroskop fokusi to`g`rilanadi. Fokusni to`g`rilashda okulyardan qarab turgan paytda trubkani pastga tushirish yaramaydi, aks holda preparatni ezib yuborish mumkin. Binobarin, preparatga yon tomondan turib, mikroskop trubkasini preparatga juda yaqin kelguncha tushirish tavsiya qilinadi. Ko`rilayotgan buyumning umumiy qiyofasi mikroskopda ko`rinishi bilan mikrometrik vintni ishlatib diafragma harakatlantiradi, shu yo`l bilan buyumning ravshan ko`rinishiga erishiladi. Agar yorug`lik haddan tashqari kuchli bo`lib, tekshirilayotgan buyum tegishli darajada aniq ko`rinmayotgan bo`l-sa, diafragma teshigi kichraytirilib yorug`lik kuchi kamaytiriladi. Stolchaga qo`yilgan buyum ravshan ko`rinadigan qilingandan keyingina mikroskopni siljitmaslik kerak.

Xromosoma: xroma-bo`yoq, soma-tanacha degan ma'noni bildiradi. Xromosomalar asosan bo`linayotgan hujayraning metofazasida ko`rinadi. Bu xromosomalar ikkita yelkadan iborat bo`lib, ularning o`rtasida birlamchi belbog` joylashgan. Ular uch xil ko`rinishga ega: 1-teng yelkali, 2- bir tomon yelkasi

ikkinchisidan uzun, 3-tayoqchasimon (bir yelkasi juda kichik, ikkinchisi esa juda uzun).

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

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

Nazorat savollari:

1. Xromosomalarning tuzilishi qanday?
2. Xromonema nima?
3. Geteroxromaten nima?
4. Xromosoma kasalliklari?

13- AMALIY MASHG'ULOT

Mavzu: Yadro membranasi va poralarni (teshikchalarni) tuzilishi.

Yadrochanning sxematik tuzilishi.

Mashg'ulotning maqsadi: hujayra yadrosining strukturaviy tuzilishi, yadro poralari va yadrochanning tuzilishi, tarkibi, vazifalarini o`rganish

Kerakli jihozlar: mikroskop, hayvon va o`simlik hujayralarining doimiy mikropreparatlari, yadro, yadro poralari aks ettirilgan rasmlar, yadro haqidagi videotasvirlar, multimedia vositalari

Nazariy ma'lumotlar

Yadro protoplastning eng muhim tarkibiy qismidir. Bakteriya va ko`k yashil suvo`tlar hujayralaridan tashqari barcha o`simlik hujayralarida yadro bo`ladi. Odatda har bir hujayrada bitta, ba`zan (ayrim suvo`tlari va zamburug` hujayrasida) ko`p yadro bo`ladi.

Yadro tarkibida C, H, O, N, S va P bo`lgan oqsil modda hamda alohida nuklein kislota bor. Yadro hujayradagi xayotiy prosesslarda aktiv qatnashadi, bir qancha vazifalarni bajaradi. Hujayraning bo`linishi shu yadrodan boshlanadi; hujayra po`stining hosil bo`lishida ham sitoplazma bilan birga yadro ishtirok etadi. Yadro irsiy xususiyatlarni bir organizmdan ikkinchi organizmga o`tkazadi. U yupqa parda bilan o`ralgan. Yadro ichida bitta yoki bir nechta kichkina yadrochalar, yadro moddasi (kariolimfa) va xromatin joylashgan.

Yadro hamma tirik o`simlik va hayvonlar hujayrasida bo`lib, uning hayot faoliyatida ishtirok etadigan doimiy tuzilmadir. Yadroning faoliyati sitoplazma va uning tarkibidagi organellalar bilan uzluksiz bog`liq bo`lib, yadro butunligining buzilishi, ularning o`zaro faoliyatining buzilishiga va hujayraning nobud bo`lishiga olib keladi. Masalan, yadroning qobig`i mikromanipulyator yordamida buzilsa,

yadro moddalari sitoplazmaga qo`shilib ketib, hujayra nobud bo`ladi. Yadro aksariyat hujayralarda bitta, ayrim hujayralarda - ostioklast, ko`ndalang yo`lli muskullar hujayralarida ko`proq uchraydi. Ularning shakli, yirik-maydaligi hujayralarning shakli va yirik-maydaligiga bog`liq. Ammo ko`pchilik hujayralarda ular yumaloq yoki ovalsimon bo`ladi. Leykositlarda tayoqchasimon, loviyasimon, mezoteliyda yassi bo`ladi. Yadro qobig`ining ikki qavatdan iborat bo`lishi, har birining qalinligi 10 nm ga tengligi elektron mikroskopda aniqlangan. Yadroning ichki va tashqi qobig`i oralig`ida 10-30, ba'zan 100 nm ga teng *perinuklear* bo`shliq mavjud. Devorida diametri 80-90 nm ga teng ko`plab teshikchalar bor. Shu teshikchalar orqali sitoplazma bilan bog`lanadi. Yadro tarkibida murakkab oqsillar, lipidlar, fermentlar bo`ladi. Nuklein kislotalar orasida DNK va RNK muhim vazifa bajaradi. RNK oqsilning murakkab sintezida ishtirok etadi.

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

Yadrochalar faqat bo`linmaydigan hujayralarda shakllanadi va ko`rinadi, ular bo`linayotgan vaqtda esa yo`qolib ketadi. *Xromatin* bo`linmayotgan yadrolarda mayda, donador tuzilmali bir xil modda shaklida yoki ancha yirik bo`lakcha shaklida ko`rinadi. Xromatin kimyoviy tarkibiga ko`ra, DNK bilan oqsilning murakkab birikmasidan iborat.

Hujayra yadrosining umumiy tuzilishi

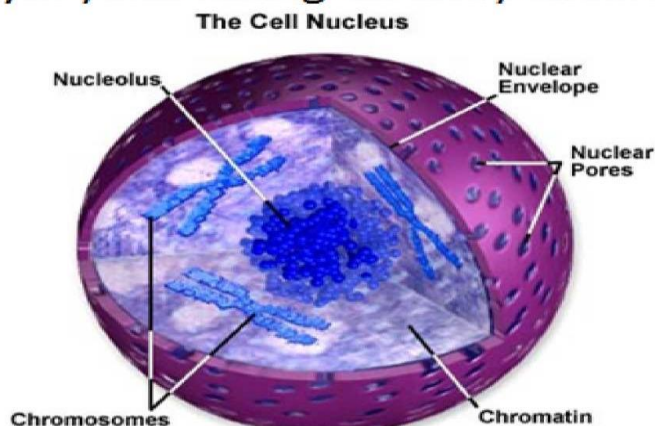
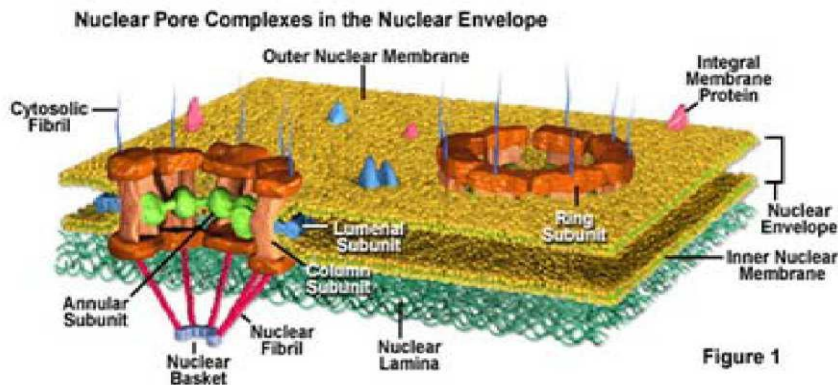


Figure 1

17–rasm. Hujayra yadrosining tuzilishi



18-rasm. Yadro qobig'idagi poralarning tuzilish sxemasi

Ishni bajarish tartibi

Piyoz ildizining o'sish konusidan uzunasiga kesib olingan kesmasidan meristema (hosil qiluvchi) to'qimasini ko'rish mumkin. Bu to'qima yadrosida kariokinetik bo'linish hodisasining hamma fazasi ro'y beradi. Mikroskopning kichik qilib ko'rsatadigan obyektivi orqali qaralganda ildizning uchi konussimon ildiz g'ilofi bilan qoplanganligini ko'ramiz, bu g'ilof ildizning nozik qismini shikastlanishdan saqlaydi. G'ilof ostida meristema to'qimaning parenxima hujayralari bir qator bo'lib zich joylashadi; bu hujayralar yadrosi yirik va sitoplazmasi ancha quyuq bo'lib, ulardan ba'zilari esa bo'linishning har xil fazalarini kechirayotgan bo'ladi. Mikroskopning katta qilib ko'rsatadigan obyektivi orqali bo'linayotgan hujayralarning to'rtga (profaza, metafaza, anafaza va telofaza) fazasini ko'rish mumkin.

Topshiriqlar

1. Turli organizmlar hujayrasi yadrosini mikroskopda kuzating.
2. Ularning o'chami va shakliga e'tibor bering.
3. Yadroning tuzilishi tasvirlangan rasmni chizing
4. Yadro qibig'idagi poralarni tuzilishini o'rganing va rasmini chizing.
5. Yadrochaning strukturaviy tuzilishini rasmlarga qarab o'rganing.

Nazorat savollari:

1. Yadro qanday organoid?
2. Turli hujayralarda yadro qanday shaklda va o'lchamga ega? Misollar asosida tushuntiring.
3. Yadroning kimyoviy tarkibi qanday?
4. Yadroning asosiy vazifasi va funksiyasi nima?
5. Karioteka va kariolemma haqida ma'lumot bering?
6. Yadrochaning tuzilishi qanday?
7. Yadrochaning hujayradagi roli nima?

14- AMALIY MASHG'ULOT

Mavzu: Mitoz fazalari. Meyozning I,II fazalari.

Mashg'ulotning maqsadi: hujayra sikli, mitoz va meyozi bo'linishning mohiyati, ularning bosqichlari, turlarini tushuntirish

Kerakli jihozlar: mikroskop, piyozning meristema hujayralari, buyum va qoplag'ich oynalar, cho'tkacha, preparoval nina, lanset, pinset, mitoz bo'linayotgan osimlik va hayvon hujayralarining doimiy mikropreparatlari, rasmlar, sxemalar, videomateriallar, multimedia vositalari

Nazariy ma'lumotlar

Ko'payishi tiriklikka xos xususiyatlaridan biri bo'lib, o'simlik va xayvon turlarini saqlab qolish muxim ahamiyatga ega. Ko'payish va modda almashinishsiz xayot bo'lishi mumkin emas. Tabiatda 2 xil ko'payish mavjud: jinsiz va jinsiy. Jinsiz ko'payishda fakat 1ta hujayra bo'linishi bilan irsiy belgilari aynan uxshash organizm vujudga keladi. jinsiy ko'payishda 2 jins qatnashadi. Ularning xar biri jinsiy hujayrani gometalarini hosil qiladi. erkak va urgochi gometalar bir – biri bilan kushilishi natijasida otalanadi va zigota vujudga keladi. mikroorganizm o'simlik va xayvonlarda ko'payishning xar ikkala tipi mavjud.

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

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

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

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

xromosomalarning tiklanishi, yadro qobig`i va yadrochaning yo`qolishi bilan yakunlanadi.

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

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

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

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

Mitoz, uning fazalari Hujayraning muxim xususiyatlaridan biri o`zidan ko`payish. Hujayra reproduksiyasi organizm usish va tarakiyotining asosi xisoblanadi. Uning bir necha turlari bor. Mitoz (notugri bo`linish), amitroz (tugri bo`linish), meyozi (reduksion bo`linishi) dir.

Mitoz uni 1982 yili Fleming xayvon hujayralarida shu yili Strasburger o`simlik hujayralarida ta`riflagan edilar. Mitoz bo`linish qonuniyatlari barcha hujayralar uchun umumiydir. Bo`linishdagi jarayonlar malum qonuniyat asosida borib, ularni ketma – ket keladigan interfaza va mitozga bo`lish mumkin. Interfaza va mitoz bo`linishni kushib mitotik sikl deyiladi.

Interfaza hujayra ichidagi strukturalarning keskin usishi, o`zgarishi. Shakllanishi bilan amalga oshadi. Bu davr M sintez davri va mitoz siklini umumiy generasiya vaqtining 85-95% uz ichiga oladi. Bundan sung generasiya vaqtning 5-10% tashkil qiluvchi M – mitoz davri boshlanadi.

Mitoz bu jarayonda 4 fazaga farqlanadi: profaza, metafaza, anafaza, telofaza.

Profazada xromosomalarning kondensasiyasi va metotik apparatining shakllanishi kuzatiladi. Xromosomalar kattalashadi va yugonlashadi. Spiralizasiya prosessida xromatidlarning biri ikkinchisi atrofidagini aylanmay, balki xar biri atrofida x□piral` hosil qiladi.

Shuning uchun ular metozning keyingi fazalarida engil ajraladi. Profazaning oxirida xromosomalar juft xromatidlardan tashkil topadi. Xromosomalarning kattalanishi va yugonlanishi bilan xromatidlar sentromerlar beb ataluvchi malum bo`lmalari bilan birlashadi. Profaza oxirida xromosomalar bo`linayotgan yadroni ekvatori yuzasiza joylashadi, bo`linish dukchalari hosil qila boshlaydi. Duk 2 tipdagi ipchalardan kutblarni birlashtiruvchi markaziy va kutblarni xromosomalarni, sentromerlar bilan birlashtirib turuvchi xromosoma ipchalaridan iborat. Ular diametri 20 nm, devorini qalinligi 4-5 nm, zich naysalardan iborat.

Profaza uchun yadrochaning yuqolishi va yadro kobigini erib ketishi xarakterli. Metafazada butunlay shakllangan xromasomalar ekvator zonada joylashgan bo'ladi. ekvatorial plastinka yoki «ona yo'lduz» metofazaning xarakterli belgisi xisoblanadi. Bu fazada xromasomalar ekvatorial tekislikdan sung sekin – asta xarakat qila boshlaydi. Xromasomalar duk iplariga nisbatan perpendikulyar yotadi. Shuning uchun bu fazada ularning soni, shakli va kattaligini aniqlash mumkin bo'ladi.

Anafaza – xromasomalar xromatidlarining bir – biridan ajralishidan boshlanadi. Bu vaqtda xar bir xromasoma kiz xromatid karama – karshi kutbga karab xarakat qiladi. Bu tarzda «kiz yo'lduz» shakllanadi. Xromasomalarning xarakatldanishi bir xilda sinxron kochadi. Bu xolatni oson ajratish mumkin. Anafaza uchun xarakterli xususiyat «kiz yo'lduz» davridir.

Telofaza – mitozni oxirgi davri xisoblanadi. Profazani teskarisi bo'lib xamma xromasomalar yopiishb, uzunlaashdi. Duk yuqoladi. Yadrolar kaytadan tiklanadi. Yadroocha va yadro kobigi hosil bo'ladi. Mitotik apparat parchalanali va hujayra tanasining bo'linishi sitokinez ro'y beradi. Kiz hujayralar yadrosi interfazadagi hujayralarga xos tuzilishga ega bo'ladi.

Mitoz bo'linishidan tashqari yana bir qancha bo'linish xillarini ko'rsatish mumkin. Lekin ulardan mitotik appvaratsiz bo'linish ro'y beradi. Ularga endomitoz, politeniya, polisomatiya, amitozni kiritish mumkin. Ular amitoz bo'linish xillari xam deb yuritiladi (19- rasm).

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 xromosomalalar soni saqlanib qolishi uchun yetilgan jinsiy hujayralarda xromosomalarning soni ikki baravar kam bo'lishi lozim. Jinsiy hujayralarda xromosomalalar sonining ikki baravar kamayishi (reduksiyasi) jinsiy hujayralar rivojlanishining yetilish fazasida yuz beradi. Reduksion bo'linishga tayyorgarlik jinsiy hujayralar rivojlanishining o'sish fazasidayoq boshlanadi. Bu fazada gomologik xromosomalarning juftlashuvi (kon'yugatsiyasi) yuz berib, ular bir-biriga zich tutashib yotadi. So'ngra kon'yugatsiyalangan har bir xromosomada uzunasiga yo'nalgan yoriq paydo bo'ladi. Natijada xromosoma juftlari to'rtta tanachadan iborat bo'lib qoladi. Bu tetrada (tetra- to'rt demakdir) deb ataladi. Har bir tetrada ikkita juftlashgan xromosomalardan iborat bo'lgani sababli ularning miqdori dastlabki xromosomalalar 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.

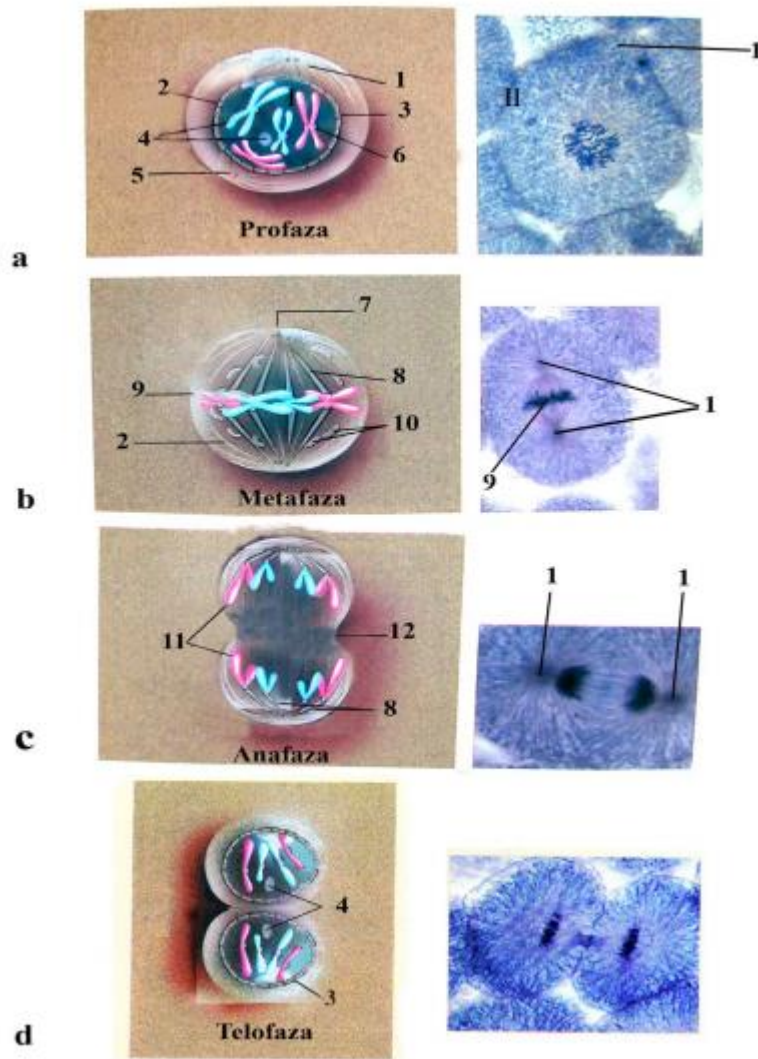
Meyoz jarayonida ikki marta mitoz ketma- ket yuzaga kelishi munosabati bilan mitoz-1 va Meyoz II- tarkib topadi va har ikkalasida mitoz bosqichlari kuzatiladi. Yani profaza- 1 metafazal, anafaza-1, telofaza-1 va profaza- II, metafaza-II, Telofaza-II. Profaza-1 da genetik materiallardan rekombinatsiya jarayonlari, ya'ni gomologik uchastkalar o`rin almashuvi, ribosoma va informatsion RNK sintezi, yadrocha faollashuvi ko`rinadi. Bu faza leptonemna, zigonemna, pexinemna, diplonema dikinez kabi besh bosqichdan iborat (20-rasm).

Ishni bajarsih tartibi

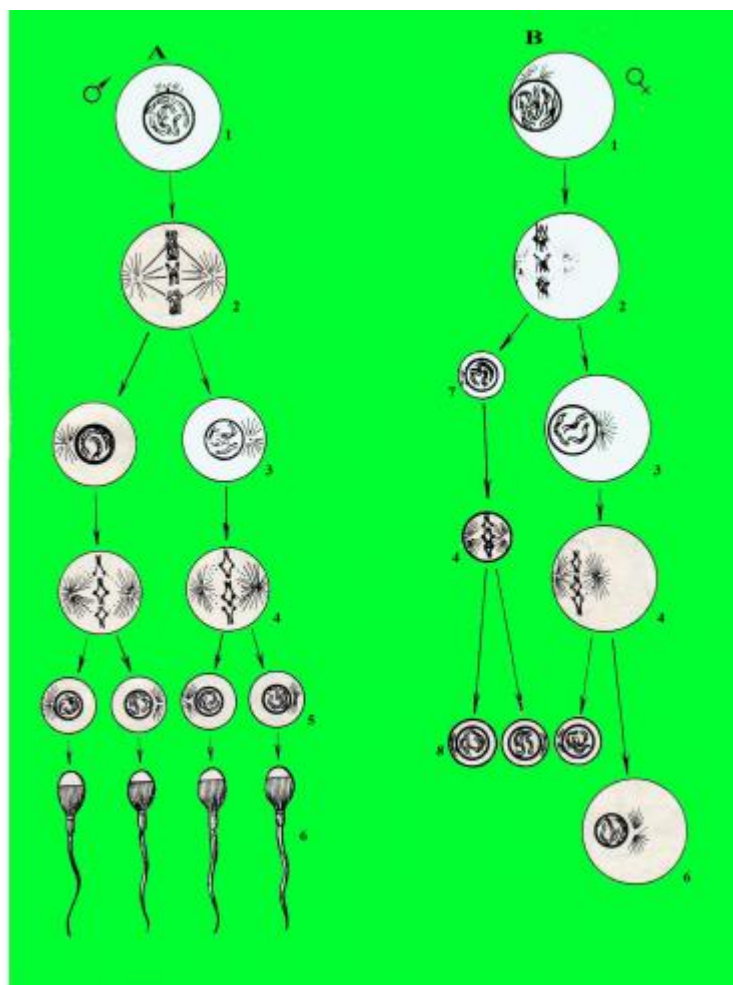
Ish boshlashdan oldin mikroskopning tozaligini tekshirish kerak. Shundan keyin mikroskopning dastali tomonini o`zingizga qaratib to`g`rilanadi, yorug`lik stolchaga tushadi, keyin preparat stolchaga qo`yiladi, so`ngra mikroskop fokusi to`g`rilanadi. Fokusni to`g`rilashda okulyardan qarab turgan paytda trubkani pastga tushirish yaramaydi, aks holda preparatni ezib yuborish mumkin. Binobarin, preparatga yon tomondan turib, mikroskop trubkasini preparatga juda yaqin kelguncha tushirish tavsiya qilinadi. Ko`rilayotgan buyumning umumiy qiyofasi mikroskopda ko`rinishi bilan mikrometrik vintni ishlatib diafragma harakatlantiradi, shu yo`l bilan buyumning ravshan ko`rinishiga erishiladi. Agar yorug`lik haddan tashqari kuchli bo`lib, tekshirilayotgan buyum tegishli darajada aniq ko`rinmayotgan bo`l-sa, diafragma teshigi kichraytirilib yorug`lik kuchi kamaytiriladi. Stolchaga qo`yilgan buyum ravshan ko`rinadigan qilingandan keyingina mikroskopni siljitmaslik kerak.

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. 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 borib, 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 bo`lmaydi.



19- rasm.Mitoz: I-sxema;II-mikrofotografiya.
 a-profaza;b-metafaza;c-anafaza;d-telofaza.1-yulduzcha; 2-qutblarga tortilgan mikronaychalar;3-yadro qobig'i; 4-yadrocha;5-senriola;6-xromosoma;7-qutb;8-mikronaychalar; 9-ekvator plastinkasi;10-yadro qobig'i qoldiqlari;11-qiz hromosomalar;12-bo'linish egatchasi.



20-rasm. Spermatozoid (A) va tuxumning (B) rivojlanish sikli.

1-birinchi tartibli spermatotsit va ootsit;2-meyozning birinchi metafazasi;3-ikkinchi tartibli spermatotsit va ootsit;4-etilishning ikkinchi bo‘linishi metafazasi;5-spermatidalar;6-spermatozoidlar va yetilgan tухum;7-birinchi qutb tanacha ;8-ikkilamchi qutb tanachalar

Nazorat savollari:

1. Hujayra sikli nima?
2. Mitoz bo‘linish bosqichlarini tishuntiring.
3. Mitozning ahamiyati nimadan iborat?
4. Meyoz qanday bo‘linish?
5. Meyozni bosqichlari qanday?
6. Meyoz I bosqich qanday amalga oshadi?
7. Meyoz II da qanday jarayonlar bo‘ladi?
8. Meyozni qanday tiplari bor?
9. Geterotipik bo‘linish nima?
10. Meyozni Profaza-I bosqichini o‘ziga xosligi h‘aqida gapiring?
11. Xiazma nima?
12. Meyozni biologik a‘amiyati nima?

15- AMALIY MASHG'ULOT

Mavzu: Endoreproduksiya va politeniya. Nekroz va Apoptoz hodisasi.

Ishdan maqsad: Hayvon hujayralarida endoreproduksiya, politeniya, nekroz va apoptoz hodisalarini kuzatish

Kerakli jihozlar: videoprojektor, nekroz, apoptoz hodisasi tasvirlangan lavhalar, endoreproduksiya, politeniya tasvirlangan rasmlar

Nazariy tushunchalar

Endomitoz, politeniy hodisalari. Bo'linayotgan hujayralar ma'lum vaqt muzlatilsa yoki bo'linish duki mikronaychalarini buzuvchi modda(kolxitsin) tahsir ettirilsa, bo'linish to'xtaydi. Bo'linish duki buzilib xromosomalar qutblarga tortilmasdan o'zing tsiklini davom ettiradi: yo'g'onlashib yadro qobig'i bilan o'raladi. Natijada xromosomalari 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 tahsiri olib tashlansa yana mitotik yo'l bilan bo'linishi va 4 n ga ega bo'lgan avlod berishi mumkin. Bu usul selektsiyada poltploid organizmlarni olishda ishlatiladi.

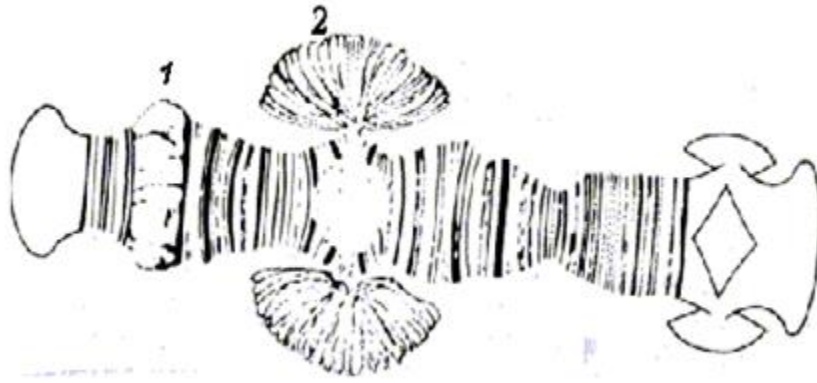
Ma'lum bo'lishicha tabiatda ham normal diploid organizmlarda DNK miqdori bir necha karra ko'p bo'lgan yirik yadroli organizmlar uchraydi. Bu hujayralar somatik poliploidiya maxsulotidir. Bu xodisa endoreproduksiya- DNK miqdori ortiqcha bo'lgan hujayralarning yuzaga kelishidir.

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 tsitotomiya jarayonining buzilishi poloploidiyaga sabab bo'ladi.

Xromosomalarning kondensatsiyasi kuzatilmaydi. Bahzi umurtqasiz hayvonlarda poliploidiya darajasi katta bo'ladi. Tut ipak qurtining so'lak ajratuvchi bezi hujayralari yadrosi ploidliligi ko'pligidan shoxlanib ketgan bo'ladi. Askarida qizilo'ngachi hujayralari 100ming s DNKga ega.

Endoreproduktsiyaning bir ko'rinishi politeniya xodisasi. Politeniyada S davrdagi DNK replikatsiyasida xromosomalar despiralizatsiya xolida qolib bir-biridan ajralmaydi va kondensatsiyalanmaydi. SHu xolatda ular yana keyingi replikatsiya tsikliga 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 X xromosomasidan ming marta katta va 70-250 martagacha uzunroqdirlar. Ularning hujayradagi soni gaploid bo'ladi, chunki gomologik xromosomalar qo'shilib konhyugatsiyalanadi. 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.



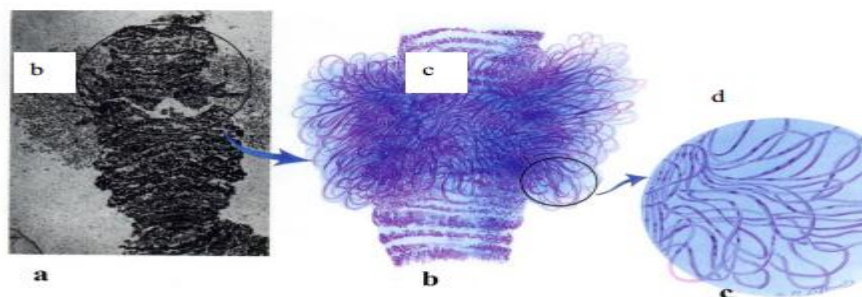
21- rasm. Politen xromosomaning sxematik tasviri. 1- puf shakllanishining dastlabki bosqichi, 2- shakllangan puf.

Disklar-kondensatsiyalangan xromatid uchastkalari. Ular 1-1idan qalinligi bilan faqr qiladi. Ularning umumiy soni 1,5-2,5 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 dekontensatsiyalanishi 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 genlar joylashish joyi, morfologiyasi o'rganilib ular asosida xromosoma xaritasi tuzilgan.**Endoreproduksiyaning** boshqa ko'rinishida poliploidiya bo'linish dukining buzilishi natijasida hosil bo'ladi. Bunda xromosoma kondensatsiyalanadi. Bu jarayon endomitoz deyiladi, chunki xromosomalarning kondensatsiyasi va o'zgarishi yadroning ichida yadro qobig'i erimasdan sodir bo'ladi. Endomitoz boshida xromosomalar kondensatsiyalanadi va yadro ichida yaxshi ko'rinadigan bo'lib qoladi. Bu stadiya oddiy mitozning profaza va metafazasi singari o'tadi. SHundan so'ng xromosomalar ko'rinmaydigan holatga kelib, yadro oddiy interfaza ko'rinishiga ega bo'ladi, lekin hajmi kattalashadi. Keyingi DNK replikatsiyasidan keyin endomitoz takrorlanadi. Natijada poliploid (32n) va gigant yadrolar xosil bo'ladi. Kartoshka tunganagi hujayralarida xromosomalar doim spirallashgan xolatda bo'lib interfaza davri qisqarib ketgan.



22- rasm. Politen xromosomalar (a), uning bir qismini elektronmikroskopik fotosi (b),uning bir qismini turli darajada kattalashtirilgani (c,d).

Nekroz va Apoptoz hodisasi. Nekroz-patologik jarayonlarda to'qima va hujayralarning o'limi. Nekrozning kelib chiqish bir necha xil sabablar mavjud. Ularni besh guruhga bo'lish mumkin.

1. Travmatik nekroz. Fizik va kimyoviy faktorlar(mexanik, temperatura radiatsiya kislot va ishqorlar)ning to'qima va hujayralarga to'g'ridan-to'ri ta'siri natijasida kelib chiqadi.

2. Toksik nekroz. Zaharli xashoratlar, zaharli ilonlar va bakteriya toksinlarining to'qimalarga ta'siri natijasida kelib chiqadi.

3. Nevrologik nekroz markaziy va periferik nerv sistemasi to'qimalarining kasalliklarida kelib chiqadi.

Tirik organizmlarda kechadigan muhim fiziologik va biokimyoviy jarayonlardan biri –apoptoz hisoblanadi. Apoptoz (*grekcha- barglar to'kilishi*) – hujayraning dasturlashtirilgan o'limi bo'lib, termin 1972 yil Kerr tomonidan fanga kiritilgan. Jarayonning xarakterli belgilari: fosfatidilserinning tsitoplazmatik membrana ichki qavatidan tashqi (monosloy) qavatiga chiqishi, mitoxondriya membranalarini transporti orqali tsitoxrom S ning tsitoplazmaga chiqishi, tsisteinli proteinazalarning(kaspaza) faollanishi, kislorodning aktiv shakllarining hosil bo'lishi, tsitoplazmatik membranada bo'rtmachalar paydo bo'lishi, hujayra hajmining qisqarishi, nukleosoma uchastkalarini yadroga DNK iplarining uzilishi, xromatin kondensatsiyasi, yadroning qismlarga ajralishi, hujayraning apoptotik tanachalar tutuvchi pufakchalarga fragmentatsiyasi yuzaga keladi.

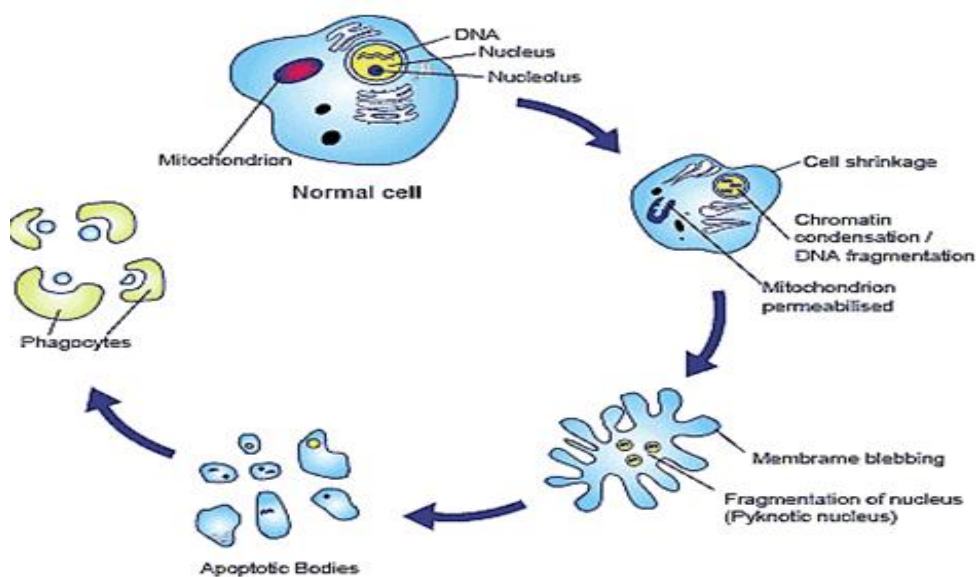
Tirik holda bo'yovchi neytral qizil bilan bo'yash orqali hujayra o'limining quyidagi mezonlari aniqlandi:

- 1)granula va vakuolalardan bo'yoqning yo'qolishi;
- 2)sitoplazma va yadroning diffuziyali bo'yalishi; 3)yadro qobig'ining aniq ko'rinishi; 4)sitoplazma va yadro tuzilishining o'zgarishi.

Hujayra o'limi juda tez bo'lganda, barcha fermentlarning faoliyati bir vaqtda to'xtaydi. Hujayra tuzilishida o'limdan keyingi o'zgarishlar kuzatilmaydi. Ammo, hujayraning tez o'lishi kam yuz beradi. Hujayra asta-sekin o'lganda, o'limoldi o'zgarishlari -nekrobioz kuzatiladi.**Apoptozni nekroz** bilan umuman tenglashtirib bo'lmaydi. Nekroz bu hujayrani avvaldan rejalashtirilmagan halokati bo'lib,buning natijasida nafaqat hujayraning

o'zi,yon hujayralar va to'qimalar ham halok bo'ladi. Apoptozga qarama-qarshi nekroz hujayrani boshqaruvchi tizimi tomonidan nazorat qilinmaydi, natijada hujayradagi metabolik jarayonlar halokatga uchraydi, bu jarayonda lipolitik va proteolitik enzimlarning gidrolitik faolligi maksimal darajada kuchayadi. Ammo apoptozni roli organizmni individual rivojlanishini ma'lum bir bosqichlarida qatnashishi bilangina chegeralanib qolmaydi. Agar hujayraga virus kirib qolsa, bunday hujayralarni apoptoz orqali yo'q qilinadi. Natijada yonida joylashgan sog'lom hujayralar virusning o'tishidan yoki zaharlanishidan saqlanib qoladi. O'limdan keyingi o'zgarishlar hujayra o'lganidan keyin faoliyat ko'rsatadigan hujayra fermentlari faoliyatidan kelib chiqadi. Bular gidrolitik fermentlar bo'lib, yirik oqsil molekularini parchalaydi (proteoliz). Kislород yetishmasligidan anaerob bijg'ishni paydo bo'lishiga va turli kislotalarni (sut kislota) hosil bo'lishiga olib keladi. Hujayraga suv kiradi va uni shishiradi.

Hujayra o'lgandan keyingi hodisalardan biri, protoplazmaning qaytmas koagullanishidir, bundan keyin hujayraning hazm bo'lishi va sitoplazmaning suyulishi yuz beradi.



21 - rasm. Hujayrada apoptoz jarayoninig sxemasi.

Buzilishga xarakterli umumhujayraviy reaksiya hujayralarni turli bo'yoqlarni qabul qilaolishida ko'rinadi. Masalan, tirik normal hujayralar muhitda erigan bo'yoqlar bilan bo'yaladi. Bunday tirik bo'yash dastlab hujayraga bo'yoqni kirishiga, keyin esa ularni donachalar holda yig'ilishiga olib keladi. Bu jarayon sitoplazmada yuz beradi, yadro esa bo'yalmagan holda qoladi. Agar hujayra turli ta'sirlar natijasida buzilsa, donachalar hosil bo'lmaydi, sitoplazma va yadro bir xil diffuz holda bo'yaladi. Yadro strukturalarining ko'proq o'zgarishlari xromatinning kondensatsiyasi bo'lib, u yadrodagi sintetik jarayonlarni susayishida ko'rinadi. Hujayra o'limida xromatin koagulyatsiyaga uchraydi, yadro ichida dag'al strukturalar to'planadi

(piknoz), bu ko'proq yadroning umumiy qisilishi (kariopiknoz) yoki erishi (kariolizis) bilan tugaydi. Ribosomal RNK sintezi to'xtaganda yadrocha bujmayadi, donachalarni yo'qotadi, parchalanadi yoki unda bo'shliqlar paydo bo'ladi. Ribosomalar yetilishi to'xtatilganda yadrocha yiriklashadi, ammo yetilgan ribosomalarni tutmaydi. **Yadro qobig'ida** ko'proq uchraydigan o'zgarishlar perinuklear bo'shliqning kengayishi, yadro qobig'ining konturini buzilishida ko'rinadi, bu yadro piknozi bilan birga sodir bo'ladi. Buzilishning dastlabki bosqichlarida hujayra o'simalari va mikrovorsinkalarning yo'qolishi kuzatiladi. Keyinroq esa, plazmatik membrananing o'zgarishi hujayra yuzasida o'simalar yoki mayda pufakchalarning paydo bo'lishi kuzatiladi. Ko'proq, hujayra yuzasi qaynayotgandek ko'rinadi. Hujayralarning turli-tuman patologik o'zgarishlarida membranalararo bo'shlig'ini kengayishi va mitoxondriyalarning shishib ketishi kuzatiladi. Bu dastlab, mitoxondriya kristllarining kattaligi va sonining kamayishida ko'rinadi, oxiri mitoxondriyaning membranasi yorilib, uning matriksi gialoplazma bilan aralashib ketadi. **Endoplazmatik to'rda** ko'proq, vakuolalarning mayda pufakchalarga ajralib ketishi kuzatiladi. Donachali endoplazmatik to'r ribosomalari soni kamayadi, bu esa oqsil sintezining susayishiga olib keladi. Ba'zan, endoplazmatik to'r kanallarida moddalarning to'planishi yuz beradi. Bu sintezlangan moddalarning Golji apparatiga transport qilinishini buzilishidan kelib chiqadi. Golji apparati sistemlari ham kengayadi yoki mayda vakuolalarga parchalanadi, ularning ichida sekretsiya mahsulotlari to'planadi. **Lizosoma** faoliyati ham o'zgaradi, bu ikki xil ifodalanadi: birinchisilizosomalarning o'zlari ham patologik o'zgarishlarga uchraydi, ikkinchisi-boshqa hujayra komplekslari o'zgarishlariga lizosomaning reaksiyasi ko'rinishida bo'ladi. Lizosoma apparatining faollashuvi ko'proq, hujayraichi strukturalarining buzilishiga javob sifatida bo'ladi va avtofagosomalar hosil bo'ladi. Hujayra buzilganda mitotik faollik keskin pasayadi, mitotik apparati buzilishi natijasida hujayra mitozning turli bosqichlarida to'xtab qoladi. Kolxisin yordamida mikronaychalar buzilsa ham shu natijaga olib keladi. Turli ta'sirlar ostida sitoplazmada yuz berayotgan o'zgarishlarning yig'indisini "paranekroz" deb ataladi. Hujayralarda patologik jarayonlarning rivojlanishi, noqulay ta'sir olib tashlanganda yoki to'xtatilganda to'xtaydi, demak bu jarayon qaytardir. Ammo, qaytmas buzilishlarda hujayra o'ladi. Hujayra darajasidagi patologik o'zgarishlar faqat hujayraning buzilib ketishi ko'rinishidagina bo'lmaydi. Bunda turli moddalarning to'planishi kuzatiladi. Patologik anatomiyada buni "distrofiya" deyiladi. Yog' distrofiyasida hujayrada yog' tomchi shaklida yig'iladi. Buni yog' infiltratsiyasi deyiladi. **Glikogen** to'planishi ham hujayraning boshqarish jarayonini buzilishidan kelib chiqadi. Hujayrada jarayonlarning boshqarilishi buzilishi o'simalarning paydo bo'lishiga ham olib keladi. Bunda hujayralarni boshqarib bo'lmaydigan darajada tez ko'payishi va ularning morfologik o'zgarishlari kuzatiladi. O'sma hujayralari organizm tomonidan boshqarilishdan butunlay chiqib ketadi, avtonom holga o'tadi. Avtonomlik ularning organizmning istalgan joyida yashashiga imkon beradi. Shuning uchun ham, bunday kasallik organizmning turli qismlariga tez tarqab ketadi. Shunday qilib, hujayra

genomining boshqarish funksiyasiga yangi faktorlar kiritiladi. Qiz hujayralarga defektli axborotni uzluksiz berilishi genotipni o'zgarishi orqali bo'ladi.

Nazorat savollari

1. Politeniya qanday hodisa?
2. Endimitoz hodisasini tushuntiring
3. Hujayralar yashash davomiyligiga ko'ra qanday turlarga ajratiladi?
4. Nekroz hujayraning qanday o'limi hisoblanadi?
5. Nekrozga olib keluvchi omillarni ayting.
6. Apoptoz hujayraning qanday o'limi hisoblanadi?

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Karp G. Cell and molecular biology USA, 2013. –P. 850.
2. Билич Г. Л. Биология, Цитология, Гистология, Эмбриология, Анатомия человека Санкт- Петербург, «Союз», 2011. - 444с
3. Абдулов И.А., Қодирова Н.З. Цитология. Услубий қўлланма. Тошкент, 2012. 120б

Qo'shimcha

1. Ченцов Ю.С. Введение в клеточную биологию. М., МГУ, 1984.
2. Заварзин А.А., Харазова А.А. Основы общей цитологии. Л., ЛГУ, 1982.
3. Зенгбуш П. Молекулярная и клеточная биология. Москва, «Мир», 1982. 215с.
4. Соттибоев И., Қўчқоров Қ. Ўсимлик хужайраси. Тошкент, “Ўқитувчи”, 1991. 121б.
5. Атабекова А.И., Устинова Е.И. Цитология растений. Москва, «Колос», 1987, 210с.
6. Свенсон К., Уэбстер П. Клетка. М., «Мир», 1982.303 с.
7. Gartner L.P., Hiatt J.L., Strum J.MП., Eds. Cell Biology and Histology, 6th ed., Lippincott Williams & Wilkins, 2010. 386p

Internet resurslari

12. WWW.ziyonet.uz.
13. WWW.catuzmu.
14. www.twirpx.com

Fanning mustaqil ta'lim mashg'ulotlari

MUSTAQIL ISHLARNI TASHKIL ETISHNING SHAKLI VA MAZMUNI.

Mustaqil ish uchun belgilangan mavzularni talabalar mustaqil ravishda ko`rsatilgan adabiyotlar yordamida o`zlashtirib oraliq nazorat shaklida yoki darsliklardan tashqari vaqtda taqdimot yoki muloqat tarzida topshiradilar.

Sitologiya fanidan mustaqil ish mavzulari ro'yxati

1. Hujayra nazariyasining yaratilish tarixi
2. Hujayra ontogenezining rivojlanish bosqichlari
3. O'simlik va hayvon hujayralarining farqli va o'xshashlik belgilari
4. Plastidalarning o'simlik organizmidagi ahamiyati
5. Hujayrada moddalar almashinuvi
6. Hujayra va organellalarning morfologik jihatdan tuzilmaviy asosi.
7. Tirik mavjudotlar xromosomalarining tuzilishi, soni va genetik xaritalashdagi ahamiyati
8. Hujayra potologiyasi va uning kelib chiqish sabablari
9. Bir hujayralilar- hozirgi hujayralar orasida eng murakkab hujayralardir.
10. Mitoxondriya va plastidalarning avtonomligi.
11. Yadro hujayrani boshqaruv markazi.
12. Eukariotlarni genetik materiallarining taxlanish saviyalari.
13. Hujayra evolyutsiyasi.
14. Hujayranmg tashqi membranasi
15. O'simlik hujayrasining qobig'i.
16. Hujayralararo bog^rlanishlar.
17. Yadro membranasi.
18. Kariotip va idiogrammalar.
19. Meyozning turlari
20. Endoreproduksiya
21. Goldji apparati va lizosomani tuzilishi
22. Yadrochaning RNK va DNK lari.
23. DNK ning xromosomalar tarkibidagi tuzilishi
24. Genlar repressiyasi
25. Oqsil biosintezi va ratsional ovqatlanish
26. Amitoz va endomitoz
27. Sekretsia-hujayraning muhim xususiyati

Mustaqil ishlar mazmuni va ularga ajratilgan soatlar taqsimoti

№	Ishchi o`quv dasturining mustaqil ta`limga oid bo`lim va mavzulari	Mustaqil ta`limga oid topshiriq	Bajarilish muddatlari	Hajmi (soat da)			
1-semestr							
1	Amaliy mashg`ulotlariga tayyorlanish.	Mashg`ulotga tayyorgarlik ko`rish va konspekt qilish	Semestr davomida				
2	Nazorat ishlariga tayyorgarlik ko`rish	Nazoratlarga tayyorgarlik ko`rish va o`tilganlarni takrorlash	Semestr davomida				
3	Hujayra nazariyasining yaratilish tarixi						
4	Hujayra ontogenezining rivojlanish bosqichlari						
5	O`simlik va hayvon hujayralarining farqli va o`xshashlik belgilari						
6	Hujayrada moddalar almashinuvi						
7	Tirik mavjudotlar xromosomalarining tuzilishi, soni va genetik xaritalashdagi ahamiyati						
8	Hujayra va organellalarning morfologik jihatdan tuzilmaviy asosi.						
9	Hujayra potologiyasi va uning kelib chiqish sabablari						
10	Bir hujayralilar- hozirgi hujayralar orasida eng murakkab hujayralardir.						
11	Mitoxondriya va plastidalarning avtonomligi.						
12	Yadro hujayrani boshqaruv markazi.						
13	Eukariotlarni genetik materiallarining taxlanish saviyalari.						
14	Hujayra evolyutsiyasi						
15	Hujayranmg tashqi membranasi						
16	O`simlik hujayrasining qobig'i.						
17	Hujayralararo bog`lanishlar						
18	Yadro membranasi.						
19	Kariotip va idiogrammalar.						
20	Meyozning turlari						
21	Endoreproduksiya						
22	Goldji apparati va lizosomani tuzilishi						
23	Yadrochanning RNK va DNK lari.						
24	DNK ning xromosomalar tarkibidagi tuzilishi						
25	Genlar repressiyasi						
26	Oqsil biosintezi va ratsional ovqatlanish						
27	Amitoz va endomitoz						
Jami							

Fan bo'yicha glossariy

GLOSSARIY

Kirish. Sitologiya fanining mazmuni, maqsadi, vazifalari.

1. Sitologiya (Sytos- hujayra, logos- fan)- tirik materiyaning tuzilishini elementar birligi bo'lgan hujayralarning kelib chiqishi, ishlashi va qayta tiklanishi haqidagi fan;
2. Optik tekshirish- mikroskopiyaga asoslangan metodlar;
3. Organella (Organelles) - sitoplazmada joylashgan hujayraning tarkibiy qismlari
4. Yorug'lik mikroskoplari- quyosh nurlari asida kattalashtirib ko'rsatuvchi mikroko'lar;
5. Sitofizikaviy metodlar- hujayrani rentgen nurlari, nishonlangan atomlar yordamida o'rganish usullari;
6. Ultrastrukturani tekshirish- elektron mikroskop yordamida hujayraning struktura elementlarini tadqiq qilish usullari;
7. Gomogenatlarni fraksiyalash- ultrasentrifugalashga asoslangan metodlar;
8. Tirik hujayralarni o'rganish metodlari, mikroxiirurgiya metodi, mikroqinosyomka metodi.
9. Prokariot (prokariotes) – shakllangan mag'izga ega bo'lmagan organizmlar (bakteriya)

Sitoplazmatik membrananing tarkibi, tuzilishi va xususiyatlari.

1. Membrana (membrane) - hujayrani tashqi tomondan o'rab turuvchi, oqsil va lipidlardan tuzilgan yupqa to'siq
2. Aktiv transport (active transport) Ionlarning membrana orqali aktiv tashilishiga ATF molekulasida makroergik bog'lar sifatida jamg'arilgan energiya hisobiga amalga oshuvchi usul
3. Anti'ort (anti'ort) ikki turdagi modda larni membrana orqali qarama- qarshi y'nalishda tashilishi
4. Diffuziya (diffuziya) moddalar membrana orqali y'tishi
5. Sim'ort (sym'ort) ikki turdagi modda larni membrana orqali bir y'nalishda, birgalikda tashilishi
6. Uni'ort (uni'orts) bir turdagi modda larni membrana orqali bir y'nalishda, birgalikda tashiladi
7. Ion kanallari (Ion channels) membranada oqsil molekulalarining ma'lum bir tartib asosida hosil qilgan strukturala
8. Fosfolipid (Phospholipid) Oqsil va yog'lardan xosil bulgan murrakab yog'lar
9. Passiv transport (Passive trasport) energiya sarf b'ylishi bilan bog'liq emas va elektrokimyoviy potentsial qiymati $\Delta\mu < 0$ b'ylib, moddalarning elektrokimyoviy potentsiali past bo'lgan tomonga diffuziyalanishi natijasida sodir bo'ladi.

10. Integral oqsillar- membranadagi lipidlarga bog'langan va membrananing ichki qismiga botib kirgan oqsillar

11. Periferik oqsillar- membranadagi lipidlarga bog'lanmagan va membrananing chetki qismlaridagi oqsillar

Endo'lazmatik retikulum va gol'ji a''arati.

1. Endoplazmatik to'r- hujayraning ichida yadro atrofida joylashib, uni organoidlar bilan bog'laydi, oqsillar sintezini amalga oshiradi;

2. Golg'dji kompleksi- to'r hosil qiluvchi apparat bo'lib, zahira oqsillar, og'lar modifikatsiyaga uchraydi;

3. Sisterna – Gol'ji kompleksining kata b, yassi boshliqlari bo'lib, ularda oqsillar g'amlanadi;

4. Donador endoplazmatik to'r-sirti g'adir- budur bo'lib, unda ribosomalar joylashgan;

5. Sillik endoplazmatik to'r- sirti tekis bo'lib yog'lar va tuzlar almashinuvida ishtirok etadi;

6. Sarkoplazmatik rtikulum- endoplazmatik to'r;

Hujayraning ikki membranali organoidlari

1. Mitohondriya (mitochondrion) sito'lazmada joylashgan organoid, hujayra energiya manbai;

2. Xloropilast (cloroplasts) o'simlik hujayrasi uchun hos organoid , fotosintez jarayoni kechadi;

3. Fotosintez (fotosentesis) xloroplastlarda organik moddalarning hosil bo'lishi

4. Ion kanallari (Ion channels) membranada oqsil molekullarining ma'lum bir tartib asosida hosil qilgan strukturalari;

5. Fosfolipid (Phospholipid) oqsil va yog'lardan hosil bo'lgan murakkab birikmalar;

Hujayraning membranaga ega bo'lmagan organellalari.

1. Polisoma (Polysome)- oqsil sintezida qatnashuvchi ribosomalarning qator joylashgan guruhi;

2. Sentiola (sentrosome) – hujayraning bo'linish jarayonida bo'linish uchuqlarini hosil qiluvchi membranasiz organoid;

3. Mikrofilament (mikrofilamente)- sitoskelet i'chalari

4. Translyatsiya- i-RNK ga yozib qo'yilgan axborotning sintezlanadigan polipeptid zanjiridagi aminokislotalarning ketma-ket joylashish tartibi shaklida berilishi.

5. Transkripsiya- DNK dagi irsiy axborotning iRNK sifatida shakllanishi

6. Genlar repressiyasi- xromosomalardagi genlarning nafaol holda saqlanishi

7. Tonofibril- sitoplazmada membrana ostida joylashib, tayanch vazifasini o'taydi;

8. Miofibrilla- muskul tolalariga xos bo'lib, cho'zilish xususiyatini ta'minlaydi;

9. Neyrofibrila- nerv hujayralarida uchrab, o'tkazuvchanlik xossasiga ega;

9. Kiritma- hujayrada vaqti- vaqti bilan hosil bo'lib, yo'qolib turadigan moddalar;
10. Sekretlar- hujayra tomonidan ishlab chiqariladigan moddalar;
11. Ekstretlar- hujayra tomonidan ishlab chiqarilib, tashqariga chiqariladigan moddalar;
12. Melanin- teri pigmenti, hujayralarni ul'trabinafsha nurlardan himoya qiladi;
13. Gemoglobin- qondagi eritrosit hujayralarda uchrab, nafas olish 'igmenti hisoblanadi.

Hujayra yadrosining ul'trastrukturaviy tuzilishi va funktsional xususiyatlari.

1. Yadro(nucleus) - hujayraning irsiy axborotni saqlaydigan, ko'paytiradigan va nasldan-naslga o'tkazuvchi asosiy qismi;
2. Yadrocha (nucleolus) - yadroning membranasiz, ribosomalar sintezlanadigan zich konsistensiyali qismi;
3. Yadro shirasi (nucleo'lasm) - yadroning ichki bo'shlig'ini to'ldiruvchi strukturasisiz modda;
4. DNK (deoxyribonucleic acid (DNA))- dezoksiribonuklein kislota- xromatinning asisini tashkil etuvchi qo'sh zanjirdan iborat kislota. U azotli asos, dezoksiriboza va fosfat kislota qoldig'idan iborat;
5. Xromosoma (chromosomes)- DNK va oqsildan iborat, xromatinning eng yuqori spirallanish bosqichi;
6. r. RNK(ribosomal ribonucleic acid (rRNA))- ribosomal RNK, ribosoma asisini tashkil etadi;
7. m. RNK yoki i. RNK (messenger RNA- mRNA)- DNK dan transkripsiya asosida sintezlanib, DNK dagi oqsil formulasini kodlaydigan va ribosomada oqsil sintezini amalga oshiradigan nukleik kislota
8. t. RNK (transfer RNA (tRNA))- oqsil biosintezida aminokislotalarni ribosomalarga tashiydigan nukleik kislota;
9. Ribosoma (Ribosomes)- r. RNK va oqsildan iborat, membranasiz organoid, kata va kichik subbirlıklardan iborat, hujayrada yakka- yakka yoki 'oliribosoma holida uchraydi;
10. Yadro laminasi (nuclear lamina)- qalinligi 300 nm, fibrillyar oqsillardan iborat, yadro qobig'ining ostida joylashib, tayanch va hujayra bo'linishida romosomalarni harakatini ta'minlaydi;
11. Yadro poralari (Nuclear pores)- diametric 80nm, fibrillar va globulyar oqsillardan iborat yadro qobig'idagi teshiklar, yadro-sitoplazma o'rtasida moddalar almashinuvini ta'minlaydi;
12. Yadro matriksi (Nuclear matrix)- yadro matriksi, yadroning tolali va tolasiz oqsillardan iborat qismi;

Xromatin, uning tuzilishi va tarkibiy - funktsional holati.

1. Xromosoma (chromosomes)- xromo- bo'yoq, soma –tanacha ma'nosini anglatib, o'zida organizm irsiy axborotini saqlaydi
2. Xromatin (chromatin)- oqsil va RNK dan iborat, xromosomani tashkil etuvchi polipeptid zanjir
3. Nukleosoma(nucleosomes)- xromatinning 1- spirallanish bosqichi, bunda asosli oqsilni DNK ipini 2, 7 marta o'raydi
4. Giston 1 (histone H1) nukleosoma asosini hosil qiluvchi asosli oqsil
5. Adenin A (adenine (A))- DNK qo'sh zanjiridagi 'urin asosli nukleotid
6. Timin T (thymine (T))- DNK qo'sh zanjiridagi 'urin asosli nukleotid
7. Kariotip (Karyotype)- bir turga xos xromosomalar morfologiyasi va soni

Hujayra sikli. Mitoz bo'linish.

1. Hujayra sikli (cell cycle)- hujayraning bir bo'linishdan ikkinchi bo'linishgacha yoki o'limigacha bo'lgan davr;
2. Interfaza (interphase)- hujayraning mitozga tayyorgarlik davri, G_1, S, G_2 davrlarga bo'linadi;
3. G_1 davr (G_1 phase)- hujayra o'sadi, DNK sintesi uchun zarur bo'lgan nukleotidlarni sintezlovchi fermentlar sintezlanadi;
4. Sintez davri (S phase (synthetic phase))- DNK replikatsiyasi amalga oshadi;
5. Sintezdan keying davr G_2 - RNK va hujayraning bo'linishida qatnashadigan oqsillar sintezi o'tadi, tubulin oqsili ko'p miqdorda sintezlanadi
6. Profaza (prophase)- mitozning 1- fazasi bo'lib, yadro qobig'ining erishi, xromosomalarning spirallashuvi, burilishi va yo'g'onlasuvi, yadrochsalarining yemirilishi, sentriolalarning hujayra qarama-qarshi qutblariga tarqalishi va bo'linish duki ipchalarining hosil bo'lishi bilan kuzatiladi;
7. Metafaza (Metaphase)- xromosomalarning hujayra markazida joylashuvi, bo'linish duki iplari hosil bo'lish jarayonining tugashi kuzatiladi

Reduksion (Meyoz) bo'linish va uning fazalari.

1. Meyoz (Meiosis) - jinsiy hujayralarning bo'linish usuli bo'lib, irsiy axborot 1n to'plamga ega bo'ladi;
2. Gaploid (haploid) - xromosomalar soni ikki xissa kam bo'lgan to'plamga ega organism;
3. Krossingover (crossingover)- xromosomalarning chalkashib, o'zaro ma'lum qismlarini almashtirishi natijasida genlar rekombinatsiyalanadi;
4. Reduksion bo'linish (Reductional division (meiosis I))- meyoznining birinchi bo'linish bosqichi bo'lib, xromosomalar soni ikki xissa kamayadi;
5. Sinaptonemal kompleks (synaptonemal complex)- zigotena bosqichida gomologik xromosomalarni bir- biriga bo'ylamasiga bog'lovchi oqsil kompleksi;
6. Kinetoxor (kinetochore)- xromosomalarning birlamchi belbog'idagi maxsus qism bo'lib shu orqali ular bo'linish duki iplariga birikadi;

7. Leptotena (leptotene)- meyoznig profaza I fazasining bosqichi bo'lib, unda xromosomalar uzun va ingichka ip shaklida bo'ladi;
8. Zigotena (zygotene)- juft gomologik xromosomalarni konyugatsiyasidan-juftlashish davri;
9. Paxitena (pachytene)- xromosomalar konyugatsiyasi tugaydigan davr;
10. Diplotena (diplotene)- tig'iz birikkan xromosomalar bir-birini itarishib tarqala boshlaydigan davr;
11. Diakinez (diakinesis)- yadrochslsrning yo'qolish, xromosomalarning tarqalish bosqichi;
12. Ekvatsion bo'linish (Equatorial division)- meyoznig ikkinchi bo'linish bosqichi;

Hujayraning qayta tiklanishi va umrining davomiyligi.

1. Apoptoz (Apoptosis)- hujayraning tabiiy o'limi;
2. Nekroz (nerosus)- patologik jarayonlarda to'qima va hujayralarning o'limi
3. Kolxitsin- hujayraning zaharlanishiga olib keladigan modda;
4. N –killerlar- o'sma hujayralariga ta'sir qiluvchi moddalar;
5. Travmatik nekroz. Fizik va kimyoviy faktorlar(mexanik, temperatura radiatsiya kislota va ishqorlar)ning to'qima va hujayralarga to'g'ridan-to'ri ta'siri natijasida kelib chiqadigan nekroz;
6. Toksik nekroz- zaharli hasharotlar, zaharli ilonlar va bakteriya toksinlarining to'qimalarga ta'siri natijasida kelib chiqadi;
7. Nevrologik nekroz markaziy va perefirik nerv sistemasito'qimalarining kasalliklarida kelib chiqadigan nekroz;
8. Allergik nekroz- immun reaksiyasining sezuvchanligini oshishi yoki kamayishi natijasida kelib chiqadigan nekroz;
9. Qon tomirlari nekrozi- qon aylanish sistemasi, arterial va vena qon tomirlarida kelib chiqadigan nekroz;

Novalar

Fan dasturi

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O‘RTA MAXSUS TA‘LIM VAZIRLIGI
NAMANGAN DAVLAT UNIVERSITETI**

“TASDIQLAYMAN”
O‘quv ishlari bo‘yicha prorektori
_____ D.Xolmatov
“ ____ ” _____ 2023-yil

**SITOLOGIYA
FANINING
O‘QUV DASTURI**

2023/2024o`quv yili kunduzgi ta'lim shakli, 1-kurslari uchun

Bilim sohasi:	500000 – Tabiiy fanlar, matematika va statistika
Ta’lim sohasi:	510000 – Biologik va turdosh fanlar
Ta’lim yo‘nalishi: bo‘yicha)	60510100 – Biologiya (turlari

Namangan-2023

Fan/modul kodi SITB106		O'quv yili 2022/2023	Semestr 1	ECTS-Kreditlar 6
Fan/modul turi Majburiy		Ta'lim tili O'zbek		Haftadagi dars soatlari 1-semestr - 4 <i>soat</i>
1	Fanning nomi	Auditoriya mashg'ulotlari (soat)	Mustaqil ta'lim (soat)	Jami yuklama (soat)
	Sitologiya	60	120	180

I. FANNING MAZMUNI

Fanni o'qitishdan maqsad - talabalarda organizmning asosiy tarkibiy qismi – hujayra to'g'risida har tomonlama chuqur bilim berish, prokariot va eukariot hujayralarning tuzilish asoslari, xususiyatlari, hujayra evolyutsiyasi bilan o'zaro bog'liqlik jihatlarini tanishtirishdan iborat.

Fanning vazifasi - o'simlik va hayvon hujayra tuzilishidagi farqliklarni aniqlash, hujayrada membranalarning tuzilishni, barcha organoidlarning o'zaro aloqasini bilish, moddalar almashinuvi va yadro uning fizik- kimyoviy xususiyatlarini, xromosomalar morfologiyasi, apoptoz, nekroz hodisalarini, apoptoz, nekroz hodisalari o'rganish hamda hujayralarning tiklanishi va reproduksiyasini aniqlash, ko'paytirish va hujayralarning xususiyatlarini o'rganish, doimiy va vaqtinchalik preparatlar tayyorlash va ular orqali hujayralarning tuzilishini tajribalar asosida aniqlash, ulardagi qonuniyatlarni taqqoslashni o'rgatishdan iboratdir

II. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari)

II. I. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi:

1-mavzu. Kirish. Sitologiya fanining qisqacha tarixi. Hujayra nazariyasi va uning ahamiyati.

Sitologiya faniga kirish. Fanining mazmuni, maqsadi, vazifalari. Sitologiyaning tekshirish ob'yektlari. Sitologiyaning rivojlanish tarixi: mikroskoplarning yaratilish tarixi, preformizm va epigenez nazariyalari tarfdorlari ilgari surgan g'oyalar. Hujayra nazariyasining yaratilishida SHleyden, T.SHvann, R. Virxovning, K. Berning xizmatlari. O'zbekistonda hujayra biologiyasi fanining bugungi yutuqlari.

2-mavzu. Sitoplazmatik membrananing tarkibi, tuzilishi va xususiyatlari.

Plazmatik membrana orqali moddalarning tashilishi. Hujayra biologiyasini o'rganishda qo'llaniladigan usullar. Hujayra tiplari

Hujayra biologiyasini o'rganishda qo'llaniladigan usullar: yorug'li, qorong'i maydonli, lyuminessent va elektron mikroskopiya, sitokimyoviy, sitifizikaviy, rentgenoskopiya, to'qimalar kul'turasi, nishonlangan atomlar usullari tavsifi. Asosiy hujayra tiplari- prokariot, mezokariot va eukariot. Prokariot hujayra tuzulishiga ega organizmlar. Eukariot- maxsus vazifalarni bajarishga ixtisoslashgan hujayralar yig'indisi.

3-mavzu. Sitoplazma va hujayraning vakuolyar tizimi. Hujayralararo bog'lanishlar (kontaktlar).

Sitoplazmatik membrananing strukturaviy tuzilishi va vazifasi. Sitoplazmatik membrananing kimyoviy tarkibi- lipidlar, oqsillar. Plzmatik membrana orqali moddalarning harakatlanishi-faol va passiv transport. Adgeziya hodisasi. Plazmolemma hosilalari. Plazmolemma hosilalari: mikrotukchalar, kiprikchalar, xivchinlar. Endositoz, fagositoz va ekzositoz. Hujayra ustki (tashqi) apparati. Piniositoz va ekzositoz. Odiy kontakt, tishsimon kontakt, desmosoma, plazmodesma vaa boshqalar haqida ma'lumot. Ularning farqlanishi va vazifalari.

4-mavzu. Endoplazmatik retikulum (EPR). Umumiy tasnifi va uning turlari.

Endoplazmatik retikulum. EPR ning ikki turi (granulyar va agranulyarsilliq va donador). Endoplazmatik retikulumning yadro va boshqa organoidlar o'rtasidagi moddalar harakatini ta'minlashdagi aloqasi.

5-mavzu. Golji apparati va lizosomalar.

Golji apparati- hujayrada moddalar almashinuvidagi asosiy "sozlovchi" organoid. Lizosomalarning hosil bo'lishi (birlamchi, ikkilamchi va o'zgargan shakllari). Lizosomalarning hujayra ichidagi ovqat hazm qilish jarayonidagi roli.

6-mavzu. Peroksisoma, sferosoma va o'simlik hujayrasi vakuolasi.

Peroksisoma, sferosomalarning hosil bo'lishi va vazifalari. Vakuolalarning hosil bo'lishi, vazifasi. Vakuola shirasining kimyoviy tarkibi. Vakuolyar tizim qismlarining o'zaro bog'liqligi. Tuzilishi va funksiyasi.

7-mavzu. Hujayraning tayanch- harakat tizimi. Sentiola va kiprikchalarning tuzilishi va vazifalari.

Hujayraning tayanch- harakat tizimi- mikrofilamentlar, mikrofibrillalar va mikronaychalar. Sentrosom va kiprikchalarning tuzilishi vaa vazifalari, hujyalardagi mavjudligi, farqlanishi.

8-mavzu. Ribosomalar, oqsil biosintezi chizmasi.

Membranaga ega bo'lmagan organellalar. Ribosomalar tuzilishi va funksiyasi. Oqsil biosintezi jarayoni. Pro va eukariot hujayralardagi tuzilishi, kimyoviy tarkibi va farqlanishi.

9-mavzu. Plastida va ularining turlari, tasnifi, tuzilishi va vazifalari.

Plastidlar va ularda fotosintez jarayonining amalga oshishi. Hujayra plastidalarining ta'rifi, guruhlari, ul'trastrukturaviy va kimyoviy tuzilishi. Xloroplast strukturasi va vazifasi. Plastidalarda fotosintez metabolizmining amalga oshishi. Fotosintetik pigmentlar.

10-mavzu. Mitoxondriyaning tuzilishi va vazifasi.

Mitoxondriya mebranasining tuzilishi. Mitoxondriya matriksi. Mitoxondriyada ATF sintezining amalga oshish jarayonlari. Sintezlangan ATF ning elektron harakatlanish mexanizmi. Mitoxondriyada moddalar metabolizmi.

11-mavzu. Hujayra yadrosi.

Yadroning tarkibiy qismlari, ultrastrukturaviy tuzilishi, tarkibi, xossalari, vazifalari. Yadro hujayradagi genetik axborotni saqlovchi yagona organoid sifatidagi ahamiyati, uni amalga oshirish va qayta tiklash faoliyati. Hujayra yadrosining evolyutsion taraqqiyoti. Yadroda DNK tuzilishi va vazifalari.

12-mavzu. Xromatin va uning funksiyalari. Xromosomalarning mutatsiyalarga uchrashi va uning oqibatlari.

Xromatin va uning kimyoviy ta'rifi. Mitotik xromosomalarning morfologiyasi. Kariotip va kariogramma. Xromosomalarning morfologiyasi. Xromosomalarning faol qismlari: geteroxromatin va euxromatinning kimyoviy tuzilishi. O'simlik hujayrasining sun'iy reproduksiyasi. Kariotip va uning o'zgarishi. Poliploidia, aneuploidia hodisalarning yuzaga kelishi. Xromosomalarning mutatsiyalarga uchrashi va uning oqibatlari.

13-mavzu. Yadrocha, yadro membranasi poralari, karioplazma.

Yadrochalar soni-hujayra metabolizmi darajasining ko'rsatkichi. Yadroning zich periferik plastinkasi – tuzilishi, ahamiyati.

14-mavzu. Hujayra reproduksiyasi. Meyoz I, II, uning turlari va biologik ahamiyati.

Mitoz va sitokinez fazalari. Mitoz va unga hujayralarning tayyorgarlik holati. Mitozda xromosomalar harakati, hujayraning fiziologik o'zgarishi. Mitotik faollik va mitotik indeks. Endomitoz, politeniya va polisomatiya, amitoz. Meyoz bo'linish bisqichlari (Meyoz I va Meyoz II), biologik va genetik ahamiyati, xromosomalar sonining karrali qisqarishi bo'yicha tushuncha.

15-mavzu. Nekroz, apoptoz- ularning tabiati va ahamiyati.

Hujayra patologiyasi va uning sabablari. Nekroz – hujayra membranasi o'tkazuvchilik qobiliyatining buzilishi. Apoptoz- hujayraning dasturiy o'limi. Eliminatsiya jarayoni.

--

II.2. MA'RUZA MAVZULARINI TAQSIMLANISHI		
№	Mavzular	Soati
1- Semestr		
1	Kirish. Sitologiya fanining qisqacha tarixi. Hujayra nazariyasi va uning ahamiyati.	2
2	Sitoplazmatik membrananing tarkibi, tuzilishi va xususiyatlari. plazmatik membrana orqali moddalarning tashilishi.	2
3	Sitoplazma va hujayraning vakuolyar tizimi. Hujayralararo bog'lanishlar (kontaktlar).	2
4	Endoplazmatik reticulum (EPR). Umumiy tasnifi va uning turlari.	2
5	Golji apparati va lizosomalar.	2
6	Peroksisoma, sferosoma va o'simlik hujayrasi vakuolasi.	2
7	Hujayraning tayanch- harakat tizimi. Sentriola va kiprikchalarning tuzilishi va vazifalari.	2
8	Ribosomalar, oqsil biosintezi chizmasi.	2
9	Plastida va ularining turlari, tasnifi, tuzilishi va vazifalari.	2
10	Mitoxondriyaning tuzilishi va vazifasi.	2
11	Hujayra yadrosi.	2
12	Xromatin va uning funksiyalari. Xromosomalarning mutatsiyalarga uchrashi va uning oqibatlari.	2
13	Yadrocha, yadro membranasini poralari, karioplazma.	2
14	Hujayra reproduksiyasi. Meyoz I, II, uning turlari va biologik ahamiyati.	2
15	Nekroz, apoptoz- ularning tabiati va ahamiyati.	2
	Umumiy soat:	30 soat

III.1. AMALIY MASHG'ULOT MAVZULARINI

1-amaliy mashg'ulot.

Mikroskop, tuzilishi va u bilan ishlash qoidalari.

2-amaliy mashg'ulot.

Prokariot hujayralarining tuzilishi. Bakterialar va ko'k yashil suv o'tlari.

3-amaliy mashg'ulot.

Eukariot hujayralarning xilma-xilligi va ularni doimiy preparatda o'rganish.

4-amaliy mashg'ulot.

Piyozi po'sti hujayralarining tuzilishi, vaqtinchalik preparatlar tayyorlash.

5-amaliy mashg'ulot.

Plazmoliz va turgor holati.

6-amaliy mashg'ulot.

Endoplazmatik to'r va uning turlari.

7-amaliy mashg'ulot.

Goldji apparati-tuzilishi va uning turlari.

8-amaliy mashg'ulot.

Lizosoma va uning turlari.

9-amaliy mashg'ulot.

Plastidalarning tuzilishi – xloroplast va xromoplastlar misolida.

10-amaliy mashg'ulot.

Mitoxondriyalarning tuzilishi. Mikronaychalar va sentriolaning tuzilishi.

11-amaliy mashg'ulot.

Ribosomaning tuzilishi.

12-amaliy mashg'ulot.

Nukleosoma va xromatin ipining tuzilishi. Metafaza xromosomalarining turlari. Xromosomalarning sitogenetik o'zgarishlari.

13-amaliy mashg'ulot.

Yadro membranasi va poralarni (teshikchalarni) tuzilishi. Yadrochaning sxematik tuzilishi.

14-amaliy mashg'ulot.

Mitoz fazalari. Meyozning I, II fazalari.

15-amaliy mashg'ulot.

Endoreproduksiya va politeniya. Nekroz va apoptoz hodisasi.

III.2. AMALIY MASHG'ULOT MAVZULARINI TAQSIMLANISHI

№	Amaliy mashg'ulot mavzulari	Soati
1- Semestr		
1	Mikroskop, tuzilishi va u bilan ishlash qoidalari.	4
2	Prokariot hujayralarining tuzilishi. Bakterialar va ko'k yashil suv o'tlari.	2
3	Eukariot hujayralarning xilma-xilligi va ularni doimiy preparatda o'rganish.	2
4	Piyoz po'sti hujayralarining tuzilishi, vaqtinchalik preparatlar	2

	tayyorlash.	
5	Plazmoliz va turgor holati.	2
6	Endoplazmatik to'r va uning turlari.	2
7	Goldji apparati-tuzilishi va uning turlari.	2
8	Lizosoma va uning turlari.	2
9	Plastidalarning tuzilishi – xloroplast va xromoplastlar misolida.	2
10	Mitoxondriyalarning tuzilishi. Mikronaychalar va senrtiolaning tuzilishi.	2
11	Ribosomaning tuzilishi.	2
12	Nukleosoma va xromatin ipining tuzilishi. Metafaza xromosomalarining turlari. Xromosomalarning sitogenetik o'zgarishlari.	4
13	Yadro membranasi va poralarni (teshikchalarni) tuzilishi. Yadrochaning sxematik tuzilishi.	2
14	Mitoz fazalari. Meyozning I, II fazalari.	2
15	Endoreproduksiya va politeniya. Nekroz va apoptoz hodisasi.	2
	Umumiy jami	30

IV. MUSTAQIL TA'LIM VA MUSTAQIL ISHLAR

1-semestr

1	Hujayra nazariyasini yaratilish tarixi.
2	Hujayra ontogenezining rivojlanish bosqichlari.
3	O'simlik va hayvon hujayrasining farqlari va o'xshashlik belgilari.
4	Plastidalarning o'simlik organlaridagi ahamiyati.
5	Hujayrada moddalar almashinuvi
6	Hujayra va organellalarning morfologik jihatdan tuzilmaviy asosi.
7	Tirik mavjudotlar xromosomalarining tuzilishi, soni va genetik xaritalashning ahamiyati.
8	Hujayra potologiyasi va uning kelib chiqish sabablari.
9	Amaliy mashg'ulotlariga tayyorlanish.
10	Mustaqil o'zlashtiriladigan mavzular bo'yicha talabalar tomonidan referatlar tayyorlash va uni taqdimot qilish tavsiya etiladi.

V. FAN O'QITILISHINING NATIJALARI (SHAKLLANADIGAN KOMPETENSIYALAR)

Fanni o'zlashtirishi natijasida talaba:

- ✓ Sitologiyaning biologiyaga doir boshqa fanlar bilan o'zaro bog'liqligi, hujayra tiriklikning elementar birligi ekanligi, prokariot va eukariot hujayralar, sitoplazma hujayraning vakuolyar tizimi, hujayraning oddiy va murakkab bo'linishlari va ularni taqqoslash. Qo'llaniladigan asosiy sitologik qonun va prinsiplarni qo'llash usullari to'g'risida **tasavvurga ega bo'lishi**;
- ✓ hujayraning qayta tiklanishini, mitotik xromosomalar morfologiyasini va

ul'trastrukturasini, mitozning biologik va genetik ahamiyatini, hayotiy jarayonlar uchun endoreproduksiya muhimligini, eliminatsiya jarayoni va uning sitologik ahamiyatini **bilishi va ulardan foydalana olishi**;

✓ sitologik usullardan foydalana olish, bo'linayotgan hujayraning holatini mikroskopda aniqlay olish, meyoz fazalarini farqlay olish, patologik va shikastlangan hujayralarni bir- biridan farqlay bilish, chang donachalarida meyoz jarayonlarini kuzatish va ularni rasmini chizish, vaqtinchalik va doimiy preparatlar tayyorlash **ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak**.

VI. TA'LIM TEXNOLOGIYALARI VA METODLARI

- ✓ ma'ruzalar;
- ✓ interfaol keys-stadilar;
- ✓ seminarlar (mantiqiy fikrlash, tezkor savol-javoblar);
- ✓ guruhlarda ishlash;
- ✓ individual loyihalar
- ✓ jamoa bo'lib ishlash va himoya qilish uchun loyihalar

VII. KREDITLARNI OLIISH UCHUN TALABLAR

Fanga ajratilgan kreditlar talabalarga har bir semestr bo'yicha nazorat turlaridan ijobiy natijalarga erishilgan taqdirda taqdim etiladi.

Fan bo'yicha talabalar bilimni baholashda oraliq (ON) va yakuniy (YaN) nazorat turlari qo'llaniladi. Nazorat turlari bo'yicha baholash: 5 – "a'lo", 4 – "yaxshi", 3 – "qoniqarli", 2 – "qoniqarsiz" baho mezonlarida amalga oshiriladi.

Oraliq nazorat har semestrda bir marta yozma ish shaklida o'tkaziladi.

Talabalar semestrlar davomida fanga ajratilgan amaliy (seminar) mashg'ulotlarda muntazam, har bir mavzu bo'yicha baholanib boriladi va o'rtachalanadi. Bunda talabaning amaliy (seminar) mashg'ulot hamda mustaqil ta'lim topshiriqlarini o'z vaqtida, to'laqonli bajarganligi, mashg'ulotlardagi faolligi inobatga olinadi.

SHuningdek, amaliy (seminar) mashg'ulot va mustaqil ta'lim topshiriqlari bo'yicha olgan baholari oraliq nazorat turi bo'yicha baholashda inobatga olinadi. Bunda har bir oraliq nazorat turi davrida olingan baholar o'rtachasi oraliq nazorat turidan olingan baho bilan **qayta o'rtachalanadi**.

O'tkazilgan oraliq nazoratlardan olingan baho **oraliq nazorat natijasi** sifatida qaydnomaga rasmiylashtiriladi.

Yakuniy nazorat turi semestrlar yakunida tasdiqlangan grafik bo'yicha yozma ish shaklida o'tkaziladi.

Oraliq (ON) va yakuniy (YaN) nazorat turlarida:

Talaba mustaqil xulosa va qaror qabul qiladi, ijodiy fikrlay oladi, mustaqil mushohada yuritadi, olgan bilimini amalda qo'llay oladi, fanning (mavzuning) mohiyatini tushunadi, biladi, ifodalay oladi, aytib beradi hamda fan (mavzu) bo'yicha tasavvurga ega deb topilganda – **5 (a'lo) baho**;

Talaba mustaqil mushohada yuritadi, olgan bilimini amalda qo'llay oladi, fanning (mavzuning) mohiyatini tushunadi, biladi, ifodalay oladi, aytib beradi hamda fan (mavzu) bo'yicha tasavvurga ega deb topilganda – **4 (yaxshi) baho**;

Talaba olgan bilimini amalda qo'llay oladi, fanning (mavzuning) mohiyatini tushunadi, biladi, ifodalay oladi, aytib beradi hamda fan (mavzu) bo'yicha tasavvurga ega deb topilganda – **3 (qoniqarli) baho**;

Talaba fan dasturini o'zlashtirmagan, fanning (mavzuning) mohiyatini tushunmaydi hamda fan (mavzu) bo'yicha tasavvurga ega emas, deb topilganda – **2 (qoniqarsiz) baho** bilan baholanadi.

ASOSIY ADABIYOTLAR

11. Abdulov I.A., Xalbekova X. Hujayra biologiyasi. Uslubiy qo'llanma. Toshkent, 2019. - 250b.
12. Badalxo'jayev I.B., Madumarov T. Sitologiya. // Andijon, "Hayot" nashriyoti, 2019, - 252 bet.
13. Karp G. Cell and molecular biology. USA, 2013. –P. 850.
14. Ченцов Ю.С. Введение в клеточной биологии. М., МГУ, 2014

QO'SHIMCHA ADABIYOTLAR

15. Abdulov I.A., Qodirova N.Z. Sitologiya. Uslubiy qo'llanma. Toshkent, 2014. -132b.
16. Билич Г.Л. Биология, Цитология, Гистология, Анатомия человека. Санк-Петербург, "Союз", 2001. - 444с.
17. Заварзин А.А., Харвзова А.А. Основы общей цитологии. Л. ЛГУ, 1982. - 210 с.
18. Sottiboyev I., Qo'chqorov I. O'simlik hujayrasi. – Toshkent: "O'qituvchi", 1991.

Axborot manbaalari

19. <http://www.bio.bsu.by/phha/>

20. <http://www.ziyonet.uz>
21. <http://www.pedagog.uz>.

Namangan davlat universiteti tomonidan ishlab chiqilgan va tasdiqlangan:

- “Biologiya” kafedrasining 2023-yil, __-____dagi ____-sonli majlisida muhokama qilingan va tasdiqqa tavsiya etilgan.
- Biotexnologiya fakulteti kengashining 2023-yil, __-____dagi ____-sonli majlisida ma’qullangan va tasdiqqa tavsiya etilgan.
- NamDU o’quv-uslubiy kengashining 2023-yil, __-____dagi ____-sonli majlisida muhokama qilingan va tasdiqlangan.

Fan/modul uchun mas’ul:

A. Sheraliyev – NamDU kafedra katta o’qituvchisi, biologiya fanlari biologiya fanlari nomzodi

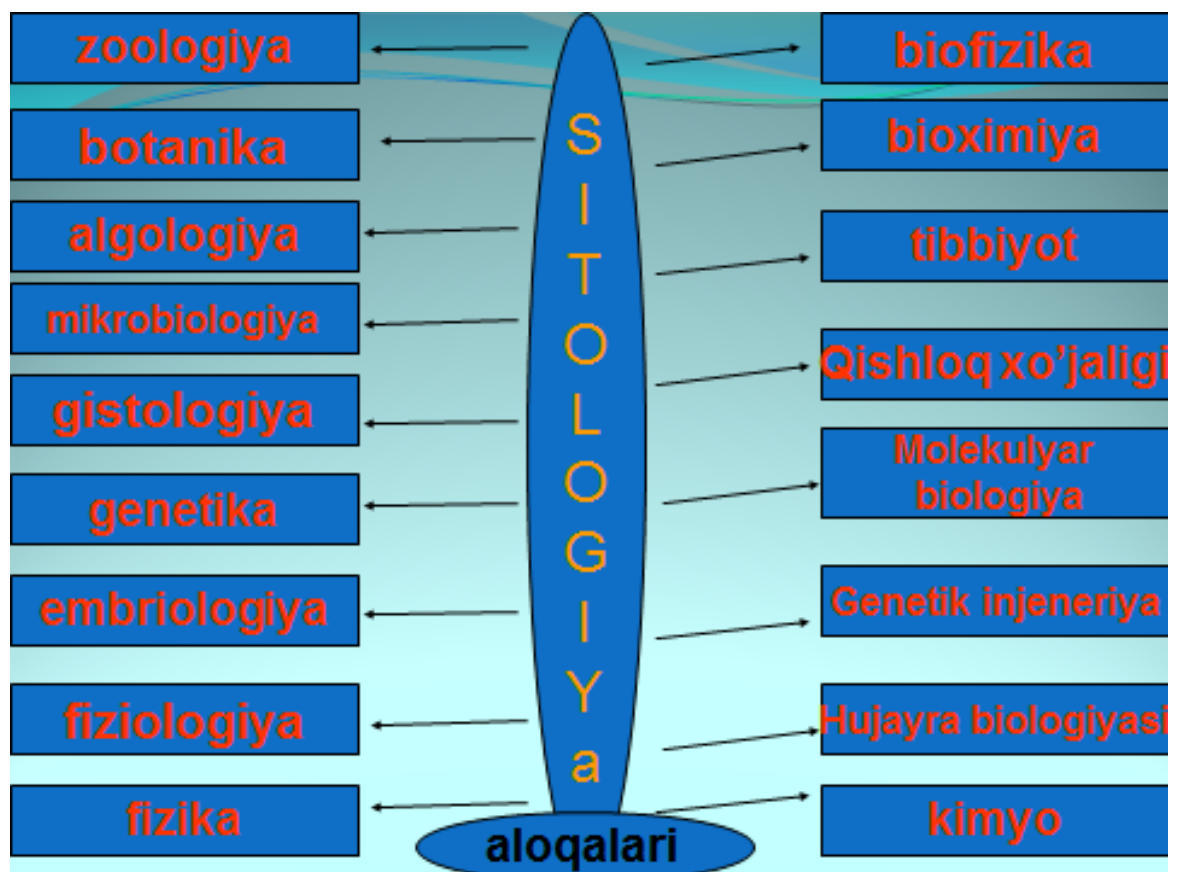
Taqrizchilar:

SH.Yusupova - NamDU Biologiya kafedrasida o’qituvchisi.

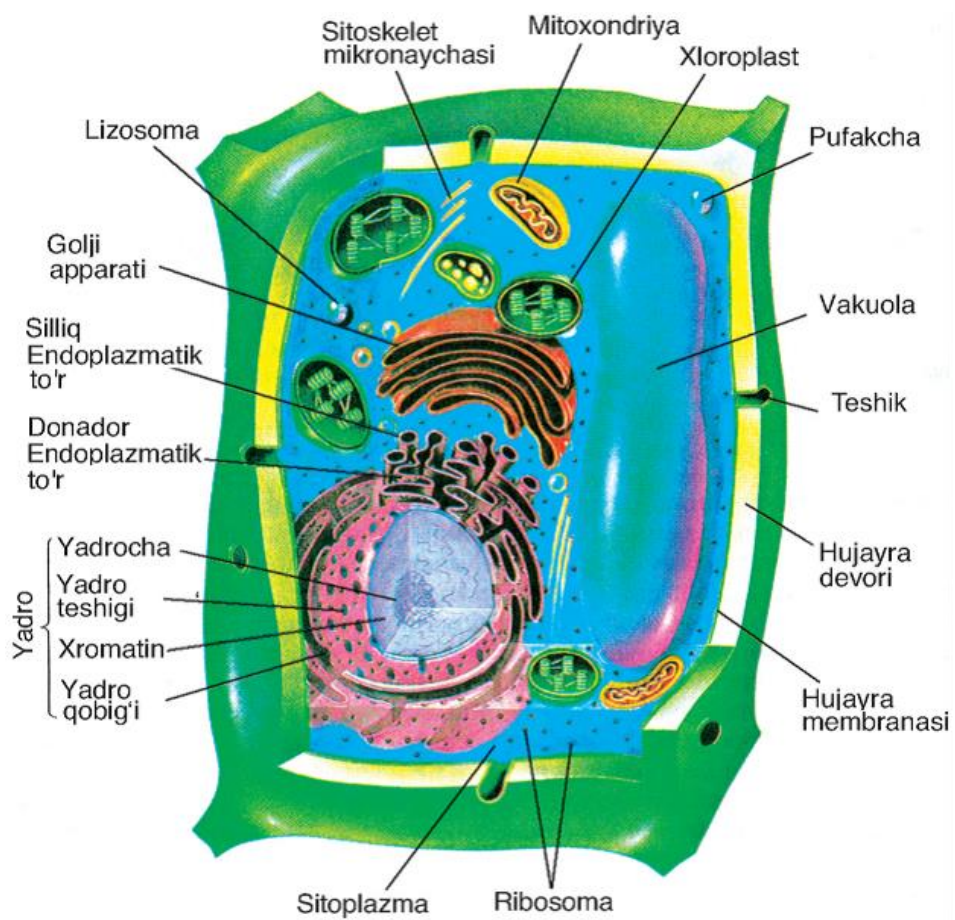
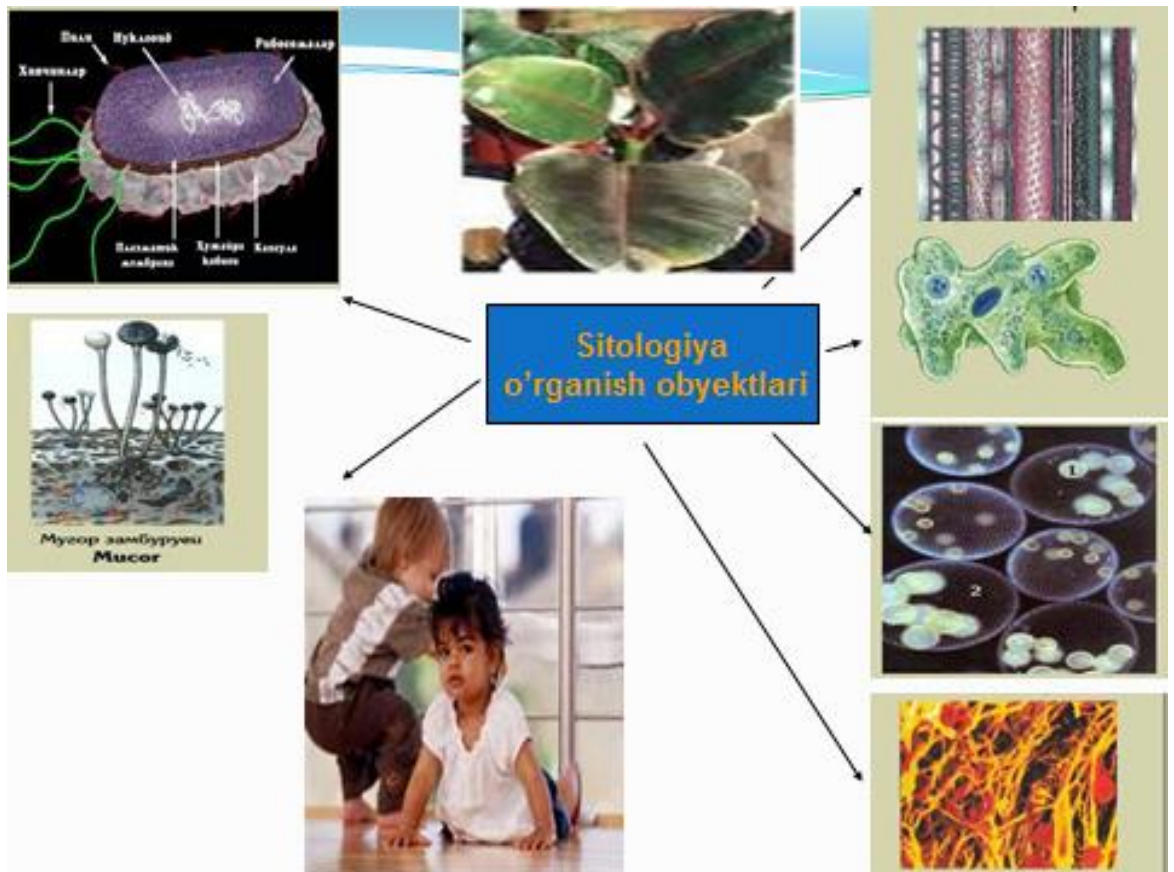
Yu.To’xtaboyeva - NamDU Biologiya kafedrasida katta oqituvchisi, PhD.

Fanning tarqatma materiallari

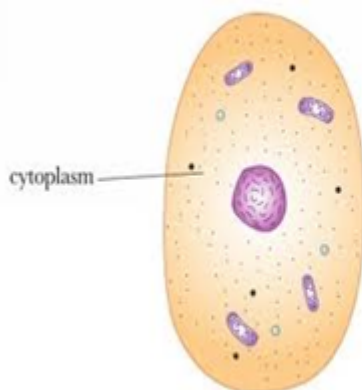
HUJAYRA							
ORGANOIDLAR							
Yadro	Mitoxondriya	Endoplazmatik to'r	Ribosoma	Plastidar	Peroksisoma	Lizosoma	Xromatin
Irsiyatni saqlovchi	Energiya manbai	Golji kompleksi	Oqsil sintezi	Xloroplast-fotosintez qiluchi	H peroksidni parchalovchi	Oziq va yot moddalarni parchalovchi	Irsiyatni tashuvchi







Sitoplazmaning ximiyaviy tarkibi



- Sitoplazmaning ximiyaviy tarkibi anorganik moddalarning CO_2 , O_2 , N_2 , H_2 , Ca, K, mikroelementlardan esa: Fe, Mn, Mg, Br, J, Cu, Co va ular sitoplazmada o'rtacha hisobda 80% suv, 12% oqsil, 2% nuklein kislotalar, 5% yog'lar 1-2% uglevod mavjud. Oddiy oqsillardan sitoplazmada giston, albumin, protamin, globulinlar bor. Murakkab oqsillardan esa lipoproteid, glikoproteid va nukleoproteidlar mavjud

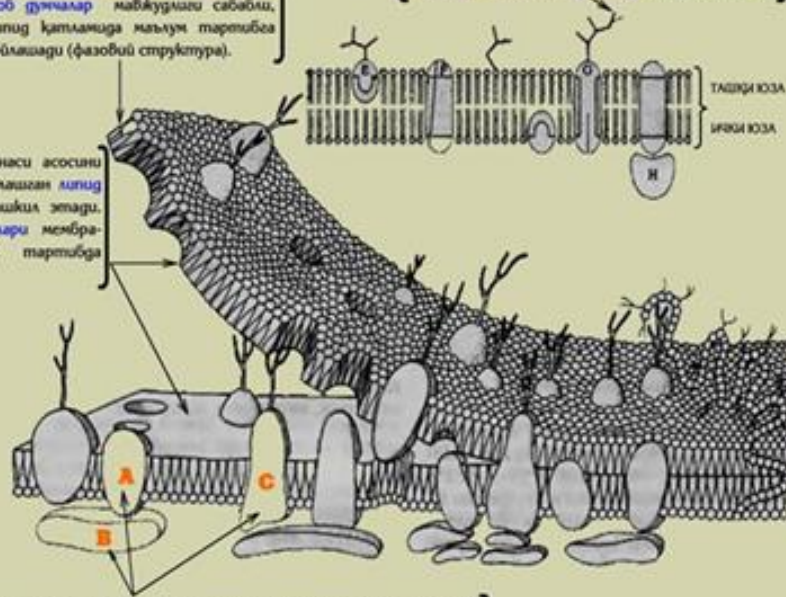


Цитоплазматик мембрана структураси.

Плазмалемmani ташкил этувчи липид молекуларда гидрофил бoшча ва гидрофоб дунчалар мавжудлиги сабабли, улар липид қатламида маълум тартибда кўра жойлашади (фазовий структура).

Гликопротеин комплекслари оқсил молекуласига бириккан олигосахарид занжири (тармоқланган).

Хужайра мембранаси асосини икки қатор жойлашган липид молекулари ташкил этади. Оқсил молекулари мембранада ҳар хил тартибда жойлашади.



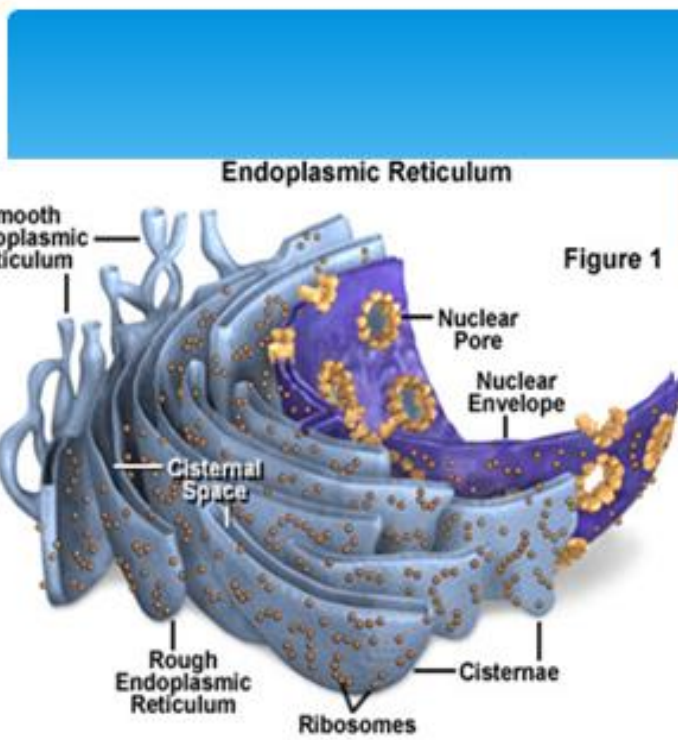
Мембрана таркибидagi оқсил молекулари ee қаватини ташкил этишда (B), қисман (A) ёки тўлиқ (C) ботиб кирган ҳолда жойлашади.

Хужайра киритмалари ва уларнинг функцияси.

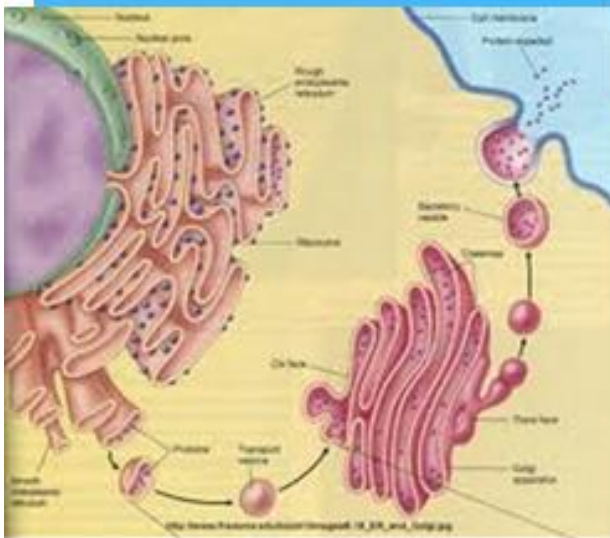


Киритмалар функцияси :

- энергетик (гликоген, крахмал);
- трофик (липид, оқсил, углевод);
- газ алмашинув (гемоглобин, гемэритрин, гемоциан);
- фотосинтез (хлорофилл).



- * Endoplazmatik to`r O`ta mikroskopik kanalchlar va sistemalarning o`zaro tutashishidan iborat murakkab shaxlangan to`r sistemasi ekanligi aniqlangan. Kanallar diametri 350-500 A keladi, membranasi qalinligi 70 A
- * Elektron mikroskopda o`rganish natijasida endoplazmatik to`rning 2 turi aniqlandi:
- * 1. Donador-granulyar
- 2. Silliq



1. Donador endoplazmatik to'r o'ziga o'ziga ribosomalarni biriktirgan bo'lib, ribosomalar donador endoplazmatik to'r membranasida polisomalar holida joylashgan bo'lib, silliq, spiral va boshqa ko'rinishda bo'ladi. Bunday ribosomalar endoplazmatik to'r o'zining katta subbirligi bilan riboforin oqsili yordamida birikib turadi

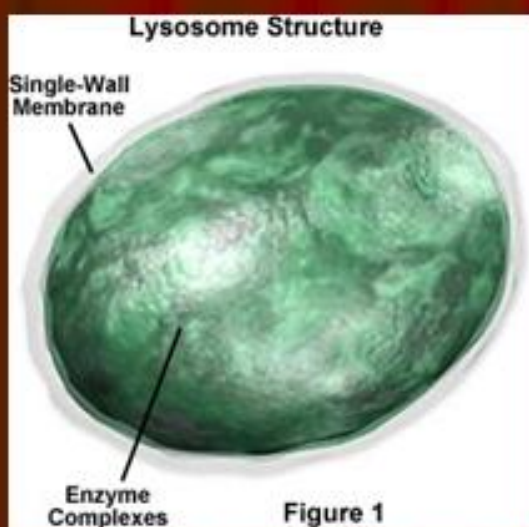
*



Silliq endoplazmatik to'r yuzasida ribosomalar bo'lmaydi shuning uchun ham silliq ENT deyiladi, kanalchalari diametri 50-100 nm keladi.

- * Fuksiyalri
- * Lipidlar va fosfolipidlar biosintezi.
- * Zaharli moddalarni zararsizlantirish.
- * Muskullarda Ca^{+} ionlarini to'plash

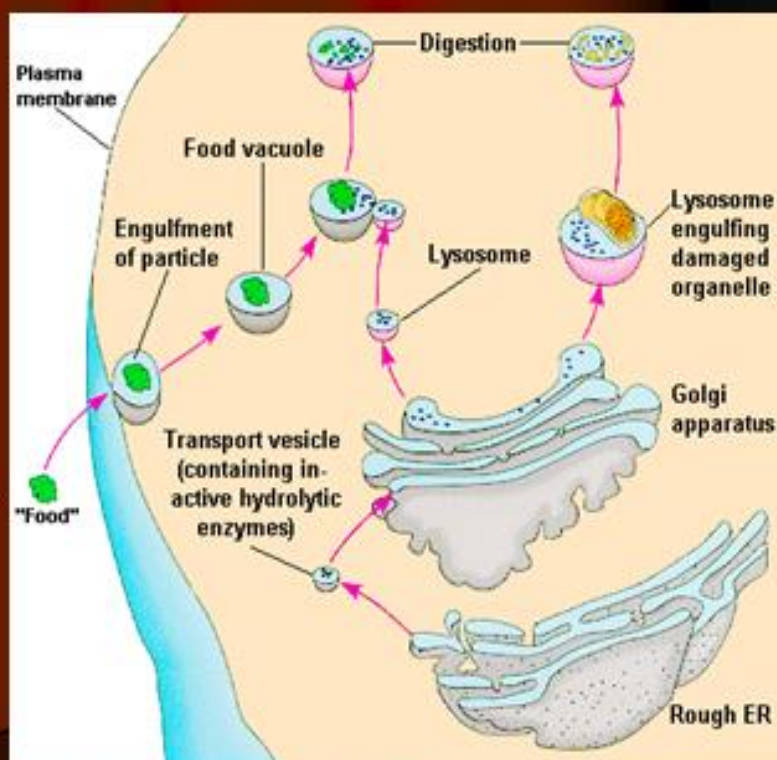
Lizosomalar



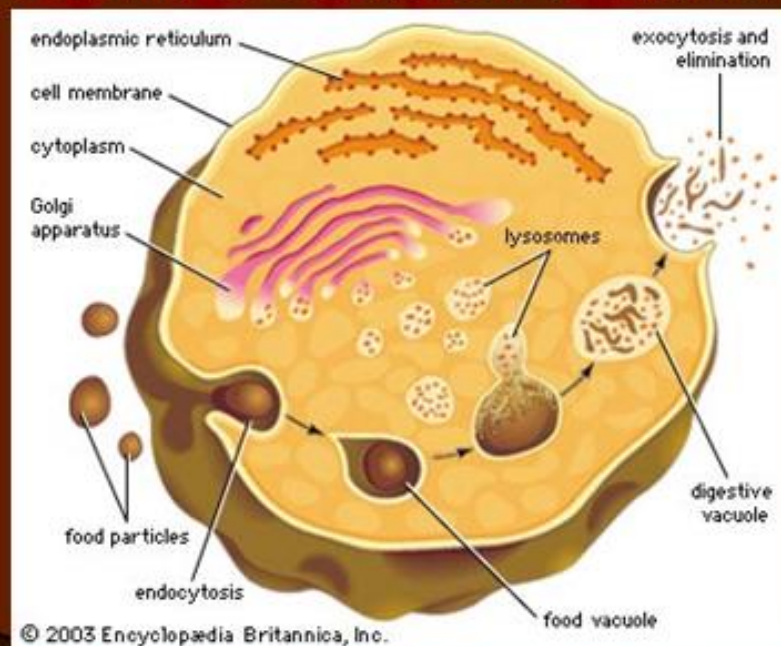
- Lizosomalarni bioximik Kristian De Dyuv 1955 (1949) yilda kalamush jigar hujayralarida kashf qilgan. Lizosomalar (lotincha lizis – eritmoq, soma-tana) hujayraning bir membranali organoidi hisoblanadi. Lizosomalar tarkibida oqsil nuklein kislotalar polisaxarid va lipidlarni parchalaydigan gidrolitik fermentlar bor. Lizosomani asosiy xususiyatlaridan biri uni matriksida proteinaza, nukleaza, glikozidaza, fosforilaza, fosfataza, sulfataza kabi fermentlar mavjud. Bu fermentlar uchun muhit pH=5 bo'lganda (kislotali) optimum hisoblanadi.

Birlamchi lizosomalar mayda pufakchalar bo'lib, kattaligi 100 nm keladi. Uning Golji apparatini periferik qismidagi mayda vakuolalardan farqlash qiyindir. Bu vakuollarda kislotali fosfataza bo'ladi. Kislotali fosfataza endoplazmatik to'rda hosil bo'lib dastlab Golji apparati proksimal qismga o'tadi, keyin periferiyadagi mayda vakuolaga o'tadi va nihoyat 1 lamchi lizosomaga o'tadi. 1 lamchi lizosomalar keyinchalik hujayraga

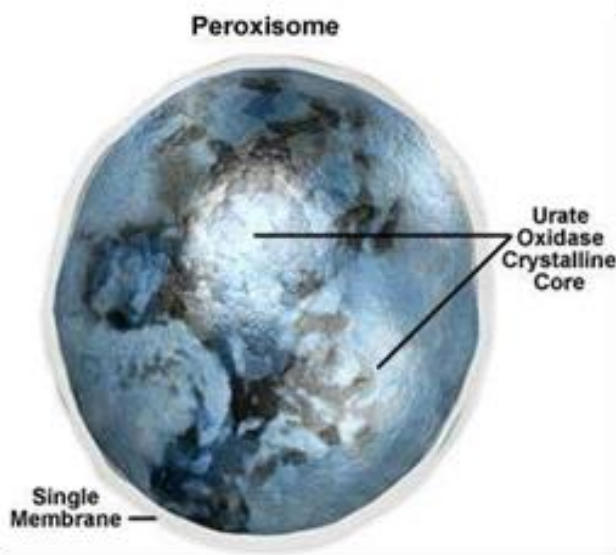
Lizosomaning hosil bo'lishi



Lizosomada moddalar emirilishi

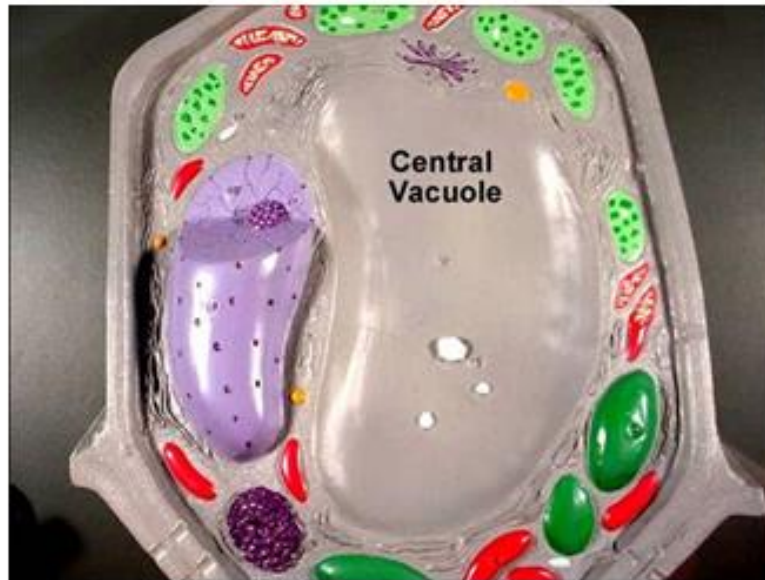


Peroksisomaning tuzilishi



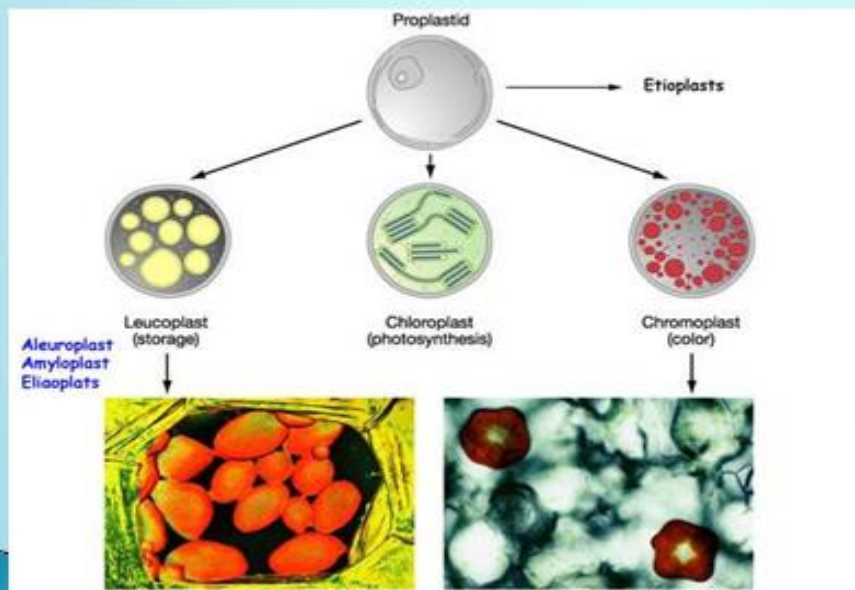
- Peroksisomalar unchalik katta bo'lmagan 0,3-1,5 mkm kattalikdagi 1 ta membrana bilan o'ralgan organoid bo'lib, qismida kristal strukturalar mavjud. Ular fibrilla yoki naychalar taxlamalaridan tashkil topgan. Peroksisomalarni izolyatsiya qilganda o'zagida urat oksidaza va katalaza fermenti mavjud.

Vakuolani hujayrada joylashishi



Plastidlar umumiy ta'rifi

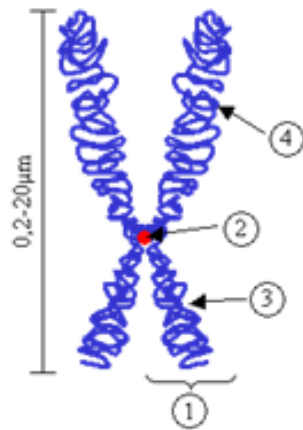
- ▶ Plastidalar o'simlik hujayrasiga xos doimiy organella bo'lib sitoplazmada tarqoq holda joylashadi. Plastidalarni 1676 yili Levenguk spirogira suvo'tlari hujayralarida aniqlagan. Plastidlar stromasi pigment hosil qilish xususiyatiga ega bo'lib, pigmentlar rangi va funksiyasiga ko'ra 3 xilga: xloroplastlar, xromoplaslar va leykoplaslar bo'linadi (Shimper –1882y ta'rif bergan)



Bargda xloroplast, mevada
 xromoplast va gul tojibarglarda
 leykoplastlar bo'ladi

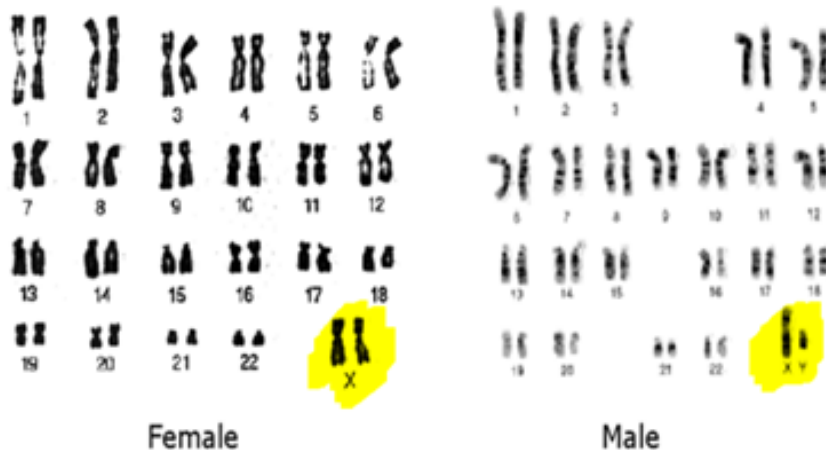


Xromosomaning mitozda profaza oxiri- metafazadagi holati



- 1 — xromatida;
- 2 — sentromera;
- 3 — kalta yelka;
- 4 — uzun yelka

Odamlarda ayol va erkaklarda kariotip bir xil emas
Ayollarda 2 ta katta X xromosoma va erkaklarda bitta
katta X va bitta kichik y xromosoma bor va bu jinsiy
xromosomalar deyiladi va kariotipni oxirida joylashadi



Hujayra yadrosining umumioy tuzilishi

The Cell Nucleus

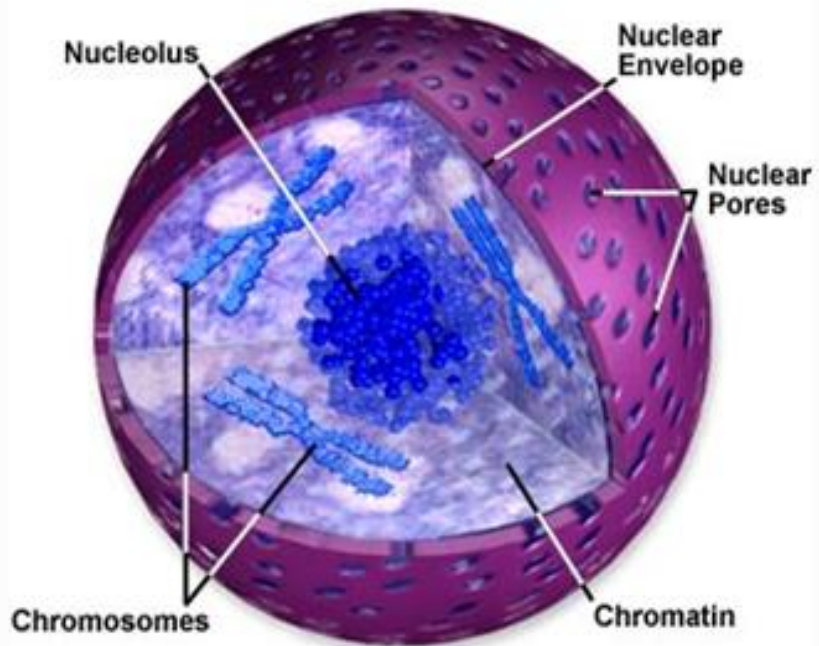


Figure 1

Xromatin va xromosomalarning ko'inishi

Chromatin and Condensed Chromosome Structure

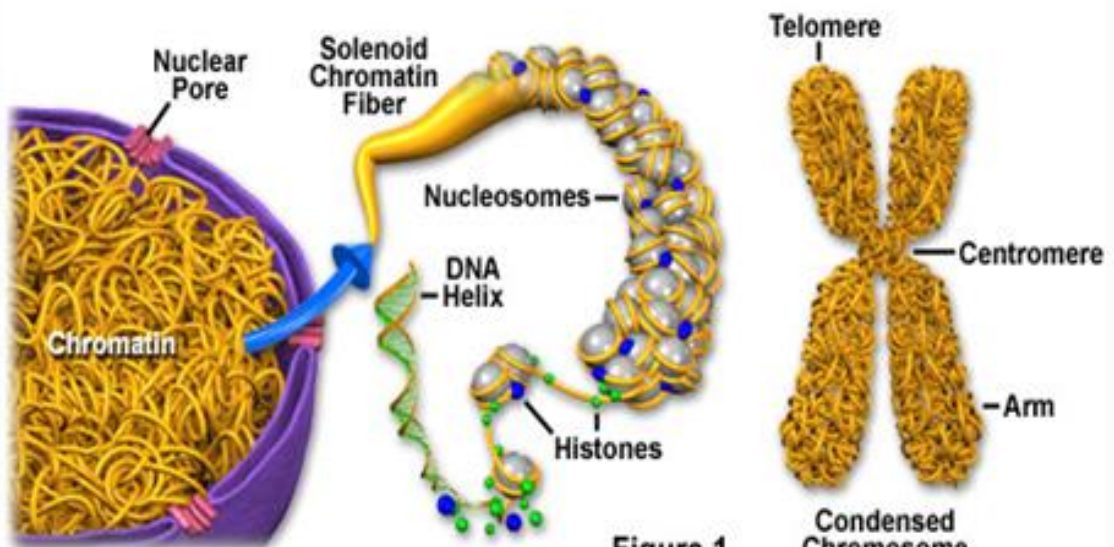
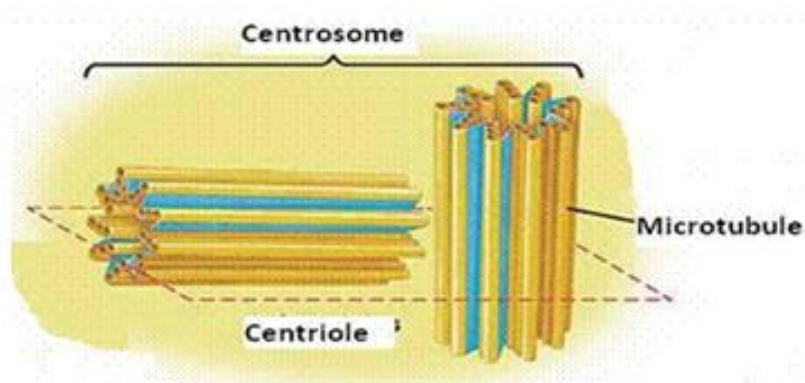


Figure 1

Sentrosomaning tuzilishi



O'simlik qismlarida plastidalar



Fanga oid testlar

Xondriom bu

Xromosomalar yig'indisi

*Hujayradagi mitoxondriyalar yig'indisi

Ribosomalarning struktura elementlari

Yadrodagı irsiy axborot

Polisomatia bu...

Xromosomalar sonining ortishi

Xromosomalar sonining kamayishi

*Xromatin iplari sonining ortishi

Xromatin iplarining qisqarib qolishi

Passiv transport turlari to'g'ri keltirilgan qatorni toping.

Osonlashgan diffuziya, vositasiz, antipor

Birlamchi, vositali, simport

oddiy diffuziya, osmos, guruHlar

translokatsiyasi

*oddiy diffuziya, osmos, osonlashgan

diffuziya

Peroksisomalar odam organizmida qaysi hujayralarda uchraydi?

Epiteliy, leykosit

*Jigar, buyrak

Suyak, tog'ay

Neyron, neyroglia

Turli DNK lar bir-biridan nimasi bilan farqlanadi?

*Nukleotidlarni joylashish tartibi va soni

Nukleotidlar soni bilan

Karbon suvli qismi

Zanjiri bilan

Xromosomalar qaysi qismlari bilan

bo'linish dukining ipchalari bilan

bog'lanadi?

*Kinetoxor

Xromosomalar yelkalari

Telomeralar

Ikkilamchi qisilma

Nerv hujayralarida hosil bo'ladigan

qo'zg'alishlarning o'tishi qaysi kimyoviy

elementlarga bog'liq?

*Na, K, Ca

Fe, Mg, K

Na, K, Fe

Mg, K, CI

Sitokinlar qanday vazifani bajaradi?

Organizmnda yot moddalarni neytrallaydi

Hujayralararo bog'larni hosil qiladi

*Hujayralarni bo'linishini boshqaradi

Nafas olish fermentlari hisoblanadi

Sentrosoma nimalardan tuzilgan?

Sentriola, sentrosfera, hujayra markazi

sentrosfera, sentriola, sentromera

sentrosfera, astrosfera, sentromera

*sentrosfera, sentriola, astrosfera

“Sellyulyar potoligiya” asari kim tomonidan yaratilgan?

K. Gol'dji

*R. Virxov

K. Porter

K. Ber

Plazmolemmaning qulfovchi aloqalari uchun xos belgilarni aniqlang: 1)

kadgerin oqsili ishtirok etadi, 2) bir

qavatli epiteliy to'qimasida uchraydi, 3)

sitoskeletning fibrillyar elementlari

qatnashadi, 4) barcha to'qimalar uchun

xos, 5) makromolekulalar, ionlar va

suyuqliklarni o'tishigi to'sqinlik qiladi,

6) faqat membrana oqsillaridan iborat, 7)

moddalarni bir hujayradan ikkinchisiga

to'g'ridan-to'g'ri o'tishini ta'minlaydi, 8)

fibroblast hujayralari uchun xos

*2,5,6

1,2,3

1, 3,8

4, 6, 7

Hujayraning qarishida yadroda qanday o'zgarishlar kuzatiladi?1)

kariolemmaning ichki tomonida

botiqliklar paydo bo'ladi, 2) yadro

poralari torayadi, 3) geteroxromatin

miqdori ortadi, 4) perinukler bo'shliq

kengayadi, 5) kariolemma o'zgarmaydi,

6) geteroxromatin miqdori kamayadi, 7)

fibrillyar, zich kiritmalar paydo bo'ladi,

8) yadro poralari kengayadi, 9) ko'p

yadroli, poliploid hujayralar miqdori

ortadi, 10) perinuklear bo'shliq torayadi.

3, 4, 7, 9,10

1, 2, 3, 4, 9

*1, 3, 4, 7, 9

1, 5, 6, 8, 10

ATF sinezi plastidaning qaysi qismida amalga oshadi?

Stroma

Tashqi membrana

Lamellalar

*Ichki membrana

Meyozning qaysi bosqichida gomologik

xromosomalarning yelkalari bir-biridan

aniq ajraladi, lekin xromatidlarga

ajralmagan holda qutblarga tarqaladi?

*Anafaza I

Profaza I

anafaza II

Telofaza I

Interfazaning qanday holatlari farqlanadi?

Sintetik, avtosintetik

*Avtosintetik, geterosintetik

Postsintetik, geterosintetik

Mitotik, sintetik

Perforatsiya bu ...

*Hujayra devoridagi teshiklar

Yadro qobig'ining hosilalari

Sitoplazmatik membrana poralari

Tonoplast poralari

Lipofustsin qanday jarayonda ishtirok etadi?

Ta'sirchanlikni ta'minlaydi

Bo'linish jarayonini boshqaradi

Membranalararo aloqalar komponenti

*Hujayraning qarish pigmenti

Alkaloidlar guruhiga kiruvchi

moddalarni ko'rsating.1) kofein, 2) limon kislotasi, 3) amigdalin, 4) tein, 5) saponin, 6) morfin

1, 2, 3

2, 3, 5

*1, 4, 6

2, 4, 6

Lizosomalarni qanday turlari bor?

Ikkilamchi, birlamchi, geterosintetik

* Birlamchi, ikkilamchi, autofagosoma, qoldiq tanacha, endosoma

Fagosoma, pinosoma, birlamchi, Sintetik

Endosoma, ikkilamchi, sanitar, qoldiq tanacha

Hujayra devorida qachon matsratsiya yuz beradi?

Birlamchi po'st uzilgand

o'rta plastinka qavat birlashganda

*o'rta plastinka qavat uzilganda

birlamchi po'st qalinlashganda

Translatsiya jarayonini qaysi bosqichida ribosoma katta subbirligi transport –(T RNK) bilan bilan birikadi?

*Elongatsiya

Initsiatsiya

Terminatsiya

Polipeptidni ajralishi

Meyozning qaysi bosqichida gomologik xromosomalarning yelkalari bir-biridan aniq ajraladi, lekin xromatidlarga ajralmagan holda qutblarga tarqaladi?

Telofaza I

profaza I

anafaza II

*Anafaza I

Faqat prokariot hujayrada uchraydigan organoid qanday nomlanadi?

*Mezosoma

xivchin

plazmida

Valkuol

Barcha hujayralar tarkibida (I), ayrim turdagi hujayralarda (II) uchraydigan organoidlarni aniqlang. 1) mitoxondriya; 2) hujayra markazi; 3) Golji apparati; 4) miofibrilla; 5) ribosoma; 6) kiprikcha; 7) endoplazmatik to'r; 8) akrosoma, 9) neyrofibrilla

I. I 1, 2, 3, 4, 5, 6; II. 7, 8

*I. 1, 2, 3, 5, 7; II. 4, 6, 8, 9

I. 4, 6, 8, 7; II. 1, 2, 3, 5

I. 1, 3, 5, 7; II. 2, 4, 6, 8

Hayvon hujayrasi qobig'i qanday tuzilgan?1-tashqi yuzasi sellyulozadan iborat, 2-tashqi gilikaliksdan iborat, 3-asosini plazmatik membrana tashkil etadi 4-yupqa va elastik, 5-qalin va qattiq moddalardan iborat

1,3,5

1,3,4;

*2,3,4;

2,3,5

26

Sitoplazmatik membrananing "Suyuq mozaika modeli" qaysi olimlar tomonidan taklif etilgan

Gorter, Grendel

Danielli, Daunson

Porter, Kelliker

*Singer, Nikolson

Meyozning profaza I da mitozning profazasiga xos bo'lmagan qanday jarayon sodir bo'ladi?

*konyugatsiya, krossingover, DNK sintesi yadro membranasining parchalanishi, yadrochaning yo'qolishi, DNK sintesi xromosomalarning spirallanishi, bo'linish dukining hosil bo'lishi

kopulyatsiya, krossingover, DNK sintesi

Xlorofillar ichida eng faol turi

Xlorafil C

*Xlorafil A

Xlorafilni barcha turi

Xlorafil B

Oqsilni DNK ipi 1,75 marta o'rab olishi DNP hosil bo'lishining qaysi bosqichida kuzatiladi?

Nukleomer

Xromonema

*Nukleosoma

Xromomer

Atipik Mitoz nima ta'sirida ro'y beradi?

Quyosh nuri

Ultrabinafsha, rentgen nurlari

Kolxotsim, koltsemit

*B vaC

Yadro interfaza holatidagi hujayraning to'g'ri bo'linishi qanday nomlanadi?

*Amitoz

Mitoz

Meyoz

Endoproduktsiya

Tirqishli bog'lar va sinapslar

quyidagilarning qaysi biriga mansub?

Qulflanuvchi

Yopishtiruvchi

*Kommunikatsion

Oddiy

Aktiv transport turlari to'g'ri keltirilgan qatorni toping.

Birlamchi, vositali, simport

*Guruhlar translokatsiyasi, birlamchi,

ikkilamchi

Osonlashgan diffuziya, vositasiz, antiport

Oddiy diffuziya, osmos, osonlashgan

diffuziya

Mitoxondriya matriksiga xos

xususiyatlarni aniqlang: 1) DNK

joylashgan, 2) porin oqsili joylashgan, 3)

ATF sintaza kompleksiga ega, 4)

kardiolipin joylashgan, 5) oqsil

sintezlovchi apparat, 6) piruvat va

yog'kislotlarni sintezlovchi fermentlarga

ega, 7) ATF sitezlaydi, 8) glikoliz

jarayoni kechadi.

*1, 5, 6,

2, 7, 8

2, 3, 4,

1, 6, 8

Meyoz bo'linishi Profza I bosqichi to'g'ri keltirilgan qatorni aniqlang. 1)

leptonema, 2) diakinez, 3) paxinema, 4)

diplonema, 5) zigonema

2,4,5,2,1

1,2,3,4,5

*1,5,3,4,2

5,1,4,3,2

Apoptozga olib keluvchi omillarni to'g'ri belgilang. 1) gipertermiya, 2) stimullovchi omillar, 3) o'smalar, 4) ishemiya, 5) hujayraning qarishi, 6) metabolik zaharlar, 7) infeksiyalar

*2, 3, 5, 7

1, 2, 3, 6

3, 5, 6, 7

1, 4, 5, 6,

Silliq endoplazmatik torning vazifalari to'g'ri berilgan javobni ko'rsating 1)

oqsillarni geoloplazmadan alohidalaydi,

2) steroid gormonlar sintezlaydi, 3)

oqsillarni sintezlaydi, 4) zararli

moddalarni neytrallaydi, 5) oqsillarni

goldji majmuasiga transport qiladi 6)

peroksisomalar hosil qiladi 7)

membranalarning shakillanishida

ishtirok etadi 8) Ca^Qionlari deposi

*2,4,6,7,8

1,3,5,7,8

1,2,4,6,7

2,3,5,6,7

Nukleotid qanday moddalardan tashkil topgan?

yadro oqsili va organik kislotalaridan

*azotli asos, karbon suv va fosfat kislota

qoldig'idan

kislotali oqsil, karbon suv va fosfat kislota

qoldig'idan

azotli asos, fosfat kislota qoldig'i va lipid

Quyidagi fikrlar qaysi olimga tegishli:

“hayvon organizming taraqqiyoti bir hujayradan boshlanadi”

A. Levenguk

M. Shleyden

*K. Ber

R. Virxov

Yo'ldosh nima?

*xromosomaning ikkilamchi qisilmasidan

hosil bo'lgan qismi

Xromosomalarning bir qismi

Birlamchi qisilma

Ikkilamchi qisilma

**Fan uchun
qo'shimcha
materiallar va horijiy
manbalar**

1- mavzu: Kirish. Sitologiya fanining mazmuni, maqsadi, vazifalari.

Bilet №1

1. Sitologiya fani nima haqida bahs qiladi?
2. Sitologiyaning ob'ektlari nimalar?

Bilet №2

1. Dastlabki mikroskoplarni kimlar ixtiro qilganlar?
2. Fazo-kontrast mikroskopiya nimaga asoslangan?

Bilet №3

1. Qanday mikroskopda biologik obyektни tirik holda o'rganish mumkin?
2. Qanday mikroskopda biologik obyektни tirik holda o'rganish mumkin?

2- mavzu: Hujayra tiplari. Prokariot va eukariot hujayralar.

1. Vaziyatga doir masalalar

1. Preparatni yorug'lik mikroskopida o'rganaётganimizda droning hujayra qobig'iga ёpishgan, siqilgan holda joylashgani ko'rindi. Bu qanday hujayra bo'lishi mumkin, nima uchun uning yadrosi periferiyaga joylashganligini tushuntiring.

2. Hujayraning elektronmikroskopda olingan rasmini o'rganaётganimizda umumiy membrana bilan o'ralgan, ichida parchalanaётgan mitoxondriyalar, kanalchalar joylashgan yirik pufakcha ko'rindi. Bu qanday organoid bo'lishi mumkin?

3. Hujayraning elektron mikrofotografiyasida tsitoplazma endoplazmatik to'r kanalchalari va pufakchalari bilan to'la ekanligi ko'rindi. Bu hujayra qanday asosiy funtsiyani bajarishi mumkin?

2. Horijiy manbaalar.

Cytoplasm and Organelles

I. OVERVIEW—THE CYTOPLASM

The cytoplasm contains three main structural components: organelles, inclusions, and the cytoskeleton. The fluid component is called the cytosol. The functional interactions among certain organelles result in the uptake and release of material by the cell, protein synthesis, and intracellular digestion.

II. STRUCTURAL COMPONENTS

A. Organelles (Figure 3.1) are metabolically active units of cellular matter.

1. The plasma membrane, which envelops the cell and forms a boundary between it and adjacent structures, is discussed in Chapter 1.

2. Ribosomes

a. Structure. Ribosomes are 12 nanometers (nm) wide and 25 nm long and consist of a small and a large subunit. The subunits are composed of several types of ribosomal ribonucleic acid (rRNA) and numerous proteins (Table 3.1; Figure 2.5).

b. Ribosomes may be free in the cytosol or bound to membranes of the rough endoplasmic reticulum (RER) or outer nuclear membrane. Whether free or bound, the ribosomes constitute a single interchangeable population.

c. A polyribosome (polysome) is a cluster of ribosomes along a single strand of messenger ribonucleic acid (mRNA) that is engaged in the synthesis of protein.

d. Function. Ribosomes are the sites where mRNA is translated into protein. Proteins destined for transport (secretory, membrane, and lysosomal) are synthesized on polyribosomes bound to the RER, whereas proteins not destined for transport are synthesized on polyribosomes in the cytosol.

(1) The small ribosomal subunit binds mRNA and activated transfer ribonucleic acids (tRNAs); the codons of the mRNA then base-pair with the corresponding anticodons of the tRNAs.

(2) Next, an initiator tRNA recognizes the start codon (AUG) on the mRNA.

(3) The large ribosomal subunit then binds to the complex. Peptidyl transferase in the large subunit catalyzes peptide bond formation, resulting in addition of amino acids to the growing polypeptide chain.

(4) A chain-terminating codon (UAA, UAG, or UGA) causes release of the polypeptide from the ribosome, and the ribosomal subunits dissociate from the mRNA.

3. RER (Figures 3.1 and 3.2)

a. Structure. RER is a system of membrane-bounded sacs, or cavities. The outer surface of RER is studded with ribosomes, which makes it appear rough. The interior region of RER is called the cisterna, or the lumen. The outer nuclear membrane is continuous with the RER membrane, which brings the perinuclear cisterna into continuity with the cisternae of the RER. The RER membrane also has receptors (ribophorins) in its membrane to which the large ribosomal subunit binds.

RER is abundant in cells synthesizing secretory proteins; in such cells, the RER is organized into many parallel arrays.

The RER sac closest to the Golgi apparatus gives rise to buds free of ribosomes that form vesicles. It is known as a transitional element.

Function. The RER is where membrane-packaged proteins are synthesized, including secretory, plasma membrane, and lysosomal proteins. In addition, the RER monitors the assembly, retention, and even degradation of certain proteins.

4. Smooth endoplasmic reticulum (SER)

a. Structure. SER is an irregular network of membrane-bounded channels that lacks ribosomes on its surface, which makes it appear smooth.

b. It usually appears as branching, anastomosing tubules, or vesicles, whose membranes do not contain ribophorins.

c. SER is less common than RER but is prominent in cells synthesizing steroids, triglycerides, and cholesterol.

d. Function. SER has different functions in different cell types.

(1) Steroid hormone synthesis occurs in SER-rich cells such as the Leydig cells of the testis, which make testosterone.

(2) Drug detoxification occurs in hepatocytes following proliferation of the SER in response to the drug phenobarbital; the oxidases that metabolize this drug are located in the SER.

(3) Muscle contraction and relaxation involve the release and recapture of Ca^{2+} by the SER in skeletal muscle cells, called the sarcoplasmic reticulum.

5. Annulate lamellae

a. Structure. Annulate lamellae are parallel stacks of membranes (usually 6 to 10) that resemble the nuclear envelope, including its pore complexes. They are often arranged with their annuli (pores) in register and are frequently continuous with the RER.

b. Function. Annulate lamellae are found in rapidly growing cells (e.g., germ cells, embryonic cells, and tumor cells), but their function and significance remain unknown.

6. Mitochondria (Figures 3.1 and 3.2)

and up to 7 μm long. They possess an outer membrane, which surrounds the organelle, and an inner membrane, which invaginates to form cristae. Mitochondria are subdivided into an intermembrane compartment between the two membranes and an inner matrix compartment. Granules within the matrix bind the divalent cations Mg_2O and Ca_2O .

b. Enzymes and genetic apparatus. Mitochondria contain the following:

(1) All of the enzymes of the Krebs (tricarboxylic acid [TCA]) cycle in the matrix, except for succinate dehydrogenase, which is located on the inner mitochondrial membrane.

(2) Elementary particles (visible on negatively stained cristae) represent adenosine triphosphate (ATP) synthase, a special enzyme embedded in the inner mitochondrial membrane. It consists of a head portion and a transmembrane H^+ carrier and is involved in coupling oxidation to phosphorylation of adenosine diphosphate (ADP) to form ATP (Figure 3.3).

(3) A genetic apparatus in the matrix composed of circular deoxyribonucleic acid (DNA), mRNA, tRNA, and rRNA (with a limited coding capacity), although most mitochondrial proteins are encoded by nuclear DNA.

Origin and proliferation

1) Mitochondria may have originated as symbionts (intracellular parasites). According to this theory, anaerobic eukaryotic cells endocytosed aerobic microorganisms that evolved into mitochondria, which function in oxidative processes.

2) Mitochondria proliferate by division (fission) of preexisting mitochondria and typically have a 10-day life span. Proteins needed to sustain mitochondria are imported into them from the cytosol.

Mitochondrial ATP synthesis

1) Mitochondria synthesize ATP via the Krebs cycle, which traps chemical energy and produces ATP by oxidation of fatty acids, amino acids, and glucose.

2) ATP is also synthesized via a chemiosmotic coupling mechanism involving enzyme complexes of the electron transport chain and ATP synthase present in elementary particles of cristae (Figure 3.3). Condensed mitochondria result from a conformational change in the orthodox form typical morphology). The change occurs in response to an uncoupling of oxidation from phosphorylation.

1) In condensed mitochondria, the size of the inner compartment is decreased and the matrix density is increased. The intermembrane compartment is enlarged.

2) Condensed mitochondria are present in brown fat cells, which produce heat, rather than ATP because they have a special transport protein in their inner membrane that uncouples respiration from ATP synthesis (see Chapter 6 IV B 5 b).

3-mavzu: Sitoplazmatik membrananing tarkibi, tuzilishi va xususiyatlari. Plazmolemma hosilalari.

Tarqatma mavzular

Bilet №1

1. Elementar membrana nima?
2. Sitoplazmatik membrananing vazifasi nimalardan iborat?
3. O'simlik hujayrasi qobigining tuzilishi qanday?

Bilet №2

1. Fagotsitoz nima?
2. Pinotsitoz nima?

Bilet №1

1. Hujayrada membrana qanday funksiyani bajaradi ?
2. Hujayrada anorganik moddalar qanday tartibda uchraydi va ularning funksiyasi qanday?

Bilet №3

1. Sitoplazmada qanday elementlar uchraydi ?
2. Hujayra organoidlari tarkibida qanday anorganik moddalar uchraydi ?

Bilet №4

1. Hujayrada suv qanday ahamiyatga ega ?
2. Organik moddalarning hujayradagi ahamiyati qanday ?

3-mavzu:

4-mavzu: Plazmatik membrana orqali moddalarning tashilishi.

Bilet №1

1. Oqsillar qanday vazifa va funksiyalarni bajaradi?
2. Yog' va lipidlarning vazifasi qanday?

Bilet №2

1. Bioaktiv moddalar, ferment, garmon va vitaminlarning hujayradagi vazifasi qanday?
2. Sitoplazma qanday tuzulishga ega va asosiy tarkibi nimadan iborat?

Bilet №3

1. Moddalarning aktiv transporti qanday amalga oshadi?
2. Antiport, uniport, simport tushinchalarini izohlang

Horijiy manbaalar

- 1 Plasma Membrane

I. OVERVIEW—THE PLASMA MEMBRANE

(PLASMALEMMA; CELL MEMBRANE)

A. Structure. The plasma membrane is approximately 7.5 nm thick and consists of two leaflets, known as the lipid bilayer that houses associated integral and peripheral proteins.

1. The inner leaflet of the plasma membrane faces the cytoplasm, and the outer leaflet faces the extracellular environment.

2. When examined by transmission electron microscopy (TEM), the plasma membrane displays a trilaminar (unit membrane) structure.

B. Function

1. The plasma membrane envelops the cell and maintains its structural and functional integrity.

2. It acts as a semipermeable membrane between the cytoplasm and the external environment.

3. It permits the cell to recognize macromolecules and other cells as well as to be recognized by other cells.

4. It participates in the transduction of extracellular signals into intracellular events.

5. It assists in controlling interaction between cells.

6. It maintains an electrical potential difference between the cytoplasmic and extracellular sides.

II. FLUID MOSAIC MODEL OF THE PLASMA MEMBRANE

2 BRS Cell Biology and Histology

d. Cholesterol, constituting 2% of plasmalemma lipids, is present in both leaflets, and helps maintain the structural integrity of the membrane.

e. Cholesterol and phospholipids can form microdomains, known as lipid rafts, that can affect the movement of integral proteins of the plasmalemma.

2. Fluidity of the lipid bilayer is crucial to exocytosis, endocytosis, membrane trafficking, and membrane biogenesis.

Carbohydrate bound to lipid and protein Integral proteins Peripheral protein Polar head Oligosaccharide Outer leaflet Inner leaflet Fatty acyl tail Integral protein

FIGURE 1.1. The plasma membrane showing the outer (top) and inner (bottom) leaflets of the unit membrane. The hydrophobic fatty acyl tails and the polar heads of the phospholipids constitute the lipid bilayer. Integral proteins are embedded in the lipid bilayer. Peripheral proteins are located primarily on the cytoplasmic spect of the inner leaflet and are attached by noncovalent interactions to integral proteins.

a. Fluidity increases with increased temperature and with decreased saturation of the fatty acyl tails.

b. Fluidity decreases with an increase in the membrane's cholesterol content.

B. Membrane proteins (see Figure 1.1) include integral proteins and peripheral proteins and, in most cells, constitute approximately 50% of the plasma membrane composition.

1. Integral proteins are dissolved in the lipid bilayer.

a. Transmembrane proteins span the entire thickness of the plasma membrane and may function as membrane receptors, enzymes, cell adhesion molecules, cell recognition proteins, molecules that function in message transduction, and transport proteins.

(1) Most transmembrane proteins are glycoproteins.

(2) Transmembrane proteins are amphipathic and contain hydrophilic and hydrophobic amino acids, some of which interact with the hydrocarbon tails of the mem

FIGURE 1.3. Transmission electron micrograph of the basal region of a columnar cell from a kidney-collecting tubule. The basal cell membrane forms numerous complex folds to increase its surface area. M, mitochondria; red arrowheads, plasmalemma; red arrow, basal lamina (28,435).

d. They usually function as electron carriers (e.g., cytochrome c) part of the cytoskeleton or as part of an intracellular second messenger system.

e. They include a group of anionic, calcium-dependent, lipid-binding proteins known as annexins, which act to modify the relationships of other peripheral proteins with the lipid bilayer and also to function in membrane trafficking and the formation of ion channels; synapsin I,

which binds synaptic vesicles to the cytoskeleton; and spectrin, which stabilizes cell membranes of erythrocytes.

3. Functional characteristics of membrane proteins

a. The lipid-to-protein ratio (by weight) in plasma membranes ranges from 1:1 in most cells to as much as 4:1 in myelin.

b. Some membrane proteins diffuse laterally in the lipid bilayer; others are immobile and are held in place by cytoskeletal components.

C. Glycocalyx (cell coat), located on the outer surface of the outer leaflet of the plasmalemma, varies in appearance (fuzziness) and thickness (up to 50 nm).

1. Composition. The glycocalyx consists of polar oligosaccharide side chains linked covalently to most proteins and some lipids (glycolipids) of the plasmalemma. It also contains proteoglycans (glycosaminoglycans bound to integral proteins).

2. Function

a. The glycocalyx aids in attachment of some cells (e.g., fibroblasts but not epithelial cells) to extracellular matrix components.

FIGURE 1.4. Freeze-fracturing cleaves the plasma membrane (5). The impressions (2) of the transmembrane proteins are evident on the E-face between the inner (3) and outer leaflets (4).

The integral proteins (1) remain preferentially attached

to the P-face (A), the external surface of the inner leaflet; fewer proteins remain associated with the E-face (B), the internal surface of the outer leaflet. The arrowhead indicates a transmembrane protein attached to both E-face and P-face.

(Reprinted with permission from Krstic RV: *Ultrastruktur der Saugertierzelle*. Berlin, Germany, Springer Verlag, 1976, p 177.)

A. Passive transport (Figure 1.5) includes simple and facilitated diffusion. Neither of these processes requires energy because molecules move across the plasma membrane down a concentration or electrochemical gradient.

1. Simple diffusion transports small nonpolar molecules (e.g., O₂ and N₂) and small, uncharged, polar molecules (e.g., H₂O, CO₂, and glycerol). It exhibits little specificity, and the diffusion rate is proportional to the concentration gradient of the diffusing molecule.

2. Facilitated diffusion occurs via ion channels and/or carrier proteins, structures that exhibit specificity for the transported molecules. Not only is it faster than simple diffusion but it is also responsible for providing a pathway for ions and large polar molecules to traverse membranes that would otherwise be impermeable to them.

a. Ion channel proteins are multipass transmembrane proteins that form small aqueous pores across membranes through which specific small water-soluble molecules and ions pass down an electrochemical gradient (passive transport).

b. Aquaporins are channels designed for the rapid transport of water across the cell membrane without permitting an accompanying flow of protons to pass through the channels. They accomplish this by forcing the water molecules to flip-flop halfway down the channel, so that water molecules enter aquaporins with their oxygen leading into the channel and leave with their oxygen trailing the hydrogen atoms.

c. Carrier proteins are multipass transmembrane proteins that undergo reversible conformational changes to transport specific molecules across the membrane; these proteins function in both passive transport and active transport.

Cystinuria is a hereditary condition caused by abnormal carrier proteins that are unable to remove cystine from the urine, resulting in the formation of kidney stones.

CLINICAL CONSIDERATIONS IV. CELL-TO-CELL COMMUNICATION

A. Signaling molecules, secreted by signaling cells, bind to receptor molecules of target cells, and in this fashion, these molecules function in cell-to-cell communication in order to coordinate cellular activities. Examples of such signaling molecules that effect communications include neurotransmitters, which are released into the synaptic cleft (see Chapter 8 IV A 1 b; Chapter 9 IV B 5); endocrine hormones, which are carried in the bloodstream and act on distant target

cells; and hormones released into the intercellular space, which act on nearby cells (paracrine hormones) or on the releasing cell itself (autocrine hormones).

1. Lipid-soluble signaling molecules penetrate the plasma membrane and bind to receptors within the cytoplasm or inside the nucleus, activating intracellular messengers. Examples include hormones that influence gene transcription.

2. Hydrophilic signaling molecules bind to and activate cell-surface receptors (as do some lipid-soluble signaling molecules) and have diverse physiologic effects (see Chapter 13).

Examples include neurotransmitters and numerous hormones (e.g., serotonin, thyroid-stimulating hormone, insulin).

B. Membrane receptors are primarily integral membrane glycoproteins. They are embedded in the lipid bilayer and have three domains, an extracellular domain that protrudes into the extracellular space and has binding sites for the signaling molecule, a transmembrane domain that passes through the lipid bilayer, and an intracellular domain that is located on the cytoplasmic aspect of the lipid bilayer and contacts either peripheral proteins or cellular organelles, thereby transducing the extracellular contact into an intracellular event. Venoms, such as those of some poisonous snakes, inactivate acetylcholine receptors of skeletal muscle sarcolemma at neuromuscular junctions. Autoimmune diseases may lead to the production of antibodies that specifically bind to and activate certain plasma membrane receptors. An example is Graves disease (hyperthyroidism)

CLINICAL CONSIDERATIONS 1. Function

a. Membrane receptors control plasmalemma permeability by regulating the conformation of ion channel proteins.

b. They regulate the entry of molecules into the cell (e.g., the delivery of cholesterol via low-density lipoprotein receptors).

c. They bind extracellular matrix molecules to the cytoskeleton via integrins, which are essential for cell-matrix interactions.

d. They act as transducers to translate extracellular events into an intracellular response via the second messenger systems.

e. They permit pathogens that mimic normal ligands to enter cells.

2. Types of membrane receptors

a. Channel-linked receptors bind a signaling molecule that temporarily opens or closes the gate, permitting or inhibiting the movement of ions across the cell membrane. Examples include nicotinic acetylcholine receptors on the muscle-cell sarcolemma at the myoneural junction (see Chapter 8 IV A).

b. Catalytic receptors are single-pass transmembrane proteins.

(1) Their extracellular moiety is a receptor and their cytoplasmic component is a protein kinase.

(2) Some catalytic receptors lack an extracytoplasmic moiety and as a result are continuously activated; such defective receptors are coded for by some oncogenes.

(3) Examples of catalytic receptors include the following:

(a) Insulin, which binds to its receptor, which autophosphorylates. The cell then takes up the insulin-receptor complex by endocytosis, enabling the complex to function within the cell.

5- mavxu: Endoplazmatik retikulum va gol'ji apparati.

Mavzuga oid xorijiy manbalar:

The organelle called 'endoplasmic reticulum' occurs in both plants and animals and is a very important manufacturing site for lipids (fats) and many proteins. Many of these products are made for and exported to other organelles.

This is an electron microscope image showing part of the rough endoplasmic reticulum in a plant root cell from maize. The dark spots are ribosomes.

(courtesy of Chris Hawes, The Research School of Biology & Molecular Sciences, Oxford Brookes University, Oxford, UK).

There are two types of endoplasmic reticulum: **rough endoplasmic reticulum** (rough ER) and **smooth endoplasmic reticulum** (smooth ER). Both types are present in plant and animal cells. The two types of ER often appear as if separate, but they are sub-compartments of the same organelle. Cells specialising in the production of proteins will tend to have a larger amount of rough ER whilst cells producing lipids (fats) and steroid hormones will have a greater amount of smooth ER.

Part of the ER is contiguous with the nuclear envelope. The Golgi apparatus is also closely associated with the ER and recent observations suggest that parts of the two organelles, i.e. the ER and the Golgi complex, are so close that some chemical products probably pass directly between them instead of being packaged into vesicles (droplets enclosed within a membrane) and transported to them through the cytoplasm

ROUGH ENDOPLASMIC RETICULUM

This is an extensive organelle composed of greatly convoluted but flattish sealed sacs, which are contiguous with the nuclear membrane. It is called 'rough' endoplasmic reticulum because it is studded on its outer surface (the surface in contact with the cytosol) with ribosomes. These are called membrane bound ribosomes and are firmly attached to the outer cytosolic side of the ER. About 13 million ribosomes are present on the RER in the average liver cell. Rough ER is found throughout the cell but the density is higher near the nucleus and the Golgi apparatus.

Ribosomes on the rough endoplasmic reticulum are called 'membrane bound' and are responsible for the assembly of many proteins. This process is called translation. Certain cells of the pancreas and digestive tract produce a high volume of protein as enzymes. Many of the proteins are produced in quantity in the cells of the pancreas and the digestive tract and function as digestive enzymes.

The rough ER working with membrane bound ribosomes takes polypeptides and amino acids from the cytosol and continues protein assembly including, at an early stage, recognising a 'destination label' attached to each of them. Proteins are produced for the plasma membrane, Golgi apparatus, secretory vesicles, plant vacuoles, lysosomes, endosomes and the endoplasmic reticulum itself. Some of the proteins are delivered into the lumen or space inside the ER whilst others are processed within the ER membrane itself. In the lumen some proteins have sugar groups added to them to form glycoproteins. Some have metal groups added to them. It is in the rough ER for example that four polypeptide chains are brought together to form haemoglobin.

SMOOTH ENDOPLASMIC RETICULUM

Smooth ER is more tubular than rough ER and forms an interconnecting network sub-compartment of ER. It is found fairly evenly distributed throughout the cytoplasm. It is not studded with ribosomes hence 'smooth' ER. Smooth ER is devoted almost exclusively to the manufacture of lipids and in some cases to the metabolism of hem and associated products. In liver cells for example smooth ER enables glycogen that is stored as granules on the external surface of smooth ER to be broken down to glucose. Smooth ER is also involved in the production of steroid hormones in the adrenal cortex and endocrine glands.

Smooth ER – the detox stop

Smooth ER also plays a large part in detoxifying a number of organic chemicals converting them to safer water-soluble products. Large amounts of smooth ER are found in liver cells where one of its main functions is to detoxify products of natural metabolism and to endeavour to detoxify overloads of ethanol derived from excess alcoholic drinking and also barbiturates from drug overdose. To assist with this, smooth ER can double its surface area within a few days, returning to its normal size when the assault has subsided.

The contraction of muscle cells is triggered by the orderly release of calcium ions. These ions are released from the smooth endoplasmic reticulum.

Micrograph of Golgi apparatus, visible as a stack of semicircular black rings near the bottom. Numerous circular vesicles can be seen in proximity to the organelle.

The **Golgi apparatus** (/ˈɡoʊldʒiː/), also known as the **Golgi complex**, **Golgi body**, or simply the **Golgi**, is an organelle found in most eukaryotic cells.^[1] It was identified in 1897 by the Italian physician Camillo Golgi and named after him in 1898.^[2]

Part of the cellular endomembrane system, the Golgi apparatus packages proteins into membrane-bound vesicles inside the cell before the vesicles are sent to their destination. The Golgi apparatus resides at the intersection of the secretory, lysosomal, and endocytic pathways. It is of particular importance in processing proteins for secretion, containing a set of glycosylation enzymes that attach various sugar monomers to proteins as the proteins move through the apparatus.

Structure[edit]

Diagram of a single "stack" of Golgi

In most eukaryotes, the Golgi apparatus is made up of a series of compartments consisting of two main networks: the *cis* Golgi network (CGN) and the *trans* Golgi network (TGN). The CGN is a collection of fused, flattened membrane-enclosed disks known as cisternae (singular: *cisterna*), originating from vesicular clusters that bud off the endoplasmic reticulum. A mammalian cell typically contains 40 to 100 stacks.^[7] Between four and eight cisternae are usually present in a stack; however, in some protists as many as sixty cisternae have been observed.^[3] This collection of cisternae is broken down into *cis*, medial, and *trans* compartments. The TGN is the final cisternal structure, from which proteins are packaged into vesicles destined to lysosomes, secretory vesicles, or the cell surface. The TGN is usually positioned adjacent to the stacks of the Golgi apparatus, but can also be separate from the stacks. The TGN may act as an early endosome in yeast and plants.^[5]

There are structural and organizational differences in the Golgi apparatus among eukaryotes. In some yeasts, Golgi stacking is not observed. *Pichia pastoris* does have stacked Golgi, while *Saccharomyces cerevisiae* does not.^[5] In plants, the individual stacks of the Golgi apparatus seem to operate independently.^[5]

The Golgi apparatus tends to be larger and more numerous in cells that synthesize and secrete large amounts of substances; for example, the antibody-secreting plasma B cells of the immune system have prominent Golgi complexes.

In all eukaryotes, each cisternal stack has a *cis* entry face and a *trans* exit face. These faces are characterized by unique morphology and biochemistry.^[8] Within individual stacks are assortments of enzymes responsible for selectively modifying protein cargo. These modifications influence the fate of the protein. The compartmentalization of the Golgi apparatus is advantageous for separating enzymes, thereby maintaining consecutive and selective processing steps: enzymes catalyzing early modifications are gathered in the *cis* face cisternae, and enzymes catalyzing later modifications are found in *trans* face cisternae of the Golgi stacks.

6- mavzu: Lizosoma, peroksisomalar va o`simlik vakuolalari

Tarqatma materiallar

1. Preparatni yorug'lik mikroskopida o'rganaetganimizda droning hujayra qobig'iga epishgan, siqilgan holda joylashgani ko'rindi. Bu qanday hujayra bo'lishi mumkin, nima uchun uning yadrosi periferiyaga joylashganligini tushuntiring.

2. Hujayraning elektronmikroskopda olingan rasmini o'rganaetganimizda umumiy membrana bilan o'ralgan, ichida parchalanaetgan mitoxondriyalar, kanalchalar joylashgan yirik pufakcha ko'rindi. Bu qanday organoid bo'lishi mumkin?

3. Hujayraning elektron mikrofotografiyasida tsitoplazma endoplazmatik to'r kanalchalari va pufakchalari bilan to'la ekanligi ko'rindi. Bu hujayra qanday asosiy funtsiyani bajarishi mumkin?

7- mavzu: Mitoxondriya, uning ultrastrukturaviy tuzilishi, vazifasi va kelib chiqishi.

Mavzuga doir horijiy manbaalar.

Annulate lamellae

a. Structure. Annulate lamellae are parallel stacks of membranes (usually 6 to 10) that resemble the nuclear envelope, including its pore complexes. They are often arranged with their annuli (pores) in register and are frequently continuous with the RER.

b. Function. Annulate lamellae are found in rapidly growing cells (e.g., germ cells, embryonic cells, and tumor cells), but their function and significance remain unknown.

Mitochondria

a. Structure. Mitochondria are rod-shaped organelles that are 0.2 μ m wide and up to 7 μ m long. They possess an outer membrane, which surrounds the organelle, and an inner membrane, which invaginates to form cristae. Mitochondria are subdivided into an intermembrane compartment between the two membranes and an inner matrix compartment. Granules within the matrix bind the divalent cations Mg_2O and Ca_2O .

b. Enzymes and genetic apparatus. Mitochondria contain the following:

(1) All of the enzymes of the Krebs (tricarboxylic acid [TCA]) cycle in the matrix, except for succinate dehydrogenase, which is located on the inner mitochondrial membrane.

(2) Elementary particles (visible on negatively stained cristae) represent adenosine triphosphate (ATP) synthase, a special enzyme embedded in the inner mitochondrial

8- mavzu: Plastidalar, ularning ultrastrukturaviy tuzilishi, vazifasi va kelib chiqishi

Bilet №1

1. Mitoxondriya matriksi qanday qismlardan iborat?
2. Plastidalar qanday turlari mavjud?

Bilet №2

1. Mitoxondriya tashqi membranasi struktura tuzilishi qanday?
2. Nima uchun plastidalar yarim avtonom organoid deyiladi?

Bilet №3

1. Mitoxondriya qanday ko'payadi?
2. Ikki membranali organoidlarni hosil bo'lishi to'g'risida qanday farazlar mavjud?

9- mavzu: Hujayraning membranaga ega bo'lmagan organellalari. Ribosomalar. Oqsil biosintezi

Bilet №1

1. Oqsil sintezlovchi organoid nima va qanday tuzilgan?
2. DNK kodi nima?

Bilet №2

1. Transkripsiya nima?
2. Translyatsiya nima?

Bilet №3

1. Hujayra markazi qanday organoid hisoblanadi?
2. Sitoskelet elementlari tuzilishi va vazifasini ayting.

Horijiy manbaalar.

Protein synthesis

1. Synthesis of membrane-packaged proteins involves translation of mRNAs encoding the protein on polyribosomes at the surface of the RER, transport of the growing polypeptide chain across the RER membrane and into the cisterna (lumen), and its processing within the RER. These water-soluble proteins will bud from the RER and be transported in vesicles either for transfer into the lumen (or interior) of another organelle or for secretion from the cell.

a. A three-step process translates mRNA as follows: mRNA binds to the small subunit of a ribosome that has three binding sites (A, P, and E) for tRNA molecules (Figure 3.12).

The tRNA anticodon sites base-pair with complementary codon sites in the mRNA, and because only one particular type of the many tRNAs in a cell can base-pair with each codon, it is the

codon that determines which amino acid will be added to the peptide chain. Once the start codon (AUG for methionine) is recognized and the initiator tRNA (bearing methionine) is attached to the P site, the large ribosome subunit combines with the small subunit, and protein synthesis begins. The next codon is recognized by an aminoacyl tRNA bearing the proper amino acid, which then binds to the A site (1st step). Methionine at the P site forms the first peptide bond with the incoming amino acid forming a dipeptide (2nd step). The mRNA moves a distance of one codon (three nucleotides) through the small subunit, and the “spent initiator tRNA moves to the E site and is ejected, leaving the A site empty so that a new aminoacyl tRNA can bind (3rd step). The A site then becomes occupied by an aminoacyl tRNA bearing the next amino acid to be added, which forms a peptide bond with the growing chain at the P site, and the initiator tRNA is ejected from the E site and the process repeats over and over until the stop codon is reached and protein synthesis ceases. The ribosome moves along the mRNA in the 5' to 3' direction using acylated tRNAs as adapters to add each amino acid to the end of the growing peptide chain, which is always located at the P site of the large subunit of the ribosome.

b. Transport of the newly formed peptide into the RER cisterna is thought to occur by a mechanism described by the signal hypothesis as follows (Figure 3.13).

- (1) mRNAs for secretory, membrane, and lysosomal proteins contain codons that encode a signal sequence.
- (2) When the signal sequence is formed on the ribosome, a signal recognition particle (SRP) in the cytosol binds to it.
- (3) Synthesis of the growing chain stops until the SRP facilitates the relocation of the polysome to SRP receptors in the RER membrane.
- (4) The large subunits of the ribosomes interact with ribosome receptor proteins, which bind them to the RER membrane. The SRP detaches, and multisubunit protein translocators form a pore across the RER membrane. Synthesis resumes, and the newly formed polypeptide is threaded through the pore and into the RER cisterna (lumen).

Posttranslational modification in the RER

- (1) After the newly formed polypeptide enters the cisterna, a signal peptidase cleaves the signal sequence from it.
- (2) The polypeptide is glycosylated.
- (3) Disulfide bonds form, converting the linear polypeptide into a globular form.

Protein transport from the RER to the cis Golgi (Figure 3.14)

- (1) Transitional elements of the RER give rise to COP-II coatomer-coated vesicles containing newly synthesized protein.
- (2) These vesicles move to the VTC where they deliver the protein.
- (3) The VTC appears to be the first way station for the segregation of anterograde versus retrograde transport in the secretory pathway. Either proteins move forward toward the cis Golgi, or if they are RER-resident proteins that escaped from the RER, they are captured by a specific membrane receptor protein and returned in COP-I coatomer-coated vesicles to the RER along a microtubule-guided pathway.

d. Anterograde transport from the VTC to the cis Golgi is via COP-II coatomer-coated vesicles.

e. Movement of material anterograde among the Golgi subcompartments may occur by cisternal maturation and/or by vesicular transport, as follows:

- (1) Cisternae containing proteins may change in biochemical composition as they move intact across the stack.
- (2) COP-II-coated vesicles may bud off one cisterna and fuse with the dilated rim of another cisterna.
- (3) Although both mechanisms have been observed, the precise way that anterograde transport occurs across the Golgi stack of cisternae is unresolved.
- (4) Retrograde vesicular transport occurs between Golgi cisternae and between the Golgi and the VTC or RER via COP-I-coated vesicles.

f. Protein processing in the Golgi complex (Figure 3.14) occurs as proteins move from the cis to the trans face of the Golgi complex through distinct cisternal subcompartments.

Protein processing may include the following events, each of which occurs in a different cisternal subcompartment:

(1) Proteins targeted for lysosomes are tagged with mannose 6-phosphate in the cis cisterna.

(2) Mannose residues are removed in cis and medial cisternae.

(3) Some proteins undergo terminal glycosylation with sialic acid residues and galactose.

(4) Sulfation and phosphorylation of amino acid residues take place.

(5) A membrane similar in composition and thickness to the plasma membrane is acquired.

(1) Regulated secretory proteins are sorted from membrane and lysosomal proteins and delivered via clathrin-coated vesicles to condensing vacuoles, in which removal of water via ionic exchanges yields secretory granules.

(2) Lysosomal proteins are sorted into clathrin-coated regions of the TGN that have receptors for mannose 6-phosphate and are delivered to late endosomes via clathrin-coated vesicles.

(3) Plasma membrane proteins are sorted into coatamer-coated regions of the TGN and delivered to the plasma membrane in COP-II coatamer-coated vesicles.

Synthesis of transmembrane proteins also takes place on polyribosomes at the surface of the RER, but rather than entering the lumen, the transfer process is halted (by a stoptransfer sequence), and the transmembrane protein becomes anchored in the RER membrane. The ultimate destination of this protein will be the RER membrane, the membrane of another organelle, or the plasma membrane.

. Synthesis of cytosolic proteins takes place on polyribosomes lying free in the cytosol and is directed by mRNAs that lack signal codons. Such proteins (e.g., protein kinase and hemoglobin) are released directly into the cytosol. Intracellular digestion. Nonlysosomal digestion is the degradation of cytosolic constituents by mechanisms outside of the vacuolar lysosomal pathway. The major site for the degradation of unwanted proteins is the proteasome, a cylindrical complex of nonlysosomal proteases. Proteins marked for destruction are enzymatically tagged with ubiquitin, which delivers them to the proteasome, where they are broken down to small peptides.

10- mavzu: Hujayraning membranaga ega bo`lmagan organellalari. Mikrofilamentlar, oraliq filamentlar, mikronaychalar, hujayra markazi.

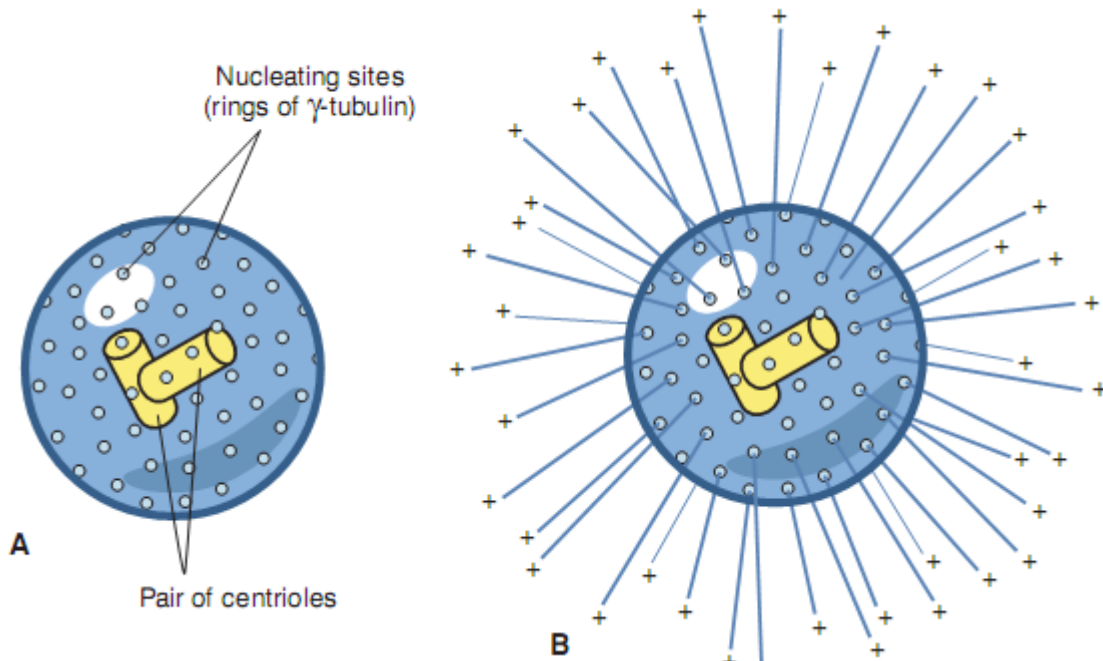
Centrosome

a. Structure. The centrosome is located near the nucleus. It contains two centrioles and a cloud of pericentriolar material. The centrioles exist as a pair of cylindrical rods (each 0.2 μ m wide and 0.5 μ m long) at right angles to one another. Each member of the pair is composed of nine triplets of microtubules (9 x 0 axoneme pattern) arranged radially in the shape of a pinwheel.

b. The centrioles self-duplicate in the S phase of the cell cycle, as each parent centriole forms a procentriole at right angles to itself.

c. Centrioles also form basal bodies, which appear identical to unpaired centrioles and which give rise to the axonemes of cilia and flagella.

d. Function. (1) The centrosome is the major microtubule-organizing center in the cell. (2) The pericentriolar cloud of material contains hundreds of ring-shaped structures composed of α -tubulin, and each ring serves as a starting point for the polymerization of one microtubule.



(3) Centrioles play no role in nucleating microtubules, but they help to maintain the organization of the centrosome.

(4) The centrosome itself is also duplicated during interphase (S phase), and then separates to form the poles of the mitotic spindle, where microtubules originate and converge.

Cytoskeleton. The cytoskeleton is the structural framework within the cytosol. It functions in maintaining cell shape, stabilizing cell attachments, facilitating endocytosis and exocytosis, and promoting cell movement. It includes the following major components:

1. **Microtubules**
 - a. **Structure.** Microtubules are straight, hollow tubules 25 nm in diameter and made of tubulin. They have a rigid wall composed of 13 protofilaments, each of which consists of a linear arrangement of tubulin dimers; each dimer consists of nonidentical α - and β -tubulin subunits.
 - b. **Microtubules are polar,** with polymerization (assembly) and depolymerization (disassembly) occurring preferentially at the plus end when GTP is bound to tubulin dimers.
 - c. **Microtubules have microtubule-associated proteins (MAPs),** which stabilize them and bind them to other cytoskeletal components and organelles. They also are associated with kinesin and cytoplasmic dynein, two force-generating proteins, which serve as motors for vesicle or organelle movement. Kinesin moves cargo toward the plus end of the microtubule (outward), whereas cytoplasmic dynein moves it toward the minus end (inward).
 - d. **Function.** Microtubules maintain cell shape; aid in the transport of macromolecules within the cytosol; assemble into the mitotic spindle during mitosis and ensure the correct distribution of chromosomes to daughter cells; and assist in the formation of cell appendages called cilia and flagella, which beat rhythmically and precisely.

2. **Actin filaments (microfilaments)**

- a. **Structure.** Actin filaments measure 7 nm in diameter and are composed of globular actin monomers (G actin) linked into a double helix (F actin). They are thin, flexible, and abundant in cells.

- b. **Actin filaments display polarity similar to that of microtubules;** that is, their polymerization and depolymerization occur preferentially at the plus end when ATP is bound by G actin.

- c. **Many actin-binding proteins associate with G actin and modify their properties.** d. **Actin filaments are abundant at the periphery of the cell,** where they are anchored to the plasma membrane via one or more intermediary proteins (e.g., α -actinin, vinculin, and talin).

- e. **Function.** Actin filaments play a role in many cellular processes, such as establishing focal contacts between the cell and the extracellular matrix, locomotion of nonmuscle cells, formation of the contractile ring (in dividing cells), and the folding of epithelia into tubes during development. Intermediate filaments are 8 to 10 nm in diameter. They constitute a population of

heterogeneous filaments that includes keratin, vimentin, desmin, glial fibrillary acidic protein (GFAP), lamins, and neurofilaments (Table 3.2). (Desmin and GFAP sometimes copolymerize with vimentin and may be categorized as vimentin-like filaments.) In general, intermediate filaments provide mechanical strength to cells. They lack polarity and do not require GTP or ATP for assembly, which occurs along the entire length of the filament.

11-mavzu: Hujayra yadrosining ul'trastrukturaviy tuzilishi va funktsional xususiyatlari.

Tarqatma materiallar

Bilet №1

1. Hujayrada yadroning o'rni, strukturasi va turlari.
2. Yadroning tuzilishi, tarkibi va funktsiyasi.

Bilet №2

1. YAdrochaning tuzilishi, kimyoviy tarkibi, vazifalari
2. Xromatin va uning faoliyati

Bilet №3

1. Xromosomalarning kimyoviy tarkibi
2. Yadro- sitoplazma munosabatlari

Bilet №4

1. Yadroning kimyoviy tarkibi ?
2. Asosli oqsillar nima?

Vaziyatga doir masalalar.

1. Elektron mikrofotografiyada hujayra yadrosi qobig'i ayrim joylarda shikastlangan bo'lsa ham yadroning shakli o'zgarmagan. Sababini tushuntirib bering.

2. Elektron mikrofotografiyada suyak ko'migining hujayralari aks ettirilgan. Yosh hujayralar yadrosida eukromatin qismlari, yetuk hujayralar yadrosida esa geteroxromatin qismlar ko'proq. Bu nimadan dalolat beradi? Z. Despirallashgan DNK molekulasi uzunligi 5 sm ga yaqin bo'ladi. Ma'lumki bitta xromosomada 1 molekula DNK joylashadi. Xromosomalarning o'rtacha uzunligi 0,1 - 0,2 mikrometrga teng. DNK shunday kichik o'lchamli xromosomada qanday joylashishini tushuntiring.

Mavzuga doir horijiy manbaalar:

I. OVERVIEW—THE NUCLEUS (Figure 2.1)

A. Structure. The nucleus, the largest organelle of the cell, includes the nuclear envelope, nucleolus, nucleoplasm, and chromatin and contains the genetic material encoded in the deoxyribonucleic acid (DNA) of chromosomes.

B. Function. The nucleus directs protein synthesis in the cytoplasm via ribosomal ribonucleic acid (rRNA), messenger RNA (mRNA), and transfer RNA (tRNA). All forms of RNA are synthesized in the nucleus.

II. NUCLEAR ENVELOPE (Figure 2.2)

The nuclear envelope surrounds the nuclear material and consists of two parallel membranes separated from each other by a narrow perinuclear cisterna. These membranes fuse at intervals, forming openings called nuclear pores in the nuclear envelope.

A. Outer nuclear membrane

1. This membrane is about 6 nanometers (nm) thick.
2. It faces the cytoplasm and is continuous at certain sites with the rough endoplasmic reticulum (RER).
3. A loosely arranged mesh of intermediate filaments (vimentin) surrounds the outer nuclear membrane on its cytoplasmic aspect.
4. Ribosomes stud the cytoplasmic surface of the outer nuclear membrane. These ribo-

2 Nucleus

I. OVERVIEW—THE NUCLEUS (Figure 2.1)

A. Structure. The nucleus, the largest organelle of the cell, includes the nuclear envelope, nucleolus, nucleoplasm, and chromatin and contains the genetic material encoded in the deoxyribonucleic acid (DNA) of chromosomes.

B. Function. The nucleus directs protein synthesis in the cytoplasm via ribosomal ribonucleic acid (rRNA), messenger RNA (mRNA), and transfer RNA (tRNA). All forms of RNA are synthesized in the nucleus.

II. NUCLEAR ENVELOPE (Figure 2.2)

The nuclear envelope surrounds the nuclear material and consists of two parallel membranes separated from each other by a narrow perinuclear cisterna. These membranes fuse at intervals, forming openings called nuclear pores in the nuclear envelope.

A. Outer nuclear membrane

1. This membrane is about 6 nanometers (nm) thick.
2. It faces the cytoplasm and is continuous at certain sites with the rough endoplasmic reticulum (RER).
3. A loosely arranged mesh of intermediate filaments (vimentin) surrounds the outer nuclear membrane on its cytoplasmic aspect.
4. Ribosomes stud the cytoplasmic surface of the outer nuclear membrane. These ribo-

I. OVERVIEW—THE NUCLEUS (Figure 2.1)

A. Structure. The nucleus, the largest organelle of the cell, includes the nuclear envelope, nucleolus, nucleoplasm, and chromatin and contains the genetic material encoded in the deoxyribonucleic acid (DNA) of chromosomes.

B. Function. The nucleus directs protein synthesis in the cytoplasm via ribosomal ribonucleic acid (rRNA), messenger RNA (mRNA), and transfer RNA (tRNA). All forms of RNA are synthesized in the nucleus.

II. NUCLEAR ENVELOPE (Figure 2.2)

The nuclear envelope surrounds the nuclear material and consists of two parallel membranes separated from each other by a narrow perinuclear cisterna. These membranes fuse at intervals, forming openings called nuclear pores in the nuclear envelope.

A. Outer nuclear membrane

1. This membrane is about 6 nanometers (nm) thick.
2. It faces the cytoplasm and is continuous at certain sites with the rough endoplasmic reticulum (RER).
3. A loosely arranged mesh of intermediate filaments (vimentin) surrounds the outer nuclear membrane on its cytoplasmic aspect.
4. Ribosomes stud the cytoplasmic surface of the outer nuclear membrane. These ribo-
 1. Heterochromatin, condensed inactive chromatin, is concentrated at the periphery of the nucleus and around the nucleolus and scattered throughout the nucleoplasm.
 - a. When examined under the light microscope (LM), it appears as basophilic clumps of nucleoprotein.
 - b. Although heterochromatin is transcriptionally inactive, recent evidence indicates that it plays a role in interchromosomal interactions and chromosomal segregation during meiosis.
 - c. Heterochromatin corresponds to one of two X chromosomes and is therefore present in nearly all somatic cells of female mammals. During interphase, the inactive X chromosome is visible as a dark-staining body within the nucleus. This structure is called the Barr body, or sex chromatin.
 2. Euchromatin is the transcriptionally active form of chromatin that appears in the LM as a lightly stained region of the nucleus. It appears in transmission electron microscope (TEM) as electron-lucent regions among heterochromatin and is composed of 30-nm strings of nucleosomes (see section VI) and the DNA double helix.

B. Function. Chromatin is responsible for RNA synthesis. 18 BRS Cell Biology and Histology 1. Heterochromatin, condensed inactive chromatin, is concentrated at the periphery of the nucleus and around the nucleolus and scattered throughout the nucleoplasm.

- a. When examined under the light microscope (LM), it appears as basophilic clumps of nucleoprotein.

b. Although heterochromatin is transcriptionally inactive, recent evidence indicates that it plays a role in interchromosomal interactions and chromosomal segregation during meiosis.

c. Heterochromatin corresponds to one of two X chromosomes and is therefore present in nearly all somatic cells of female mammals. During interphase, the inactive X chromosome is visible as a dark-staining body within the nucleus. This structure is called the Barr body, or sex chromatin.

2. Euchromatin is the transcriptionally active form of chromatin that appears in the LM as a lightly stained region of the nucleus. It appears in transmission electron microscope (TEM) as electron-lucent regions among heterochromatin and is composed of 30-nm strings of nucleosomes (see section VI) and the DNA double helix.

B. Function. Chromatin is responsible for RNA synthesis.

1. Heterochromatin, condensed inactive chromatin, is concentrated at the periphery of the nucleus and around the nucleolus and scattered throughout the nucleoplasm.

a. When examined under the light microscope (LM), it appears as basophilic clumps of nucleoprotein.

b. Although heterochromatin is transcriptionally inactive, recent evidence indicates that it plays a role in interchromosomal interactions and chromosomal segregation during meiosis.

c. Heterochromatin corresponds to one of two X chromosomes and is therefore present in nearly all somatic cells of female mammals. During interphase, the inactive X chromosome is visible as a dark-staining body within the nucleus. This structure is called the Barr body, or sex chromatin.

2. Euchromatin is the transcriptionally active form of chromatin that appears in the LM as a lightly stained region of the nucleus. It appears in transmission electron microscope (TEM) as electron-lucent regions among heterochromatin and is composed of 30-nm strings of nucleosomes (see section VI) and the DNA double helix.

B. Function. Chromatin is responsible for RNA synthesis. 18 BRS Cell Biology and Histology

1. Heterochromatin, condensed inactive chromatin, is concentrated at the periphery of the nucleus and around the nucleolus and scattered throughout the nucleoplasm.

a. When examined under the light microscope (LM), it appears as basophilic clumps of nucleoprotein.

b. Although heterochromatin is transcriptionally inactive, recent evidence indicates that it plays a role in interchromosomal interactions and chromosomal segregation during meiosis.

c. Heterochromatin corresponds to one of two X chromosomes and is therefore present in nearly all somatic cells of female mammals. During interphase, the inactive X chromosome is visible as a dark-staining body within the nucleus. This structure is called the Barr body, or sex chromatin.

2. Euchromatin is the transcriptionally active form of chromatin that appears in the LM as a lightly stained region of the nucleus. It appears in transmission electron microscope (TEM) as electron-lucent regions among heterochromatin and is composed of 30-nm strings of nucleosomes (see section VI) and the DNA double helix.

B. Function. Chromatin is responsible for RNA synthesis.

A. Structure. The nucleus, the largest organelle of the cell, includes the nuclear envelope, nucleolus, nucleoplasm, and chromatin and contains the genetic material encoded in the deoxyribonucleic acid (DNA) of chromosomes.

B. Function. The nucleus directs protein synthesis in the cytoplasm via ribosomal ribonucleic acid (rRNA), messenger RNA (mRNA), and transfer RNA (tRNA). All forms of RNA are synthesized in the nucleus.

II. NUCLEAR ENVELOPE (Figure 2.2)

The nuclear envelope surrounds the nuclear material and consists of two parallel membranes separated from each other by a narrow perinuclear cisterna. These membranes fuse at intervals, forming openings called nuclear pores in the nuclear envelope.

A. Outer nuclear membrane

1. This membrane is about 6 nanometers (nm) thick.

2. It faces the cytoplasm and is continuous at certain sites with the rough endoplasmic reticulum (RER).
3. A loosely arranged mesh of intermediate filaments (vimentin) surrounds the outer nuclear membrane on its cytoplasmic aspect.
4. Ribosomes stud the cytoplasmic surface of the outer nuclear membrane. These ribosomes synthesize proteins that enter the perinuclear cisterna.

B. Inner nuclear membrane

1. The inner nuclear membrane is about 6 nm thick.
2. It faces the nuclear material but is separated from it and is supported on its inner surface by the nuclear lamina, fibrous lamina that is 80 to 300 nm thick and composed primarily of lamins A, B, and C. These intermediate filament proteins help organize the nuclear envelope and perinuclear chromatin. In addition, they are essential during the mitotic events, when they are responsible for the disassembly and reassembly of the nuclear envelope. Phosphorylation of lamins leads to disassembly, and dephosphorylation results in reassembly of the nuclear envelope.

C. Perinuclear cisterna

1. The perinuclear cisterna is located between the inner and outer nuclear membranes and is 20 to 40 nm wide.

16 BRS Cell Biology and Histology

2. It is continuous with the cisterna of the RER.
3. It is perforated by nuclear pores at various locations.

D. Nuclear pores

1. Nuclear pores average 80 nm in diameter and number from dozens to thousands depending upon metabolic activity of the cell; they are associated with the nuclear pore complex (NPC).
2. They are formed by fusion of the inner and outer nuclear membranes.
3. They permit passage of certain molecules in either direction between the nucleus and the cytoplasm via a 9-nm channel opening.
4. NPCs are aided in communicating with each other by the nuclear lamina.

E. The NPC represents protein subunits surrounding the nuclear pore (Figure 2.2).

1. Structure. The NPC is composed of nearly 100 proteins, some of which are arranged in eightfold symmetry around the margin of the pore. The nucleoplasmic side of the pore exhibits a nuclear basket, whereas the cytoplasmic side displays fibers extending into the cytoplasm. A transporter protein is located in the central core and is believed to be responsible for transporting proteins into and out of the nucleus via receptor-mediated transport.

a. The cytoplasmic ring is located around the cytoplasmic margin of the nuclear pore and is composed of eight subunits, each possessing a cytoplasmic filament composed of a Ran-binding protein (GTP-binding protein) extending into the cytoplasm. These fibers may serve as a staging area prior to protein transport.

b. The nucleoplasmic ring is located around the nucleoplasmic margin of the nuclear pore and is composed of eight subunits. Extending from this ring into the nucleoplasm is a basket-like structure, the nuclear basket. Attached to the distal end of the nuclear basket is the distal ring. This innermost ring assists in the export of RNA into the cytoplasm.

c. The luminal ring is interposed between the cytoplasmic and nucleoplasmic rings. Eight transmembrane proteins project into the lumen of the nuclear pore, anchoring the complex into the pore rim. The lumen may be a gated channel that impedes passive diffusion. A moiety of each of these transmembrane proteins also project into the perinuclear cistern.

d. A structure described by some as the hourglass-shaped transporter or central plug in the center of the luminal ring is believed to be cargo being transported through the NPC rather than a structural component of the NPC.

2. Function. The NPC permits passive movement across the nuclear envelope via a 9- to 11-nm open channel for simple diffusion. Most proteins, regardless of size, pass in either direction only

by receptor-mediated transport. These proteins have clusters of certain amino acids known as nuclear localization segments (NLS) that act as signals for transport.

3. Transport mechanisms involve a group of proteins, exportins and importins. The function of these proteins is regulated by Ran, a group of guanosine triphosphate-binding proteins.

The other group of proteins called nucleoporins facilitates the shuttling of cargo in both directions. Transport signals of this type are called nucleocytoplasmic shuttling (NS) signals.

III. NUCLEOLUS

A. Structure. The nucleolus is a nuclear inclusion that is not surrounded by a membrane. It is observed in interphase cells that are actively synthesizing proteins; more than one nucleolus can be present in the nucleus. It contains mostly rRNA and protein along with a modest amount of DNA. It possesses nucleolar organizer regions (NORs), portions of the chromosomes (in humans, chromosomes 13, 14, 15, 21, and 22) where rRNA genes are located; these regions are involved in reconstituting the nucleolus during the G1 phase of the cell cycle. The nucleolus contains four distinct regions.

1. Fibrillar centers are composed of inactive DNA, where DNA is not being transcribed; NORs are also located here.

2. The pars fibrosa is composed of 5-nm fibrils surrounding the fibrillar centers and contains transcriptionally active DNA and the rRNA precursors that are being transcribed.

3. The pars granulosa is composed of 15-nm maturing ribosomal precursor particles.

4. Nucleolar matrix is a fiber network participating in the organization of the nucleolus.

B. Function. The nucleolus is involved in the synthesis of rRNA and its assembly into ribosome precursors. The nucleolus also sequesters certain nucleolar proteins that function as cell cycle checkpoint signaling proteins. Cell cycle regulator proteins have been identified within the nucleolus, in which they remain sequestered until their release is required for targets in the nucleus and/or the cytoplasm.

IV. NUCLEOPLASM

Nucleoplasm is the protoplasm within the nuclear envelope. It consists of a matrix and various types of particles.

A. Nuclear matrix acts as a scaffold that aids in organizing the nucleoplasm.

1. Structural components include fibrillar elements, nuclear pore-nuclear lamina complex, residual nucleoli, and a residual ribonucleoprotein (RNP) network.

2. Functional components are involved in the transcription and processing of mRNA and rRNA, steroid receptor-binding sites, carcinogen-binding sites, heat shock proteins, DNA viruses, viral proteins (T antigen), and perhaps many other functions that are as yet not known.

3. A nucleoplasmic reticulum is continuous with the endoplasmic reticulum (ER) of the cytoplasm and the nuclear envelope. It contains nuclear calcium functioning within the nucleus and possesses receptors for inositol 1,4,5-trisphosphate, regulating calcium signals within compartments of the nucleus related to gene transcription, protein transport, and perhaps other functions.

B. Nuclear particles

1. Interchromatin granules are clusters of irregularly distributed particles (20–25 nm in diameter) that contain RNP and various enzymes.

2. Perichromatin granules (Figure 2.1) are single dense granules (30–50 nm in diameter) surrounded by a less-dense halo. They are located at the periphery of heterochromatin and exhibit a substructure of 3-nm packed fibrils.

a. Perichromatin granules contain 4.7S RNA and two peptides similar to those found in heterogeneous nuclear RNPs (hnRNPs).

b. They may represent messenger RNPs (mRNPs).

c. The number of granules increases in liver cells exposed to carcinogens or temperatures above 37°C.

3. The hnRNP particles are complexes of precursor mRNA (pre-mRNA) and proteins and are involved in processing of pre-mRNA.

4. Small nuclear RNPs (snRNPs) are complexes of proteins and small RNAs and are involved in hnRNP splicing or in cleavage reactions.

V. CHROMATIN (Figure 2.1)

A. Structure. Chromatin consists of double-stranded DNA complexed with histones and acidic proteins. It resides within the nucleus as heterochromatin and euchromatin. The euchromatin/heterochromatin ratio is higher in malignant cells than in normal cells.

18 BRS Cell Biology and Histology

1. Heterochromatin, condensed inactive chromatin, is concentrated at the periphery of the nucleus and around the nucleolus and scattered throughout the nucleoplasm.

a. When examined under the light microscope (LM), it appears as basophilic clumps of nucleoprotein.

b. Although heterochromatin is transcriptionally inactive, recent evidence indicates that it plays a role in interchromosomal interactions and chromosomal segregation during meiosis.

c. Heterochromatin corresponds to one of two X chromosomes and is therefore present in nearly all somatic cells of female mammals. During interphase, the inactive X chromosome is visible as a dark-staining body within the nucleus. This structure is called the Barr body, or sex chromatin.

2. Euchromatin is the transcriptionally active form of chromatin that appears in the LM as a lightly stained region of the nucleus. It appears in transmission electron microscope (TEM) as electron-lucent regions among heterochromatin and is composed of 30-nm strings of nucleosomes (see section VI) and the DNA double helix.

12- mavzu: Xromatin, uning tuzilishi va tarkibiy - funktsional holati.

Tarqatma materiallar

Bilet №1

1. Xromosomaning nozik tuzulishi qanday?
2. Xromosomalarning qanday xillari bor?

Bilet №2

1. Jinsiy xromosomalar qaysilar?
2. Xromosomalar qanday ikkilanadi?

Bilet №3

1. Xromosomalar spirallanishining qanday xillari bor?
2. Kariotip tushunchsini izohlang

Horijiy manbaalar

Chromatin

The major structures in DNA compaction: DNA, the nucleosome, the 10 nm "beads-on-a-string" fibre, the 30 nm chromatin fibre and the metaphase chromosome.

Chromatin is a complex of macromolecules found in cells, consisting of DNA, protein, and RNA. The primary functions of chromatin are 1) to package DNA into a smaller volume to fit in the cell, 2) to reinforce the DNA macromolecule to allow mitosis, 3) to prevent DNA damage, and 4) to control gene expression and DNA replication. The primary protein components of chromatin are histones that compact the DNA. Chromatin is only found in eukaryotic cells (cells with defined nuclei). Prokaryotic cells have a different organization of their DNA (the prokaryotic chromosome equivalent is called genophore and is localized within the nucleoid region).

The structure of chromatin depends on several factors. The overall structure depends on the stage of the cell cycle. During interphase, the chromatin is structurally loose to allow access to RNA and DNA polymerases that transcribe and replicate the DNA. The local structure of chromatin during interphase depends on the genes present on the DNA: DNA coding genes that are actively transcribed ("turned on") are more loosely packaged and are found associated with RNA polymerases (referred to as euchromatin) while DNA coding inactive genes ("turned off") are found associated with structural proteins and are more tightly packaged (heterochromatin).[1][2] Epigenetic chemical modification of the structural proteins in chromatin also alters the local chromatin structure, in particular chemical modifications of histone proteins by methylation and

acetylation. As the cell prepares to divide, i.e. enters mitosis or meiosis, the chromatin packages more tightly to facilitate segregation of the chromosomes during anaphase. During this stage of the cell cycle this makes the individual chromosomes in many cells visible by optical microscope.

In general terms, there are three levels of chromatin organization:

DNA wraps around histone proteins forming nucleosomes; the "beads on a string" structure (euchromatin).

Multiple histones wrap into a 30 nm fibre consisting of nucleosome arrays in their most compact form (heterochromatin). (Definitively established to exist in vitro, the 30-nanometer fibre was not seen in recent X-ray studies of human mitotic chromosomes.[3])

Higher-level DNA packaging of the 30 nm fibre into the metaphase chromosome (during mitosis and meiosis).

There are, however, many cells that do not follow this organisation. For example, spermatozoa and avian red blood cells have more tightly packed chromatin than most eukaryotic cells, and trypanosomatid protozoa do not condense their chromatin into visible chromosomes for mitosis.

Contents [hide]

- 1 Dynamic chromatin structure and hierarchy
- 1.1 DNA structure
- 1.2 Nucleosomes and beads-on-a-string
- 1.3 30 nanometer chromatin fibre
- 1.4 Spatial organization of chromatin in the cell nucleus
- 1.5 Cell-cycle dependent structural organization
- 2 Chromatin and bursts of transcription
- 2.1 Alternative chromatin organizations
- 3 Methods to investigate chromatin
- 4 Chromatin: alternative definitions
- 5 Nobel Prizes
- 6 See also
- 7 References
- 8 Other references
- 9 External links

Dynamic chromatin structure and hierarchy[edit]

Chromatin undergoes various structural changes during a cell cycle. Histone proteins are the basic packer and arranger of chromatin and can be modified by various post-translational modifications to alter chromatin packing (Histone modification). Most of the modifications occur on the histone tail. The consequences in terms of chromatin accessibility and compaction depend both on the amino-acid that is modified and the type of modification. For example, Histone acetylation results in loosening and increased accessibility of chromatin for replication and transcription. Lysine tri-methylation can either be correlated with transcriptional activity (tri-methylation of histone H3 Lysine 4) or transcriptional repression and chromatin compaction (tri-methylation of histone H3 Lysine 9 or 27). Several studies suggested that different modifications could occur simultaneously. For example, it was proposed that a bivalent structure (with tri-methylation of both Lysine 4 and 27 on histone H3) was involved in mammalian early development.[4]

Polycomb-group proteins play a role in regulating genes through modulation of chromatin structure.[5]

For additional information, see Histone modifications in chromatin regulation and RNA polymerase control by chromatin structure.

DNA structure[edit]

The structures of A-, B-, and Z-DNA.

Main articles: Mechanical properties of DNA and Z-DNA

In nature, DNA can form three structures, A-, B-, and Z-DNA. A- and B-DNA are very similar, forming right-handed helices, whereas Z-DNA is a left-handed helix with a zig-zag phosphate backbone. Z-DNA is thought to play a specific role in chromatin structure and transcription because of the properties of the junction between B- and Z-DNA.

At the junction of B- and Z-DNA, one pair of bases is flipped out from normal bonding. These play a dual role of a site of recognition by many proteins and as a sink for torsional stress from RNA polymerase or nucleosome binding.

Nucleosomes and beads-on-a-string[edit]

Main articles: Nucleosome, Chromatosome and Histone

A cartoon representation of the nucleosome structure. From PDB: 1KX5.

The basic repeat element of chromatin is the nucleosome, interconnected by sections of linker DNA, a far shorter arrangement than pure DNA in solution.

In addition to the core histones, there is the linker histone, H1, which contacts the exit/entry of the DNA strand on the nucleosome. The nucleosome core particle, together with histone H1, is known as a chromatosome. Nucleosomes, with about 20 to 60 base pairs of linker DNA, can form, under non-physiological conditions, an approximately 10 nm "beads-on-a-string" fibre. (Fig. 1-2). .

The nucleosomes bind DNA non-specifically, as required by their function in general DNA packaging. There are, however, large DNA sequence preferences that govern nucleosome positioning. This is due primarily to the varying physical properties of different DNA sequences: For instance, adenine and thymine are more favorably compressed into the inner minor grooves. This means nucleosomes can bind preferentially at one position approximately every 10 base pairs (the helical repeat of DNA)- where the DNA is rotated to maximise the number of A and T bases that will lie in the inner minor groove. (See mechanical properties of DNA.)

30 nanometer chromatin fibre[edit]

Two proposed structures of the 30nm chromatin filament.

Left: 1 start helix "solenoid" structure.

Right: 2 start loose helix structure.

Note: the histones are omitted in this diagram - only the DNA is shown.

With addition of H1, the beads-on-a-string structure in turn coils into a 30 nm diameter helical structure known as the 30 nm fibre or filament. The precise structure of the chromatin fibre in the cell is not known in detail, and there is still some debate over this.[6]

This level of chromatin structure is thought to be the form of euchromatin, which contains actively transcribed genes. EM studies have demonstrated that the 30 nm fibre is highly dynamic such that it unfolds into a 10 nm fiber ("beads-on-a-string") structure when transversed by an RNA polymerase engaged in transcription.

Four proposed structures of the 30 nm chromatin filament for DNA repeat length per nucleosomes ranging from 177 to 207 bp.

Linker DNA in yellow and nucleosomal DNA in pink.

The existing models commonly accept that the nucleosomes lie perpendicular to the axis of the fibre, with linker histones arranged internally. A stable 30 nm fibre relies on the regular positioning of nucleosomes along DNA. Linker DNA is relatively resistant to bending and rotation. This makes the length of linker DNA critical to the stability of the fibre, requiring nucleosomes to be separated by lengths that permit rotation and folding into the required orientation without excessive stress to the DNA. In this view, different lengths of the linker DNA should produce different folding topologies of the chromatin fiber. Recent theoretical work, based on electron-microscopy images[7] of reconstituted fibers supports this view.[8]

Spatial organization of chromatin in the cell nucleus[edit]

The spatial arrangement of the chromatin within the nucleus is not random - specific regions of the chromatin can be found in certain territories. Territories are, for example, the lamina-associated domains (LADs), and the topological association domains (TADs), which are bound together by protein complexes.[9] Currently, polymer models such as the Strings & Binders

Switch (SBS) model[10] and the Dynamic Loop (DL) model[11] are used to describe the folding of chromatin within the nucleus.

Cell-cycle dependent structural organization[edit]

Interphase: The structure of chromatin during interphase of mitosis is optimized to allow simple access of transcription and DNA repair factors to the DNA while compacting the DNA into the nucleus. The structure varies depending on the access required to the DNA. Genes that require regular access by RNA polymerase require the looser structure provided by euchromatin.

Karyogram of human male using Giemsa staining, showing the classic metaphase chromatin structure.

Metaphase: The metaphase structure of chromatin differs vastly to that of interphase. It is optimised for physical strength and manageability, forming the classic chromosome structure seen in karyotypes. The structure of the condensed chromatin is thought to be loops of 30 nm fibre to a central scaffold of proteins. It is, however, not well-characterised. The physical strength of chromatin is vital for this stage of division to prevent shear damage to the DNA as the daughter chromosomes are separated. To maximise strength the composition of the chromatin changes as it approaches the centromere, primarily through alternative histone H1 analogues. It should also be noted that, during mitosis, while most of the chromatin is tightly compacted, there are small regions that are not as tightly compacted. These regions often correspond to promoter regions of genes that were active in that cell type prior to entry into chromatinosis. The lack of compaction of these regions is called bookmarking, which is an epigenetic mechanism believed to be important for transmitting to daughter cells the "memory" of which genes were active prior to entry into mitosis.[12] This bookmarking mechanism is needed to help transmit this memory because transcription ceases during mitosis.

Chromatin and bursts of transcription[edit]

Chromatin and its interaction with enzymes has been researched, and a conclusion being made is that it is relevant and an important factor in gene expression. Vincent G. Allfrey, a professor at Rockefeller University, stated that RNA synthesis is related to histone acetylation.[13] The lysine amino acid attached to the end of the histones is positively charged. The acetylation of these tails would make the chromatin ends neutral, allowing for DNA access.

When the chromatin decondenses, the DNA is open to entry of molecular machinery. Fluctuations between open and closed chromatin may contribute to the discontinuity of transcription, or transcriptional bursting. Other factors are probably involved, such as the association and dissociation of transcription factor complexes with chromatin. The phenomenon, as opposed to simple probabilistic models of transcription, can account for the high variability in gene expression occurring between cells in isogenic populations[14]

Alternative chromatin organizations[edit]

During metazoan spermiogenesis, the spermatid's chromatin is remodeled into a more spaced-packaged, widened, almost crystal-like structure. This process is associated with the cessation of transcription and involves nuclear protein exchange. The histones are mostly displaced, and replaced by protamines (small, arginine-rich proteins).[15]

Methods to investigate chromatin[edit]

ChIP-seq (Chromatin immunoprecipitation sequencing), aimed against different histone modifications, can be used to identify chromatin states throughout the genome. Different modifications have been linked to various states of chromatin.

DNase-seq (DNase I hypersensitive sites Sequencing) uses the sensitivity of accessible regions in the genome to the DNase I enzyme to map open or accessible regions in the genome.

FAIRE-seq (Formaldehyde-Assisted Isolation of Regulatory Elements sequencing) uses the chemical properties of protein-bound DNA in a two-phase separation method to extract nucleosome depleted regions from the genome.[16]

ATAC-seq (Assay for Transposable Accessible Chromatin sequencing) uses the Tn5 transposase to integrate (synthetic) transposons into accessible regions of the genome consequentially highlighting the localisation of nucleosomes and transcription factors across the genome.

DNA footprinting is a method aimed at identifying protein-bound DNA. It uses labeling and fragmentation coupled to gel electrophoresis to identify areas of the genome that have been bound by proteins.[17]

MNase-seq (Micrococcal Nuclease sequencing) uses the micrococcal nuclease enzyme to identify nucleosome positioning throughout the genome.[18][19]

Chromatin: alternative definitions[edit]

The term, introduced by Walther Flemming, has multiple meanings:

Simple and concise definition: Chromatin is a macromolecular complex of a DNA macromolecule and protein macromolecules (and RNA). The proteins package and arrange the DNA and control its functions within the cell nucleus.

A biochemists' operational definition: Chromatin is the DNA/protein/RNA complex extracted from eukaryotic lysed interphase nuclei. Just which of the multitudinous substances present in a nucleus will constitute a part of the extracted material partly depends on the technique each researcher uses. Furthermore, the composition and properties of chromatin vary from one cell type to the another, during development of a specific cell type, and at different stages in the cell cycle.

The DNA + histone = chromatin definition: The DNA double helix in the cell nucleus is packaged by special proteins termed histones. The formed protein/DNA complex is called chromatin. The basic structural unit of chromatin is the nucleosome.

Nobel Prizes[edit]

The following scientists were recognized for their contributions to chromatin research with Nobel Prizes:

Year	Who	Award
------	-----	-------

1910	Albrecht Kossel (University of Heidelberg)	Nobel Prize in Physiology or Medicine for his discovery of the five nuclear bases: adenine, cytosine, guanine, thymine, and uracil.
------	--	---

1933	Thomas Hunt Morgan (California Institute of Technology)	Nobel Prize in Physiology or Medicine for his discoveries of the role played by the gene and chromosome in heredity, based on his studies of the white-eyed mutation in the fruit fly <i>Drosophila</i> . [20]
------	---	--

1962	Francis Crick, James Watson and Maurice Wilkins (MRC Laboratory of Molecular Biology, Harvard University and London University respectively)	Nobel Prize in Physiology or Medicine for their discoveries of the double helix structure of DNA and its significance for information transfer in living material.
------	--	--

1982	Aaron Klug (MRC Laboratory of Molecular Biology)	Nobel Prize in Chemistry "for his development of crystallographic electron microscopy and his structural elucidation of biologically important nucleic acid-protein complexes"
------	--	--

1993	Richard J. Roberts and Phillip A. Sharp	Nobel Prize in Physiology "for their independent discoveries of split genes," in which DNA sections called exons express proteins, and are interrupted by DNA sections called introns, which do not express proteins.
------	---	---

2006	Roger Kornberg (Stanford University)	Nobel Prize in Chemistry for his discovery of the mechanism by which DNA is transcribed into messenger RNA.
------	--------------------------------------	---

13- mavzu: Hujayra sikli. Mitoz bo'linish.

Vaziyatga doir masalalar.

1. Hujayralarning xilma-xil guruhlarida dastlab xromosomalarning diploid to'plami 2p va DNKning miqdori 2s ekanligi aniqlandi. Hujayra bo'linganidan so'ng interfazada DNKning miqdori yana aniqlandi. Bunda ayrim hujayralarda DNK miqdori 2s, ayrimlarida 1s, uchinchilarida esa 4s ekanligi aniqlandi. Hujayra qanday usul bilan bo'lingan?

2. Mitoz jaraeni kechaetganda organizm muhitning zararli omillari tahsir qilib, mitoz duki ipchalarining parchalanishiga sabab bo'ldi. Bu holat qanday natijalarga olib kelishi mumkin?

3. Mikropreparatlarda mitoz o'rganilaetganda bahzi preparatlarda mitoz duki tarkibida tsentriolalar borligi, boshqa preparatlarda esa tsentriolalar yo'qligi aniqlandi. Buning sababi nima deb o'ylaysiz?

Horijiy manbaalar:

CELL CYCLE

A. The cell cycle varies in length in different types of cells but is repeated each time a cell divides. It is composed of a series of events that prepare the cell to divide into two daughter cells.

1. It is temporarily suspended in nondividing resting cells (e.g., peripheral lymphocytes), which are in the G₀ state. Such cells may reenter the cycle and begin to divide again.

2. It is permanently interrupted in differentiated cells that do not divide (e.g., cardiac muscle cells and neurons).

B. Two major periods, interphase (interval between cell divisions) and M phase (mitosis, the period of cell division) compose the cell cycle.

1. Interphase is considerably longer than the M phase and is the period during which the cell doubles in size and DNA content.

a. Interphase is divided into three separate phases (G₁, S, and G₂) during which specific cellular functions occur.

(1) G₁ phase (gap one phase) lasts for hours to several days.

(a) Occurring after mitosis, it is the period during which the cell grows and proteins are synthesized, restoring the daughter cells to normal volume and size.

(b) Certain trigger proteins are synthesized; these proteins enable the cell to reach a threshold (restriction point) and proceed to the S phase. Cells that fail to reach the restriction point become resting cells and enter the G₀ (outside phase) state.

(2) S phase (synthetic phase) lasts 8 to 12 hours in most cells.

(a) DNA is replicated and proteins are synthesized, resulting in duplication of the chromosomes.

(b) Centrosomes are also duplicated.

(3) G₂ phase (gap two phase) lasts 2 to 4 hours.

(a) This phase follows the S phase and extends to mitosis.

(b) The cell prepares to divide: the centrioles grow to maturity; energy required for the completion of mitosis is stored; and RNA and proteins necessary for mitosis are synthesized, including tubulin for the spindle apparatus.

b. Several control factors have been identified. These include a category of proteins known as cyclins as well as cyclin-dependent kinases (CDKs), which initiate and/or induce progression through the cell cycle.

(1) During the G₁ phase, cyclins D and E bind to their respective CDKs; these complexes enable the cell to enter and advance through the S phase.

(2) Cyclin A binds to its CDKs, thus enabling the cell to leave the S phase and enter the G₂ phase as well as to manufacture cyclin B.

(3) Cyclin B binds to its CDK, inducing the cell to leave the G₂ phase and enter the M phase.

Mitosis (Figure 2.7; Table 2.1) lasts 1 to 3 hours. It follows the G₂ phase and completes the cell cycle. Division of the nucleus (karyokinesis) and cytoplasm (cytokinesis) results in the production of two identical daughter cells. It consists of five major stages.

a. Prophase begins when the chromosomes condense; during prophase, the nucleolus and nuclear envelope begin to disappear.

(1) The centrosome contains centrioles and a pericentriolar cloud of material containing γ -tubulin rings. It is the principal microtubule-organizing center (MTOC) of the cell. Centrosomes migrate to opposite poles of the cell, and from them spindle fibers and astral rays of the mitotic spindle polymerize.

2) Chromosomes consist of two parallel sister chromatids (future daughter chromosomes) attached at the centromere, a constriction along the chromosome. Kinetochores develop at the centromere region and function as MTOCs.

metaphase begins when the nuclear envelope disappears, allowing the chromosomes to disperse apparently randomly in the cytoplasm.

1) The kinetochores complete development and attach to specific spindle microtubules, forming kinetochore microtubules.

2) Spindle microtubules that do not attach to kinetochores are called polar microtubules.

Metaphase is the phase during which the duplicated condensed chromosomes align at the equatorial plate of the mitotic spindle and become attached to spindle microtubules at their kinetochore.

Anaphase begins as the chromatids separate at the centromere and daughter chromosomes move to opposite poles of the cell.

1) The spindle elongates.

2) In the later stages of anaphase, a cleavage furrow begins to form around the cell as the contractile ring, a band of actin filaments, contracts.

telophase is characterized by each set of chromosomes reaching the pole, a deepening of the cleavage furrow; the midbody (containing overlapping polar microtubules) is now between the newly forming daughter cells.

1) Microtubules in the midbody are depolymerized, facilitating cytokinesis and formation of two identical daughter cells.

2) The nuclear envelope is reestablished around the condensed chromosomes in the daughter cells, and nucleoli reappear. Nucleoli arise from the specific NORs (called secondary constriction sites), which are carried on five separate chromosomes in humans.

3) The daughter nuclei gradually enlarge, and the condensed chromosomes disperse to form the typical interphase nucleus with heterochromatin and euchromatin.

4) It appears that at the end of cytokinesis the mother centriole of the duplicated pair moves from the newly forming nuclear pole to the intercellular bridge. This event is necessary to initiate disassembly of the midbody microtubules and complete the separation of the daughter cells. If this event fails, DNA replication is arrested at one of the G1 checkpoints during the next interphase.

14- mavzu: Endomitoz, politeniya, polisomatia, amitoz.

Muammoli savollar:

1. Preparatda xromosomalar hujayra markazida joylashgan. Mitozning bosqichini aniqlang.

2. Mikroxirurgik usul bilan amyoba hujayrasi ikki qismga ajratildi. Uladdan birida yadro mavjud, ikkinchisida esa yo'q. Ikkinchi hujayraning taqdiri qanday bo'ladi?

15-mavzu: Reduktsion (Meyoz) bo'linish va uning fazalari.

Bilet №1

1. Meyozning qaysi fazasida xromosomalar hujayra markazidan o'rin oladi?

2. Meyozning qaysi fazasida har bir xromosoma juft – juft xromatidlardan tashkil topgan bo'ladi?

Bilet №2

1. Gomologik xromosomalar orasida ro'y beradigan hodisa sxemasini chizib, izohlab bering?

2. Meyozning 1 profazasida istalgan xromosoma juftlari orasida konyugatsiya ro'y beradi, deb aytish mumkinmi?

Bilet №3

1. Agar meyozi bo'lina boshlagan dastlabki hujayrada xromosomalar soni 8 ta bo'lsa, reduksion bo'linishning anafazasida ikkita qutbning har biriga nechtdan xromosoma tarqaladi?

2. Meyoz tufayli dastlabki hujayradan bir xildagi 4 ta hujayra hosil bo'ladi, deb aytish mumkinmi? Nima sababdan shunday bo'lishini tushuntiring.

Bilet №4

1. Meyozning qaysi fazasida gomologik xromosomalarning ayrim qismlari almashinadi?

2. Meyozda gomologik xromosomalarning konyugatsiyasi qanday rol o'ynaydi?

Horijiy manbaalar

MEIOSIS

A. Meiosis is a special form of cell division in germ cells (oogonia and spermatozoa) in which the chromosome number is reduced from diploid ($2n$) to haploid (n).

1. It occurs in developing germ cells in preparation for sexual reproduction. Subsequent fertilization results in diploid zygotes.

2. DNA content of the original diploid cell is doubled ($4n$) in the S phase preparatory to meiosis.

a. This phase is followed by two successive cell divisions that give rise to four haploid cells.

b. In addition, recombination of maternal and paternal genes occurs by crossing over and random assortment, yielding the unique haploid genome of the gamete.

B. The stages of meiosis are meiosis I (reductional division) and meiosis II (equatorial division).

1. Reductional division (meiosis I) occurs after interphase during the cell cycle, when the DNA content is duplicated, whereas the chromosome number (46) remains unchanged, giving the cell a $4C$ DNA content (considered to be the total DNA content of the cell).

a. Prophase I is divided into five stages (leptotene, zygotene, pachytene, diplotene, and diakinesis), which accomplish the following events:

(1) Chromatin condenses into the visible chromosomes, each containing two chromatids joined at the centromere.

(2) Homologous maternal and paternal chromosomes pair via the synaptonemal complex, forming a tetrad. Crossing over (random exchanging of genes between segments of homologous chromosomes) occurs at the chiasmata, thus increasing genetic diversity.

(3) The nucleolus and nuclear envelope disappear.

b. Metaphase I

(1) Homologous pairs of chromosomes align on the equatorial plate of the spindle in a random arrangement, facilitating genetic mixing.

(2) Spindle fibers from either pole attach to the kinetochore of any one of the chromosome pairs, thus ensuring genetic mixing.

c. Anaphase I

(1) This phase is similar to anaphase in mitosis except that each chromosome consists of two chromatids that remain held together.

(2) Chromosomes migrate to the poles.

d. Telophase I is similar to telophase in mitosis in that the nuclear envelope is reestablished and two daughter cells are formed via cytokinesis.

(1) Each daughter cell now contains 23 chromosomes (n) number but has a $2C$ DNA content (the diploid amount).

(2) Each chromosome is composed of two similar sister chromatids (but not genetically identical following recombination).

Equatorial division (meiosis II) begins soon after the completion of meiosis I, following a brief interphase without DNA replication.

a. The sister chromatids are portioned out among the two daughter cells formed in meiosis I. The two daughter cells then divide, resulting in the distribution of chromosomes into four daughter cells, each containing its own unique recombined genetic material ($1C$ DNA; n). Thus, every gamete contains its own unique set of genetic materials.

b. The stages of meiosis II are similar to those of mitosis; thus, the stages are named similarly (prophase II, metaphase II, anaphase II, and telophase II).

c. Meiosis II occurs more rapidly than mitosis.

Nondisjunction of Chromosomes

During prophase I of meiosis I, chromosome pairs align themselves at the equatorial plate and exchange genetic materials. During anaphase I, the chromosome pairs will separate and begin their migrations to opposite poles. Sometimes the members of a pair fail to separate, resulting in one daughter cell containing an extra chromosome ($n + 1 = 24$), whereas

the daughter cell at the opposite pole is minus a chromosome ($n - 1 = 22$). This development is known as nondisjunction. Upon fertilization with a normal gamete containing 23 chromosomes, the resulting zygote will contain either 47 chromosomes (trisomy for that extra chromosome) or 45 chromosomes (monosomy for that missing chromosome). Chromosomes 8, 9, 13, 18, and 21 are those chromosomes most frequently affected by nondisjunction.

Aneuploidy, defined as an abnormal number of chromosomes, can be detected by karyotyping.

1. Down syndrome (trisomy 21) is characterized by mental retardation, short stature, stubby appendages, congenital heart malformations, and other defects.
2. Klinefelter syndrome (XXY) is aneuploidy of the sex chromosomes, characterized by infertility, variable degrees of masculinization, and small testes.
3. Turner syndrome (XO) is monosomy of the sex chromosomes, characterized by short stature, sterility, and various other abnormalities.

16- mavzu: Hujayraning o'limi. Nekroz va apoptoz.

Bilet№1

1. Apoptozni keltirib chiqaruvchi omillarga nimalar kiradi?
2. Hujayraning qarish jarayonini izohlang

Bilet№2

1. Lipofussin gormoni qanday jarayonni boshqaradi?
2. Qarish jarayonida yadroda qanday o'zgarishlr yuz beradi?

Bilet№3

1. Apoptoz va nekroz jarayonlarini solishtiring.
2. Hujayra membranasida qarish jarayonida qanday o'zgarishlar kuzatiladi?

Mustaqil o'qish uchun mavzular

Horijiy manbaalar.

Apoptosis, or programmed cell death, is essential for proper development and functioning of the body systems. During development, apoptosis plays a central role to sculpt the embryo, and in adults, to maintain tissue homeostasis by eliminating redundant, damaged or effete cells. Therefore, a tight regulation of this process is essential. Cell shrinkage associated efflux of K^+ and Cl^- through plasma membrane ion channels is an early event of apoptosis. However, little is known about these fluxes. The aim of this thesis was to investigate ion channels in the plasma membrane of neurons undergoing apoptosis. We studied differentiated (the mouse hippocampal cell line HT22, the human neuroblastoma cell line SK-N-MC, and rat primary hippocampal neurons) and undifferentiated (rat primary cortical neural stem cells cNSCs) cells with the patch-clamp technique. All cell types displayed a low electrical activity under control conditions. However, during apoptosis in differentiated neurons, we found an activation of a voltage-dependent anion channel. The conductance of the channel is 400 pS, the voltage dependence of the opening is bell shaped with respect to membrane voltage with a maximum open probability at 0 mV, and the Cl^- to cation selectivity is $>5:1$. These physiological properties remind about the voltage-dependent anion channel normally found in the outer mitochondrial membrane (VDACmt). Hence, we call our apoptosis-inducing plasma membrane channel VDACpl. The molecular identity of the channel was corroborated with the specific labelling of different anti-VDAC antibodies. Block of this channel either with antibodies or with sucrose prevented apoptosis, suggesting a critical role for VDACpl in the apoptotic process. VDACpl is a NADH (-ferricyanide) reductase in control cells. We found that the enzymatic activity is altered while the VDACpl channel is activated during apoptosis. Surprisingly, in cNSCs we did not find any activation of VDACpl, no VDACpl-specific labelling, no enzymatic activity, and no prevention of apoptosis with VDACpl-blocking strategies. Instead, we found an activation of a voltage-independent 37 pS ion channel, and that the Cl^- channel blocker DIDS prevented apoptosis in cNSCs. Our finding that activation of VDACpl is critical for apoptosis in differentiated neurons hopefully can lead to new strategies in the treatment of several diseases related to apoptosis.