

O'zbekiston Respublikasi
Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi

Z. M. Bobur nomidagi
Andijon Davlat universiteti

Zoologiya kafedrası

Badalxo'jayev I.

SITOLOGIYA

(ma'ruza matnlari)



Andijon – 2013

Ushbu “Sitologiya” dan ma’ruzalar matni Oliy va o’rta maxsus ta’lim vazirligining muvofiqlashtiruvchi kengashi tavsiyasi asosida chop etildi.

Qo’llanma yangi namunaviy dastur va reja (2013) asosida yozilib, unda sitologiyaning rivojlanish tarixi, metodlari va hujayraning tuzilishi yorug’lik va elektron mikroskopik dalillar asosida berildi. Har bir mavzuning ohirida mustahkamlash uchun savollar, tayanch iboralar va adabiyotlar keltirildi.

Taqrizchi:

b.f.d. professor M.Mamadiyev.

So'z boshi

Amaldagi o'quv rejasiga ko'ra sitologiyadan kunduzgi bo'limda 30 soat ma'ruza, 44 soat amaliyot uchun ajratilgan.

Hozirgi davrda o'zbek tilida sitologiyadan Oliygox talabalari uchun darslik yo'q. Boyqobilov va Ikromovlarning "Sitologiya", Sattiboyev, Qo'chqorovlarning "O'simlik hujayrasi" o'quv qo'llanmalari na'munaviy dasturda ko'rsatilgan barcha masalalarni yoritib bera olmaydi. Shuning uchun ham Sitologiyadan ma'ruza matnlari yozilishi zarur narsa edi.

Matnda sitologiyaning rivojlanish tarixi, hujayraning elektron mikroskopik tuzilishi, organoidlarning nozik tuzilishlari va funksiyalari eng yangi ma'lumotlar asosida bayon etildi.

1- ma'ruza. Kirish.

Sitologiyaning predmeti va vazifalari.

Reja.

1. Sitologiya hujayra xaqidagi fandir.
2. Sitologiyaning ob'ektlari.
3. Sitologiyaning muammolari.
4. Sitologiyaning qisqacha rivojlanish tarixi.
 - 4.1. Dastlabki mikroskopning paydo bo'lishi.
 - 4.2. Dastlabki mikroskopik kuzatishlar.
 - 4.3. "Hujayra" atamasining fanga kiritilishi.
5. Preformizm va epigenez nazariyalari.
6. Adabiyotlar.
7. Tayanch iboralar.

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

Ko'p hujayrali organizmlarning hujayralari to'qimalarning tarkibiga kiradi, ularning hayot faoliyatlari bir butun organizmni muvofiqlashtiruvchi ta'sirga bo'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 umumhujayraviiy 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 guvohlik 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 muhitdan 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 aspektda-morfologik, fiziologik, bioximik, genetik va boshqalarda o'rgansa, siologiya o'z ob'ekti-hujayrasini har tomonlama o'rganadi.

Hujayra barcha yashayotgan organizmlarning struktura, funksional va genetik asosi bo'lgani uchun hamma biologik fanlar sistemasining markazida bo'ladi. Sitologiya tirik tabiat xaqidagi fanning "Og'ir industriyasi" bo'lib, uning 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.

Sitologiyani rivojlanishining asosiy bosqichlari.

Hujayraviiy tuzilish xaqidagi tasavvurlarini paydo bo'lishi.

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

MIKROSKOPLARNI YARATILISHI VA TAKOMILLASHISHI.

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.

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

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

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 kurol bo'lib qoldi.

"XVII va XVIII-asrlarda mikroskop ilmiy tekshirish ishlarida kam qo'llanilgan. Birinchi bo'lib mikroskopni ilmiy tekshirish ishlarida Londondagi Kirollik jamiyati (Korelevskoye obshchestvo) 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 tushkinlik 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 spermatozoidlarni¹ 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 (preformare- avvaldan shakllangan) nazariyasini ilgari surdilar. Preformistlar ikki guruxga bo’linib, ulardan ba’zilar spermaning ichida (animalculare-animalkulistlar), qolganlari esa tuxum hujayraning ichida (obium- ovistlar) bulguvsini 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’zgarmasligini ko’rsatuvchi dalillardan biri sifatida foydalanilgan preformizm nazariyasining asossizligini ishonarli qilib ko’rsatib berdi, Lekin K.Volfning ilmiy epigenez nazariyasi o’sha vaqtda rivojlanmay qolib ketdi. Taxminan 50 yildan keyin 1828- yilda Peterburg fanlar akademiyasining akademigi Karl Maksimovich Ber o’zining “Hayvonlar 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.

¹ Odam spermatozoidini Levenguk rahbarligida ishlagan student Gamm 1675 yilda ochdi

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 "Mo'rtak 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 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 parafiga, 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 struktura topildi (Flemming, 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. Flemming 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 diqqati 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 tugdirdi. 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 santimetr gacha 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 kislotalari va oqsillardan tashkil topsa ham, viruslarning va hujayralarning strukturalari keskin farq qiladiki viruslarni materiya uyushmasining hujayraviiy 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.

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?

Tayanch iboralar

1. Sitologiya.
2. Sitologiyaning rivojlanishi.
3. "Hujayra"
4. "Preformizm" va epigenez".

Adabiyotlar:

1. Yu. S. Chensov. Obhaya sitologiya. M., Izd. MGU, 1984
2. T. B. Boyqobilov. v b Sitologiya T. Ukituvchi 1980 y.
3. Ye. Robertis i dr. Obhaya sitologiya M. IL 1962
4. K. Svenson i dr. Kletka Izd. "Mir" 1980.
5. I. Sottiboyev va v b O'simlik hujayrasi T. Ukituvchi.

2-MA'RUZA. HUYAYRALARNI O'RGANISH METODLARI

R e j a

1. Optik tekshirish metodlari.
 - 1.1 Yorug'lik mikroskoplaridan foydalanish.
 - 1.2 Korongilashtirilgan maydonli mikroskopiya.
 - 1.3 Faza -kontrastik mikroskopiya.
 - 1.4 Interferension mikroskopiya.
 - 1.5 Polyarizatsion mikroskopiya.
2. Sitofizikaviy tekshirish metodlari
 - 2.1 Rentgen struktura analizi
 - 2.2 Fluorescent mikroskopiya
 - 2.3 Radioavtografiya metodi
3. Ultra strukturani tekshirish metodi.
 - 3.1 Elektron mikroskopiya
4. Gomogenatlarni fraksiyalash metodi.
 - 4.1 Ultratsentrifugalash
5. Ultra mikroqimyoviy metodi.
6. Sitokimyoviy metod
7. Tirik hujayralarni tekshirish metodlari.
 - 7.1 Tirik holda bo'yash metodi

- 7.2 To'qimalar kulturasi
- 7.3 Mikroxirurgiya
- 7.4 Mikroqinos'emka metodi.
- 8. Adabiyotlar
- 9. Tayanch iboralar.

OPTIK TEKSHIRISH METODLARI.

Yorug'lik mikroskoplaridan foydalanish.

Hozirgi zamon sitologiyasi ko'p sonli va xilma-xil tekshirish metodlariga ega bo'lib, ularsiz hujayraning tuzilishi va funksiyasi to'g'risidagi bilimlarini tuplanishi va takomil topishi mumkin bo'lmagan bo'lur edi.

Quyida biz sitologiyada eng ko'p qo'llaniladigan metodlar haqida tuxtalamiz.

Zamonaviy yorug'lik mikroskoplari juda mutaxassis-lashgan asbob bo'lib, hujayrani o'rganishda birinchi darajali rolini saqlab kelmoqda. Yorug'lik mikroskoplarini kattalashtirish qobiliyati ularni eng qisqa oralig'ga ega bo'lgan ikki nuqtani alohida ko'rsata olishiga bog'lik bo'ladi. Masalan: Ikkita nuqta oralig'idagi masofa qancha yaqin bo'lsa, shu mikroskopni ko'rsatish qobiliyati shuncha yuqori bo'ladi. Boshqacha qilib aytganda mikroskopda ko'rinadigan zarrachalar qancha mayda bo'lsa, mikroskopni ko'rsata olish darajasi ham shuncha ortiq bo'ladi.

Mikroskopni ko'rsatish qobiliyati ob'ektivni aperturasi ya'ni optik sistemaning ishlovchi teshigini kattaligiga va yorug'likni tulkin uzunligiga bog'lik.

Mikroskopni ko'rsatish darajasi quyidagi formula bilan topiladi:

$$a \approx 0,61 \frac{\lambda}{n \sin \alpha}$$

bu yerda

a- ikki nuqta oralig'idagi eng qisqa masofa

λ -yorug'likni tulkin uzunligi

n- muxitning yorug'lik sindirish ko'rsatkichi

α - ob'ektivni optik o'ki bilan ob'ektivga tushayotgan nur o'rtasidagi burchak- nurlarni difraksiya burchagi.

0,61- o'zgarmas kattalik

Kasrni maxrajidagi kattalik $n \sin \alpha$, har bir ob'ektiv uchun doimiy bo'lib, u sonli apertura deb nomlanadi. Bu qanchalik katta bo'lsa a shunchalik kichik bo'ladi, ya'ni mikroskopni ko'rsata olish qobiliyati shuncha katta bo'ladi.

Mikroskopni ko'rsatish qobiliyati ikki yo'l bilan orttiriladi. 1) Ob'ektivni sonli aperturasini ko'paytirish orqali; 2).Preparatni yoritayotgan yorug'likni tulkin uzunligini qisqartirish bilan.

Sonli aperturani ortirish uchun immersion ob'ektivlardan foydalaniladi. Bunday ob'ektiv bilan preparatni o'rtasidagi bushlik immersion suyuqliklar bilan to'ldiriladi. Havoni yorug'lik sindirish ko'rsatikichini 1 ga teng desak, immersion suyuqliklar qatoriga kiruvchi suvni, - 1,33; glitserinniki -1,45, kedr yoginiki -1,51 ga teng bo'ladi.

Mikroskopni ko'rsata olish qobiliyatini oshirishni ikkinchi usulida yorug'lik nurlarining tulkin uzunligidan ancha qisqa bo'lgan ultrabinfsha nurlardan foydalaniladi.

KORONGILATILGAN MAYDONLI MIKROSKOPIYA

Korongi maydonda preparatlarni o'rganish maxsus kondensor yordamida amalga oshiriladi. Qorongi maydonli kondensor odatdagi kondensordan farq qilib, yorug'lik manbaidan tushayotgan juda kiyshik chetki nurlarnigina o'tkazadi. Chetki nurlar katta og'ish burchagiga egaligi uchun ular ob'ektivga tushmaydi, natijada mikroskopni ko'rish maydoni korong'i bo'lib qoladi, tarqoq nurlar bilan yoritilgan ob'ekt esa yaxshi ko'rinadi. Odatda preparatlarda har xil optik zichlikka ega bo'lgan strukturalar bo'ladi. Bu strukturalar umumiy korong'i maydonda turlicha nurlanishi tufayli aniq ko'rinadi (tindal effekti). Bu usul bilan turli tirik hujayralarni kuzatish mumkin bo'ladi.

FAZA KONTRASTIK MIKROSKOPIYA.

Biologik mikroskoplarda deyarli kuzatib bo'lmaydigan ba'zi tirik preparatlarni kontrastligini faza kontrastik moslama yordamida keskin orttiriladi.

Bu metod yaltiroq preparatni turli qismlarini atrof muxitdan nur sindirish ko'rsatkichi bilan farqlanishiga asoslanadi. Bunda preparatdan utayotgan yorug'lik turlicha tezlikda tarqaladi, ya'ni fazalarni siljishi yuz beradi. Faza o'zgarishlari turli ko'rinishdagi yorug'lik tulkinlariga aylanadi, natijada kuz bilan ko'rib bo'ladigan kontrastik tasvir hosil bo'ladi. Faza kontrastik moslamani qo'llash tirik hujayrani organoidlari, kiritmalari va boshqa qismlarini buzilmagan holda o'rganishga katta imkoniyatlar ochib beradi.

INTERFERENSION MIKROSKOPIYA.

Bu metod faza kontrastik metodga o'xshash bo'lib, bo'yalmagan yaltiroq ob'ektlarni kontrastik tasvirini hosil qilishda qo'llaniladi. Shuningdek bunda hujayrani quruq holdagi og'irligini ham aniqlash mumkin. Buning uchun maxsus interferension mikroskop ishlatiladi. yorug'lik manbaidan kelayotgan nur ikkita parallel shoxchalarga-yuqorigi va pastkilarga ajratiladi. Pastki shoxcha preparat orqali o'tadi va uni yorug'lik tulkini fazasi o'zgaradi, yuqorigi shoxchaniqi o'zgarmaydi. Preparatdan keyin, ya'ni ob'ktiv prizmasida har ikkala shoxcha birlashadi va o'zaro ta'sirlashadi (interferensiyalashadi). Natijada turlicha kalinlikka va turlicha nur sindirish qobiliyatiga ega bo'lgan preparatni qismlari turlicha bo'yalgan holda ko'rinadi.

POLYARIZATSION MIKROSKOPIYA.

Bu metod hujayra va to'qimalarning turli strukturalarini qutblangan nurlarni sindira olishiga asoslanadi. Ba'zi strukturalar, masalan bo'linish dukining iplari, miofibrillar, kiprikli epiteliyni kipriklari va boshqalar molekulalarning maxsus joylanishi bilan harakterlanadi. Ular ikki xil nur sindirish qobiliyatiga ega bo'ladigan anizotrop strukturalardir. Biologik mikroskopdan farq qilib kondensordan avval polyarizator

qo'yiladi. Preparatdan keyin esa, kondensator va analizator joylashtiriladi. U ob'ektni nur sindirishini uganishga imkon beradi. Bu metod hujayradagi zarracha va boshqa strukturalarni ikki yoklama nur sindirishi orqali aniq ko'rishga imkon beradi. Preparatga maxsus ishlov berilgandan so'ng xattoki hujayrani u yoki bu qismini molekulyar tuzilishini aniqlash mumkin.

SITOFIZIKAVIY TEKSHIRISH METODLARI.

RENTGEN - STRUKTURA ANALIZI

Bu metod rentgen nurlarini difraksiyasiga asoslangan. Ko'proq hujayrani sitoplazmasi va yadrosi tarkibidagi oqsil, nuklein kislotasi molekulasi va boshqa moddalarni o'rganish uchun qo'llaniladi. Bu metod molekulalarni bushlikda joylashishini, ularni oralig'idagi masofani o'lchashga va molekulani strukturasini o'rganishga imkon beradi.

FLUORESSENT MIKROSKOPIYA.

Faza kotrastik mikroskopga o'xshash fluoressent-lyuminessent mikroskopiya ham tirik hujayrani o'rganishga imkon beradi.

Fluoressensiya deb ob'ektni o'ziga yutgan yorug'lik energiyasi paydo kilgan nurlanishiga aytiladi. Fluoressensiyani ultrabinafsha, ko'k va binafsha nurlar yordamida hosil qilish mumkin. Hujayrada bo'ladigan juda ko'p moddalar o'zlarining fluoressensiyasiga ega. Bu birlamchi fluoressensiya deyiladi. Masalan: yashil pigment-xlorofill, vitaminlardan A, V₁ va boshqalar.

Ammo hujayrada bo'ladigan ko'pchilik moddalar o'zlarini shaxsiy fluoressensiyasiga ega bo'lmaydi. Bunday moddalar maxsus ishlov berilgandagina turli bo'yoqlarga bo'yalganday ko'rinadi. Buni ikkilamchi fluoressensiya deb ataladi. Ikkilamchi fluoressensiya hosil qiladigan bo'yoqlarni fluroxromlar deyiladi.

Bu metod nuklein kislotalarni joylashishini, hujayrani strukturalarini o'zgarishini, uni tirik yoki o'lik holda ekanligini bilishga imkon beradi.

RADIOAVTOGRAFIYA METODI.

Nishonlangan atomlar sitologiyada hujayrada boradigan turli bioximik protsendlarni, masalan, oqsillar sintezi, nuklein kislotalar reproduksiyasi, hujayra qobiqini o'tkazuv-chanligini va boshqalarni o'rganishga keng qo'llanilyapti. Bu maqsadda radioaktiv izotoplardan ³N tritiy, ¹⁴S, ³²r, ³⁵s, ¹³¹J va boshqalar qo'llanilmoqda. Bu usulda tekshiriladigan ob'ektga o'zida radioaktiv element tutgan modda turli usullar bilan kiritiladi. Turli muddatlardan so'ng ulardan gistologik kesmalar tayyorlanadi. Bu usul nishonlangan aminokislotalarning turli organlar oqsillariga kirish tezligini aniqlashda, nuklein kislotalarni hosil bo'lishini nishonlangan dori moddalarni organizmda tarqalishini, kalkonsimon bez hujayralarida yod almashinishini aniqlashda yaxshi natijalar beradi.

ULTRASTRUKTURANI TEKSHIRISH METODI.

ELEKTRON MIKROSKOPIYA.

1933 yilda elektron mikroskopni ishlab chiqilgandan so'ng hujayrani o'rganishda yangi davr boshlandi.

Agar zamonaviy yorug'lik mikroskoplarini maksimal kattalashtirish qobiliyati 3600 marta (30x120) bo'lsa, elektron mikroskopniki milliongacha va undan ham ortikdir. Bunda xattoki 4 A kattalikdagi zarrachani ham ko'ra olish mumkin. Uning yordamida hujayraning juda ko'p eng muhim organoidlarini ko'rishga imkon tuqildi.

Elektron mikroskoplarning oddiy yorug'lik mikroskop-laridan asosiy farqi shundaki, bunda yorug'lik nuri urniga elektronlarni tez okimi qo'llaniladi. Shisha linzalar esa elektromagnit maydonlari bilan almashtirilgan. Elektronlar manbai yoki katod bo'lib, elektr toki bilan qizdirilib turiladigan volfram ip xizmat qiladi. Elektronlar anodga tomon harakat qilayotganida kichkina teshikdan o'tadi, so'ng ob'ektga yo'naladi, shunda ob'ekt kattalashadi va ekranda ko'rinadi.

Bu metodda faqat maxsus usullar bilan tayyorlangan ob'ektlargina o'rganiladi. Bu mikroskoplarda ko'rish uchun kalinligi 20-40 nm bo'lgan ultrayupqa kesmalar ishlatiladi. Kesmalar maxsus ultramikrotomlarda tayyorlanadi. Tirik ob'ektlarni esa o'rganilmaydi. Elektron mikroskop ayniksa, keyingi 30-35 yil davomida hujayrani juda mayda strukturalarini o'rganishga keng qo'llanilmoqda. Ammo, bunday mikroskoplarda ob'ektlardan tayyorlangan kesmalargina o'rganiladi. Hujayralarning bir butun va tirik holda ko'rishga imkon bermaydi. Shuning uchun olimlar skanirlangan elektron mikroskoplarni yaratdilar. Uning yordamida tirik yoki fiksatsiyalangan ob'ektlarni x15 dan x20000 martagacha kattalashtirib ko'rish mumkin.

GOMOGENATLARNI FRAKSIYALASH METODI ULTRATSENTRIFUGALLASH.

Ultratsentrifugani yaratilishi bilan sitologiyada yangi kuzatishlarga imkoniyatlar yaratildi. Bu asbob minutiga 100000 martaga yaqin aylanishida hujayraning juda mayda alohida qismlari - yadrosi, pardasi, qobig'i, mitoxondriya, ribosoma va boshqa komponentlarni ajratib olish, hamda ularning strukturasi va funksiyasini tekshirishga imkon beradi.

Ajratish va tekshirishning mazkur barcha yo'llari yuqori kuchlanishli maydon hosil qilish yo'li bilan vujudga kelitiriladigan og'irlik kuchini tezlanishiga asoslanadi. Zichligi kam bo'lgan, erimay suyuqlikda kalkib yurgan zarrachalar og'irlik kuchi ta'sirida cho'ka boshlaydi. Odatda zarracha qancha kichik bo'lsa, u shuncha sekin cho'kadi. Shuning uchun chukishini tezlashtirmasdan turib ularni ajratish uchun juda ko'p vaqt kerak bo'ladi.

Cho'kish jarayonini tezlashtirish maqsadida yerning tortish kuchi ultratsentrifugada paydo bo'ladigan markazdan qochirma kuch bilan almashtiriladi. Eng mukammal ultratsentrifugani Shved olimi Svedberg yasadi va birinchi bo'lib foydalandi.

Hujayrani tarkibiy qismlarga ajratishning hozirgi zamon usullari to'qimalarni gomogenizatsiyalash yoki hujayra chegarlarini turli-tuman mexanik yoxud kimyoviy vositalar yordamida bo'zish yo'li bilan ularning zichligi va sirtining katta kichikligiga muvofiq ravishda bo'laklarga ajratishdan iborat. Hujayradan quyi darajada tashkil topgan fraksiyalarni ajratib olish uchun muayyan vaqt davomida turli aylanish tezligida sentrifugallashtirishdan foydalaniladi.

ULTRAMIKROXIMIYAVIY METOD.

Bu metod yordamida moddalarni 10 dan 0,01 mg gacha miqdorini aniqlash mumkin. Bu metod sitologiyada hujayrani tarkibida bo'ladigan oqsillar, fosfor, aminokislotalar, nuklein kislotalar, kandlar va boshqalarni miqdorini aniqlashda ishlatiladi.

Juda ko'pchilik sitologik tekshirish ishlarida moddalarning eng oz miqdorini aniqlash talab qilinadi. Shu hollarda ultramikroximiyaviy metodlardan foydalaniladi. Bunda maxsus apparaturalar masalan, juda oz miqdor moddani tortishga imkon beradigan tarozilar, kapilyar pipetka, ultramikrobyuretki va boshqalar ishlatiladi. Bu metod bilan hujayradagi moddani 10^{-10} - 10^{-12} g miqdorigacha aniqlanishi mumkin.

SITOXIMIYAVIY METOD.

Sitoximik reaksiyalar yuqori darajali o'ziga hoslikka ega. Eng tipik hollarda hujayrada bo'lgan ma'lum moddalar bilan tashqaridan kiritilgan moddalar o'rtasidagi reaksiya natijasida bo'yalgan mahsulot hosil bo'ladi va mikroskoplarda ko'rinadi.

Bu metod bilan hujayraning tarkibidagi oqsillar, ularning tarkibidagi aminokislotalardan tirozin, trip tofan, gistidin, arginin va boshqalar aniqlanadi. Shu asosda hujayrani kimyoviy tuzilishi o'rganiladi.

Nuklein kislotalaridan DNK Felgin reaksiyasi yordamida aniqlanadi. Kuchsiz gidroliz qilinganda DNK ni purinli asosi ajraladi va DNK da aldegid gruppasi bushab qoladi ($> Cq0$). Bu aldegid gruppasi Shiff reaksiyasi orqali aniqlanadi. U rangsiz fuksinli oltingugurt kislotasi bilan birikib kizgish binafsha rangni hosil qiladi.

Ribonuklein kislotasi asosli bo'yoqlardan tionin, azur II, pirorinlar bilan bo'yash orqali aniqlanadi. Sitoximiyaviy metod orqali shuningdek polisaxaridlar, lipidlar, fermentlar, neorganik moddalar ham aniqlanadi.

TIRIK HUJAYRALARNI TEKSHIRISH METODLARI.

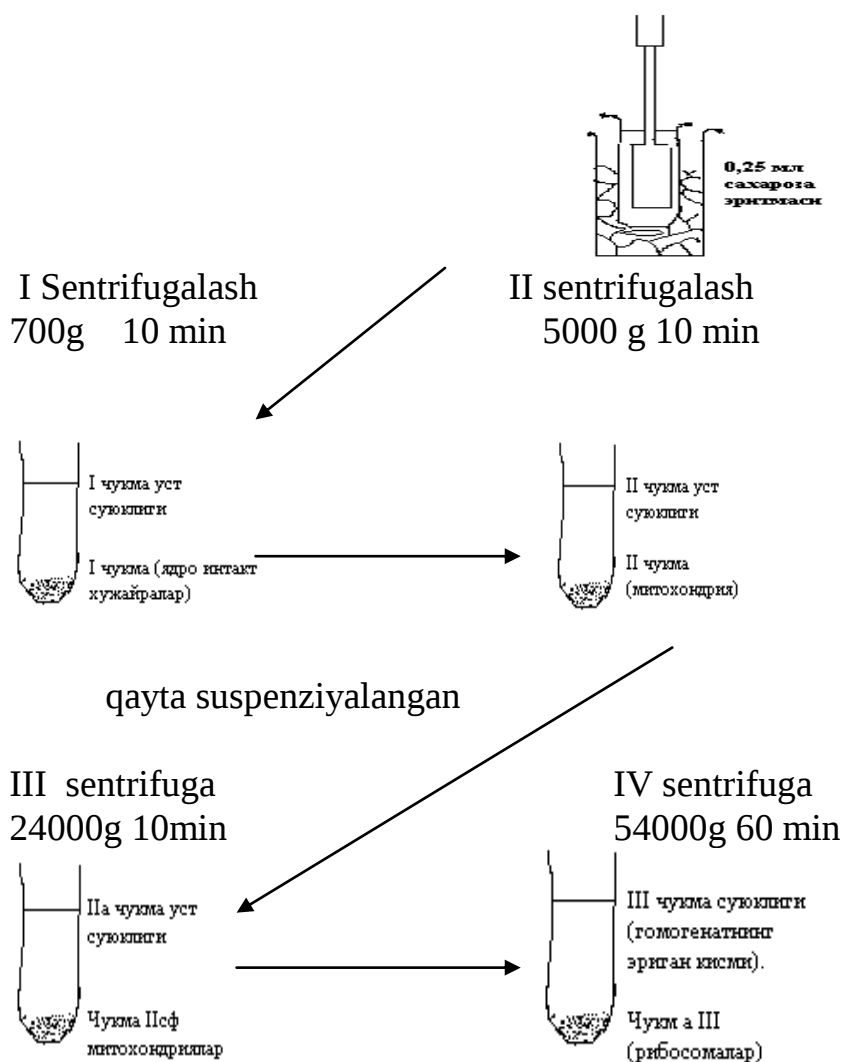
Vaktinchalik preparatlardan foydalanish.

Tirik hujayralarni va to'qimalarni mikroskopda tekshirish har xil maqsadlar uchun qo'llaniladi: hujayralarni har xil tashqi ta'sirlarda o'zgarishini o'rganish uchun, hujayradagi modda almashinishini qonuniyatlarini ochish uchun, hujayraviy tuzilishlarni o'rganish uchun, sitoplazmani okishini, hujayrani o'tkazuvchanligini bilish uchun va boshqalar uchun.

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

O'simlik hujayralarining suvda, sovuk konli yoki issik qonli hayvonlar hujayralarini esa fiziologik eritmalarida yoki boshqa maxsus eritmalarda o'qiladi.

Gomogenlash



Tirik holda bo'yash metodi.

Tirik hujayrani o'rganish usullariga yana to'qimalarni o'stirish usuli kiradi. To'qima va hujayralarni (invitro) va organizm ichida (in vivo) ustirish mumkin. To'qimalar organizmdan tashqarida ustirilganda maxsus oziq muxitga o'tkazilishi kerak. Bu muxitda hujayra harakatlanish, bo'linish va tabaqalanish (differensirovka) qobiliyatini saqlab qoladi. To'qima bo'lakchalari steril muxitda fiziologik suyuqlik saqlovchi Petri idishida solib maydalanadi. So'ngra mayda bo'lakchalar oziq muxitiga o'tkazilib 38-39⁰S da saqlanadi. Har bir 3-4 kundan so'ng ularni yangi oziq muxitiga o'tkazib turish kerak. Shu yo'l bilan to'kimani 10 yillab saqlash mumkin. Bundan

tashqari to'kima tuzilmalari hayvonning hayoti davrida yoki vital (in vivo-hayot) bo'yash mumkin. Bu usul tirik hujayra va to'kimalarning tuzilishini, ba'zi bir moddalarning hujayraga kirish va undan chiqishini kuzatishga imkon beradi. Hayot davrida bo'yash uchun tripan ko'ki (0,5 % li), litiyli karmin (20 % li), metilen ko'ki (0,1 yoki 0,01 %) larni va boshqa zaharli bo'lmagan moddalarni ishlatish mumkin. Bu moddalarni hujayra yoki organizm yashayotgan muxit suyuqligida eritish zarur. Buyash muddatlari 15 minutdan 60 minutgacha bo'ladi.

MIKROKINOS'YOMKA METODI.

Tirik ob'ektlar tadqiq qilinayotganda tuzilmalarni mikrokinos'yomka, ya'ni mikroskop ostida suratga olish alohida urin to'tadi. Bu usul hujayrada ketayotgan jarayonlarni normal, sekinlashgan, tezlashgan holda kinoga olishga imkon beradi. Buning uchun Seytraffer kurilmasidan foydalaniladi. U xoxlagan intervallarda suratga olish (kadrlar qilish) uchun xizmat qilish masalan, hujayralarning bo'linishi juda tez sodir bo'lishi mumkin, bu holda normaga nisbatan tezroq olinsa (kadrlar ko'proq qilinsa), ekranda bu jarayon sekinroq o'tadi, natijada normal sharoidda payqamay qolinadigan holatlarni yaxshiroq kuzatish mumkin bo'ladi. Aksincha uzok davom etadigon jarayonlar(masalan, gulni ochilishi kabi)ni ekranda qisqa muddatda kuzatish uchun kinoga olinayotganda kamroq kadrlar qilinadi(normal holda 16 kadr 1 sekundda olinadi) masalan, 1 minutda 1ta kadr va xokazo. Natijida normal holda 10 soat ketadigan jarayon ekranda 5-6 minutda kuzatilishi mumkin

Bu metod hujayra va organizmda bulayotgan jarayonlarni faqat kuzatish usuligina emas, balki ularni xujjatlashtirish metodi hamdir.

Sitologiyada bu sanab utilgan metodlardan tashqari hujayra qismlarini (yadro va boshqalar) bir hujayradan ikkinchisiga ko'chirib o'tkazish kabi metodlardan ham foydalaniladi. Shunga asoslanib ikki tur amyobalarning yadrolari o'zaro almashtirildi.

Keltirilgan fikr va dalillardan ko'rinib turibdiki, hozirgi zamon sitologiyasi hujayrani har tomonlama to'liq o'rganishga imkon beradigan juda ko'p metodlarga ega ekan. Hujayraning tuzilishini yaxshiroq o'rganish uchun ularni tirik holda maxsus bo'yoqlar orqali bo'yaladi. Bu bo'yoqlar hujayraga zaharli ta'sir qilmaydi, sitoplazma diffuziya holda, boshqa qismlar esa turlicha bo'yaladi.

Bu bo'yoqlardan tripan ko'ki, litiyli karmin, neytral kizil, metilen ko'ki va boshqalarni keltirish mumkin.

TUKIMALAR KULTURASI

Juda ko'p sitologik problemalarni hal qilish uchun laboratoriyalarda ko'pchilik sodda hayvon - hujayralarni yoki ko'phujayralilarni hujayralarini o'stirish, ko'paytirish talab qilinadi. Buning uchun maxsus shart-sharoidlar kerak. Avvalo har-xil idishlar kerak. Undan tashqari har-bir tur hujayra yoki to'qima uchun maxsus mineral yoki ozukali muxit kerak. Masalan, infuzoriya-tufelkalarini somon suvida, salat suvida va boshqalarda ko'paytirish mumkin. Hozirgi vaqtda 60 dan ortik komponentlardan iborat "199" nomli muxit har-xil to'qimalarni ustirish uchun ishlatilmoqda.

Tirik hujayra va to'qimalarni ustirish uchun ma'lum daraja issiklik kerak. Masalan, issik konli hayvonlar to'qimalari 37° S da ustiriladi.

MIKROXIRURGIYA.

Mikrooperatsiyalar alohida hujayralarda yoki to'qimalarda maxsus mikromanepulyator deb ataluvchi asbob ishlab chiqilgach o'tkazila boshlandi.

Bu operatsiyalar uchun kuchli kattalashtiraoladigan mikroskoplar, mahsus mikro asboblari kerak. Mikroxirurgiya (mikrurgiya) metodi to'qimalarni hujayralarini ajratishda, bir hujayrali hayvonlarni bir kulturadan (muxitdan) boshqa muxitga ko'chirishda qo'llaniladi. Ohirgi vaqtda bir hujayradan yadroni, yadrochani yoki boshqa organoidlarni olib, boshqa hujayragi qo'yish operatsiyalari bajarilmoqda. Buning uchun sodda hayvonlarning yirik hujayralari, ba'zi ko'p hujayrali hayvonlarning yirik hujayralari (amfibiylarni) ishlatiladi. Bir amyobani (chuchuk suv amyobasi) yoki infuzoriyani (stentor) yadrosini boshqa indtvidga ko'chirish shu metod bilan amalga oshirilmoqda.

Bu operatsiyalar yadroni va sitoplazmani hujayra hayotidagi rolini o'rganishga ularni irsiy belgilarini tashishdagi rolini bilishga yordam beradi.

Mustahkamlash uchun savollar.

1. Optik tekshirish metodlariga nimalar kiradi?
2. Sitofizikaviy metodlarga nimalar kiradi?
3. Elektron mikroskoplarning kanday xillarini bilasiz?
4. Gomogenatlarni fraksiyalashmetodining mohiyati nimadan iborat?

Tayanch iboralar.

1. Optik tekshirish metodlari.
2. Yorug'lik mikroskoplari.
3. Sitofizikaviy metodlar.
4. Ultrastrukturani tekshirish metodlari.
5. Gomogenatlarni fraksiyalash metodlari.
6. Tirik hujayralarni o'rganish metodlari.
7. Mikroxirurgiya metodi.
8. Mikroqinosyomka metodi.

Adabiyotlar

1. Yu.S. Chensov. Obshaya sitologiya. M., izd. MGU 1984.
2. T.B. Boyqobilov v.b Sitologiya. T., O'qituvchi 1980.
3. A.S. Trohin i dr. Sitologiya M. izd. Prosvyaheniye 1970.
4. N. Grin idr. Biologiya. M. izd. Mir, 1990.

3-MA'RUZA. SITOPLAZMATIK MEMBRANA.

R e j a

1. Tashqi sitoplazmatik membrana.
 - 1.1 Membrananing tuzilishi.
 - 1.2 Sitoplazmatik membrananing funksiyasi.
2. Hujayralarning bir-birlari bilan birlashadigan joydagi maxsus strukturalari.
3. Membranali strukturalarning birlashash harakterlari
4. O'simlik hujayralari qobig'ining o'ziga xos tuzilishi.
5. Fagotsitoz.
6. Pinotsitoz.
7. Adabiyotlar.
8. Tayanch iboralar.

O'tgan asrlardayok yorug'lik mikroskoplari yordamida o'simlik hujayralarini kalın qobig'ini, ko'pchilik sodda hayvonlarning zich pellikulasini ko'rishga erishilgan edi.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Sitoplazmatik membrananing funksiyasi.

Tashqi sitoplazmatik membrana juda ko'p muhim biologik funksiyalarni bajaradi. Ulardan biri shuki, membrana hujayra bilan tashqi muxit o'rtasidagi doimiy modda almashinuvini tartibga solib turadi. Bu uning o'tkazuvchanlik xususiyatiga asoslangan. hozirgi vaqtda membrana juda mayda teshikchalarni-poralarni mavjudligi aniqlangan (d-8A) Ular orqali ma'lum kattaliklardagi ion va molekulalar o'tadi.

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

Hujayralarning bir-birlari bilan birlashadigan joyidagi maxsus strukturalar.

Ko'pchilik to'qimalarning hujayralari (prizmatik epiteliy) bir-biri bilan maxsus mutaxassislashgan strukturalarsiz birikadi. hujayralarning bir-biriga tegib turuvchi yuzalari "Sementlovchi" moddaning juda yupqa kavati hisobiga birikadi. Bu kavat oqsil va karbon suvlarni o'zida to'tadi. har xil epitelial to'qimalarni, tomirlarni endoteliyalarini, miokardni hujayralari bir-birlari bilan maxsus tuzilma desmosoma orqali birikadi. har bir desmosoma yonma-yon turgan hujayraning yuzasini kalinlashishidan hosil bo'ladi. Bir birlari bilan yonma-yon turgan hujayralarni tashqi membranasi xech kachon ko'shilib ketmaydi, ular odatdagi 3 kavatli strukturasini saqlaydi. Har ikkala hujayrani orasida doimo yorixsimon oraliq (100-150 A) ko'rinib

turadi. Hujayrani desmosoma bor joyi bilan bir-biriga mustaxkamroq birlashadi. Bu xodisani mexanizmi hali yaxshi tekshirilmagan.

Membranali strukturalarning birlashish harakteri.

Sementlovchi modda hujayralarni bir-biriga mustaxkam biriktirishshiga qaramay, u elastik xususiyatga ega. Hujayralarni bir-birlari bilan bog'lash bilan birga u ularni qandaydir harakatlanishini, qaytadan gruppalanishini ta'minlaydi. Odam va hayvonlarda doimo kon elementlari yangilanib turadi. Kon hosil qiluvchi (ilik, kora jigar va limfatik tugunlar) to'qimalarda retikulyar hujayralarning bir qismi ajralib chiqadi va konning shaklli elementlarini hosil qiladigan hujayralariga aylanadi, ular rivojlanib konga kiradi. Xuddi shu kabi spermatozoid va tuxum hujayralar ham yetilganda jinsiy bezlar to'qimalaridan ajraladi. hujayralararo bog'lanishni bu dinamikligi hamma ko'p hujayrali organizmlar uchun xos bo'lib hujayralar kontaktini muhim xususiyatlaridan biridir. Hujayraviy bog'lanishlarni o'ziga xosligi va uni hosil qiluvchi faktorlar hujayralarni bir-biridan ajratish yo'li bilan o'rganiladi. Masalan, Moskona sut emizuvchilar buyragi to'qimalarining hujayralarini va fibroblastlarini o'rgandi. Tripsin yordamida hujayralarni bir-biridan ajratdi (to'qimalar kulturasida) va ayrim-ayrim hujayralar suspenziyasini oldi, so'ng har ikkala xil hujayralarni aralashtirib yubordi va maxsus muxitda ustirdi. Bir necha soatdan keyin hujayralar uz tiplari- xillari bilangina birikkanini aniqladi. Bu ko'pchilik bulo'tlarda va boshqa hayvonlarda ham qilingan.

O'simlik hujayralarining qobiqlarining o'ziga xos tuzilishi

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

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

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

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

Fagotsitoz

Fagotsitoz protsessi sitoplazmatik membrananing aktiv faoliyati va harakatlanuvchanligi bilan bog'lik.

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

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

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

Sut emizuvchilarda fagotsitoz vazifasiga oq qon tanachalari va makrofaglarga kiruvchi biriktiruvchi to'qima gistiotsitlari, suyak miyasining retikulyar hujayralari va shuningdek, jigarni va gipofizni endoteliya hujayralari ega. Shuning uchun bu hujayralarni fagotsitoz faoliyati organizmni unga tushgan yot tanachalardan va zararli mikroor-ganizmlardan saqlashda katta ahamiyatga ega.

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

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

Pinotsitoz

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

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

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

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

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

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

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

Mustahkamlash uchun savollar.

1. Elementar membrana nima?
2. Sitoplazmatik membrananing vazifasi nimalardan iborat?
3. Usimlik xujayrasi kobigining tuzilishi kanday?
4. Fagotsitoz nima?
5. Pinotsitoz nima?

Tayanch iboralar

1. Membrana
2. Hujayralarning bir-birlari bilan birlashishi
3. O'simlik hujayrasi qobig'i
4. Fagotsitoz
5. Pinotsitoz

Adabiyotlar

1. Yu.S. Chensov Obhaya sitologiya. M. Izd.MGU. 1984.
2. I. Alov i dr.Osnovo' funksionalnoy morfologii kletki. M.Med.1966 g.
3. A.S. Troshin. i dr. Sitologiya M,Izd. "Prosvesheniye" 1970 g.
4. T. Boyqobilov, v b.Sitologiya T. O'qituvchi, 1980 g.

4-5- MA'RUZALAR. SITOPLAZMA.

Reja.

1. Sitoplazmaning tuzilishi.
 - 1.1. Gialoplazma.
 - 1.2. Hujayraning kimyoviy o'zlashi.
2. Hujayra organoidlarining tuzilishi.

- 2.1. Hujayra markazi – sentrosoma.
- 2.2. Mitoxondrilar
- 2.3. Ichki to'rsimon apparat- Goldji apparati.
- 2.4. Endoplazmatik tur.
- 2.5. Ribosomalar.
- 2.6. Lizosomalar.
- 2.7. Mikronaychalar.
3. Maxsus organoidlar.
- 3.1. Tonofibrillar
- 3.2. Miofibrillar
- 3.3. Neurofibrillar
- 3.4. Plastidlar.
- 3.5. Xivchin va kipriklar.
4. Adabiyotlar .
5. Tayanch iboralar.

Xamma organizmlarning hujayralari hayot faoliyatining barcha tomonlarini o'zida namoyon qiluvchi yagona tuzilish planiga ega.

Har bir hujayra bir-biri bilan mustaxkam bog'lik bo'lgan ikki qismdan, sitoplazma va yadrodan iborat. Bularning har ikkalasi ham murakkab va muayyan tuzilishga egaligi bilan harakterlanadi. Ularni tarkibiga ma'lum funktsiyani bajaruvchi har xil birliklar kiradi.

Fransuz biologik Feliks Dyujarden 1835 yilda sodda organizmlarning protoplazmasiga e'tibor berib, uni "sarkoda" deb atadi. Chex anatomi va gistologik Yan Purkine 1840 yilda tuxum va hayvonlar embrioni hujayralaridagi tirik moddani (yadrodan tashqari) atash uchun "protoplazma" terminini biologiyaga kiritdi.

V.Vul (V. Vohl , 1844) hujayrani hujayra qobig'idan tashqari barcha qismlarini protoplazma deb hisobladi.

Strasburger protoplazmani nukleoplazmaga (yadro plazmasi) va sitoplazmaga bo'ladi.

GIALOPLAZMA.

Gialoplazma sitoplazmaning asosiy moddasi bo'lib, "matriks" deb nom olgan. Bu hujayraning yarim suyuq muxiti sifatida o'zida yadro va hujayraning barcha organoidlarini to'tadi. Elektron mikroskop ostida gialoplazma mayda donachali struktura holida ko'rinadi.

Gialoplazma tarkibiga oqsil tabiatli moddalar kiradi. Ko'pchilik hujayralarda, masalan, amyobalarda, turli epiteliylarda gialoplazma juda ingichka iplar to'tadi, ular esa bir-biri bilan chirmashib ketadi va kigizsimon strukturani hosil qiladi. Bu fibrilli strukturalar mexanik funktsiyani bajaruvchi hujayrani ichki skeletini hosil qiladi. Gialoplazma fibrillari doimiy struktura emas. Ular turli fiziologik holatlarda paydo bo'lishi va yo'q bo'lib ketishi mumkin.

Gialoplazmada turli-tuman fermentlar, jumladan glikolitik fermentlar bo'ladi. Ularning bo'lishi gialoplazmani hujayraning bioximik faoliyatida aktiv rolini ko'rsatadi.

Gialoplazmaning eng muhim xususiyatlaridan biri shuki, u yarim suyuq muxit sifatida hujayraning barcha strukturasi birlashtiradi, ularni bir-birlari bilan ximiyaviy ta'sirlashishini ta'minlaydi. Fakat gialoplazma orqali suvda erigan turli moddalarning doimo hujayraga kirish va hujayradan chiqish diffuziyasi amalga oshadi. Gialoplazmaga fagotsitoz yo'li bilan qattiq zarrachalar, pinotsitoz yo'li bilan esa suyuq tomchilar kiradi. Bu moddalar gialoplazmada harakatlanadi va o'zgarishlarga uchraydi.

XUJAYRANING XIMIYAVIY TARKIBI.

Sodda hayvonlar, o'simlik va hayvon hujayralari o'xshash moddalarni uz tarkibida to'tadi. Bu ularni kelib chiqishini umumiy ekanligini ko'rsatadi.

Hujayraning tarkibida 60 ga yaqin ximiyaviy element borligi aniqlangan. Hujayrada faqat tirik tabiat uchun xos deb hisoblanishi mumkin bo'lgan element topilgan emas.

Hujayraning tarkibida ximiyaviy birikmalardan suv-75-85% ni, oqsillar-10-20% ni, yoglar-1-5%ni, karbonsuvlar-0,2-2,0% ni, nuklein kislotalari-1-2%ni, past molekuli organiq moddalar –0,1-0,5% ni va anorganiq moddalar-1,0-1,5% ni tashkil qiladi.

Hujayra tarkibidagi suv yo'qotilsa, u kam aktiv bo'lib qoladi va barcha hayotiy belgilarni yukotishi va anabioz holatiga tushishi mumkin.

Hujayradagi barcha reaksiyalar faqat suv ishtirokida bo'ladi. Masalan, oqsillarni, yoglarni va karbonsuvlarni parchalanishi suv bilan bo'ladi. Bunday reaksiyalar gidroliz deyiladi.

Hujayradan suvni chiqarib yuborilganda miqdor va ahamiyat jihatidan birinchi urinni oqsillar egallaydi. Oqsil hujayrani quruq holdagi og'irligini 50-80% ni tashkil etadi.

Oqsillarni yana proteinlar deb ham ataladi (protos-birinchi, asosiy). Bu uning hayotdagi birinchi darajali ahamiyatini ifodalaydi.

Oqsillarni molekulyar og'irliklari juda ham kattadir. Tuxumni oqsili albuminn molekulyar og'irligi 36000 ga, muskulni oqsili aktomiozinniki esa 1,5 mln ga teng.

Oqsil molekullarini tuzilishida minglab atomlar ishtirok etadi. Shuning uchun ularni makromolekulali moddalar deyiladi. Oqsillar polimerlar hisoblanib, ularni hosil qilishda odatdagidek, bir xil monomerlar ishtirok etmaydi, balki 20 xildan ortiq aminokislotalar ishtirok etadi. Ularni tarkibida aminogruppa - NH_2 va karboksil gruppasi - COOH bo'lganligi uchun aminokislotalar deb ataladi.

Monomerlar bir-birlari bilan peptid bog NH-CO- hosil qilib birlashadilar. Xosil bo'lgan birikma pepitid deb ataladi. Shu yo'l bilan bir necha aminokislota birikadi. Shuning uchun har o'anday oqsil polipeptiddir.

Har xil tashqi faktorlar ta'siri ostida oqsil molekulasini tuzilishi va uning o'zgarishi denaturatsiya deyiladi.

Hujayraning hayotida oqsillarni roli juda katta va xilma xildir. Hujayrada bo'ladigan reaksiyalar hujayra katalizatorlari yordamida boradi. Bunday biologik katalizatorlar oqsillar, fermentlar yoki enzimlar deb ataladi.

Bundan tashqari oqsillar signal funksiyasiga ega. hujayrani har xil ichki va tashqi muxitni o'zgarishiga javobi hujayraichi reaksiyalari yordamida bo'ladi.

Hujayrani hamma harakat reaksiyalari maxsus qisqaruvchi oqsillar yordamida bo'ladi. Yukori hayvonlarni muskullarida, sodda hayvonlarni xivchinlarida va boshqa har qanday qisqaruvchi qismlarda oqsillar bo'ladi. Ular adenozintrifosfat kislotasi (ATF) bilan ta'sirlashib uni yemiradi, o'zlari esa qisqaradilar. Shunday qilib, oqsillar qisqarish funksiyasiga egadirlar.

Ma'lumki, kislorod gemoglobin (qonni oqsili) bilan birikadi va tanani barcha qismlariga tarqaladi. Oqsilni bu funksiyasi transport funksiyadir.

Agar organizmga chetdan yot tanachalar – moddalar tushib kolsa, organizmga maxsus antitela deb ataluvchi oqsillar ishlab chio'ariladi, u yot tanachani birlashtirib olib uni zararsiz holga keltiradi. Bu oqsillarni ximoya vazifani bajarishini ko'rsatadi.

Nihoyat oqsillar hujayrani va uning struktura elementlarini kurilish materiali hamdir.

Bundan tashqari hujayraning tarkibida uning aktivligini ta'minlovchi energiyani manbai bo'lgan karbonsuvlar, yoglar va yogsimon moddalar ham bo'ladi. Ma'lumki, hujayralarning harakati, sekretiya, biosintetik protsesslar va boshqalar energiya sarf bo'lishi bilan bo'ladi. Bu energiyani hujayra karbonsuvlarni parchalanishi va oksidlanishidan oladi. Bundan tashqari, karbonsuvlar hujayralarni kurilishida ishtirok etadi. Masalan, o'simlik hujayralarini devorlari kletchatkani karbonsuvidan tuzilgan. O'simlik hujayralarini quruq og'irligini 90% ni, hayvon hujayralarini esa 1% ni karbonsuvlar tashkil etadi.

Karbonsuvli eritmalar hayvon hujayralarida glikogen shaklida bo'ladi. Bu modda suvda yaxshi eriydi va diffuziya yordamida oson tarqalib ketadi. Odatda, fiksatorlar uni har xil kattalikdagi zich bo'lakchalar shaklida cho'kmaga tushiradi. Glikogen jigar hujayralarida oson topiladi, bu yerda ayniksa ovqatlangandan so'ng ko'p bo'ladi. Jigar hujayralarining diffuziyali glikogeni elektron mikroskopda ko'rinadigan zarrachalardan tuzilgan. Elektron mikroskopik tekshirishlar ularning hosil bo'lishi, endoplazmatik tur bilan bog'likligini ko'rsatdi; glikogen mikdori sun'iy ozaytirilganda endoplazmatik tur ko'payadi, oshirilganda esa, aksincha kamayadi. Glikogenning sintezida ishtirok etuvchi fermentlar shu turning membranalari bilan bog'lik deb taxmin qilinmoqda. Glikogen muskul tolalarida juda ko'p mikdorda bo'ladi, bu yerda u muskul tolalari bajaradigan ishlar uchun asosiy energiya manbai bo'lib hisoblanadi. Muskullardagi glikogen mikdori oziklanish, ish qilish va boshqalarga bog'lik holda anchagina o'zgarib turadi. Glikogen nerv hujayralarida ham topildi, ularda uning bo'lishi mumkinligi yaqingacha tan olinmas edi.

Yoglar ham har qanday o'simlik va hayvon hujayralarida bo'ladi. Ko'pchilik hujayralarni 5-15% ni, yog to'kimalari hujayralarini esa 90%gacha qismini yoglar tashkil etadi.

Hujayrada yana yog'simon moddalar- lipidlar va ularning oqsillar bilan birikmalari lipoproteinlar bo'ladi. Ular ham karbonsuvlar va yoglar kabi energetik funksiyaga ega. Ba'zan ular ximoya funksiyasini ham namoyon qiladi.

Ba'zi kasalliklarda yogning ajralishida sitoplazma va umuman hujayraning hamma qismi buziladi, bu uning tabiiy bo'lmagan holatidan darak beradi va yogli buzilish deb ataladi. Odatda esa, sitoplazmada yogning tuplanishi hujayraning nobud bo'lishiga olib kelmaydi. Uni sarflab bulgach hujayra dastlabki holatiga qaytadi.

Ekskretlar- almashinuv mahsulotlari bo'lib, hayotiy protsesslarda ishtirok etmaydi va zararli moddalar sifatida organizmdan chiqarib yuboriladi.

Sekretlar – bezli hujayralar faoliyatining mahsulotlaridir. Ekskretlarga karama-qarshi ularoq bular orgagnizm uchun zarur bo'lgan moddalardir. Ular hujayrada tuplanib keyinchalik esa undan chiqarilib yuboriladi. Hujayra mahsulotlarining bu kategoriyasiga fermentlar ham kiritiladi.

Pigmentli kiritmalar deb hujayrada tuplanib unga rang beruvchi bo'yalgan moddalarga aytiladi. Pigmentlarning ko'p xili bor. Melanin deb ataluvchi koramtir-jigarrang yoki kora pigmentlar juda katta ahamiyatga ega. Ular, asosan, epitelial va ba'zi bir biriktiruvchi to'kima hujayralarida bo'ladi. Melaninlar ximiyaviy jihatdan goyat chidamli granular shaklida bo'ladi, ular epiteliyda tuplanib, teri va sochlarga koramtir rang beradi.

Pigmentlarga oqsil- globindan va bo'yalgan modda gemdan tashkil topgan konning bo'yaluvchi moddasi- gemoglobin ham kiradi. Gemoglobin temir saqlaganligi tufayli kislorod bilan osongina mustaxkam bo'lmagan birikma hosil qiladi va organizmda kislorodni tashib yuruvchi modda hisoblanadi.

Shunday qilib, kiritmalar garchi sitoplazmadagi bekaror tuzilmalar bo'lsada, hujayralarning hayot faoliyatida katta ahamiyatga ega bo'ladi.

HUJAYRA ORGANOIDLARINING SUB MIKROSKOPIK TUZILISHI.

Sitoplazmaning hujayrada muayyan vazifalarni bajaruvchi maxsus differensiallashgan qismlari organoidlar deb ataladi. Bular hujayraning doimiy qismlaridir. Hujayra markazi, mitoxondriylar, ichki to'rsimon apparat, endoplazmatik to'r, ribosomalar(mikrosomalar), lizosomalar, mikronaychalar shular jumlasidandir. Undan tashqari, faqat o'simlik hujayralariga xos bo'lgan organoid – plastidlar ham muhim ahamiyat kasb etadi.

Metaplazmatik tuzilmalar deb nomlangan yuqori differensiallangan sitoplazmatik strukturalar organizmda alohida urinni egallaydi. Ular ko'pchilik o'simlik va hayvon hujayralarida uchraydi. Harakat organoidlari – miofibrillar, kipriklar, xivchinlar; tayanch strukturalar – tonofibrillar; tashqi kitiklanishni kabu qiluvchi organoidlar - neyrofibrillar shular jumlasidandir.

Hujayra organoidlarining ba'zilari yorituvchi mikroskoplar yordamida topilgan. Ammo, barcha organoidlarning nozik tuzilishlari faqat elektron mikroskopni qo'llash orqali aniqlanadi.

Biz quyida hujayra organoidlaridan faqat ba'zi birlarini elektron mikroskopik tuzilishlari va funksiyalari bilan tanishamiz.

Hujayra markazi - sentrosoma.

Bu organoid hamma ko'p hujayrali hayvonlarni hujayralarida, sodda hayvonlarda va ba'zi o'simliklarda topilgan. U 1888 yilda Boveri tomonidan yumalak chuvalchanglarni tuxumlarini yetilish protsessida ochilgan.

Hujayra markazi tarkibiga 1-2 ta yoki ko'proq sentriola deb ataluvchi donachalar kiradi. Ular bevosita sitoplazmada yoki sentrosfera deb ataluvchi sitoplazmani sferik kavatining markazida joylashadi. Hujayra markazini bunday tuzilishi bo'linmayotgan hujayralarda bo'ladi.

Hujayra bo'linayotganida u murakkablashadi. Bunda sentrosomani atrofida shu'lali zona – astrosfera hosil bo'ladi.

Sentriolalar mayda tanachalar bo'lib, ularni elektron mikroskop yordamida o'rganish mumkin bo'ladi. Har bir sentriola 0,3-0,6 mk uzunlikdagi silindir shaklida bo'lib, uning diametri 0,1-0,15 mk dir. Silindirning devori 9 ta gruppaga naychalardan iborat bo'lib, ularning har biri uz navbatida 2-3 tadan naycha to'tadi. Xamma hujayralarning sentriolalarida naychalarni soni doimiy. Sentriolalar juft bo'lib, bir-biriga perpendikulyar joylashadi.

Sentrosomalar hujayralarda geometrik markazni egallaydi, ammo bo'linayotganda periferiyaga surilishi mumkin. Ko'pchilik sodda hayvonlarda va ba'zi ko'p hujayralilarning hujayralarida sentrosoma sitoplazmada emas, balki yadro po'stining ostida joylashadi.

Hujayra markazi hujayralarning bo'linishida muhim rol o'ynaydi. Mitozni qutblari vereteno – duk va xromosomalarni joylanishini belgilovchi sentriolalar tarqalgandan keyin urnatiladi.

Hozirgi vaqtda sentriolalarni ko'rtaklanish yo'li bilan reproduksiya bo'lishi ya'ni yangidan hosil bo'lishi sodda hayvonlarda aniqlangan. 1961 yilda D.Meziya umurtkalilarning hujayralarida ham sentriolalarning shu yo'l bilan hosil bo'lishini aniqladi.

Mitoxondriyalar

Mitoxondriya dastlab, 1902 yilda Benda tomonidan ochildi. Barcha organizmlarning hujayralarida topilgan. Ularning soni, kattaligi va shakli turli hujayralarda turlicha. Yorituvchi mikroskoplarda yaxshi ko'rinadi, ammo ularning nozik tuzilishlari elektron mikroskop yordamidagina aniqlandi.

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

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

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

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

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

ICHKI TO'RSIMON APPARAT-GOLDJI APPARATI.

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

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

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

Endoplazmatik to'r.

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

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

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

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

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

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

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

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

Hozirgi vaqtgacha endoplazmatik turni kaysi materialdan hosil bo'lishi 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 taxminni quyidagi analiz tasdiqladi. Bugdoyning endospermasini elektron mikroskopik tekshirishda uning hujayralarida yadroning membranasini haltasimon o'simtalar hosil qilishi aniqlandi, undan esa endoplazmatik turning sisternlari hosil bo'ladi.

RIBOSOMALAR

Ribrosomalar 1880 yilda Ganstayn tomonidan ochildi va dastlab mikrosomalar deb ataldi. Uning nozik tuzilishlari faqat elektron mikroskop orqaligina aniqlandi.

Ribosomalar dumalok shaklli bo'lib, diametri 150-350A keladi. Ichak tayokchasini elektron mikroskopik tekshirishlar bu bakteriya ribosomasini har xil kattalikdagi 2 subbirlikdan iborat ekanini ko'rsatdi. Katta subbirlikni, kichik subbirlak bilan birikkan joyi kabarik yuzaga ega, ikkinchisini esa shu joyi biroz botik bo'ladi. Katta sub-birlikni kundalang kesigi 150-180 A bo'lib, uchburchak, trapetsiya yoki ko'pburchak shakllidir. Har ikkala sub-birlik yadrocha hosil bo'ladi, ammo ularning birikib, ribosoma hosil qilishi sitoplazmada amalga oshadi.

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

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

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

Oqsil sintezini amalga oshirishda hamma ribosomalar ham aktiv rol o'ynamaydi. Oqsil sintezi ko'proq endoplazmatik tur membranalarida joylashgan ribosomalar

ishtirokida bo'ladi. Yadrodagi ribosomalarda yadro oqsillari sintez bo'ladi. Mitoxondriya va plastidlardagi ribosomalar esa o'sha organoidlarning oqsillarini sintez qilishda ishtirok etadi.

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

LIZOSOMALAR

1955 yilda sichkonning jigarini bioximik metodlar bilan tekshirish paytida lizosomalar ochildi (De-DYuVA). Mitoxondriyalar fraksiyasini ikki qismga ajratildi: 1) xaqiqiy mitoxondriyalar va ularga tegishli fermentlar bo'lgan og'ir fraksiyasi, 2) ko'pgina gidrolitik fermentlar tutgan yengil qismi. Bu yengil qismni keyingi analizlarni ko'rsatishicha gidrolitik fermentlar maxsus lizosoma deb ataluvchi tanachalarda tuplangan bular ekan. Ularning kattaligi taxminan 1mk bo'lib, sitoplazmada tarqalgan. Har bir lizosoma mustaxkam membrana bilan uralgan bo'lib, uni ichida kamida un ikki xil gidrolitik fermentlar bo'ladi.

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

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

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

7 Mikronaychalar.

Oxirgi vaqtda mikronaychalarni tuzilishi xaqida juda ko'p ishlar paydo buldi. Ular turli o'simlik va hayvon hujayralarida bayon qilindi. Mikronaychalar nerv hujayralarini, epiteliya hujayralarini, kon tomirlarni endoteliyalarini, silliq va kundalang yo'lli muskul to'kimalari hujayralarini, Sodda hayvonlarni, oshkozokni subepidermal hujayralarini, tarvuzni, elodeyaning barglarini va boshqa o'simliklarni elektron mikroskopik tekshirishlar natijasida ochildi. Ular ko'pchilik hujayralarda topilgani uchun hujayra

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

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

Maxsus organoidlar

Metaplazmatik tuzilmalar deb nomlangan yuqori differinsiallangan sitoplazmatik strukturalar organizmda alohida urinni egallaydi. Bayon qilingan organoidlardan farq qilib, ular xujayrining almashinuv protsesslarida universal ahamiyatga ega bo'lmaydi va spetsifik funksiyalarni bajaradi. O'z tuzilish va ahamiyati jihatidan bu organoidlar juda xilma-xildir.

Ularga fibrillyar (fibra-tola) strukturalarninig hamma turlari tonofibrillar, miofibrillar va neyrofibrillar kiradi.

TONOFIBRILLAR sut emizuvchilarning ko'p katlamli epiteliysida tayanch funksiyasini bajaradi. Ular hujayra tanasida joylashib to'kimalarni bir butunligini hamda mexanik xossasini saqlab turish uchun moslashgan.

MIOFIBRILLAR - qisqaruvchan ipchalar bo'lib muskul hujayralari va tolalarini sitoplazmasidan o'tadi. Ana shular hisobiga murakkab muskul harakatlari yuz beradi. Sillik muskullarda miofibrillar oxirigacha bir jinslidir. Kungdalang tarkil tolali muskullarda ular murakkab strukturali va nurlarni sindirish koefitsiyentlari har xil bo'lgan uchastkalardan- disklardan tuzilgan. Shu sababli disklarning ba'zilar koraroq, boshqalari esa, Aksincha tinikka o'xshaydi. Disklarning to'g'ri navbatlashishi tufayli miofibrillar va hamma muskul tolasi, umuman, kungdalang chizik hosil qiladi.

Har bir miofibrillar juda ingichka iplar-miofilamentlar yoki protofibrillar tutamidan tashkil topgan.

Miofilamentlar ham yukonroq va ingichkaroq bo'lishi mumkin. Kimyoviy analizning ko'rsatishicha yo'g'onroq miofilamentlarni tarkibiga miozin oqsili, ingichkarog'iga esa aktin kiradi.

Aktin bilan miozinni o'zaro ta'sirida aktomiozin hosil bo'ladi. Fakat ana shu aktomiozin qisqarish xususiyatiga ega.

Muskuldan ajratib olingan aktin ham, miozin ham qisqarmaydi.

Sillik muskullarda bir xil miofilomentlar bo'ladi.

NEYROFIBRILLAR - nerv hujayralarining tanasi va o'simtalaridan utuvchi nozik fibrilli strukturalardir. Neyronlarning sitoplazmasi bilan birga ular kuzgalishni o'tkazmshda ishtirok etsa kerak. Yakinda polyarizatsiya mikroskopi yordamida tirik nerv tolalarida neyrofibrillarni topishga muyassar bo'lindi. Shu vaqtgacha bu organoidni borligiga shubxa qilinib kelinardi.

PLASTIDLAR

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

PLASTIDLARNING XILLARI

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

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

XLOROPLASTLARNING TUZILISHI VA FUNKSIYASI.

Xloroplast tashqi va ichki membrana bilan uralgan bo'ladi.

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

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

Xloroplastning bunday tartibli tuzilishi uning asosiy funksiyasi - fotosintez protsessi bilan bog'liq.

Fotosintezning birlamchi mahsulotlari- kand va kraxmallar dastlab xloroplastning stromasida kirralar va ularning birlashtirilgan plastinalar orasida joylashadi, so'ng o'simlikda tuplanadigan qismlarga tashiladi.

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

Xloroplastlarni rangi xlorofilgagina bog'liq emas; ularda yana sarikdan kizil jigarranggacha bo'yalgan karotin va karotinoidlar, shuningdek fiqobilinlar va boshqa pigmentlar ham bo'lihi mumkin. Keyingilariga kizil va ko'k yashil suv o'tlarida uchrovchi fikotsianin va fikoeitritinlar ham kiradi. Xromoplastlar odatda sarik, ok, kizil yoki kungir ranglarga bo'yalgan bo'ladi.

Xromoplastlar kelib chiqishi jihatidan xloroplastlar taraqqiyotining oxirgi etapi bo'lishi kerak. Bunda xlorofil asta sekin buzila boradi va karotinoidlar yigiladi.

Xromoplastlar shuningdek, o'zida karotinoidlarni yiguvchi proplastid yoki leykoplastlardan rivojlanishi ham mumkin.

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

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

Fotosintez protsessida xlorofil qanday rol o'ynaydi, va bu protsessda kuyosh nurlari spektrining ayrim qismlari qanday ahamiyatga ega degan masalalarni aniqlashda K.A.Timiryazevning xizmati juda katta. Timiryazev xlorofilni "Kuyosh bilan hayot o'rtasidagi bog'lovchi zanjir" deb, xlorofil donasini esa, kuyosh nuri kimyoviy energiyaga aylanib, yerdagi butun hayotining manbai bo'lib qoladigan bir fokus, olam bo'shlig'idagi bir nuqta deb karadi.

Timiryazev kizil nurlar (tulkin uzunligi 730 dan 680 nm gacha) hammadan ko'p yutilishini, spektrning ko'k binafsha qismidagi nurlar (to'lqin uzunligi 470 nm va undan kamroq) bir muncha kamroq yutilishini aniqladi.

Mustahkamlash uchun savollar.

1. Gialoplazma nima?
2. Hujayra markazining tuzilishi qanday?
3. Mitoxondriyalar qanday tuzilgan?
4. Goldji apparatining tuzilishi qanday?
5. Endoplazmatik to'rni qanday xillari bor?
6. Maxsus organoidlar nima?

TAYANCH IBORALAR.

1. Sitoplazma.
2. Gialoplazma.
3. Sentrosoma.
4. Goldji kompleksi.
5. Endoplazmatik to'r.
6. Ribosoma.
7. Lizosoma.
8. Maxsus organoidlar.
9. Plastidlar

ADABIYOTLAR.

1. Yu.S. Chensov. Obhaya sitologiya M. izd. MGU 1984
2. T. Boykobilov v.b. Sitologiya. Toshkent O'qituvchi, 1980.
3. Biologicheskiy ensiklopedicheskiy slovar. M. Sovetskaya ensiklopediya, 1986
4. N. Grin i dr. Biologiya M. Izd. "Mir", 1990.
5. K. Svenson i dr. Kletka. M. izd. "Mir", 1980.

6 - MA'RUZA. YADRO

R e j a

1. Yadro barcha bo'linishga qobiliyatli hujayralarni muhim qismidir.
2. Yadroning shakli, soni va yadro-sitoplazma nisbati.
3. Yadroning kimyoviy tuzilishi.
4. Yadroning fermentlari.
5. Nuklein kislotalar.
- 5.1. DNK
- 5.2. RNK
6. Yadro qobig'i.
7. Yadro shirasi-karioplazma.
8. Yadrocha.
9. Hujayraning funksiyasida yadroning roli.
10. Adabiyotlar.
11. Tayanch iboralar.

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. Xamma hollarda ham o'zining yorug'lik sindirish ko'rsatkichi bilan farqlanadigan yadrocha ancha aniq ajralib turadi.

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

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

YaDRONING SHAKLI, SONI VA YADRO-SITOPLAZMA MUNOSABATI.

Yadroning shakllari har xil va ko'pchilik hollarda hujayraning shakliga mos keladi. Dumalok hujayralarda yadro dumalok, cho'ziklarda, masalan silliq muskul hujayralarda yadro ham cho'zik bo'ladi. Lekin ko'pchilik shoxlangan hujayralarida, masalan nerv hujayralarda yadro odatda dumalok bo'ladi.

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

Yadro-sitoplazma munosabati deganda yadroning xajmini, sitoplazma xajmiga nisbati tushiniladi. Bu ma'lum tip hujayralarda, muayyan sharoidda o'zgarmas bo'ladi. Buning ma'nosi shuki, ma'lum xajm yadro, ma'lum massa sitoplazmani kontrol qilish qobiliyatiga ega bo'ladi. Ma'lumki, zigota maydalanayotganda borgan sari kichik o'lchamli blastomerlar hosil bo'lib boradi, ammo yadro bilan sitoplazma xajmi o'rtasidagi nisbat doim saqlanadi.

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 topilgan. Yadroda gistonlarni mikdori nisbatan doimiy va DNK mikdoriga proporsional o'zgaradi. DNK bilan ular dezoksiribonukleoproteinlarni hosil qiladi. 2).yuqoriroq molekulyar og'irlikka ega bo'lgan kislotali oqsillarning yadroda mikdori turlicha bo'lishi mumkin.

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

Lipidlar mikdori 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 katnashuvchi fermentlari eng muhimlaridir. Ularga DNKni sintezini amalga oshiruvchi DNK-polimeraza kiradi. RNK-polimeraza esa DNK bilan shuningdek, fermentlardan nukleozionrifosfataza va gistonatsetilazalarga ham bog'likdir.

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

NUKLEIN KISLOTALAR.

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 molekulasi strukturasi jihatidan ximiyada ma'lum bo'lgan bironta ham birikmaga o'xshamaydi. DNK molekulasi bir-birining atrofiga spiral shaklida buralgan 2 ta paralel zanjirdan iborat. DNKdagi qo'shaloq spiral juda uzun bo'ladi, deyarli 5mk ga yetadi. DNK molekulasi eng yirik oqsil molekulasidan 50 barobar uzunroq. Shunga muvofiq holda DNK molekulyar og'irligi juda katta bo'lib, 10 malnga yetadi. Yakinda moluklyar og'irligi 130 mln li DNK topildi, uning molekulasi uzunligi 50-60 mk. Bu rakamlar 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 nukleotidlaridir. Nukleotid 3ta molekulaning: 1) azotli asos-purin yoki pirimidin, 2) oddiy karbon suv-pentoza-riboza yoki dezoksiriboza, 3) fosfat kislota molekulalarining ximiyaviy yo'l bilan birlashidan hosil bo'lgan birikma.

DNK molekulasi tuzilishida 4 xil nukleotid katnashadi. 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.

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

ADENIN-TIMIN

GUANIN-TIMIN

ADENIN-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 pogonalargagina 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.

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

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

Agar DNK molekulasining zanjiridan birisi tegishli nukleotidlarga va fermentlarga ega bo'lgan ximiyaviy muxitda 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 molekulasi hosil bo'ladi. Bu DNK reduplikatsiyasi yoki avtoreproduksiyasi deyiladi. Hujayralar bo'linishidan avval xuddi shu yo'l bilan DNK mikdori 2 xissa ortadi va kiz hujayralaridagi DNKni mikdori ona hujayralardagi bilan tenglashadi.

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

RNK-RIBONUKLEIN KISLOTASI.

RNK strukturasida ko'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 ortikligidandir. Shuning uchun timinni metiluratsil deb yuritiladi. Yana DNK bilan RNKni farqi karbon suvli qismini harakterida ham DNKda dezoksiriboza bo'lsa RNKda riboza bo'ladi. Shuning uchun DNK va RNK deb nomlangan. Nukleotidlar DNKdagidek bir-biri bilan uglevod va fosfor kislotasi orqali birikadi.

DNKdan farq qilib, RNKning mikdori doimiy emas. Oqsil sintezi bulayotgan hujayralarda uning mikdori ortadi.

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

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

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

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

YADRO QOBIG'I.

Yadro qobig'i 2 kavatli 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.

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

YADRO SHIRASI - KARIOPLAZMA.

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

Yadrocha.

Yadrocha tipik interfaza yadrosining doimiy qismi bo'lib, membranaga ega bo'lmagan birdan bir strukturadir. Uning kattaligi har xil bo'lib, u hujayraning funksional holatiga bog'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 ootsitlarini 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

yigishdir. Buni quyidagi misolda ko'rish mumkin. Ba'zi bakalar ustida o'tkazilgan eksperimentlarda (xeporis) gomozigota holidagi tuxumda yadrocha bo'lmagan. Bunda otalangan tuxum blastula stadiyasigacha rivojlangan. Blastomerlarni yadrolarida ribosomalar hosil bo'lmaydi, murtak o'ladi, blastula stadiyasigacha taraqqiy etishi ovogonez vao'tidagi hosil bo'lgan ribosomalar hisobiga bo'ladi.

Binobarin, ribosomalar yadrochalarda shakllanadi, lekin ribosomalarning hosil qiluvchi RNK va oqsillar xromosomalar bilan aniqlanadi. Hozirgi vaqtda yadrochada yigiladigan RNK ni DNK qismidan hosil bo'lishi aniqlangan. Yadrochaning oqsili kandan hosil bo'lishi hozirgacha aniq emas. Kurinishicha u yadrochani o'zida hosil bo'lib RNK bilan birlashib, ribosomani hosil qiladi. Yadrocha doimiy struktura emas: u mitozni boshlanishiga yukolib ketib, telofazaning oxirida yana hosil bo'ladi. Yadrochaning RNK va oqsili yoki yadrochaning tashkilotchisi oblastiga tarqaladi yoki RNK yangidan sintezlanadi, so'ng RNK va oqsil yadrocha tashkilotchisi oblastida tuplanadi.

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

XUJAYRANING FUNKSIYA SIDA 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 operatsiyadan 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 kiprisi tuxumi partenogenetik ko'payishga stimulyatsiya qilinganda maydalanadi, ammo bu ham keyinchalik uladi.

Ayniksa 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 uladi. Biokimyoviy tekshirish-larni ko'rsatishicha yadrosizlantirilganda hujayra RNK sintezlamas ekan. Oqsil sintezi esa ancha vaqtgacha yadrosizlantirlganga qadar shakllangan informatsion RNK va ribosomalar hisobiga davom etadi.

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

Yadroni olib tashlash sitoplazmaga yadroning xromosomasida joylashgan DNK molekulasida sintezlanadigan yangi RNK larni kelishini to'xtatadi. Ammo, bu sitoplazmada avvaldan mavjud bo'lgan informatsion RNK ni oqsilni sintez qilishini davom ettirishiga halakit bermaydi. RNK yemirilgandan so'ng oqsil sintezi tuxtaydi,

ammo eritrotsit uzok vaqt yashaydi va unchalik ko'p oqsil sarf bo'lmaydigan funksiyasini bajaradi.

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

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

Shunday qilib, yadro sitoplazmada bo'ladigan oqsilni sintezini dasturini tuzadi. Ammo yadro o'zi ham sitoplazmaning ta'siriga uchraydi, yadroni normal ishlashi uchun zarur bo'lgan, sitoplazmada sintezlangan fermentlar yadrochaga o'tadi. Masalan, sitoplazmada DNK - polimeraza fermenti sintezlanadi, usiz DNK molekulasi avtoreproduksiyasi bo'lmaydi.

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

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

Buni tut ipak kurtini 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.

Mustahkamlash uchun savollar.

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

Tayanch iboralari

1. Yadro
2. Nuklein kislotalar
3. DNK
4. RNK
5. Yadrocha

Adabiyotlar

1. Yu.S. Chensov. Obhaya sitologiya. M. Izd. MGU. 1984
2. Ye. Robertis. i d r Obhaya sitologiya. M. IL. 1962
3. Metodo' biologiya razvitiya. M.Izd. AN. SSSR. 1974

4. A.S.Troshin. i d r Sitologiya. M. Izd. "Prosveheniya" 1970
5. K. Svensov i d r Kletka. M. Izd. "Mir" 1980

7-MA'RUZA XROMATIN VA XROMOSOMALAR R YE J A

1. Xromatinlar
2. Xromosomalar
 - a) Xromosomalar soni
 - b) Xromosomalarning kattaligi va morfologiyasi
 - v) Xromosomalarning ultra strukturasi
 - g) Xromosomaning kimyoviy tarkibi
 - d) Xromosoma nabori
 - ye) Jinsiy xromosomalar
3. Kariotipning o'zgarishi
4. Xromosomalar reduplikatsiyasi
5. Xromosomalarning spirallanishi
6. Adabiyotlar
7. Tayanch iboralar

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

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

Xromatin strukturalariga yadrocha atrofi xromatini va xromotsentrlar ham kiradi.

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

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

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

a) Xromosomalarning soni.

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

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

b) Xromosomalarning kattaligi metofazada nisbatan o'zgarmas bo'ladi. Bir nabordagi xromosomalarning biri boshqalardan katta bo'lishi mumkin. Har xil organizmlarning hujayralarida xromosomalarning uzunligi 0,2-50 mk, yugonligi 0,2-2mk gacha bo'lishi mumkin.

Metofazada xromosomalarning shakli sentromera- birlachi kisilma(peretyajka) ni joylanishiga ikkilamchi kisilma va yo'ldoshi borligiga bog'lik.

Sentromera xromosoma yelkalarining chegarasini belgilaydi va uni odatda birlamchi kisilma deyiladi.

Ko'pchilik hayvon va o'simlik xromosomalar bitta sentromerli (1ta kisilmali) bo'ladi.

Ba'zilarida ikkita yoki bir nechta sentromera bo'lishi mumkin. Ba'zi xromosomalar esa, ko'rinadigan sentromeralarga ega emas(diffuziya holda). Bo'linish vaqtida sentromeralarga duk(vereteno) iplari birikadi.

Sentromeralarning joylanishi va bir juft xromosoma uchun doimiy bo'ladi. Sentromeralarning holatiga qarab xromosomalar metatsentrik - har ikki yelkasi teng, sub- metotsentrik teng bo'lmagan yelkali va akrotsentrik - bitta yelkasi juda qisqa, xatto ajratib bo'lmaydiganlarga bo'linadi. Ma'lum bo'lmagan sababga ko'ra sentromera xromosomalarning bir uchiga joylashmaydi, shuning uchun telotsentrik- bir yelkali xromosomalar uchramaydi.

Ko'pchilik hollarda xromosomalar ikkilamchi kisilmalarga ega. Ayrim ikkilamchi kisilmalar yadrochani hosil bo'lishi bilan bog'lik bo'lgan mutaxassislashgan qismlardir. Shuning uchun, ularni nukleopolyar zona yoki yadrocha tashkilotchisi deb aytiladi.

Boshqa ikkilamchi kisilmalar yadrocha hosil bo'lishi bilan bog'lik emas va ularning roli aniq emas.

v)Xromosomalar ultrastrukturası

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

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

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

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

g) Xromosomalarning kimyoviy tarkibi.

Xromosomalarning asosiy komponentlar DNK va asosli oqsillar (proteinlar va gistonlar) dir DNK ning asosli oqsil bilan kompleksi-dezoksiribonukleoprotein hamma xromosomalarning 90% massasini tashkil etadi. DNK ning miqdori har bir tur uchun doimiy, RNK va kislotali oqsillarning miqdori esa o'zgaruvchan bo'ladi va xromosomalarning tashkil bo'lishida asosiy rol o'ynamaydi. Mineral komponentlardan kalsiy, magniy ionlari bo'ladi.

d) Xromosomalar nabori.

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

Diploid nabor shakli va kattaligi jihatidan bir xil xromosomalardan iborat bo'ladi. Bunday xromosomalar gomologik xromosomalar deb atalib lotin alifbosini bir xil harflari AA yoki boshqa bilan belgilanadi. Xromosomalar sonining doimiyli va ularni morfologik induvidualligi, induvidga, turga ba'zan avlodga mansub bo'lgan xromosoma nabori tuplamini spetsifikligini ta'minlaydi.

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

ye) Jinsiy xromosomalar

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

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

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

3. Kariotipning o'zgarishi

Xujaraylarni normal xromosoma naborinin o'zgarishi xromosomalar va strukturalarini o'zgarishi bilan bog'lik. Xromosomalarning sonini o'zgarishiga

poliploidiya va aneuploidiyalar kiradi. Poliploidiyada xromosomalar soni gaploiddagiga nisbatan karrali nisbatda o'zgaradi. Natijada, odatdagi diploid ($2n$) hujayra urnida triploid ($3n$), tetraploid ($4n$), oktoploid ($8n$) hujayralar hosil bo'ladi. Odamlarda diploid hujayra 46 xromosomalar, triploidlarda esa 69 xromosoma bo'ladi.

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

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

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

4. Xromosomalar reduplikatsiyasi

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

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

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

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

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

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

DNK VA XROMOSOMA REDUPLIKATSIYASINI

ASINXRONLIGI

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

5. Xromosomalarning spirallanishi.

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

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

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

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

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

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

Mustahkamlash uchun savollar.

1. Xromosomaning nozik tuzulishi qanday?
2. Xromosomalarning qanday xillari bor?

3. Jinsiy xromosomalar qaysilar?
4. Xromosomalar qanday ikkilanadi?
5. Xromosomalar spirallanishining qanday xillari bor?

Tayanch iboralar.

1. Xromatin.
2. Xromosoma.
3. Kariotip.
4. Xromosomalar tuplami.
5. Jinsiy xromosomalar va autosomalar.
6. Poliploidiya
7. Xromosomalarning ikkilanishi.
8. Xromosomalarning spirallanishi.

Adabiyotlar:

1. Yu. Chensov. Obhaya sitologiya. M, IZD. MGU. 1984.
2. A. Troshin. i dG'r. Sitologiya. M. IZD. "Prosvesheniya" 1970.
3. K. Svenson. i. dr. Kletka. M. izd, "Mir" 1980.
4. T. Boykobulov. v.b. Sitologiya. T. O'qituvchi, 1980

8-MA'RUZA XUJAYRALARNING BO'LINISHI REJA

1. Mitoz
2. Mitotik sikl
3. Avtosintetik va getorosintetik interfazalar
4. Mitoz xillari
5. Mitotik aktivlikni boshqarilishi
6. Endomitoz
7. Endoreproduksiya
8. Amitoz
9. Adabiyotlar
10. Tayanch iboralar

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

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

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

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

1. Mitoz.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Sitokinez.

Anafazani oxiri yoki telofazani boshida sitoplazmaning ajralishi- sitokinez yuz beradi. Xayvon hujayralarida ekvator egatcha hosil bo'lib, u chukurlashadi. Bu sitoplazmaning tashqi qobig'ini qisqarishidan hosil bo'ladi. O'simlik hujayralarida

ekvator tekisligida, elektron mikroskopni ko'rsatishicha pufakchalar bo'ladi. Ular bir-birlari bilan qo'shilib har ikkali hujayrani membranasini hosil qiladi. So'ng bu membrana sellyulozali qobiq hosil bo'ladi. Har ikkala hosil bo'lgan hujayrani birikkan joyida kichkinagina tanacha – fragmoplast shakllanadi. U vereteno iplarining qoldigidir.

2.MITOTIK SIKL.

Mitozni mohiyati kiz hujayralarga DNK ni to'g'ri taqsimlanishidir. Shuning uchun asosiy e'tibor DNK va xromosoma ikkilanishini vaqti va mexanizmiga karatiladi. Govard va Pelklar (1953) nishonli atomlar yordamida birinchi bo'lib, DNK sintezini interfazani o'rtasida bo'lishini va olti soat davom etishini aniqladilar. Nishonni timinni DNK reduplikatsiyasini o'rganishga qo'llash mitotik yoki hujayraning bo'linishi sikllarini aniq o'rganishga imkon beradi. Somatik hujayralarda DNK ikkilanishi bo'linish boshlanguncha tugaydi va hujayra mitozga xromosomalar reduplikatsiyasi tugagandan biroz vaqt o'tgandan keyin kirishadi.

Interfazani uch davrga bo'lish mumkin:

- 1.- bo'linish tugagandan keyingi – postmitotik davr G1;
- 2.- DNK sintezi davri – S va
- 3.– Premitotik yoki postsintetik davr G2. Bu davrdan keyin hujayra mitozga kiradi.

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

3.AVTOSINTETIK VA GETEROSINTETIK INTERFAZALAR.

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

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

4.MITOTIKNING XILLARI.

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

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

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

6. MITOTIK AKTIVLIKNI BOSHQARILISHI.

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

Mitoz soxasida yirik mutaxassis bo'lgan D. Meziya har bir normal hujayra bo'linish qobiliyatiga ega, ammo ko'p hollarda tormozlangan yoki tusilgan (blokirovana) bo'ladi deb hisoblang. Uning tasavvuricha, hujayralarning mitotik aktivligini boshqarilishi tormozlash yoki tormozni olish prinsipi buyicha amalga oshiriladi. Albatta, tormozlash har xil darajada xattoki qaytmas darajagacha bo'lishi mumkin. Bu tasavvur organizmda hujayralarning aktivligini boshqarilishi bilan mos keladi. Mitotik aktivlik yoki vaqt birligi ichida bo'linayotgan hujayralarning nisbiy miqdori turli darajada bo'ladi. Turli organlar hujayralarida mitozning so'tkali ritmlari aniqlangan. Eng ko'p miqdor mitoz tinchlik davriga, organizmning yoki organning kuchli funksiyasiga past mitotik aktivlik to'g'ri keladi. Ko'p hollarda bu hujayraning mitotik aktivligi gormonlarni ta'siri natijasida yuzaga keladi. Masalan, qo'zg'olish davrida mitozning kam bo'lishiga sabab bu hollarda ko'p miqdorda ishlab chiqariluvchi adrenalin ta'siridir. Bo'linayotgan hujayralarning sonini o'zgarishi mitozni fazalarini o'zgarishi hisobiga emas, balki interfazaning turli davrlarini o'zgarishiga bog'lik. Masalan, mitozdan avvalgi G₂ va keyingi G₁ davrlar ayniksa, turli ta'sirlarga sezuvchan bo'ladi. Hujayralarning bu davrlarda ushlanib kolishi interfazani cho'zilishiga va bo'linayotgan hujayralarning umumiy sonini kamayishiga olib keladi.

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

7. ENDOMITOZ, POLITENIYA VA POLISOMATIYA.

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

Sut emizuvchilarda uchrovchi shish hosil qiluvchi hujayralarda reduplikatsiya tez-tez uchrab turadi. Xromosomani reduplikatsiyasi politeniya va polisomatiya yo'li bilan yuz beradi. Politeniya kiz xromatidalar tarqalib ketmasdan, ko'p ipli politen xromosoma hosil qiladi. Polisomatiya kiz xromatidalar tarqalib ketadi va

xromosomalar normal sondagi iplardan tashkil topadi. Ba'zan bitta hujayrada politeniya va polisomatiya bo'lishi mumkin. Mitotik aktivlik yuqori bo'lgan to'kima hujayralarida xromosomalarni soni doimiy bo'ladi. Agar hujayralarni bo'linishi reduplikatsiyaga nisbatan sekin borsa politeniya va polisomatiya kelib chiqadi. Hujayralarni bo'linishi reduplikatsiyadan tezroq yuz bersa somatik reduksiya-somatik hujayralarda xromosomalarni sonini kamayishi yuz beradi. Bu ba'zi xashoratlarda va yuqori o'simlik hujayralarida tez-tez uchraydi.

7. ENDOREPRODUKSIYA

Mitotik siklda S₁ –davridan keyin G₂ davri keladi, uni utab hujayra bo'lina boshlaydi. Shu G₂ davrida oqsil moddalari ishlab chiqariladi, ular esa mitozni ishga soluvchi mexanizm bo'lib qoladi. Shuning uchun DNK sintezi mitozni boshlab beruvchi bevosita sabab bo'lmaydi. Aftidan, shuning uchun ko'pchilik hollarda xromosomalar ikkilangandan so'ng hujayralar bo'linmaydi. DNK reduplikatsiyasi natijasida yadro va hujayra kattayadi, poliploid bo'lib qoladi, ammo hujayralar soni ortmaydi. Bunday xodisa –bo'linishsiz xromosomalar reduplikatsiyasi evolyutsiya protsessida ishlab chiqilgan bo'lib hujayralar soni ko'paymagan holda organlarni o'sishini ta'minlaydi.

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

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

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

8. AMITOZ

Bu yadroning tortilib ikki qismga to'g'ri bo'linishidir. Amitoz o'tgan asrni o'rtalarida bayon etilgan bo'lib, hujayralar ko'payishini yagona formasi deb kabul qilingan edi. Fakat 70 yillarda mikroskopni texnikasi yaxshi rivojlanishi tufayli bo'linish protsessi ancha murakkab ekanligi aniqlandi.

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

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

Ba'zi olimlar umuman amitozni hujayralar reduplikatsiya-sini ma'lum shakli ekanini inkor etadilar.

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

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

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

Mustahkamlash uchun savollar.

1. Mitozning mohiyati nimadan iborat?
2. Mitotik sikl nima?
3. Mitozning qanday xillari bor?
4. Amitoz nima?

Tayanch iboralar

1. Mitoz
2. Mitotik apparat
3. Mitozga tayyorgarlik
4. Interfaza xillari
5. Mitoz xillari
6. Endomitoz
7. Amitoz

Adabiyotlar

1. Yu.S. Chensov. Obhaya sitologiya M. izd. MGU 1984
2. K. Svensov i dr. Kletka. M. izd. "Mir"1980T.
3. Boyqobilov v.d. Sitologiya. Toshkent o'kituvchi 1980
4. I. Sottiboyev v.b. O'simlik hujayrasi. T.O'qituvchi 1991 yil

9-MA'RUZA JINSIY KO'PAYISH SITOLOGIIyASI. MEYOZ REJA

1. Jinsiy hujayraning rivojlanishi
 - 1.1 Spermatogenez
 - 1.2 Ovogenez
2. Meyoz
 - 2.1 Yetilishining birinchi bo'linishi
 - 2.2 Yetilishining ikkinchi bo'linishi
3. Meyozning biologik ahamiyati
4. Adabiyotlar
5. Tayanch iboralar.

Jinsiy hujayralarning rivojlanishi

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

Spermatogenez.

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

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

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

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

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

Yetilishdan so'ng spermatozoid rivojlanishining so'ngi-4- shakllanish davri keladi. Bunda spermatida spermatozoidga aylanadi. Spermatidada bo'ladigan o'zgarishlar yana ham tushunarli bo'lishi uchun dastlab tipik spermatozoidning tuzilishi bilan tanishamiz. Har bir tur hayvonning ma'lum bir shakldagi spermatozoidlari bo'ladi. Sut emizuvchi hayvonlarning spermatozoidlari dumli bo'ladi. Dumsizlari yumolok chuval-changlarda, kiskichbakasimonlarda va boshqa ba'zi umurtkasiz hayvonlarda uchraydi.

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

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

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

OVOGENEZ

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

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

Bir qancha mitotik bo'linishlar o'tishi bilan hujayralar o'sish davriga o'tadi, bu vaqtda ovogoniy birinchi tartib ovotsitga aylanadi. Bu hujayra ham ovogoniy kabi ozik

moddalarni oson o'tkazadi. Elektron mikroskop tadkikotlari orqali ovotsitlarning (amfibiy va sut emizuvchilarda) qobig'ida bu hujayralarning shimuvchi yuzasini anchagina kengaytiruvchi mikrovorsinkalar topilgan. Ovogenez vaqtida ovotsitning sitoplazmasida va yadrolarida RNK ning mikdori ortadi. Bu unda shu kislota bilan bog'lik bo'lgan oqsil sintezining aktivligini ko'rsatadi.

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

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

Yetilish davrida ikkita: reduksion va ekvatsion bo'linish yuz beradi. Biroq urg'ochilarda bu o'zgarishlar natijasida bitta birinchi tartib ovotsitdan, erkaklardagidek to'rtta jinsiy hujayra emas, balki bitta hosil bo'ladi. Bu hujayra sitoplazmasining bir tekisda taqsimlanmasligi natijasida sodir bo'ladi. Birinchi bo'linishda, kiz hujayralardan bittasiga sitoplazmaning juda ozgina qismi, boshqasiga esa, deyarli xammasi kuchadi. hosil bo'lgan kichkina hujayra birinchi yo'llovchi (qutb) tanacha deb ataladi. U keyinchalik rivojlanmaydigan ikkita yo'llovchi tanachaga bo'linadi. Yetilishning birinchi bo'linishida hosil bo'lgan ikkinchi hujayra juda katta bo'ladi va ikkinchi tartib ovotsit deb ataladi. Yetilishning ikkinchi bo'linishida bu hujayraning yana kichkina hujayra -ikkinchi yo'llovchi tanacha va juda katta yetilgan tuxum hujayra hosil bo'ladi. Shunday qilib, ovogenez protsessida uchta kichkina hujayrachalar va bitta yirik yetilgan tuxum hosil bo'ladi, shakllanish davri bo'lmaydi. Tuxum hujayra ham gaploid xromosomaga ega. Spermatozid va tuxum hujayralarida gaploid sondagi xromosomalarning hosil bo'lishi yetilishning birinchi bo'linishida reduksion bo'linadigan, ya'ni meyoza (meiosis-kamayish reduksiyasi) deb ataluvchi protsessga bog'lik.

MEYOZ

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

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

Leptonema xromosomalar uzun va ingichka ip shaklida bo'lib, unda juda ko'p burtmalar- xromomalar joylashadi. Xromosomalari soni kam bo'lgan hujayralarda iplarni sanash mumkin va ular diploid sonda ($2n$) bo'ladi. Leptonema xromosomalari

ko'pincha qutblangan bo'lib, sentromerasi bilan bir tomonga yunalgan bo'ladi. Xromosomalarni bunday o'ziga xos joylashishi "buket" deb nom olgan.

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

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

Gomologik xromosomalarning har biri uz sentromerasiga egaligi tufayli bivaleitda ikkita sentromera bo'ladi. Paximena stadiyasining o'rtasida har bir gomolog konyugatsiya tekisligiga perpendikulyar holda tikasiga yoriladi. Shunday qilib har bir bivaleit endi 4 tadan xromatidadan tashkil topadi. Har bir gomologik xromosomalarni xromatidalar kiz xromatidalar deb ataladi.

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

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

Xromatidalar metofaza boshlanguncha terminal xiazmalar orqali birikkan holda kolaldi.

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

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

Shuni takidlash kerakki, krossingoverda gomologik xromatidalar bir-birlarini qismlarini almashtiradi. Shuning uchun anafaza stadiyasida yuz berilgan ajralishdan so'ng ota va ona xromosomalarni tarkibi o'zgaradi. Ularni ikkita xromatidalar aralash tarkibga ega, ikkitasi esa dastlabki harakterni saqlaydi.

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

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

Meyozning ikkinchi bo'linishi

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

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

3.Meyozning biologik ahamiyati.

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

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

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

Mustahkamlash uchun savollar.

1. Spermatogenez nima?
2. Ovogenez nima?
3. Meyozning mohiyati qanday?

TAYANCH IBORALAR.

1. Spermatazoid
2. Ovogenez.
3. Spermatogenez davrlari.
4. Ovogenez davrlari.
5. Meyoz.
- 5.1. Profaza I bosqichlari.

5.2. Meyozning biologik moyiyati.

ADABIYOTLAR.

1. Yu. Chensov. Obhaya sitologiya. M. Izd. MGU. 1984
2. A.S.Troshin. i dr. Sitologiya. M. Izd. Prosvesheniya 1970.
3. T. Boyqobilov. v.b. Sitologiya. T. O'qituvchi 1980.

10-MA'RUZA OQSILLARNING BIOLOGIK SINTEZI

REJA

1. Oqsillar sintezi hujayraning muhim funksiyasi.
2. Gen va kodlash
3. DNK kodi
4. Transkripsiya
5. Translyatsiya
6. Genlar repressiyasi
7. Oqsil biosintezida fermentlarning roli
8. Oqsil biosintezi energetikasi
9. Oqsil biosintezi va ratsional oziklanish
10. Adabiyotlar
11. Tayanch iboralar.

Oqsillar sintezi hujayraning muhim funksiyasi.

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 molekulalari 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 molekulalar 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 sitezlay 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 molekulasi 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 molekulalarining juda yirik ekanligini bilamiz. Ular oqsilning eng yirik molekulaisidan ham unlarcha va yuzlarcha marta uzun; unlarcha, xatto yuzlarcha oqsil molekulalarini DNK zanjiri buylab ketma-ket terib chiqish mumkin. hozirgi vaqtda har bir molekula DNK bir necha xil oqsillarni sintezlashda katnashishi isbot etilgan.

2.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.

3.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 uchtdan 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.

4.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-larlda 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 harakterlisi 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 gibrid 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 harakteri 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 kislotasi 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 kislotasi ta'sir etdirdilar va uning sitozin 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 oqsili qobig'ini 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 kush spiralli molekulasini 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 molekulalari 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 molekulalari ishtirokida boradi. Bular transport RNK (t-RNK) deb ataladi. Bu RNK molekulasining bir uchida aminokislotalarni osongina va maxkam biriktira oladigan struktura bor. Transport RNK ning ikkinchi uchida shu aminokislotalarga kodi mos keladigan nukleotidlar tripleti bor. Masalan, lizin aminokislotalasi 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.

5. 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 molekulasini kiradi-da oqsil sintezini boshlaydi. Oqsil molekulasini yigilgan sayin ribosoma i-RNK buylab urmaydi. 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 molekulasini 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 uchinchisi tugatadi va xokazo. Ularning o'rniga esa yangilari keladi va oqsil sintezi uzuluksiz davom etaveradi.

I-RNK molekulasini 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 tripletidan ikkinchi tripletgacha siljib boradi. Ribosomaning i-

RNK ga tegib turadigan joy yaqinida oqsil “yigiladigan” punkt bor: polipetid zanjirni hosil qiladigan, ya’ni aminokislotalar o’rtasida peptid bog’larni hosil qiladigan ferment – sintetaza shu punktda joylashadi va ishlaydi.

Ribosomalarda oqsil molekulasi kuydagi 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 nuleotidlarni 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 molekulasining tarikbiga 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 molekulasini 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 molekulasining sintezi sekundda sodir bo’ladi. Shunday tezlikning sababi, akademik V.A. Engelgard ko’rsatganidek, hujayrada amalga oshadigan sintetik reksiyalar prinsipining xaddan tashqari mukammalligidir.

6.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, amilalaza, lipaza, oqsil gormonlardan insulin va boshqalar ishlab chiqariladi. Shuni takidlash kerakki oqsillarning xususiyatlari organizmni taraqqiyoti davomida o’zgaradi; otalangan tuxum hujayrasida miozin ham, geoglobin ham, insulin ham bo’lmaydi. Ularning hammasi hujayralar differentsiatsiyasi 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 mikdordagi 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’tadi. Bu xulosa ko’pchilik tekshirishlarda tasdiqlanmoqda. Masalan, o’simlikni bitta hujayrasidan normal katta o’simlik yetishtirishga erishildi. Bundan ko’rinadiki, differentsiyallangan hujayra o’ziga xos nabor oqsillarningina sintezlashga qodir bo’lishiga qaramay, unda shu organizmni barcha oqsillari sintezi to’g’risidagi axborot yashiringan holda saqlanar ekan. Har qanday differentsiyalangan 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 1000G'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 yaqinlashishi 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 matritsasida 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 molekulali maxsus moddalarni ta'sirida ribosoma strukturasi o'zgaradi va u matritsaga maxkam birikib qoladi. Natijada oqsil sintezi tormozlanadi.

7.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.

8.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.

9.OQSIL BIOSINTEZI VA RATSIONAL OZIQLANISH

Oqsil biosintezi bilan katta amaliy ahamiyatga ega bo'lgan masalalarga bog'likdir. Ulardan ba'zilar retsional oziklanish problemasida katta ahamiyatga egadir. Yukorida aytdikki, oqsil sintezi uchun aminokislotalar zarur bo'ladi.

O'simliklar va ba'zi bakteriya turlari aminokislotalarni oddiy neorganik moddalardan sintezlay oladi. Yuqori taraqqiy etgan hayvonlar va odamlar aminokislotalarni ovqat moddalar tarkibidagi oqsillardan oladi. Agar hayvon va odamlar ovqati oqsilida barcha 20 xil aminokislotalar bo'lsa, oqsil biosintezi normal boradi. Sut, tuxum va go'sht oqsillari barcha 20 xil aminokislotalarga ega. Bu mahsulotlar bilan oziklanish hujayrani barcha kerakli aminokislotalar bilan ta'minlashni kafolatlaydi.

Ammo, ba'zi boshqa xil mahsulotlar, shu jumladan o'simlik oqsillari aminokislotalarni tegishli naborini o'zida tutmaydi. U hollarda organizm uz hujayralarini yetarli aminokislotalar bilan ta'minlayolmaydi va oqsil sintezi buziladi. Shuning uchun, ratsional bo'lmagan oziklanishda hujayrani o'sishi va hayot faoliyatida, shuningdek, butun organizmda jiddiy buzilishlar yuz berishi mumkin. Shunday qilib oqsillarning biologik sintezi hujayralarning normal hayot faoliyatini negizidir.

Mustahkamlash uchun savollar.

1. Oqsil sintezlovchi organoid nima va qanday tuzilgan?
2. DNK kodi nima?
3. Transkripsiya nima?
4. Translyatsiya nima?

Tayanch iboralar

1. Oqsil sintezi
2. Gen va kodlash
3. DNK kodi
4. Transkripsiya
5. Translyatsiya
6. Genlar repressiyasi
7. Oqsil sintezida fermentlarning roli
8. Oqsil biosintezi energetikasi.

Adabiyotlar

1. Yu.S. Chensov. Obhaya sitologiya M. izd. MGU 1984
2. A. Troshin. idr Sitologiya M. izd. Prosvesheniye 1970
3. Boyqobilov V.D. Sitologiya. Toshkent O'qituvchi 1980
4. S. Mader. Biology. Wm. C. Brown. Publishers. England.1995

11 - MA'RUZA.

HUJAYRA SEKRETSIYASI VA O'TKAZUVCHANLIGI

REJA.

1. Sekretni hujayraning muhim xususiyatidir.
 - 1.1. Sekretlarning kimyoviy tarkibi.
 - 1.2. Hujayra strukturalarining sekret hosil qilishdagi roli.
 - 1.3. Sekretni hujayradan chiqishi.
2. Hujayraning o'tkazuvchanligi.
 - 2.1. Membrananing osmotik xossalari.

2.2. Hujayra membranasining turli moddalarga nisbatan o'tkazuvchanligi.

3. Adabiyotlar.

4. Tayanch iboralar.

1. Sekreksiya hujayraning muhim xususiyatlaridan biridir. Umuman bu protsess hujayrada shu hujayra tomonidan ishlatiladigan yoki organizmdan tashqariga chiqarib yuboriladigan moddalarni sintezlanishini anglatadi. Ko'p hujayrali organizmlarda ikki xil sekreksiya bo'ladi:

- 1) Tashqi - bunda sintez mahsuloti tashqi muxitga yoki ko'proq tana bo'shlig'iga, masalan, ovqat xazm qilish traktiga, yoki nafas yo'liga ochiladi. Bu xil sekreksiyaning ekzokrin bezlar amalga oshiradi;
- 2) Ichki - bunda sintez mahsulotlari shu organizmning sirkulyator sistemasiga ajraladi va u boshqa organga yoki uning qismiga ta'sir etadi. Bu xil sekreksiyaning endokrin bezlar amalga oshiradi. Endokrin bezlarga kalkonsimon parakalkonsimon bezlar, buyrak usti bezi, gipofiz va oshkazon osti bezlaridagi Langergans orolchalari kiradi. Ekzokrin sekreksiya tipik misollar tarikasida oshkazon osti bezining atsipusklarining, so'lak bezlari, ovqat xazm qilinishning mayda bezlari, nafas va jinsiy sistemasining bezlarini sekreksiya qilishini keltirish mumkin.

Sekreksiyaning moddalar almashinuvining oxirgi mahsulotlaridan karbonat kislotasi mochevina va siydik kislotalarini hujayradan tashqariga chiqarishini tushuniladigan sekreksiya bilan farq qilmoq kerak.

Ammo har ikkala protsess sekreksiya va ekskretiya bir-biri bilan chatishib ketadi, shuning uchun ko'p hollarda ular aniq chegara qo'yish kiyin bo'ladi. Shuningdek sekreksiyaning hujayra sitoplazmasini doimiy tarkibiy qismini tashkil etuvchi moddalarni tashqariga chiqarishidan ham farqlash kerak. Tekshirishlarni ko'rsatishicha normal hayotiy protsessda hujayradan atrof muxitga doimo kaliy ionlari, fosfor kislotasi ionlari, aminokislotalar, nukleotidlar, oqsillar, fermentlar ajralib turadi.

Sekreksiyaning asosida, umuman, moddalarni ximiyaviy o'zgarishi yotadi. Turli yo'llar bilan hujayraga kirgan past molekulali moddalar yigiladi yoki ko'p hollarda ular o'zgarishga uchrab ximiyaviy tuzilishi boshqa moddalarga aylanishi mumkin. Har 2 la holda ham hujayra energiya sarflashi kerak.

Shunday qilib, hujayrada hosil bulayotgan moddalar birinchidan sintez mahsuloti bo'lsa, 2-dan maxsus biologik aktivlikka ega bo'lsa sekreksiya xaqida gapiriladi.

Sekreksiyalarni biologik funksiyalari turli tuman juda ko'p. Ularni ba'zilar fermentlardir. Ular ozuka polimer moddalarga xujum qilib ularni surilish uchun yaraydirgan past molekulali mahsulotlarga aylantiradilar (ichak fermentlar) boshqa sekretlar hujayra hayotiga kuchli ta'sir etadi. Ular funksiyalarni kuchaytirish yoki aksincha tormozlash uchun ishlatiladi (Gormonlar va mediatorlar). Uchinchilari ozuka sifatida (sut moddasi), 4-lari hujayrani ximoyalashda (keratin shilimshio'), 5-lari agressiv maqsad uchun toksinlar, zaharlar ishlatiladi.

1.1. Sekretlarning ximiyaviy tabiati.

Sekretlar o'zlarining xususiyatlari jihatidan turli tumandir. Ularni bir xillari oqsillar (hamma fermentlar-pepsin, tripsin va boshqa ba'zi gormonlar-insulin, tireoglobulin, barcha toksinlar, ipakni keratini, sutni oqsili), boshqalari -lipidlar (yog bezlarining yoglari, sutni yog'i)dir, 3-lari -karbon suvlar (glikoprotoid, sut kandi)dir. Sekretlarni past molekulali mahsulotlari or-

ganiq birikmalarning barcha sinflariga - spirtlarga, efirlarga, ketonlarga va boshqalarga mansubdir. sekretlar ichida anorganik birikmalar ham uchraydi, masalan: meda shirasidagi xlorid kislotasi.

Kimyoviy tabiati turlicha bo'lsada sekret hujayralarining strukturasida, ularning fiziologiya va bioximiyasida juda ko'p umumiy tomonlari bor.

Sekretor hujayralar tana bo'shlig'ining ichki tomonini qoplaydi, qon yoki limfa tomirlari bo'ylab joylashadi.

Sekretor hujayralarni eng muhim belgilari bo'lib, Goldji apparatini kuchli rivojlanishi va sitoplazmaning maxsus sekretlar ushlovchi kiritmalarni bo'lishi hisoblanadi. Kiritmalar tomchi, donacha yoki vakuola shaklida bo'ladi.

1.2.Hujayra strukturalarining sekret hosil qilishidagi roli.

Sekretor hujayrani xomashyo olib, tayyor mahsulotlarni ishlab chiqarayotgan fabrika bilan solishtirish mumkin. Bu 2 xodisa orasida juda ko'p o'xshashlik bo'lib har ikkalasida ham oxiri u yoki bu mahsulotni hosil bo'lishiga olib keladi. Butun protsess narsalarni asta sekin yigilishi yuz beradigan zamonaviy "yig'uv konveyerini" eslatadi.

Sekreksiya juda murakkab protsess bo'lib unda hujayrani barcha qismlari va organoidlari katnashadi. Yadro va yadrocha, ribosomalar, mitoxondriylar, endoplazmatik tur va Goldji kompleksining vakuolalar sistemasi "yiguv konveyerida" ya'ni sekret ishlab chiqarishda turli darajada katnashadi.

Sekreksiyaning sitologik tekshirishda asosiy e'tiborni tartibga solingan fiziologik voqealar yigindisiga karatilib, bunda hujayraning barcha strukturalari u yoki bu holda katnashadi. Shu munosabat bilan hujayrani ba'zi muhim funksiyalarini esga olish urindir.1) xromosomada joylashgan DNKdan tuzilgan strukturali yoki boshqa genlarda RNKni sintezi; 2) ribosomalarni hosil bo'lishida yadrochani ishtiroki; 3) transport RNKsi aminokislotalar kompleksi bilan axborot RNKsini o'zaro ta'siri natijasida ribosomalar, aniqrogi poliribosomada, oqsillarning sintezi; 4) "eksport" qiluvchi oqsilning sirkulyatsiyasini ta'minlovchi endoplazmatik turni roli. 5) sekreksiya mahsulotlarini bir joyda tuplanishi va ularni membranalarga joylanishini amalga oshiruvchi Goldji kompleksini roli.

Shunday qilib sekreksiyaning o'rganish hujayra biologiyasining juda ko'p bo'limlari bilan bog'liq.

Sekreksiya protsessini Goldji kompleksi bilan aloqasi eng ko'p o'rganilgan. D. N. Nasonov, R. Boven va boshqalarning bergan ma'lumotlariga qaraganda, sekretor hujayralarda sekret donachalari ko'proq Goldji apparat zonasida hosil bo'ladi. Boven donacha to'liq Goldji apparatini olcha to'ldirilgan savatchaga o'xshatadi. Sekretning mayda donachalari savatchani ostida bo'ladi, yiriklashgan sari ular hujayralarning apikal qismiga siljiydilar. sekretor faoliyatida Goldji apparatining o'zgarishi uni bu protsessga aloqador ekanini tasdiqlaydi. bunda bu apparat kattalashadi, kundalang chizziklar yugonlashadi. Sekret chiqazilgach goldji apparati keskin kichrayadi. Nasonovning ko'rsatishicha bunda Goldji apparatining hujayrada joylashishi ham o'zgaradi. Oshkozon osti bezi hujayralarida sekreksiya boshlanishi bilan bu apparat hujayrani apikal yuzasiga siljiydi, shunga mos holda sekretor donacha hosil bo'lish zonasi ham shu rayonga siljiydi.

Bu ma'lumotlarning barchasi Goldji apparatini sekreksiya bilan aloqasi borligini ko'rsatadi, shuning uchun ba'zi olimlar bu apparatni "sekreksiya organoidi" deb ataydilar. Bunda Goldji apparatida barcha sekretor protsesslar sekret mahsulotlarini sintezi va donachalarni hosil bo'lishi joylashgan degan ma'no kelib chiqadi. Ammo bunday deb o'ylash xato ekan. Oxirgi vaqtlarda Goldji apparatini kimyoviy tarkibi xaqida ma'lumotlar olindi. Gistoximik va bioximik metodlar yordamida uning tarkibida lipidlar va oqsillar borligi aniqlandi. Fermentlar esa mikdor jihatdan juda oz ekan. Shuni hisobga olib juda ko'p olimlar sekretor hujayralarni sintetik faoliyatida hujayraning barcha fermentativ apparati bir butun holda ishtirok etadi deb hisoblamoqdalar.

Buni oqsil tabiatli sekretlarni hosil bo'lishi ustidagi tekshirishlar yakkol tasdiqlamoqda. Bu holda sekretning sintezlanishida oqsil sintezlovchi barcha zvenolar- yadro va sitoplazma yoki I-RNK sintezlovchi DNK ham, aminokislotalar tashuvchi T-RNK ham, oqsil molekulalarini yiguvchi ribosoma ham ishtirok etadi.

Sintezlangan oqsil modda ribosomadan endoplazmatik tur kanallari orqali, Golji apparatiga o'tadi, unda esa sekret donachalari tuplanadi.

Nemis sitologi Xirsh ko'rsatadiki, agar sekretor hujayrani fabrika bilan takoslasak, u holda yadro va gialoplazmani uning fermentlari bilan birga ishlab chiqarish sexlariga, Golji apparatini upakovka qiladigan sexga o'xshatish mumkin, chunki uning faoliyati faqat ishlab chiqilgan mahsulotni shakllantirish va joylashtirish bilan chegaralanadi.

Golji apparatida sekret donachalarini shakllanish mexanizmi xaqida ma'lumotlar kam. Aftidan sekretor mahsulot Golji apparatini pufakchalariga yoki sisternlariga o'tadi, bu yerda ular suvsizlanib kondensatsiyalanadi va lipoproteyn membrana bilan uraladi.

Oxirgi vaqtlarda sekretor donachalarini shakllanishi lizosomalarni hosil bo'lishi mexanizmi bilan o'xshashligi taxmin qilinmoqda. Lizosomani gidrolitik fermentlarini (gidrolaza) biosintezi boshqa hamma fermentlarniki kabi ribosomalarda amalga oshadi. Fermentlar endoplazmatik tur kanalchalari orqali Golji apparatiga o'tadi, uning sisternlarini to'ldiradi, kondensatsiyalanadi, pufakchalarga joylanadi. Ana shu hosil bo'lgan gidrolazalar lizosomalar hisoblanadi, ular golji apparatidan ajralib sitoplazmaga o'tadi.

1.3. SEKRETNi HUJAYRADAN CHIQISHI.

Sekretniya doimo almashib turuvchi qator jarayonlar bilan bog'likdir. Uni tushunmoq uchun hujayra faolligini turli bosqichlarida o'rganmoq kerak.

Fiksatsiya qilingan yoki bo'yalgan sekret hujayralari mikroskop ostida o'rganilganda ularning faoliyatini qandaydir bitta bosqichi xaqida ta'savur hosil qilinadi. Bu xaqda xech kachon esdan chiqarmaslik kerak, chunki hujayra sekretniyasining sitomorfologiyasini ana shunday bayon qilishda vaqt faktorini e'tiborga olish kerak.

Sekret kanday paydo bo'lishi va uning sekretor hujayradan qanday yo'l bilan chiqarilishiga qarab sekretniya uch xil bo'ladi: 1) meroqrin 2) apokrin 3) golokrin.

Meroqrin sekretniyasida lipotrotein membrana bilan uralgan sekret granulari hujayra qobig'i tomon siljiydi va unga yopishadi. Shu yopishish joyida granula va hujayra qobig'ida teshik hosil bo'ladi, granularlar tashqariga chiqadi, so'ng hujayrada yana sekret yigilish davom etaveradi. Bunday tip sekretniyaga oshkozon osti bezi hujayralari misol bo'ladi.

Shubnikova (1967), Salamatova (1983) lar meroqrin sekretniyasini uchga bo'ladilar a) ekrin (monomolekulyar) sekretniya aktiv ion nasosi orqali yuz beradi;

b) granulokrin eksretniyasida sekret membranalariga joylashgan holda yoki pufakchalarda bo'lib, u plazmolemma bilan ta'sirlashganda ajraladi;

v) endoplazmatik tur sisternlaridan to'g'ridan to'g'ri plazmolemma yuzasiga sekretni chiqishi.

Apokrin sekretniyasida hujayraning erkin yuzasida (apikal) sitoplazmasida o'simtalar hosil bo'ladi, ular membranalar bilan uralgan bo'lib, bunda sekret yigiladi. keyinchalik bu qismni hujayradan o'zyladi, natijada hujayraning balandligi kamayadi. Biroz dam olishdan so'ng sekretni yigilishi va ajralishi takrorlanadi.

Bu tip sekretniyaga ter bezlari, sut bezlari va kalkon-simon bez hujayralarining sekretniyasini misol qilish mumkin.

Golokrin tip sekretniyada hujayrani hamma qismi sekretga aylanadi. Sitoplazmada dastlab mayda, so'ngra barcha sitoplazmani to'ldiruvchi yirik sekret granulari hosil bo'ladi. Yadro mitoxodriylar va boshqa organoidlar buzilishga (degeneratsiyaga) uchraydi. Hujayrani hayotiy

faolligi yukala boshlaydi. Hujayra sekret tomchisidan iborat bo'lib qoladi va uladi. Golokrin sekretsiyaga misol qilib yog bezlarini hujayralarini keltirish mumkin.

Sekretor hujayralarni ishlashida ancha turli-tumanlik bor. Golokrin tip sekretsiyasida sekretni hosil bo'lishi va ajralishi hujayrani hayotiy sikli bilan to'g'ri keladi, ya'ni sekret ajralishi hujayrani ulimi bilan to'g'ri keladi.

O'simliklarni ildiz Yoilofidan shilimshikni ajralishini misol qilish mumkin.

O'simliklarda sekretsiyaga uchrovchi moddalarni ikkita katta gruppaga bo'lish mumkin. Birinchi gruppaga sekretor hujayralarga ksilema va floema orqali olib kelinadigan suv, mineral tuz, kand, aminokislotalar va boshqalar kiradi.

Ikkinchi gruppaga kiruvchi moddalar sekretor hujayralarining o'zida sintezlanadi. Bularga polisaharidlar, gidrolitik fermentlar, glikoproteidlar, alkaloidlar, tanninlar, liglin, efir yogi va smolalar kiradigan har xil terpenoidlar, shuningdek sirka al'degid, spirtlar va boshqalar kiradi.

O'simliklarda ichki va tashqi sekretor strukturalar bo'ladi. Tashqi sekretor strukturalarga tuklarni bez hujayralari, xashoratxo'r o'simliklarning bez hujayralari, nektar ishlab chiqaruvchi bezlar kiradi. Ichkilariga "suv" hosil qiluvchi bezlar kiradi.

Boshqa sekretor hujayralarda (meroqrin, apokrin), sekret hosil bo'lishi ko'p marta bo'ladi.

Ba'zi sekret hujayralarda sekretiya uzluksiz, boshqalarida esa ritmik tanaffusli bo'ladi. Birinchi holda sekret mahsulotlari yigilishi bilanok ajraladi. Bunga misol qilib kavsh qaytaruvchilarning so'lak bezlarini, oshqozonni shilimshik ishlab chiqaruvchi epiteliysini va ipak qurti lichinkasidagi, ipak bezi hujayralarini olish mumkin.

Tanaffuslik yoki ritmik sekretsiyada sekretor sikl ma'lum davriylikga ega. Bunda hujayraga moddalar kirgandan so'ng uni qayta ishlanadi, keyin esa sekret hosil bo'ladi.

Sekret mahsuloti chiqarilgach, hujayrani normal strukturasi va funksiyasidagi ana shunday asta sekin o'zgarishlar sekretor sikl deb ataladi.

Bu protsessni izotop metodi orqali o'rganish, sekretor sikl fazalarini har bir tip hujayra uchun ma'lum davomiylikda bo'lishini ko'rsatadi. Jumladan, oshkozon osti bezi hujayralarida sekret mahsuloti yigilishi va shakllanishi 80 minut davom etadi, sekretni ajralishi esa 1G'3 minut bo'ladi.

2.HUJAYRALARNI O'TKAZUVCHANLIGI.

Hujayralar o'zlarining hayot faoliyati uchun ozika moddalarni atrof muxitdan tuxtovsiz kirib turishiga muxtoj. Moddalarni hujayraga va hujayradan muxitga o'tish mexanizmini o'rganish, huningdek hujayra bilan muxit orasida moddalarning tekis tarqalishi. sabablarini ochib berish hujayra o'tkazuvchanligi muammosini mazmunini tashkil qiladi.

Hujayrani o'tkazuvchanligi hujayra yuzasidan vaqt birligi ichida moddalarni o'tish tezligi bilan harakterlanadi. Moddalarning hujayra bilan muxit orasida vaqt birligi ichida o'zgarmagan holda tarqalishini quyidagicha ifodalash mumkin.

$\phi q (S)_{xuj}$

(S) mux

(S)- hujayra - hujayra ichidagi moddalarning konsentratsiyasi.

(S)- muxit- muxitdagi moddalarning konsentratsiyasi.

ϕ - ularning nisbati.

Hujayralarni o'tkazuvchanligi problemasini, fiziologiyada muxim ahamiyatga ega. U moddalar almashinuvi regulyatsiyasi, bielektrik xodisalar, nerv impulsini hosil bo'lishi va o'tkazilishi,

narkoz, shikastlanish va qo'zg'aluvchanlik problemalari bilan yakindan bog'likdir. Bu problema o'tgan asrni oxirida paydo bo'lib, hozirgi vaqtda uning ustida keng ishlar olib borilmoqda.

2.1.HUJAYRALARNING OSMOTIK XOSSALARI.

O'simlik va hayvon hujayralari juda ko'p suvni tutadilar. Xayvon hujayralarida u 80%, ba'zi katta vakuolali o'simlik hujayralarida esa 95% gacha bo'lishi mumkin. Lekin bu hujayralarning ham yadro va sitoplazmasida suvning mikdori hayvon hujayralaridek bo'ladi.

O'tgan asrning oxirida Pfeffer va De Frizlar ba'zi moddalarning eritmalarida markaziy vakuolali o'simlik hujayralarini xajmini (V) muxit osmotik bosimi (R)ga proporsional o'zgarishini aniqladilar. RV_{const} (o'zgarmas kattalik). Bu olimlar hujayraning ichidagi narsalar, tashqi moddalarning suvli eritmalaridan yarim o'tkazgich membrana yoki suv molekulalarini oson o'tkazadigan, unda erigan modda molekulalarini sekin yoki faqat o'tkazmaydigan membrana bilan ajralgan deb taxmin qildilar. Hujayralarning osmotik xossalari shunga bog'lik bo'ladi.

Osmotik bosimi hujayra ichidagi osmotik bosimdan yuqori bo'lgan moddalar eritmalariga (gipertonik) o'simlik hujayralari solinganda quyidagi hollar kuzatiladi.

I. Agar eritilgan modda molekulalari hujayraga kirmasa protoplast sellyulozali po'stdan ajraladi, hujayrani ichki osmotik bosimi tashqi muxit osmotik bosimi bilan tenglashguncha suvni yo'qotadi, protoplastni xajmi kamayadi-plazmoliz yuz beradi.

II. Agar eritilgan modda molekulalari hujayraga kirs, lekin eritmaga utayotgan suv molekulalariga nisbatan kam tezlik bilan kirs, bunda dastlab plazmoliz yuz beradi, tashqi muxitdan molekulalarni kirishi davom etishi bilan protoplastning xajmi orta boradi va dastlabki holiga qaytadi- deplazmoliz yuz beradi. Bunda hujayralar ichidagi osmotik bosim, tashqi osmotik bosim bilan tenglashadi.

III. Agar tashqi muxitdan hujayra ichiga moddalar suv molekulalarining tezligi bilan bir xil tezlikda kirs, protoplastning xajmi o'zgarmaydi va plazmoliz yuz bermaydi. Demak eritma izotonik bo'lib qoladi.

O'simlik hujayralari vakuolalaridagi osmotik bosim muxitning osmotik bosimidan doimo ancha yuqori bo'ladi, hujayra turgan holda bo'ladi.

2.2.HUJAYRA MEMBRANASINING TURLI MODDALARGA NISBATAN O'TKAZUVCHANLIGI.

2.2.1.HUJAYRANI SUVGA NISBATAN O'TKAZUVCHANLIGI.

Turli moddalarni gipo va gipertonik eritmalarida hujayralarni xajmini o'zgarishi suv molekulalarini katta tezlik bilan o'tishini ko'rsatadi. Ammo bu tezlik turli hayvon va o'simlik hujayralari uchun turlicha. Keyingi 60 yil ichida vodorodni nishonlangan og'ir izotopi-deyteriy-D2O yoki radiaktiv izotopi (tretiy-T3O) bilan hujayralarni suvga nisbatan o'tkazuvchanligini o'rganildi.

Aniklanishicha, kuyonni tanasidagi barcha suv yuborilgan og'ir suv bilan 30-40 minut davomida konga aralashib ketar ekan.

Amyobani protoplazmasining suvini 81-92%i og'ir suvga almashadi, shundan 99%i 14 minut davomida almashinib bo'ladi. Hujayralarni suvga nisbatan o'tkazuvchanligi ularning fiziologik holatiga kat'iy bog'lik.

2.2.2.HUJAYRALARNI ELEKTROLITMASLARGA NISBATAN O'TKAZUVCHANLIGI.

Elektrolitmaslar har xil kimyoviy xususiyatlarga ega bo'lgan moddalardir. Elektrolit emaslardan suvda erigan

turli gazlar, ko'pchilik spirtlar hujayraga juda tez kiradi, insulin. trisaharidlar esa deyarli hujayraga kirmaydi.

O'tgan asrni oxiri, bizning asrni boshlarida Overton o'simlik va hayvon hujayralarining ko'pgina moddalarga nisbatan o'tkazuvchanligini tekshirdi.

U o'zining tajribalariga asoslanib, moddalarni hujayraga kirishiga qarab qatorlarga joylashtirdi va o'tkazuvchanlik koidasini shakllantirdi.

Overton koidasiga binoan moddalarning hujayraga kirish tezligi molekuladagi uglevodorod bog'ni uzayishi, metil, etil va fenil guruppalarini ortishi bilan ortadi. Molekulaga gidrooqsil, karboqsil yoki amin guruppalarini kiritish bilan uning hujayraga kirish tezligi pasayadi. Overton aniqlashicha, moddalar yogsimon muxitda qancha yaxshi erisa hujayraga shuncha yaxshi kiradi. Shunga asoslanib u tashqi membranani yogsimon modda lipoiddan iborat deb taxmin qildi. Bu keyinchalik to'liq tasdiqlanmadi. Ma'lum bo'lishicha yogsimon muxitda yomon eruvchi suv, mochevina kabi moddalar ham hujayraga oson kirar ekan.

Elektrolit emaslariga hujayra metabolizmida muhim rol uynovchi turli-tuman kandlar karbon suvlar kiradi. Turli hujayralarni bu moddalarga nisbatan o'tkazuvchanligini, ayniksa, uglerod almashinuvini regulyatsiya qiluvchi insulinini ta'sir mexanizmini aniqlash munosabati bilan juda aniq o'rganildi va o'rganilmoqda.

Muskullarni kand eritmalarida inkubatsiya qilish ustidagi uzok tajribalar baka muskuli tolasiga d- glyukoea, d-galaktoza, d-ksiloza, L-arabinoza, d-ribozalarni kirishini ko'rsatadi. Insulin ba'zi moddalarni kirishini keskin orttiradi.

Muskul tolasiga amalda saharoza, fruktoza, d-arabinoza kirmaydi va ularni muskul va muxit orasida tarqalishiga insulin ta'sir qilmaydi. Insulin hujayraga ozmi-ko'pmi kiradiganlarni kirish tezligini orttiradi.

Hujayraga kandlarni kirishi spetsifik protsessdir. U quyidagilar bilan harakterlanadi.

1. Hujayraga kandlarni kirishi uning konsentratsiyasini ortishi bilan ortmaydi;
2. Hujayraga kandlarni faqat maxsus sterio izotoplari kiradi;
3. Muxitda ikki xil kand bo'lganda ular o'rtasida hujayraga kirishda konkurensiya kuzatiladi.

2.2.3.HUJAYRALARNI BA'ZI ORGANIK KISLOTALARGA NISBATAN O'TKAZUVCHANLIGI.

AMINOKISLOTALAR. Bu moddalarni hujayrani hayoti uchun ahamiyati kattaligi uchun hujayralarni ularga nisbatan o'tkazuvchanligini o'rganish muhimdir.

Hujayra barcha aminokislotalarni yaxshi o'tkazadi va ular hujayrada yigilishi mumkin. Hujayrada tuplanish qobiliyatiga qarab aminokislotalar turlicha bo'ladi. Aminokislotalarni hujayra va muxit orasida tarqalishini o'rganish aminokislotalar konsentratsiyasini muxitda ortishi bilan uni tarqalishi koeffitsiyenti pasayishini ko'rsatdi.

Achitkilarni usayotgan hujayralariga aminokislotalar juda tez kiradi va juda ko'p yigilishi mumkin.

Askorbin kislotasi G'vitamin SG'.

Bu modda hamma hujayralarda bo'ladi va organizmni normal hayot faoliyatida muhim rol o'ynaydi. Vitamin S ni odam va hayvon ozukasida yetishmasligi og'ir kasallik singoga olib keladi.

Hujayralar juda ko'p vitamin S ni singdiradi: kon plazmasidagi konsentratsiyasidan bir qancha marta ortiq bo'ladi; kon plazmasida askorbin kislotasining konsentratsiyasi qancha

ozaysa, uning hujayra va plazma o'rtasida tarqalish koeffitsiyenti shuncha katta bo'ladi. Bu esa, askorbin kislotasini ko'p qismini bog'langan holda bo'lishini ko'rsatadi. Vitamin S ko'proq oqsil bilan bog'langan bo'lib askorbinigenni hosil qiladi. Ma'lum hollarda bu bog'lanish buziladi va vitamin S erkin holga o'tadi. Ko'pchilik olimlarni tekshirishicha odamlarda va hayvonlarda 40% askorbin kislotasi bog'langan holda bular ekan.

Ko'pchilik hayvon va odam hujayralariga yog kislotalaridan chumoli, sirka, propion, valerian va kapril kislotalarni kirish tezligi faqat molekuladagi uglerod atomini sonini 6 gacha bo'lganida ortib boradi. Uglerod atomini soni 6 dan ortishi bilan yog kislotalarini hujayraga kirishi sekinlashadi. Xuddi shu xodisa yog kislotalarini ammoniyli to'zlariga nisbatan hujayralarining o'tkazuvchanligini o'rganishda ham kuzatildi.

2.2.4.HUJAYRALARNI MINERAL TUZLARGA NISBATAN O'TKAZUVCHANLIGI.

Har qanday tirik hujayrani harakterli xususiyati ulardagi mineral to'zlar konsentratsiyasi o'rtasidagi keskin farqdan iborat. Odatda, hujayrada boshqa kationlarga nisbatan kaliy ko'p bo'ladi. Kaliyning protoplazmada konsentratsiyasi muxitnikidan ancha yuqori bo'ladi. Mineral moddalar hujayra ichidagi strukturalarda ham teng taqsimlanmaydi: mineral to'zlarning yadro va mitoxondriyadagi konsentratsiyasi sitoplazmadagidan yuqori bo'ladi. Masalan, natriyning konsentratsiyasi bakaning tuxumini yadrosida 3 marta sitoplazmadagidan ko'p.

Oxirgi ma'lumotlarga qaraganda mineral to'zlar hujayrada erkin ion holida yoki oqsillar, nuklein kislotalar bilan birikkan holda bo'lishi mumkin ekan. Deyarli hamma Ca, Mg, Na ni yarmi bog'langan holda, K esa faqat ion holda bo'ladi.

Xamma mineral anion va kationlar hujayraga har xil tezlik bilan kiradi. Modda almashinish yuqori bo'lgan hujayralarda mineral to'zlarni kirish tezligi ortik bo'ladi.

Mustahkamlash uchun savollar.

1. Sekretsia nima?
2. Sekretsianing qanday xillari bo'ladi?
3. Hujayra o'tkazuvchanligi haqida nimalarni bilasiz?

Tayanch iboralar.

1. Sekretsia.
2. Sekretlarni kimyoviy tarkibi.
3. Sekretlarni hujayradan chiqarilishiga qarab sekretsia xillari.
4. Hujayraning o'tkazuvchanligi.
5. Osmos xodisasi.
6. Hujayrani turli moddalarga nisbatan o'tkazuvchanligi.
7. Hujayrani ta'sirlanuvchanligi va shikastlanishi.
8. Hujayrani qayta tiklanishi.

Adabiyotlar.

- 1.A. Troshin. Sitologiya. M., Prosveheniye 1970
2. K. Svenson i dr. Kletka. M. izd. Mir, 1980.
3. T. Boyqobilov v.b. Sitologiya. T. O'qituvchi 1980
4. I. Sottiboyev v.b. o'simlik hujayrasi. T. Ukituvchi 1981.

12 - MA'RUZA. BIOLOGIK HARAKATLAR.

REJA.

1. Harakatlanish - tirik hujayraning muxim xususiyatidir.

2. Protoplazmaning okishi sikloz.
3. Amyoboid harakat.
4. Kiprikli harakat.
5. Muskullar qisqarishi.
- 5.1. Muskul qisqarishi energetikasi.
- 5.2. Muskul oqsillari.
6. Mikronaychalar.
7. Adabiyotlar.
8. Tayanch iboralar.

1. Harakatlanish - tirik hujayraning muxim xususiyatidir.

Hujayra harakatlari hujayrani mexanik energiyasini namoyon qiladi. U hujayraning aktivligini ko'rsatuvchi ob'ektiv ko'rsatkich hisoblanadi. Tukimalarda hujayralar harakatini kuzatish bilan biz uni haqiqatdan ham "tirik" ekaniga ishonch hosil qilamiz.

Biologik harakatning shakllari va funksiyasi juda ham turli-tumandir. Yukori hayvonlarni bushlikdagi harakati, shuningdek uning ichki organlar ichak, bachadon, yurak, kon tomirlari harakatlari har xil muskullarning qisqarishi bilan yuzaga keladi. O'simliklar uchun tropizm va nastiya deb ataluvchi sekin harakatlar harakterli. Lekin ba'zi o'simliklarda- mimoza va boshqalarda ancha tez reaksiyalar kuzatiladi. Sodda hayvonlar va yuqori hayvonlarning erkin yashovchi hujayralari amiboid harakat qiladi yoki maxsus moslamalar - kipriklar va xivchinlar yordamida harakat qiladilar.

Biologik harakat reaksiyalari organizmlarni harakatidagina ishlatilmaydi ular hujayrani ichidagi bo'ladigan protsesslarda ham muhim rol o'ynaydi.

Hujayrani gyaloplazmasi tuxtovsiz harakatda bo'ladi, u bilan birga mitoxondriyalar va boshqa hujayra ichidagi organoidlar harakat qiladi.

Hujayrani funksional holatiga qarab mitoxondriyalar qisqaradi yoki bushashadi. Hujayralarni bo'linishida xromosomalar juda murakkab harakat qiladi. Ribosomalar oqsillar biosintezida informatsion RNK buylab harakat qiladi; sintezlangan ipsimon oqsil molekulasini matritsadan chiqadi va murakkab harakat qiladi. Informatsion RNK DNK molekulasini buylab harakat qiladi, ikki zanjirli DNK reduplikatsiya vaqtida yoyilib ketadi va boshqalar.

2. PROTOPLAZMANING OQISHI - SIKLOZ.

Bu harakatni yirik vakuola atrofiga yuqqa sitoplazmatik parda hosil qiladigan o'simlik hujayralarida (elodeya) kuzatish ancha qulay. Sitoplazmaning periferik qismlarida tuxtovsiz harakat kuzatiladi va xloroplastlarni hamda hujayradagi granulalarni hosil bo'lgan joydan boshqa qismlarga siljitadi. Analogik harakatlarni yuqori hayvonlarning to'kimlari kulturasida ko'proq kuzatiladi. Agar bu harakatlarni kuzatishiga kiyinchilik tug'lsa u holda yordamga mikrokinematorografiya keladi.

Hujayra ichidagi harakatlar kategoriyasiga yana mitotik harakatni ham kiritiladi. Bu harakat hujayra markazi va xromosomalarni siljishi bilan harakterlanadi.

Sitoplazmaning barcha haraktlarini sikloz deb ataladi.

3. AMEBOID HARAKAT.

Ameboid harakat tirik hayvon hujayrasi hayot faoliyatini mexanik namoyon bo'lishidir. Bunda protoplazma harakati bilan bir vaqtda hujayra ham deformatsiyaga uchraydi; hujayra shaklini aktiv o'zgartiradi. Pseudopodiyalar hosil bo'ladi ularga sitoplazma okib kiradi.

Bu harakatni amyobalarda osonroq kuzatish mumkinligi uchun amyoboid harakat deb nomlangan. Bu harakatning boshqa hujayralarda ham kuzatish mumkin. Masalan, leykotsit, mezenxima, endoteliya va epiteliya hujayralari shunday harakatlanishi mumkin.

Yalliglanish protsesslarida leykotsit qon tomirlardan chiqqib, amyoboid harakat qilib u yerga boradi. Mastning klassik tekshirishlarining ko'rsatishicha amyobaning protoplazmasi tinik ektoplazmadan, ko'proq qismini tashkil qiluvchi granulali endoplazmadan iborat. Ektoplazma psevdopodiyalar oxirida ancha kengayib gialindli kalpokni hosil qiladi.

Bu olim endoplazmada ikki qismni farqlaydi: harakatsiz periferiya qismi - plazmagelni va amyoba harakatlanganda okuvchi markaziy qism - plazmozolni. Amyoba oldingi qutbida plazmagel bo'lmaydi yoki yupqa kavatni hosil qiladi, shuning uchun amyobani ogzi bog'lanmagan kopga o'xshatish mumkin. Bunday sharoidda endoplazma (plazmozol) psevdopodiyalarga okib o'tadi, orqasidan protoplazmaning qolgan qismlari ham siljiydi.

Amyoboid harakatni muxim faktorlaridan biri qattiq yuzaga adgeziyadir (biron narsaga yopishish). Amyoba erkin suyuqlikdan turganda psevdopodiyalar chiqarishi mumkin lekin olga qarab harakat kila olmaydi: agar amyoba biror qattiq yuzaga yopisha olsa ilgari lama harakat qilishi mumkin bo'ladi.

Amyoboid harakatni amalga oshiruvchi faktorlarga hujayralarni o'ziga tortish yoki o'zidan itarish xususiyatlariga ega moddalarni ham kiritish kerak. Bu xemotaksis bo'lib organizmni ximoya mexanizmlarida. ayniksa yalliglanish protsesslarida muxim rol o'ynaydi.

4.KIPRIKLI HARAKAT.

Qattiq substratda bo'ladigan amyoboid harakatdan farq qilib kiprikli harakat suyuq muxitga moslashgan va mayda maxsus o'simtalar yordamida bo'ladi. Bularni kattaligi, soni har xil bo'ladi. Agar ular oz va uzun bo'lsa xivchinlar deb, qisqa va ko'p bo'lsa kipriklar deb ataladi. Kipriklar va xivchinlar hayvonot dunyosida keng tarqalgan. Masalan: infuzoriya minglab kipriklar bilan ta'minlangan, ularni harakati infuzoriyani muxitdagi aylanma va ilgari lama harakatini amalga oshiradi.

Xivchinlar ba'zi bakteriyalar va sodda hayvonlarda ko'p uchraydi. Ko'p hujayralilarda spermatozoid xivchin yordamida harakatlanadi.

Oxirgi vaqtlarda mikroskopik tekshirishlarni ko'rsatishcha, spermatozoidning dumida, xivchinda va harakatlanayotgan kipriklarda submikroskopik fibrillar topildi, ularning soni doimo bir xil ammo yugonligi har xil bo'ladi. Normal holda bu fibrillar tutam hosil qilib bir biri bilan mustaxkam bog'lik bo'ladi. Har xil organizmlarning fibrillari soni 11 ga teng; 9 tasi periferiyada, 2 tasi markazda joylashadi. Bu son ko'p hujayralilar uchungina emas, balki sodda hayvonlar, ba'zi o'simlik formalariga ham xarakterlidir. Ipchalar tutami o'zlarining asoslari xususiyatlarini o'zgarishi, ko'pchilik bioximik reaksiyalar, qator issiklik, mexaniq va elektroximik jarayonlar mujassamlangan. Muskullar qisqarishi muammosini o'rganish butunlay biologik harakat pritsiplarini aniqlashda katta ahamiyatga ega. Muskullar qisqarishi asosida yotuvchi reaksiyalar har bilan sitoplazmaga botgan bo'lib, maxsus membrana bilan uralgan bo'ladi.

Xivchinlar odatda 2 yoki 3 yunalishda tulkinsimon harakatni ta'minlaydi.

Kiprikli harakat har xil hujayralarda har xil harakterda bo'ladi: mayatniksimon, spiralsimon, voronkasimon, tulkinsimon harakatlar bo'lishi mumkin.

Kiprikli harakatni mexanizmini tushunishga submikroskopik fibrillarni mavjudligi yordam beradi. Ba'zi ma'lumotlarga ko'ra, kipriklar va xivchinlar muskul hujayralari miofibrillariga gomologdir. Bu ularning qisqarishining mexanizmini har xil deb o'ylashga imkon beradi.

5.TAKSISLAR.

Endi biz taksis nima, uning qanday xillari uchraydi? shularni bilib olaylik. Bu xodisa hujayraning ta'sirlanuvchanligiga bog'lik bo'ladi. Masalan, eng sodda hayvonlar muxit sharoidini o'zgarishiga javob reaksiyasini ta'sirlovchi faktorga nisbatan harakatlanishida namoyon qiladi. Bunday harakat taksis deb ataladi.

Hujayra ta'sirlovchiga intilishiga yoki undan qochishiga qarab taksislar musbat yoki manfiy bo'lishi mumkin. Masalan, eng sodda hayvonlar ta'sirlovchi tomon harakat kilsa musbat yoki to'g'ri taksis deb, ta'sirlovchidan kochsa manfiy yoki teskari taksis deb ataladi.

Taksislar qanday faktorlar ta'sirida yuzaga kelishiga qarab bir necha xil bo'ladi. Yorug'lik ta'siriga javoban bo'ladigan harakatlar fototaksis deb ataladi. Masalan, ichida evglenalar bo'lgan akvarium hamma tomonidan bir xilda yoritilsa, ular butun suv katlamida bir tekis tarqaladi. Akvariumni biror qismi ko'proq yoritilsa, erglenalar ana shu joyga tuplanib yorug'likka nisbatan to'g'ri fototaksis namoyon bo'ladi.

Agar ta'sirlovchi ximiyaviy modda bo'lsa, bunga javoban harakatlanish xemotaksis deb ataladi. Buni tufelkalarda ancha osonroq ko'rinadi. Masalan, tufelkali suv probirkaga quyilsa bir necha vaqtdan so'ng ularning hammasi kislorot ko'proq bo'lgan suvni yuqori katlamiga tuplanib to'g'ri xemotaksis yuz beradi.

Yana bir misol keltiraylik: ikki tomchi tufelkali suv buyum oynasiga tomizilib ulardan biriga 1-2 dona osh tuzi kristalidan solinsa va ikkala tomchi 1-1 i bilan torgina suvli ko'prik bilan birlashtirilsa vaqt o'tishi bilan barcha tufelkalar kiristallar bo'lmagan tomchiga o'tishadi. Manfiy yoki teskari xemotaksis yuz beradi.

Taksislar yana tepperaura ta'sirida ham yuzaga kelishi mumkin. Bunday harakatlanish termotaksis deb ataladi. Buni ham infuzoriya tufelkada oson kuzatiladi. Masalan, tufelkalar bo'lgan suv kapillyarga quyiladi. Uni bir tomonidan muz bilan sovutiladi, ikkinchi tomonidan esa 38-40 °S isitiladi. Bunda tufelkalar kapillyarni har ikki tomonidan kochadilar manfiy termotaksis yuz beradi va 24-26 temperaturaga ega bo'lgan o'rta qismiga tuplanadi, shu 24-26 temperaturaga nisbatan musbat termotaksis yuz beradi.

O'simliklarda ham yorug'lik ta'siriga javob bo'luvchi harakatni kuzatiladi. O'simliklardagi bunday sust harakat reaksiyalari tropizm deb ataladi. Agar tropizm yorug'lik tasiriga nisbatan yuz bersa fototropizm deb ataladi. O'simliklar yorug'lik ko'p tushgan tomonga kayriladi.

Ba'zi o'simlik hujayralari ta'sirlovchilarga juda tez javob reaksiyasi ko'rsatadi. Masalan, "Tegsasular" o'simligiga tegib ketilsa yoki korong'ilikga yo temperatura yuqori bo'lgan joyga quyilsa, barglari tezda guj bo'lib, sulib qoladi, ta'sir tuxtatilsa avvalgi holiga darhol qaytadi.

Xuddi shunday ta'sirga tez javob reaksiyasi rosyanka (shudring) deb ataluvchi o'simlikda ham kuzatiladi. Bu o'simlik xashoratxo'r bo'lib uning mayda sezuvchi tukchalar joylashgan barglarga kungan xashoratga tuklardan yopishkok, shira ajraladi va xashoratni harakatlanishiga yo'l qo'ymaydi. Bu shira fermentlarga ega bo'lib xashoratni uzlashib ketishiga imkon beradi. Oxirgi vaqtlarda mikroskopik tekshirishlarni ko'rsatishicha, snermatazoidnini dumida, xivchinda va harakatlanayotgan kiriklarda submikroskopik fibrillar topildi. Ularning soni doimo bir xil ammo yo'g'onligi har xil bo'ladi. Normal holda bu fibrillar tutam hosil qilib bir biri bilan mustahkam bog'liq bo'ladi. Har xil organizmlarning fibrillar soni 11 ga teng; 9 tasi periferiyada, 2 tasi markazda poylashadi. Bu son kun hujayralilar uchungina emas, balki sodda hayvonlar ba'zi o'simlik formalariga ham xarakterlidir. Ipchalar tutami o'zlarining asoslari bilan sitoplazmaga botgan bo'lib maxsus membrana bilan o'ralgan bo'ladi.

Xivchinlar odatda 2 yoki 3 yo'nalishda to'lqinsimon harakati ta'minlaydi.

Kipriklik harakat har xil hujayralarda har xil xarakterda bo'ladi: moyatniksimon, sipralsimon, voronikasimon to'liqsimon harakatlar bo'lishi mumkin.

Kiprikli harakatni mexanizmini tushunishga submikroskopik fibrillarni mavjudligi yordam beradi. Ba'zi ma'lumotlariga ko'ra, kipriklar va xivchinlar muskul hujayralari miofibrillariga gomologdir. Bu ularning qisqarishining mexanizmini ham bir xil deb o'ylashga imkon beradi.

6.MUSKULLAR QISQARISHI

Biologik harakatning turli shakllari ichida to'liqroq o'rganilgani muskullar qisqarishidir. Bu juda murakkab xodisadir. Bunda nerv impulsining ta'siri, muskul oqsillarining tarkibini o'zgarishi, fermentativ qanday harakatni ta'minlovchi reaksiyalar bilan o'xshashdir. Bu tasavvurni ko'pchilik tekshirishlar tasdiqlamoqda.

6.1.MUSKUL QISQARISHI ENERGETIKASI.

Hujayraning barcha funksiyasi kabi muskul hujayrasini qisqarishi uchun ham ATF parchalanishi natijasida ajraluvchi energiya kerak bo'ladi. Agar zaharlar yordamida hujayrada ATF sintezi tuxtatilsa hujayrada mavjud bo'lgan ATF tugaguncha muskul qisqaradi. Skelet muskullarida ATF ni mikdori 0,2 -0,4 %.Bu muskulni bir sekund davomida qisqarishini ta'minlaydi. Vaholanki hujayrada ATF doimo sintez bo'lib turgani uchun muskullar juda uzoq vaqt qisqarish xususiyatiga ega bo'ladi (ayniqsa yurak muskuli).

Muskulda ATF ni yetarli konsentratsiyasini ushlab turishda kreatin fosfor kislotasi (KF) ni roli katta. Bu ATF parchalanib ADF hosil bo'lganda uni qaytadan ATF ga aylanishida kerak bo'ladigan bir molekula fosfor kislotasini beradi. Bu fosfokinaza fermenti yordamida amalga oshadi. KF ni hujayradagi ATF regeneratsiyasi uchun zarur bo'lgan fosfat rezervi yoki zapasi deb qarash kerak.

6.2.MUSKUL OQSILLARI

Muskul qisqarishining substrati bo'lib 2 xil oqsilmiozin va aktin hisoblanadi. Miozinning muskuldagi mikdori nisbatan katta. Bir kilogramm muskulda 200gr oqsil bo'lsa, uning 100 gr miozinga to'g'ri keladi, ya'ni umumiy oqsilning 50% ini tashkil etadi. Miozinning eng ajoyib xususiyatlaridan biri ATFni parchalanishidir. Buni rus bioximiklari V.A. Engelgard va M.N. Lyubimovlar tomonidan 1939 yilda ochildi. Miozin ta'sirida ATF dan 1 mol fosfor kislotasi ajraladi.

$ATF \rightarrow H_3PO_4 + ADF$ energiya.

Shunday qilib miozin, adenozin trifosfataza fermenti bo'lib hisoblanadi (ATF-aza)

Yukorida nomlari keltirilgan olimlarni ishlari hujayraning boshqa oqsillarini fermentativ aktivligini tekshirishga undadi va ko'pchiligining fermentativ aktivligi isbot etildi.

Ikkinchi qisqaruvchi oqsil-aktinning mikdori hujayrada miozinni 1G'3 qismini tashkil etadi. 1kg muskuldan 30 gr aktin ajratib olish mumkin. Aktin ATF-aza aktivligiga ega emas. Agar miozin bilan aktin aralashtirilsa uncha mustaxkam bo'lmagan birikma aktomiozin hosil bo'ladi. Aktomiozin esa ATF ta'sirida osongina miozin va aktina dissotsiatsiyanadi.

Aktomiozin eritmasi suvga ingichka okim hosil qilib quyilsa, ok murt ip hosil bo'ladi. Bu tekshirishlarda soddalashgan muskul tolasining modeli sifatida ishlatiladi. Muskul modeliga ATF qo'shilsa ma'lum sharoidlarda aktomiozin ipi qisqarish xususiyatiga ega bo'ladi. ATF kushish davom ettirilsa, muskul modeli kuchli qisqaradi. Bu qisqarish normal muskul qisqarishidan deyarli farq qilmaydi. Tajribalarni ishonchli dalillar bilan ko'rsatishicha, muskulning qisqarishi uning qisqaruvchi oqsili bilan ATF ni o'zaro ta'siri natijasida yuzaga

keladi. Shunday qilib, ATFni faqat enargiya manbai ekanligi emas, balki u shu energiyani qisqaruvchi sistemaga yetkazib beruvchi faktor ham ekanligi aniqlandi.

7. MIKRONAYChALAR.

Oxirgi vaqtlarda turli-tuman hujayralarni sitoplazmasida mikronaychalarni keng tarqalganligini ko'pchilik tomonidan tan olindi. Ular morfologik jihatdan kiprik va xivchin kabilarga o'xshash bo'ladilar. Mikronaychalar, ma'lum bo'lishicha mitoz, sikloz, hujayra ichi transporti va extimol umuman sitoplazmani harakatida muxim rol o'ynasa kerak. Bu tizilmalar osmiy 4 oksidi kabi fiksatorlarning ta'siriga chidamsiz bo'lganligi uchun ularni tuzilishi elektron mikroskopik tekshirishda glutaral'degid fiksatori qo'llanila boshlagandan so'ng, 1963 yildan boshlab o'rganila boshlandi. Bu naysimon strukturalar dastlab De Robertis va Frasti tomonidan miyelinli nerv tolasidan ajratilgan aksoplazmada kuzatiladi. Mikronaychalar xayvon hujayralaridan tayyorlangan ultrayupqa kesmalarda ham kuzatildi. Ularning ko'ndalang kesigi halqa shaklida bo'lib, kalin devor va markaziy okish qismlar farqlanadi. Mikronaychalarning devori liniyal yoki spiral ipsimon subbirliklardan tashkil topgan. Mikronaychalarning ko'ngdalang kesigida 13 ta subbirlikni ko'rish mumkin. Bu tuzilish kiprik va xivchinlarning tuzilishini eslatadi. Gidralarni nematotsistalarida mikronaychalarni Goldji apparatining vakuolalari bilan aloqasi aniq kuzatiladi xuddi shunday aloqa nerv hujayralarida ham kuzatiladi. Veretenoni yoki dukni mikronaychalari va boshqa sitoplazmatik mikronaychalar chidamchsiz o'tkinchi strukturalar bo'lib, materialni 0 S saqlanganda yoki alkaloid kolxitsin ta'sir ettirilganda yuk bo'lib ketadi. Sitokinez vaqtida ikki kiz hujayralarni juda ko'p mikronaychalar tutgan qismida periyetal'tik tulkin kuzatiladi.

Mikronaychalar bilan hujayraning harakati o'rtasidagi aloqani Hela hujayralarining kulturasida o'rganildi.

Mikronaychalarni hujayra ichida bo'lgan mayda molekulalarni transportini ta'minlovchi "mikrotsirkulyator sistema" funksiyasini bajarishini taxmin qilinmoqda. Buning uchun ular sitoplazmada o'ziga xos kanalchalar hosil kilsalar kerak. Shu kanalchalarda granulalarning harakatini kuzatishga erishildi.

Oxirgi vaqtda siklozda mikronaychalarning ishtiroki taxmin qilinyapdi. Caulerpaning bargini sitoplazmasida mikronaychalarning juda ko'p tutamlarini kuzatish mumkin. Mikronaychalar siklozni amalga oshiruvchi harakatlantiruvchi kuchlar rivojlanadigan karkassinch bo'lib xizmat qilishi mumkinligi taxmin qilinmoqda. Yukorida aytilgandek hujayralarni harakatlanish reaksiyalari juda ham turli tuman. Bu turli-tuman harakatlarning mexanizmini tushinishga muskullarning qisqarishini tekshirishdagi goya va metodlarni qo'llash orqali erishildi. Jumladan ko'pchilik muammolarni hal qilish uchun hujayra modellaridan, ya'ni 50% glitserin bilan ishlangan hujayralardan foydalaniladi. Bunday ulik, matseratsiyalangan hujayralar ko'p hollarda ATF eritmasiga solinganda qisqarish xususiyatlarini tiklaydi. Bu shuni ko'rsatadiki, hujayrani qisqarishida ham xuddi muskul qisqarishida bo'lganidek ATFni sarflaydi. Bunday natijalar amyobalar, spermatozoidlar, kiprikli epiteliy hujayralari va boshqa hujayra modellari olindi. Bu hujayra ATF eritmasiga solinganda aktiv harakatlana boshlaydilar.

Turli hujayralarning harakat mehanizmlarini muskul qisqarishi bilan bir xilligini hujayralardan aktomizin kabi oqsilni ajratib olinganligi yanada ishonchliroq tasdiqlaydi.

Spermatozoidlardan spermiozin ajratib olindi, u aktomiozin bilan o'xshash xususiyatlarga ega. Shu kabi oqsillar amyobalardan, mitoxondriylardan va xattoki o'simlik hujayralaridan (mimoza) ajratib olindi. Shunday qilib, juda ko'p xil hujayralarda qisqaruvchi oqsillarni mavjudligi, turli harakatlar asosida o'xshash molekulyar mehamizm yetishini ko'rsatadi.

Mustahkamlash uchun savollar.

1. Biologik harakatning qanday xillari bor?
2. Sikloz nima?
3. Amyoboid harakatning mexanizmi qanday?
4. Muskullar qanday qisqaradi?
- 5.

Tayanch iboralar.

1. Biologik harakatlar.
2. Protoplasma harakati.
3. Amyoboid harakat.
4. Kiprikli harakat.
5. Muskullar qisqarishi.
6. Kiskaruvchi oqsillar.
7. Taksislar.
8. Mikronaychalarning biologik harakatdagi roli.

Adabiyotlar

1. Yu.S. Chensov Obshaya sitologiya M. izd. MGU, 1984
2. A. Troshin i dr. Sitologiya M. izd. Prosveheniye 1970
3. K. Svenson. Kletka M. izd. Mir. 1980.
4. T. Boyqobilov v.b Sitologiya T. O'qituvchi 1980.

Sitologiyadan tayanch iboralar

- | | |
|--|---|
| 1. Sitologiya | 23. Mikronaychalar. |
| 2. Mikroskop. | 24. Sentrosoma. |
| 4. Sitologiyaning shakllanish bosqichlari. | 25. Yadro. |
| 4. Hujayra nazariyasi. | 26. Yadro xillari. |
| 5. Avtoradiografiya metodi. | 27. Yadro qobig'i. |
| 6. Elektron mikroskop. | 28. RNK |
| 7. Ultra sentrifuga. | 29. Biopolimerlar. |
| 8. Fazakontrastik metod. | 30. Mitoz. |
| 9. Hujayraning kimyoviy tarkibi. | 31. Mitotik sikl. |
| 10. Hujayra membranasi. | 32. Mitoz xillari. |
| 11. O'simlik hujayrasi qobig'i. | 33. Xromosommalarning tuzilishi va xillari. |
| 12. Fagotsitoz. | 34. Mikroqinosyomka. |
| 13. Pinotsitoz. | 35. DNK. |
| 14. Gialoplazma. | 36. Sitologiya metodlari. |
| 15. Goldji kompleksi. | 37. Sitoplazma. |
| 16. Sillik endoplazmatik to'r. | 38. Hujayra markazi. |
| 17. Donachali endoplazmatik to'r. | 39. Meyoz. |
| 18. Ribosoma va polisomalar. | 40. Membrananing vazifasi. |
| 19. Oqsil biosintezi. | 41. Hujayra harakatlari. |
| 20. Mitoxondriya. | 42. Hujayraning o'tkazuvchanligi. |
| 21. Plastidlar. | 43. Mitozga tayyorgarlik. |

MUNDARIJA.

1. Soʻz boshi	3
2. Kirish. Sitologiyaning predmeti va vazifalari.....	4
3. Hujayrani oʻrganish metodlari.....	10
4. Sitoplazmatik membrana	18
5. Sitoplazma	23
6. Yadro.	33
7. Xromatin va xromosomalar.....	40
8. Hujayralarning boʻlinishi.....	45
9. Jinsiy koʻpayish sitologiyasi. Meyoz.....	51
10. Oqsillarning biologik sintezi.....	56
11. Hujayra sekreksiya va oʻtkazuvchanlik.....	63
12. Biologik harakatlar	71
13. Tayanch iboralar	77
14. Mundarija	78