

N.A.Ablakulova., R.S.Amanboyeva

**SITOLOGIYA FANIDAN AMALIY
MASHG'ULOTLARNI BAJARISH UCHUN
USLUBIY QO'LLANMA**



Ushbu uslubiy qo'llanma 60510100-Biologiya ta'lim yo'nalishi talabalari uchun mo'ljallangan.

Unda mikroskop tuzilishi, prokariot va eukariot hujayralar, shuningdek har bir alohida olingan hujayra komponentlarining tuzilmasi va funksiyasi haqida ma'lumotlar keltirilgan.

Учебно-методическое пособие предназначено для студентов курса 60510100-биология.

Он содержит информацию о микроскопическом строении, прокариотических и эукариотических клеток, а также о строении и функции каждого отдельного клеточного компонента.

The manual is intended for students of the course 60510100-biology.

It contains information about the microscopic structure of prokaryotic and eukaryotic cells, as well as the structure and function of each individual cellular component.

Mualliflar:

N.A. Ablakulova - Biologiya kafedrası
katta o'qituvchi, b.f.b.f.d (PhD)

R.S.Amanboyeva - Biologiya kafedrası
katta o'qituvchi

Taqrizchilar:

S.G'.Boboyev - O'MU Biologiya va
genetika kafedrası mudiri, b.f.d., professor

K.M.Ismailova – Guliston davlat universiteti kata
oqituvchisi, b.f.f.d, dotsent

Mazkur uslubiy qo'llanma Universitet uslubiy kengashi tomonidan 2023 yil «___», _____ dagi majlis qarori bilan nashrga tavsiya etilgan.

KIRISH

Uslubiy qo'llanma biologiya mutahassisliklari kunduzgi hamda sirtqi yo'nalishlarda bakalavr yo'nalishida ta'lim olayotgan talabalarga mo'ljallangan.

Sitologiya fani ko'plab fanlar bilan aloqador. Deyarli barcha fanlarning poydevori hisoblanadi. Botanika, zoologiya, gistologiya, embriologiya, odam anatomiyasi kabi bir qancha fanlar avvalom bor hujayraga murojat etadi. Hujayra barcha tirik mavjudotlarning elementar birligi hisoblanadi.

Amaliy mashg'ulotlardan uslubiy qo'llanma talabalarga sitologiya fanidan amaliy mashg'ulotlarni bajarish ko'nikmalariga ega bo'lish va ba'zi nazariy kurs masalalarini chuqur o'rganish imkonini beradi. Talabalar sitologiya amaliy mashg'ulotni tashkil etish, uning asbob-uskunalaridan, zamonaviy mikroskopdan foydalanish hamda sitologik tadqiqotlarni texnikasi bilan tanishadilar.

Amaliy dars – o'qituvchi rahbarligida sinfda o'tkaziladigan, ilmiy-nazariy bilimlarni chuqurlashtirish va mustaqil ta'limning muayyan usullarini o'zlashtirishga qaratilgan darsdir. Amaliy ko'nikmalarni shakllantiradigan ish (rasm-kitoblar, mikroskopda ishlash, vaqtinchalik preparatlar tayyorlash va boshqalar). Sitologiya fanidan amaliy mashg'ulotlar darsi davomida talabalar o'qituvchining topshirig'i va rahbarligida bir yoki bir nechta amaliy ishlarni bajaradilar.

Amaliy mashg'ulotlar, qoida tariqasida, turli amaliy ishlarni bajarish bo'yicha mashg'ulotlar bo'lib, ularning namunalari ma'ruzalarda berilgan. Natijada, har bir talaba ma'lum bir amaliy mashg'ulotlarni bajara bilishi kerak.

Amaliy mashg'ulotlarni bajarish jarayonida talabalar mikroskopda ishlash qonun-qoidalarini, vaqtinchalik preparatlar tayyorlash, doimiy preparatlardan foydalanish usullarini o'zlashtiradilar. Shuningdek, vaqtinchalik preparatlar tayyorlash va mikroskopda ko'rish, ko'rgan obektini izohlay oladi. Hujayra organoidlarni bir – biridan farqlay oladi. Organoidlar tuzilishini vazifalariga bog'liq holda o'rganadilar.

Amaliy mashg'ulotlarni bajarishda talabalardan faol ishtirok etishni talab etadi. Shuning ushun talabalar organoidlar tog'risida nazariy bilimlarni chuqurroq egallashlari lozim bo'ladi. Amaliy mashg'ulot darslarida talabalar bilan qisqacha so'rov asosida organoidlar tog'risida bilimlari mustahkamlanadi. Har bir amaliy mashg'ulotlarga tegishli topshiriqlar ishlab chiqilgan. Amaliy mashg'ulot natijalarini daftar va albomga qayd qiladi.

Talaba amaliy mashg'ulot honasiga faqat xavfsizlik qoidalarini to'liq o'zlashtirgandan so'ng ruxsat etiladi. Xavfsizlik qoidalari qo'llanmada keltirilgan.

Uslubiy ko'rsatmada mashg'ulotlar soni o'quv rejasida ko'zda tutilgan hamma mavzuni qamrab olgan bo'lib, bu esa talabalarga dastur talablaridan kelib chiqqan holda, tanlagan mutaxassisliklari va aniq sharoitga yaqin bo'lganlarini tanlab olish imkonini beradi.

Mualliflar kitobxonlarning mazkur qo‘llanmaga doir bildirgan barcha tanqidiy mulohazalari va takliflarini minnatdorlik bilan qabul qiladi. Bunday taklif va mulohazalar kelgusidagi ishlarda e‘tiborga olinadi.

I. AMALIY MASHG'ULOTDA ISHLASH QOIDALARI

1. Amaliy mashg'ulotlar sitologiya uchun mo'ljallangan laboratoriyalarda o'tkaziladi.
2. Xavfsizlik choralari bo'yicha yo'riqnomadan o'tgan, "ruxsatnoma" olgan, umumiy kiyimi (zarur bo'lganda) bo'lgan talaba amaliy mashg'ulotni bajarishga kirishadi.
3. Amaliy ishini 1-4 kishidan iborat talabalar jamoasi bajarishi mumkin.
4. Amaliy mashg'ulotlar ikki, to'rt, olti soatlik bo'lishi mumkin.
5. Amaliy mashg'ulotlarni bajarish tartibi amaliy mashg'ulotlarni bajarish bo'yicha yo'riqnomada bayon etilgan.
6. Amaliy mashg'ulotlarni bajarish o'qituvchi va zarur hollarda laborant, nazorati ostida amalga oshiriladi.
7. O'tkazilgan tajribaning tavsifi unda ishlatiladigan asbob va reaktivlar talabalarning ish daftarlarida to'liq yozilgan bo'lishi lozim. Tajriba materiallarini talaba to'liq o'zlashtirganiga, o'qituvchi iqror bo'lganidan keyin, ishni bajarishga ruxsat beriladi.
8. Tajriba o'tkazilayotganda, tozalikka va texnika xavfsizligiga rioya qilish kerak.

Amaliy darslarda rioya qilish kerak bo'lgan xavfsizlik texnikasi qoidalari

Amaliy darslarda xavfsizlik qoidalari bo'yicha yo'riqnoma olgan talabalarga laboratoriya ishlarini bajarishga ruxsat beriladi.

Xavfsizlik bo'yicha brifingdan so'ng har bir talaba xavfsizlik jurnaliga imzo chekishi kerak.

Amaliy mashg'ulotlarni bajarishda xavfsizlik qoidalariga qat'iy rioya qilish talab etiladi.

Umumiy xavfsizlik talablari

- Sitologiya amaliy ishlarni bajarish tajribalar o'tkazish uchun mo'ljallangan.
- Talabaga amaliy ishlarni bajarishga faqat ish joyidagi dastlabki xavfsizlik qoidalari bilan tanishtirilgandan so'ng "Amaliy mashg'ulotlar xavfsizligi bo'yicha yo'riqnoma" jurnalida ro'yxatdan o'tgan holda ruxsat etiladi.
- Amaliy ishlarini bajarish, to'g'arak mashg'ulotlari faqat o'qituvchi yoki laboratoriya mudiri ishtirokida o'tkaziladi.

Ko'ngilsiz hodisalar ro'y berganda birinchi yordam ko'rsatish

1. Amaliyotda ko'ngilsiz hodisalar ro'y berganda birinchi yordam ko'rsatish uchun aptechka bo'lishi shart, aptechkaning qayerda joylashganligi va undan qanday foydalanish tartibini talaba bilishi lozim.
2. Amaliy mashg'ulotlar davomida issiq harorat ta'sirida kuygan joyga tezda spirt yoki kaliy permanganat eritmasi bilan ho'llangan paxta qo'yiladi.

3. Amaliy mashg'ulotlar davomida tananing ochiq joylariga, ko'zga yoki badanning biror joyiga kislota sachrasa, o'sha joy, dastlab, yaxshilab suv bilan, so'ngra sodaning 3% eritmasi bilan yuviladi.
4. Amaliy mashg'ulotlar davomida ishqor sachraganda esa, dastlab, suv bilan, so'ngra sirka kislotaning 1% eritmasi bilan yuviladi.
5. Amaliy mashg'ulotlar davomida shisha kesgan joy, dastlab, shisha siniqlaridan tozalanadi, so'ngra yodning 3% eritmasi surtiladi va sterillangan bint bilan bog'lanadi.
6. Gazlar ta'sirida zaharlarganda novshadil spirt hidlatib, ochiq havoga olib chiqiladi.
7. Brom ta'sirida kuygan joyni spirt yoki suyultirilgan ishqor eritmasi bilan yuvib, keyin yana spirt bilan artiladi.
9. Brom hidi bilan zaharlanganda spirt bug'idan chuqur nafas oldirib, sut ichirib, ochiq havoga chiqarish kerak.

Bajarilgan amaliy mashg'ulotni qayd qilish qoidalari

Har bir talaba ish daftarini yuritadi, uning dizayni bo'lishi kerak quyidagi talablarga javob bering:

- ✓ sarlavha sahifasida kiritilgan mavzuni ko'rsating;
- ✓ ular kim tomonidan tuzilgan (kurs, guruh, kichik guruh, familiya, ismi, otasining ismi);
- ✓ har bir dars tartib raqami bilan belgilanadi, uning sanasini ko'rsating;
- ✓ mavzuni ro'yxatdan o'tkazishda uning nomi, maqsadi, o'rganish ob'ektini ko'rsatish;
- ✓ amaliy mashg'ulotdan olingan natijalar chizmalar shaklida qayd etiladi;
- ✓ chizmalar daftar yoki albom varag'ining to'rtidan biriga teng bo'lishi, raqam, sarlavha, ko'rsatmalar va imzolarga ega bo'lishi kerak;

Preparatlarni chizish uni o'rganish jarayonida katta ahamiyatga ega. Preparatlarni rasmini chizish talabani tayyorgarlikni "o'qishga" o'rgatadi, hujayra va to'qimalarning o'ziga xosligi va umumiylikni tushunish, ularni chuqurroq anglash morfologik, genetik va funksional xususiyatlarini yaxshi o'zlashtirishga xizmat qiladi.

Barcha ish jarayonlari amaliy mashg'ulotda amalga oshirilishi kerak. Talabanning o'quv faolligi va ish sifatini tekshirish uchun kundalik o'qituvchi tomonidan vaqti-vaqti bilan tekshiriladi, unga baho beradi.

II. AMALIY MASHG'ULOTLAR

1-AMALIY MASHG'ULOT

MAVZU: MIKROSKOP TUZILISHI VA ISHLASH QOIDALARI

Asosiy maqsad: Amaliy mashg'ulot davomida mikroskop tuzilishi va mikroskopiya metodlari bilan tanishish

Vazifalar: Mikroskop qismlarini ajrating, mikroskop turlarini va metodlarini o'rganing.

Nazariy tushuncha: Mikroskop Sitologiya fanining doimiy ish quroli hisoblanadi. Shu sababdan ham mikroskop tuzilishini va ishlashni yaxshi bilish kerak.

Mikroskop bilan ishlash qoidalari:

Mikroskop toza va shikastlanishdan himoyalangan bo'lishi kerak. Foydalanilmayotganda mikroskop qopqoq bilan yopilishi kerak. Linzalar va boshqa optik qismlarning tozaligiga alohida e'tibor berilishi kerak.

DIQQAT! Barmoqlaringiz bilan linza yuzalariga tegmang. Vizual qo'shimchani optik qismlarini changdan himoya qilish uchun okulyarlar tubuslarda qoldirilishi yoki qopqoqlarga qo'yilishi kerak.

Okulyarlarning, obektivlarning optik sirtlari va kondensatorlari toza paxta bilan muloyimlik bilan artib oling va maxsus suyuqlik bilan namlangan bo'lishi mumkin

Ob'ektiv linzalarning ichki yuzalari iflos bo'lsa, linzalarni tozalash uchun optik ustaxonaga yuboring.

DIQQAT! Linzalarni, ko'zoynaklarni, kondensatorni qismlarga ajratish taqiqlanadi.

Mikroskop bilan ishlashda eng muhim xatolarni ko'rib chiqing, ilk tadqiqotchilar birinchi qadamlardan o'q ularga ruxsat bermadilar va shu bilan mikroskopning imkoniyatlaridan maksimal darajada foydalanishga erishdilar.

Bunday noto'g'ri harakatlarga quyidagilar kiradi:

- preparatni yoritish oynasi va kondensatorni bir vaqtning o'zida ishlatish;
- yuqori diafragmali kondensatorlar $NA = 1,2-1,4$ bilan past diafragmali obektivlardan $NA = 0,2-0,4$ foydalanish, tasvir sifatini yomonlashtiradi. Ushbu xatolikni bartaraf etish uchun avval kondensatorning yuqori qismini echib (bo'shatish) orqali uning raqamli diafragmasini kamaytiring.
- ob'ektning qalinligini hisobga olmagan holda kondensatorni o'zboshimchalik bilan tushirish shisha artefaktlarga olib kelishi mumkin;
- kondensatorni tushirish va ko'tarish orqali mikroskopning ko'rish maydonining yoritilishini sozlash, chunki bu tasvir sifatiga ta'sir qiladi;
- neytral zichlikdagi filtrlar va muzli ko'zoynaklarni e'tiborsiz qoldirish preparatni idrok etishni susaytiradigan va tadqiqotchining ko'rish qobiliyatiga salbiy ta'sir

ko'rsatishi mumkin bo'lgan mikroskopning ko'rish maydonining yoritilishini sozlash;

- yuqori okulyar bilan obektivni to'g'ri o'rnatishga xalaqit beradigan qalin slaydlardan (1,2 mm dan qalinroq) foydalanish, chunki u kondanserni ob'ektga qarata olmaydi;
- mos bo'lmagan qalinlikdagi qoplama sliplaridan foydalanish (qalinroq yoki 0,17 mm dan yupqaroq).

Mikroskop bilan ishlashni quyidagi tartibda bajarish kerak:

1. Mikroskop bilan ish jarayonini o'tirgan holda amalga oshirish kerak;
2. Mikroskopni tekshiring, linzalarni, okulyarni, oynani yoki elektr yorituvchi qismlarini changdan yumshoq mato bilan artib oling;
3. Mikroskopni oldingizga, stol chetidan bir oz chapga, 2-3 sm masofaga qo'ying. Ish paytida uni harakatlantirmang;
4. Diafragmani to'liq oching, kondanserni eng yuqori holatiga ko'taring;
5. Har doim mikroskop bilan ishlashni past kattalashtirishda boshlang;
6. Obektivni 8 x - ish holatiga keltiring, ya'ni buyum oynasidan 1 sm yuqori masofada qoldiring;
7. Elektr yoritgich yoki oyna yordamida mikroskopning ko'rish maydoniga yorug'likni o'rning. Bir ko'z bilan okulyarga qarab va ko'zguning botiq tomonidan foydalanib, yorug'likni derazadan linzaga yo'naltiring, so'ngra ko'rish maydonini iloji boricha bir tekisda yoritib turing. Agar mikroskop yoritgich bilan jihozlangan bo'lsa, u holda mikroskopni quvvat manbaiga ulang, chiroqni yoqing va kerakli yorqinligini o'rning;
8. Mikropreparatni buyum stolchasiga qo'ying, shunda o'rganilayotgan ob'ekt ob'ektiv ostida bo'ladi. Yon tomondan qarab, ob'ektivning pastki linzalari va mikropreparat orasidagi masofa 4-5 mm bo'lguncha linzani so'l vint bilan pastga tushiring;
9. Bir ko'z bilan okulyarga qarang va vintini o'zingiz tomon burang, linzani ob'ekt tasviri aniq ko'rinadigan holatga ko'taring;
10. Preparatni qo'lingiz bilan harakatlantiring, kerakli joyini toping, uni mikroskopning ko'rish maydonining markaziga qo'ying;
11. Agar tasvir paydo bo'lmasa, u holda 6, 7, 8, 9-bandlarning barcha amallarini takrorlash kerak;
12. Namuna dastlab mikroskopning kichik ob'yektivni orqali kuzatilib, so'ng kata ob'yektivga o'tkazing. Revolverni ish holatida bo'lishi uchun aylantirib, linzani 40 x ga o'zgartiring. Ob'ektni yaxshi tasviriga erishish uchun mikrometr vintini ishlating.
13. Yuqori kattalashtirish bilan ishni tugatgandan so'ng, kichik ob'yektivni o'rning, ob'ektivni ko'taring, preparatni ishchi stoldan olib tashlang, mikroskopning barcha qismlarini toza mato bilan artib oling, uni polietilen paket bilan yoping.

TOPSHIRIQ 1. Mikroskoplar, jadvallardan foydalanib, yorug'lik mikroskoplari (MIKMED-1, BIOLAM va MBS-1) qurilmasini o'rganing (1.1-rasm). Ularning qismlari nomini va vazifani eslang.

TOPSHIRIQ 2 Mikroskopning past va yuqori kattalashtirishlarida doimiy mikropreparatlarda tez topishni o'rganing.

Mikroskopning tuzilishi:

Mikroskop optik asbob bo'lib, obyektini bir necha marta kattalashtirib ko'rsatadi.

Aytish joizki, mikroskopda tasvir teskari ko'rinadi. Shuning uchun agar preparatning o'ng tomonini ko'radigan bo'lsak, chapga, tepa tomonini ko'radigan boisak, pastga qarab siljitishimiz kerak. Mikroskopda tasvir kattalashib ko'rilayotgani uchun preparatni ohista, yumshoq siljitish tavsiya etiladi. Aks holda kerakli joy ko'rish maydonidan chiqib ketadi.

Mikroskop, asosan quyidagi qismdan iborat: Mexanik qism, optik va yordamchi qismlardan iborat.

Mexanik qismga buyum stolchasi, shtativ, revolver kiradi, asosini esa mikroskop tayanchi(oyog'i) va shtativ tashkil etadi.

Shtativ — mikroskopning mexanik qismini yorituvchi optik linzalarni birlashtirib turadi. Asosiy qismi — oyog'i ko'proq taqasimon holatda bo'ladi va u mustahkam o'rnatish uchun qulaydir. Shtativ turli mikroskoplarda turlicha shaklda bo'lib, asosiy vazifasi tubus va revolverni birlashtirishdan iboratdir.

Tubusning yuqori qismida okulyar, pastki qismida revolverda obyektivlar joylashgan.



1.1-rasm. Okulyar



1.2-rasm. Obyektiv

Prizmatik qopchiq yarim sharsimon shaklda bo'lib, tubus vint bilan qotiriladi. Ilmiy tekshirish ishlarida stereoskopik tasvir olish uchun hamda har ikkala ko'z bilan kuzatishga mo'ljallangan binokulyar tubus ishlatiladi.



1.3-rasm. Binokulyar tubus

Tubusni yuqoriga va pastga tushirish uchun makrovint va mikrovintdan foydalaniladi.

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



1.4-rasm. Revolver

Buyum stolchasi o'rganilayotgan preparat joylashtirib qo'yiladigan joy boiib, uning o'rtasi teshilgan va u tubus o'qiga to'g'ri keladi.



1.5-rasm. Buyum stolchasi.

A-Yorug'lik mikroskopi buyum stolchasi, B-Ob'ektning raqamli koordinatalarini o'lcho'vchi buyum stolchasi.

Buyum stolchasi mikromexanizmmng ustki qismi oldida harakatchan va harakatsiz joylashadi. Stolcha ustida o'rganilayotgan preparatning qimirlab ketmasligi

uchun prujinasimon plastinkali ushlagichlar (zajim - klemma) fiksatorlar mavjud.

Buyum stolchasi ostida yoritqich moslamalari bo'lib, uning tarkibiga ko'zgu va kondensor kiradi, ular yoritqich assosiy qismi hisoblanadi. Bu kondensor to'plangan yorug'lik nurlarini preparat tomon yo'naltirib turish uchun xizmat qiladi.



1.6-rasm. Kondensor



1.7-rasm. Ko'zgu



1.8-rasm. Diafragma va kondensor.

Mikroskopning *optik qismiga* revolverga burab qo'yiladigan obyektivlar va tubusga qo'yiladigan okulyarlar kiradi. Obyektivlar yon qismida ularni ancha katta qilib ko'rsatadigan sonlar bitilgan. Shunga ko'ra, obyektivlar kuchsiz, o'rtacha kuchli va o'ta kuchli bo'ladi. Okulyarlar ham kuchsiz (5.7), o'rtacha (10x) va kuchli (15x) bo'lib, ko'proq shu ko'rsatilgan holatda ishlatiladi.

MIKROSKOPIYA TURLARI

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

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

Mazkur mikroskopda bo‘yalgan yoki bo‘yalmagan tirik hujayralarni, bakteriya va bir hujayralilar strukturalarini tadqiq etish ancha qulay.



1.1-rasm. Qorong‘u maydonli mikroskop va ob‘yekt namunasi.

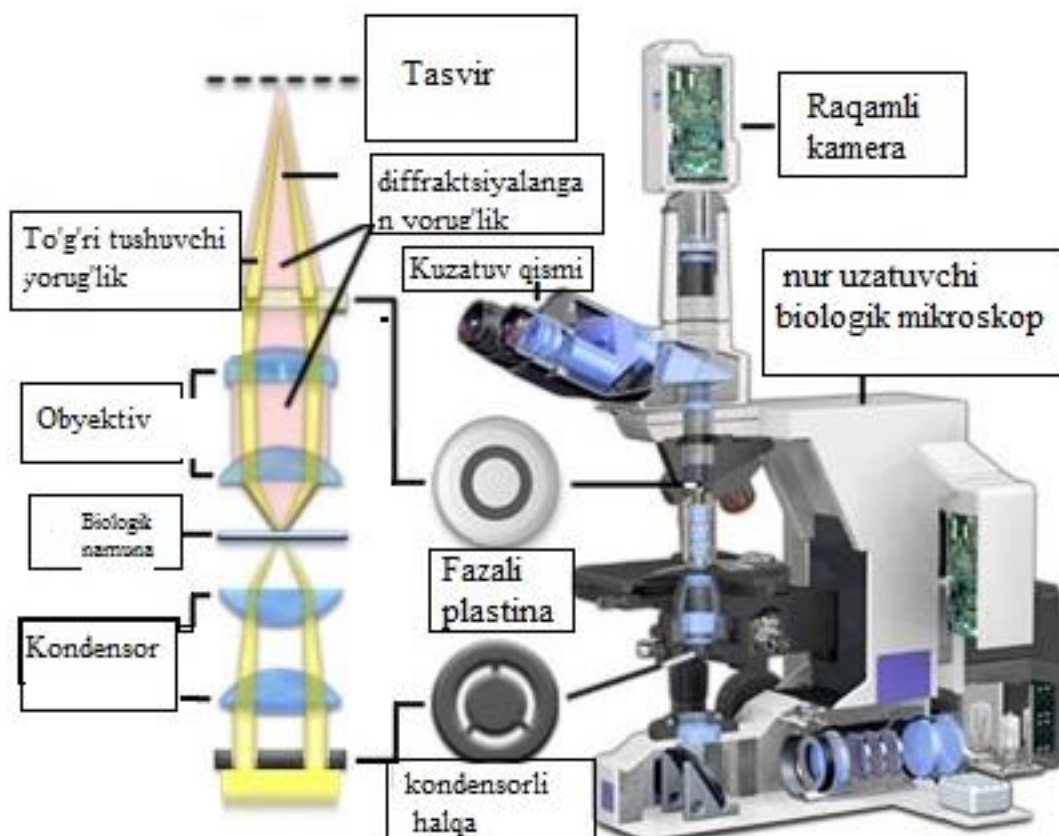
Fazali kontrast mikroskopda ko‘rish. Bo‘yalmagan tirik hujayralar, odatda, yorug‘lik nurini tutib qolmasdan, o‘zidan o‘tkazib yuboradi. Shuning uchun ular mikroskopda ko‘rinmaydi yoki anglab bo‘lmas darajada ko‘rinadi.



1.2-rasm. Fazali kontrast mikroskopda hujayralarningning ko‘rinishi

Ularni ko‘rish uchun tegishli bo‘yoqlar bilan bo‘yashga to‘g‘ri keladi. Fazali kontrast mikroskopiya usuli o‘rganilayotgan bo‘yalmagan tuzilmalarning bizga zarur bo‘lgan kontrastligini ta‘minlaydi.

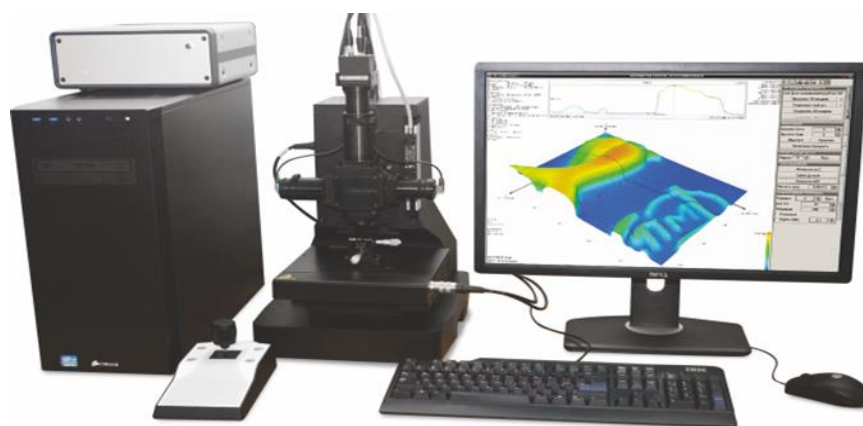
Kontrastlikni, odatda, obyektivda, undagi fazali plastinka deb ataladigan kondensorga o‘rnatilgan maxsus halqa — diafragma hosil qiladi. Ob‘yektning yaqqol ko‘rish nurning sinishiga bog‘liq, yorug‘lik nuri obyektidan qancha tez o‘tsa, uning yoritilishi, ya‘ni kontrastligi shuncha ortadi, binobarin, hujayra tuzilmalari ham shunga yarasha aniq ko‘rinadi.



1.3-rasm. Fazali kontrastli mikroskop qurilmasi

Interferension mikroskopda ko‘rish. Interferentsiya kontrasti usuli (interferentsiya mikroskopiyasi) har bir nurning mikroskopga kirib, ikkiga bo‘linishidan iborat. Olingan nurlardan biri kuzatilgan zarracha orqali yo‘naltiriladi, ikkinchisi - mikroskopning bir xil yoki qo‘shimcha optik shoxchasi bo‘ylab o‘tadi. Mikroskopning ko‘z qismida ikkala nurlar qayta ulanadi va bir-biriga aralashadi. Interferentsiya kontrastini amalga oshirish usullaridan birining sxemasini tasvirlaylik. Kondensator va linzalar ikki sindiruvchi plitalar bilan jihozlangan, ulardan birinchisi asl yorug‘lik nurini ikkita nurga ajratadi, ikkinchisi esa ularni qayta birlashtiradi. Ob‘ektdan o‘tuvchi nurlardan biri fazada ortda qoladi (ikkinchi nurga nisbatan yo‘l farqiga ega bo‘ladi). Ushbu kechikishning qiymati kompensator tomonidan o‘lchanadi. Aytishimiz mumkinki, interferentsiya kontrasti usuli fazaviy kontrast usuliga o‘xshaydi - ularning ikkalasi ham mikrozarachadan o‘tgan va uni chetlab o‘tgan nurlarning interferensiyasiga asoslangan.

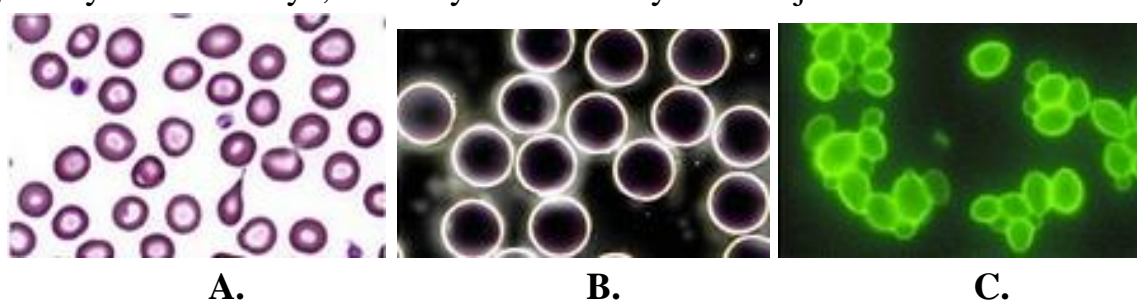
Fazali kontrastli mikroskop kabi, bu usul shaffof va rangsiz narsalarni kuzatish imkonini beradi, lekin ularning tasvirlari ham ko‘p rangli (interferentsiya ranglari) bo‘lishi mumkin. Ikkala usul ham tirik to‘qimalar va hujayralarni o‘rganish uchun mos keladi va ko‘p hollarda aynan shu maqsadda qo‘llaniladi. Interferentsiyali mikroskopiya va fazali kontrast usuli o‘rtasidagi asosiy farq kompensatorlar yordamida mikroob‘ektlar tomonidan kiritilgan yo‘l farqlarini yuqori aniqlikda (1/300 gacha) o‘lchash imkoniyatidir.



1.4-rasm. Interferension mikroskop

Bu miqdoriy tadqiqotlar uchun keng imkoniyatlar yaratadi - bunday o'lchovlar asosida mikroob'ektdagi (masalan, o'simlik yoki hayvon hujayrasidagi) quruq moddalarning umumiy massasi va konsentratsiyasi, ob'ektning sindirish ko'rsatkichi va o'lchamlarini hisoblash mumkin.

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

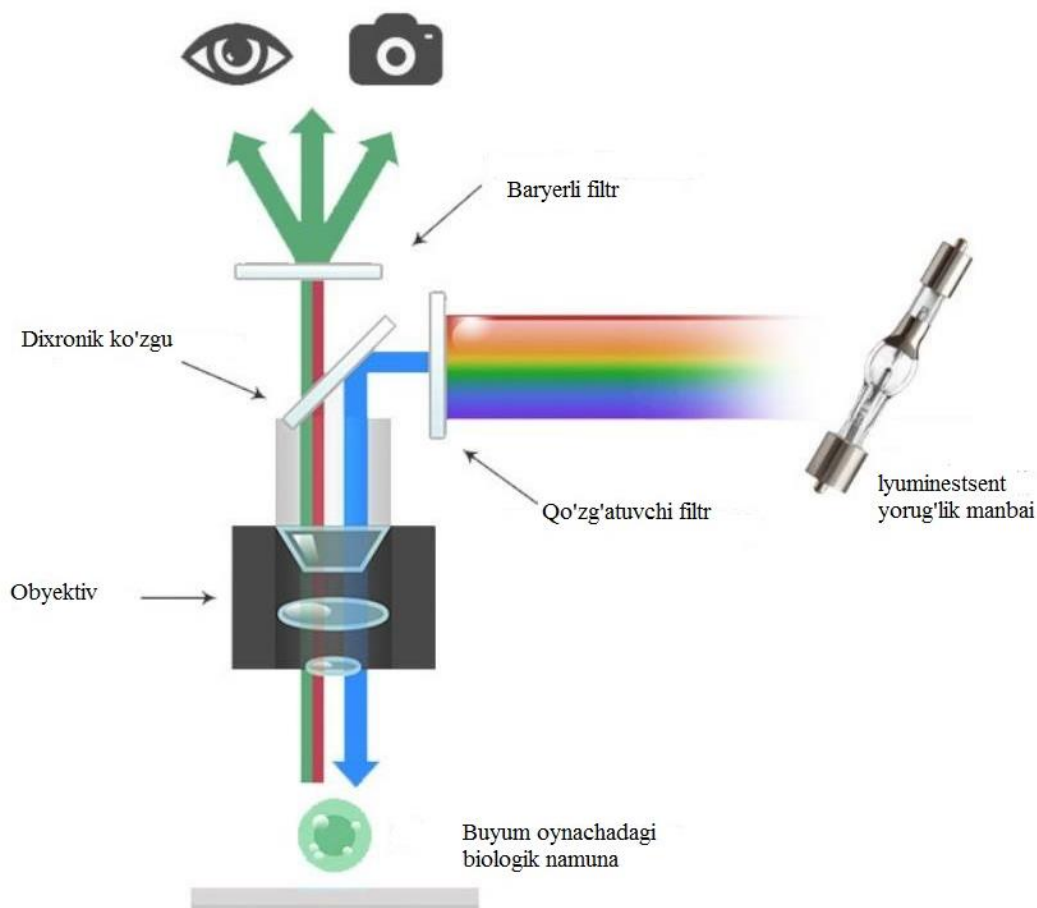


1.5-rasm. Qon hujayralarining turli mikroskopiya usulida ko'rinishi.

A-Qon hujayralarining yorug'lik mikroskopida ko'rinishi

B- Qon hujayralarining qorong'u maydonli mikroskopida ko'rinishi

C- Qon hujayralarining Lyuminessent mikroskopida ko'rinishi



1.6- rasm. Lyuminesset mikroskop sxemasi

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

Binobarin, kuzatilmoqchi bo‘lgan obyekt tasviri elektronlar nuri yordamida ko‘rsatilsa, bunga *elektron mikroskop* deyiladi. Demak, qisqacha ta‘riflaydigan bo‘lsak, elektron mikroskopda ko‘rish — obyekt orqali o‘tkazilgan elektronlar tutamini elektromagnitli linzalar bilan fokuslash orqali preparat tasvirini olib o‘rganishdan iborat.

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

Elektron mikroskopning afzalligi shundaki, to‘qimalardan olinadigan kesma ancha yupqa (0.02 mk) bo‘ladi. Albatta, bunday kesmalar, odatda, ultramikrotomdan foydalanib tayyorlanadi. Buning uchun esa mikrotom stolga qimirlaydigan qilib

o'rnatiladi, pichoqlari alohida shishadan yasaladi. Kesmaning qalinligi metall sterjenning kengayishini ta'minlaydi. Oddiy mikroskopda obyektning qalinligi, ya'ni hujayra yoki yadrolarning keng maydondaligi, ularning diametri «mikron» bilan o'lchansa, elektron mikroskopda «nanomer» bilan, aksari hollarda esa «angestrem» (Å)² bilan olchanadi.



1.1-rasm. Elektron mikroskopning ko'rinishi

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

Hozirgi kunda Mikroskopiya metodi ishlash usuliga ko'ra bir qancha turlarga ajratiladi:

- Optik mikroskopiya yoki yorug'lik mikroskopiya:
 - Yaqin maydonli optik mikroskopiya*
 - Ikki fotonli lazer mikroskopiya*
 - Infraqizil mikroskopiya*
 - Konfokal mikroskop (konfokal lazerli skanerlash mikroskopiyasi),*
- Flyurosent mikroskopiya
 - Ikki fotonli lazer mikroskopiyasi*
- Rentgen mikroskopiyasi
 - Lazerli rentgen mikroskopiyasi*
- Elektron mikroskopiya

skanerlash (skanerlash) elektron mikroskopiya

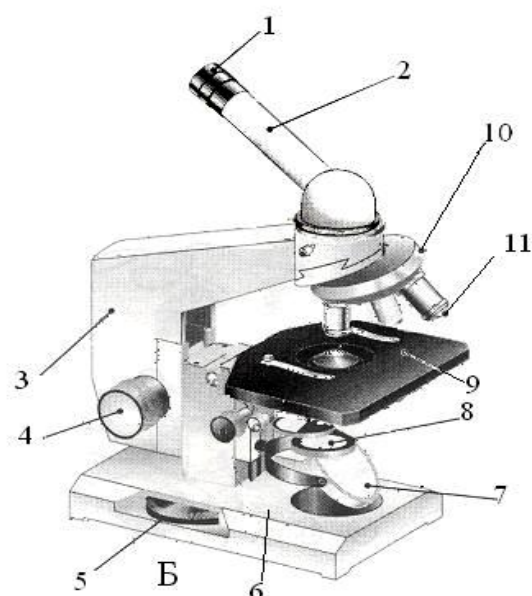
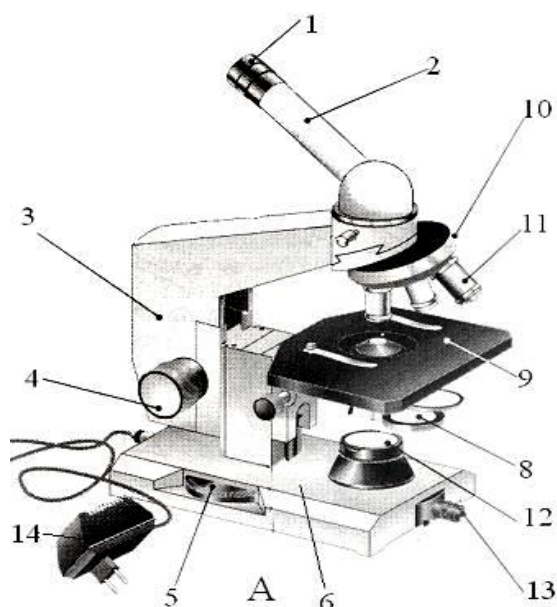
Transmissiya (uzatuvchi) elektron mikroskopiya

Zaruriy ashyolar: Rasm daftar, qalam va ruchka

Vosita, jihoz, qurilma: Mikroskop, buyum va qoplag'ich oynachalari, albom

Ishni bajarilishi:

TOPSHIRIQ: Mikroskop qismlarini yozing.



- | | |
|----------|----------|
| 1 _____ | 2 _____ |
| 3 _____ | 4 _____ |
| 5 _____ | 6 _____ |
| 7 _____ | 8 _____ |
| 9 _____ | 10 _____ |
| 11 _____ | 12 _____ |
| 13 _____ | 14 _____ |

Nazariy va amaliy tushunchalarni egallash uchun tegishli savollar:

1. Sitologiyada qo'llaniladigan qanday uslublar bor?
2. Fiksasiyalangan hujayralarni o'rganish uslubi?
3. Elektron mikroskopiya uslubi?
4. Mikroskop turlari va farqlari?
5. Mikroskopdan foydalanish qonun qoidalari qanday?
6. Mikroskop necha qismdan iborat? Farqlang va vazifalari haqida zo'zlang.

TEST

1. Mikroskop terminini fanga birinchi bo'lib kiritgan olim?
 - a) Iogan Faber 1625 yilda ishlatdi.

- b) Z.P.Boganseva 1628 yilda
 - s) Former va Mur 1905 yili
 - d) F.Chezzi 1605 yilda
2. Nechta sitologik metodlar bilan tanishdingiz?
- a) 7
 - b) 8
 - s) 9
 - d) 10

2-AMALIY MASHG`ULOT

MAVZU: PROKARIOT HUYAYRALARNING TUZILISHI. BAKTERIALAR VA KO`K YASHIL SUV O`TLARI

Asosiy maqsad: Prokariot hujayralarni o`rganish maqsadida bakteriya va ko`k yashil suv o`lar hujayraning tashqi tuzilishi bilan tanishtirish; tabiiy ob'ektlar bilan ishlash ko'nikmalarini rivojlantirishni.

Vazifalar: Prokariot hujayralarni taqqoslash. Prokariot hujayralarning ahamiyatini o`rganish

Nazariy tushuncha: Qaysi hujayra va organizmda metabolizm, kopayish, harakatlanish kabi jarayonlar sodir bo`lib tursa u tirik hisoblanadi. Tiriklikning ikki hil *hujayraviy* va *hujayrasiz* shakllari tafovut etiladi. Hujayradan tashkil topgan tirik tabiat olamining barcha organizmlari ikki yirik guruhga bo`linadi:

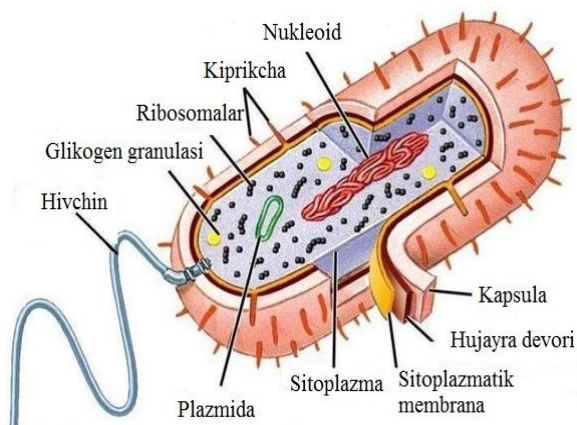
1. Prokariotlar (Pro- avvalgi, karion yadro) bakteriyalar, ko`k yashil suv o`tlari, yadrosiz hujayralar. Ularinng oziqlanishi geteratrof, ham aftotrof yoki fototrof jarayonlar bilan boradi. Ko`payishi jinssiz.

2. Eukariotlar bir hujayralilar zamburug`lar, o`simlik va hayvon hujayralari.

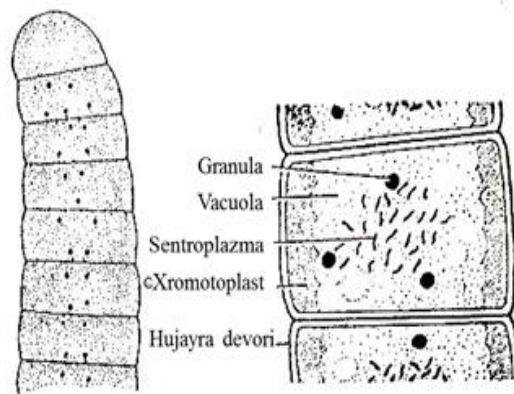
Oziqlanish turiga ko`ra bakteriyalarning xilma-xilligi

Jadval-2.1

Bakteriyalar			
Avtotrof		Geterotrof	
Fotosintez	Xemosintez	Parazit	Saprofit
Yashil, binafsha, oltingugurt bakteriyalari	Temir bakteriyalari, oltingugurt bakteriyalari, nitrifikator	Vabo vibrioni, qoqshol bakteriyalari	Chirituvchi bakteriyalar, Achituvchi bakteriyalar



2.1- rasm. Bakteriya hujyrasining tuzilishi



2.2- rasm. Ko'k yashil suv o'tining tuzilishi

Ko'k-yashil suvo'tlar (Cyanophyta) — suvo'tlar bo'limi. Hujayrasi yadrosiz. Tuzilishi, tarkibi va genetik xususiyatlariga ko'ra prokariolarga kiradi. Shuning uchun ular sianobakteriyalar ham deyiladi.

Prokariotlar bakteriyalar va sianofitlarga ajratiladi. Ko'k-yashil suvo'tlar bakteriyalarga nisbatan ancha murakkab tuzilgan; suvo'tlarga xos pigmentlari bo'ladi. Filogenetik jihatdan eng qad. sodda tuzilgan o'simlik hisoblanadi. Ko'k-yashil suvo'tlar hujayralari fotosintez qiluvchi organoidlar bo'lib, ularda karotinoidlar va qizil suvo'tlardagi singari maxsus pigment — fikobiliproteidlar bo'ladi. Rangi ko'k-yashil va qizg'ish, bir hujayrali va ko'p qujayrali ipsimon mikroskopik organizmlar; ko'pincha, 20 sm bo'ladi. Sporalar, akinetalar va iplarning bo'laklari orqali ko'payadi. Yer yuzida keng tarqalgan. 2000 dan ortiq turi ma'lum. O'rta Osiyo suv havzalarida ossillatoriya, formidium, lingbiya turkumlariga mansub turlar uchraydi.

Zaruriy ashyolar: Rasm daftar, qalam va ruchka

Vosita, jihoz, qurilma: Prokariot hujayralarining rasmi tasvirlangan slaydlar va jadvallar, plakatlari, vaqtinchalik va doimiy preparatlar, pichan tayoqchasi bakteriyalari kulturasi, go'ng infuzioni, chirigan no'xat urug'lari, slaydlar va qoplamlar, pipetkalar, shisha tayoqchalar, 500-600 marta kattalashtirgan mikroskoplar.

Pichan tayoqchalari kulturasi olish uchun, bir oz pichan olib, uni suv bilan idishga soling, ustini paxta bilan yoping va 30 daqiqa qaynatib oling. Olingan eritma filtrlanadi va issiq joyga qo'yiladi. 3-4 kundan keyin suyuqlik yuzasida bakterial plyonka paydo bo'ladi - bu pichan tayoqchasi.

Saprofitlarni olish uchun ishdan 4-5 kun oldin litrli idishga oz miqdorda yangi ot go'ngi (taxminan 1 osh qoshiq) solib, xona haroratida suv quyib, iliq joyga qo'yish kerak. Bir necha kundan keyin eritmada ko'p miqdorda turli bakteriyalar paydo bo'ladi. Mikroskopda yuqori kattalashtirishda yirik bitta va zanjirli tayoqchalar, spirillalar va kokklarni ko'rish mumkin.

No'xatning chirigan urug'idan olingan kultura misolidan foydalanib, harakatlanuvchi bakteriyalar bilan tanishish mumkin. Buning uchun oz miqdorda

no'xat urug'ini kolbaga (yoki bankaga) quyding, shunda ular 2-3 qatlamda yotadi. Iliq, yaxshi qaynatilgan suv soling. Idishni tiqin yoki qopqoq bilan yoping. 4-5 kundan keyin suyuqlik yuzasida loyqa plyonka paydo bo'ladi va butun suyuqlik loyqalanib, ko'piklana boshlaydi.

Bakteriyalar kichik ob'ektlar bo'lgani uchun ularni o'rganish juda qiyin.

Ishni bajarilishi:

1-Ish: Pipetka yoki shisha tayoqcha yordamida pichan tayoqchasi kulturasidagi plyonkadan bir tomchi oling va buyum oynachasiga tomizing. Qoplagich oyna bilan yoping va mikropreparatni 500-600 marta kattalashtiruvchi obyektividan kuzatib tekshiring.

Pichan tayoqchasining cho'zilgan hujayralarini toping va ularni tekshiring.

O'zingiz ko'rgan bakteriyalarni chizing va ular qaysi turga tegishli ekanligini yozing.

2-Ish: Go'ng infuzionidan vaqtinchalik preparat tayyorlang. Mikropreparatni mikroskopning 500-600 marta kattalashtiruvchi obyektida tekshiring.

Bakteriyalarning turli shakllarini ko'rib chiqing. Qanday turdagi bakteriyalarni topdingiz? Ish daftaringizga turlarini yozib oling.

O'zingiz ko'rgan bakteriyalarni chizing, ular qanday turlarga tegishli ekanligini belgilang. Sizningcha, bu bakteriyalar uchun qanday ovqatlanish usuli xosdir?

3-Ish: No'xat urug'I solingan suyuqlikdan vaqtinchalik preparat tayyorlang. Mikropreparatni 500-600 marta kattalashtirishda tekshiring.

Tayoq shaklidagi bakteriyalarni qidiring. Ular harakatlana oladimi yoki yo'qligini bilib oling.

Siz ko'rgan bakteriyalarni chizing va belgilang.

Bakteriyalar shakllarining xilma-xilligi, noqulay sharoitlarda (30 daqiqa qaynash) harakat qilish va yashash qobiliyati haqida xulosa chiqaring.

Bilim va ko'nikmalarni mustahkamlash

Topshiriq: 1. Prokariot hujayra turlarini farqlang. 2. Doimiy preparatlarda va vaqtinchalik preparatlarda mikroskopda prokariot hujayralarni kuzating. 3. Kuzatganlaringizni rasm daftarga tushiring. 4. Hulosalaringizni qayd qiling.

Nazariy va amaliy tushunchalarni egallash uchun savollar:

1. Prokariot hujayra qanday tuzilgan?
2. Bakteria va ko'k yashil suv o'tlari hujayrasini solishtiring.
3. Sitolojiya oldida turgan qanday muammolar bor?
4. Prokariot hujayralarning ahamiyati haqida so'zlang
5. Nima sababdan prokariot hujayralar eukariot organizmlarga aylanmadi?

TEST

1. Bakteriyalarni bo'yash usulini kim kashf etdi?
 - a) 1884 yil Kristian Gram
 - b) 1885 yil Gofmister
 - s) 1975 yil Chestyakov
 - d) 1669 yil Broun
2. Prokariotlar nima?
 - a) Yadrosiz hujayralar
 - b) Yadroli hujayralar
 - s) Yadrosi to'liq shakillangan
 - d) Viruslar
3. Grammusbat bakteriyalarning hujayrasini devori o'lchami?
 - a) 20-80 nm
 - b) 25-85 nm
 - s) 15-50 nm
 - d) 20-30 nm
4. Grammanfiy bakteriyalarda hujayra devori o'lchami?
 - a) 20-80 nm
 - b) 14-17 nm
 - s) 15-18 nm
 - d) 25-30 nm
5. Uzunligi va eni ko'p farqlanmaydigan va voyaga yetganda odatda tirik bo'ladigan hujayralar?
 - a) eukariot
 - b) parinxema
 - s) prozinxema
 - d) prokariot
6. O'simlik tanasidagi hujayralar ko'pincha ma'lum yo'nalishda siqilganligidan ancha cho'zilgan bo'ladi bunday hujayralar?
 - a) eukariot
 - b) parinxema
 - s) prozinxema
 - d) prokariot

3-AMALIY MASHG'ULOT

MAVZU: EUKARIOT HUYAYRALARNING HILMA-HILLIGI

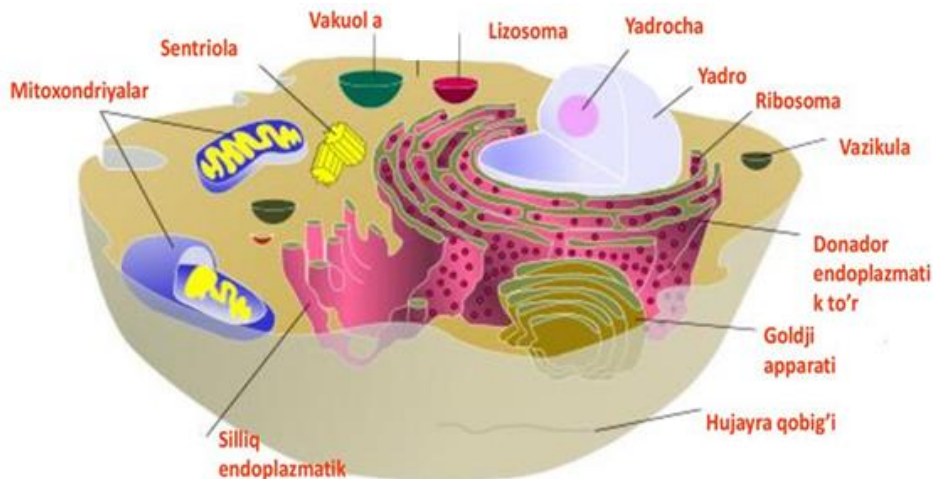
Asosiy maqsad: Eukariot hujayralarni o'rganish.

Vazifalar: Eukariot hujayralarni taqqoslash. Eukariot hujayralarning ahamiyatini o'rganish. Hujayra shakillarini o'rganadi, ularning shakli bajaradigan vazifasiga bog'liq yoki yo'qligini o'rganadi

Nazariy tushuncha: **Eukariotlar** (yunoncha: yei yaxshi, haqiqiy, butun va karion — yadro) — to'liq shakllangan, haqiqiy yadroga ega bo'lgan hujayrali organizmlar. E. suvo'tlar, yuksak o'simliklar, barcha hayvonlar, zamburug'lar kiradi.

E. DNK si yadrodagi xromosomalarda joylashgan bo'lib, gistonli oqsillar bilan birikkan nukleosomalarni hosil qilishda ishtirok etadi. E.ning hujayralarida membranali organoidlar yaxshi rivojlangan; ayrim organoidlari (mitoxondriyalar va xloroplastlar) da DNK va avtonom oqsil sintezlovchi apparat mavjud.

Hujayralar turli kattalikka va shaklga ega bo'lishiga qaramay, ularning tuzilishi umuman o'xshash. Barcha hujayralar sitoplazma, yadro va hujayra qobig'idan tashkil topgan. Hujayraning barcha asosiy qismlari — sitoplazma oqsillar, yog'lar va uglevodlardan iborat.



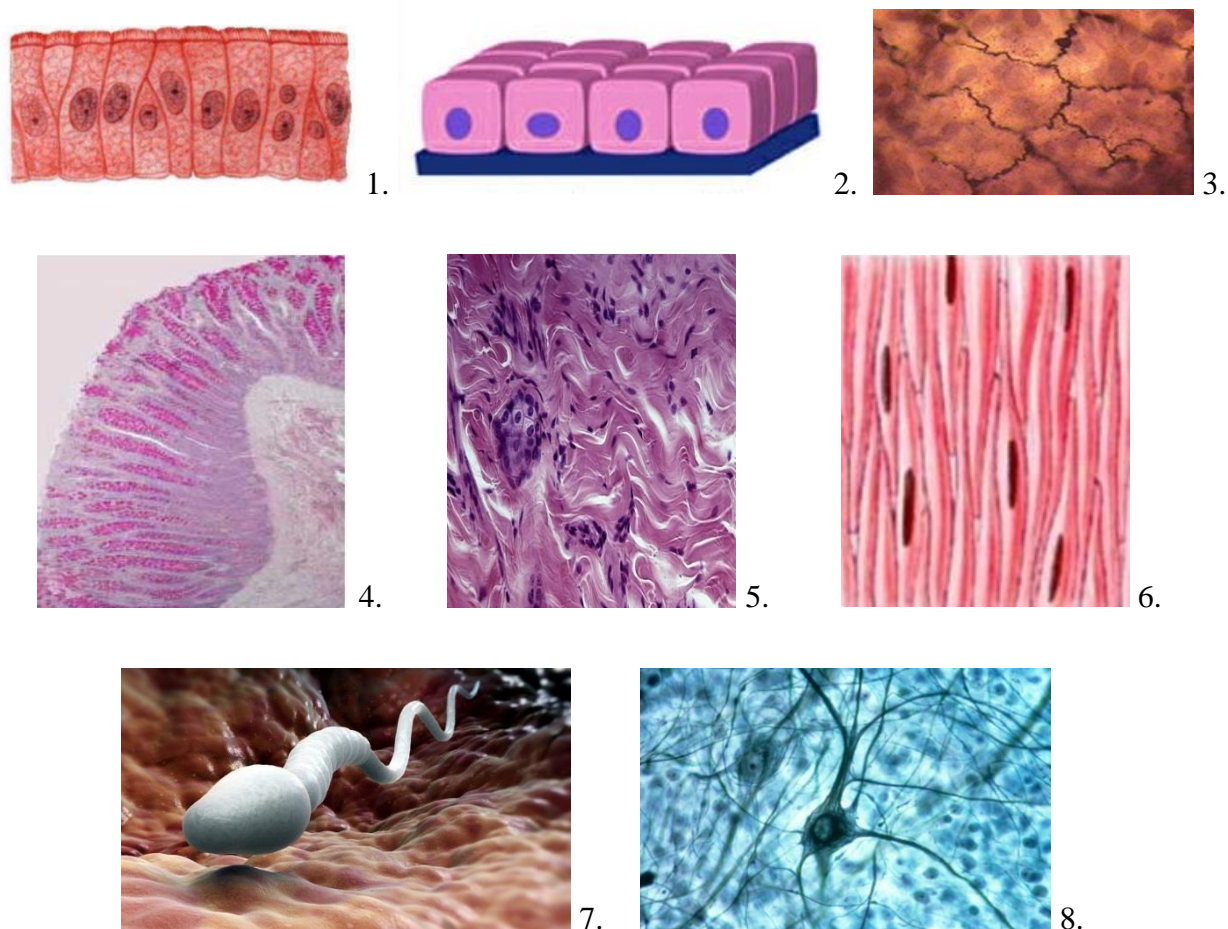
3.1 - rasm. Eukariot hujayraning umumlashgan sxemasi

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

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

Hujayraning katta-kichikligi ma'lum chegaralarda va u o'simlikni turkumi va hujayra tipigi bog'liq. O'simlik hujayrasi juda kichkina, uni mikroskop orqali ko'rish mumkin holos. Murakkab tuzilgan o'simliklarda ularning kattaligi 10-100 mkm (ko'pincha 15-60 mkm keladi). Suv g'amlovchi va oziq moddalar tutgan hujayralar,

masalan kartoshka tunganining parenxima hujayralari, ho'l mevalarning hujayralari odatda katta bo'ladi. Pishgan tarvuz, limon, apelsin, mandarinlarning yumshoq etini hujayralari ancha katta, bir necha millimertgachaligidan ularni shunday ko'rish mumkin. Ayrim prozenxima hujayralar masalan, kanopning lub tolasida 40 mm, qichitqio'tda esa hatto 80mmga yetsa ham ko'ndalangi kichkinaligicha qoladi. Murakkab tuzilishli yuksak o'simliklardagi hujayralarning soni astronomik kattalik bilan belgilanadi. Shuni aytish kifoyaki biror daraxtning bargidagi hujayralarning soni 100 mln dan ortiqroq miqdorda bo'lishi mumkin.



3.2-rasm. Fiksatsiya qilingan hujayralar shakllari.

1-ichak epiteliysining silindrsimon hujayrasi; 2-kubsimon hujayralar; 3-yassi epiteliy; 4-qadahsimon hujayralar; 5- qanotli hujayra; 6-silliq muskul hujayrasi; 7-spermatozoid; 8-o'simtali nerv hujayrasi;

Zaruriy ashyolar: Rasm daftar, qalam va ruchka

Vosita, jihoz, qurilma: Hujayraning turli hil shakilli rasmi, plakatlar, vaqtinchalik va doimiy preparatlar

Ishni bajarilishi: 1. Hujayra shakillarini farqlang. 2. Doimiy preparatlarda va vaqtinchalik preparatlarda mikroskopda hujayra shakillarini kuzating. 3. Kuzatganlaringizni rasm daftarga tushiring. 4. Hulosalaringizni qayd qiling.

Jadval-3.1

	Prokariot hujayra	Eukariot hujayra
Hujayraning irsiy apparati	Yadro mavjud emas	Shakillangan yadro mavjud
	Irsiy tuzilmasi-genofor	Irsiy tuzilmasi-xromosomalar
	Genofor sitoplazmada joylashgan	Xromosomlar yadro karioplazmasida joylashib sitoplazmadan yadro qobig'I bilan chegaralangan
	Genofor DNK dan iborat	Xromosomalar-DNP dan iborat; DNP= DNK+oqsillar
	Genofor halqa ko'rinishiga ega	Xromosomalr-tayoqcha va ipsimon ko'rinishga ega
Sitoplazma	Organoidlardan ribosomalr mavjud	Hujayraning turli organoidlari mavjud
	Sitosklet yo'q	Sitosklet mavjud
	Sikloz kuzatilmaydi	Sikloz sodir bo'ladi
Plazmalemma	Sitoplazmatik membrana mezosomalrni hosil qiladi	Mezosomalr mavjud emas

Nazariy va amaliy tushunchalarni egallash uchun savollar:

1. Eukariot hujayralarga misol keltiring.
2. Eukariot hujayralarning ahamiyati?
3. Eukariot va prokariot hujayralarni solishtiring.
4. Qanday hujayra shakillarini bilasiz?
5. Hujayra shakillarining o'zgarishi nimalarga bog'liq deb o'ylaysiz?
6. Shakli o'zgaruvchan va doimiy shakilga ega bo'lgan hujayralarga misol keltiring?
7. Parenxima va prozenximali hujayralarga misollar keltiring.
8. Yuqoridagi jadvalni qanday davom ettirishingiz mumkin?

4-AMALIY MASHG'ULOT

MAVZU: DOIMIY VAQTINCHALIK PREPARATLAR TAYYORLASH. PIYOZ PO'STI HUJAYRALARINING TUZILISHINI O'RGANISH

Asosiy maqsad: Talaba piyoz po'sti misolida hujaraning tuzilishi bilan tanishadi.

Vazifalar: Vaqtinchalik preparat tayyorlash. Hujayra tuzilishi bilan tanishish. Qismlarini, ko'rganlaringizni farqlang.

Zaruriy ashyolar: Rasm daftar, qalam va ruchka

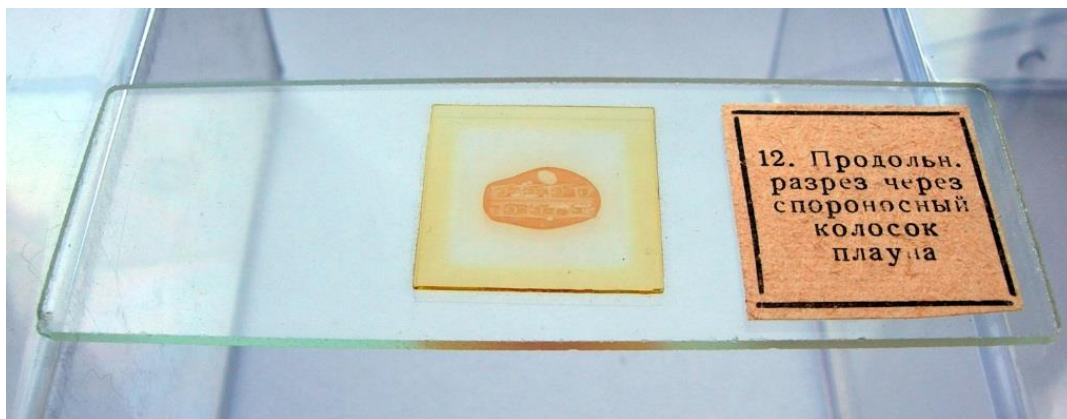
Vosita, jihoz, qurilma: Mikroskop, piyoz, buyum va qoplag'ich oynalar, cho'tka, suv, yod, pinset, nina.

Nazariy tushuncha:

Odatda, mikroskopida ishlash davomida maxsus tayyorlangan mikropreparatlar qo'llaniladi. Mikropreparatni tayyorlashda buyum oynacha (o'lchami 25 × 75 mm) olinadi, uning ustiga o'rganilayotgan obyekt qo'yiladi; odatda, yaxshi saqlanishi va foydalanish qulayligi uchun ob'ekt yuqoridan yupqa qoplagich oyna (o'lchami 18 × 18 mm) bilan qoplanadi.

Preparatlarni tayyorlash usuli va saqlash muddatiga ko'ra turlarga ajratiladi:

doimiy preparatlar - ob'ekt shaffof qotiruvchi vositaga (odatda Kanada balzamiga) joylashtiriladi va qoplagich oynacha bilan qoplanadi; bunday preparatlar yillar va o'n yillar davomida saqlanishi mumkin, ammo ularni tayyorlash juda mashaqqatli (ob'ektni diqqat bilan tayyorlash kerak: suvsizlangan, bo'yalgan va hokazo);



4.1-rasm. Doimiy preparat

vaqtinchalik preparatlar - ob'ekt suyuq muhitga joylashtiriladi (suv, sho'r suv, glitserin-jelatin va hokazo), bunday preparatlar bir necha soat ichida foydalanish uchun tayyorlanadi.

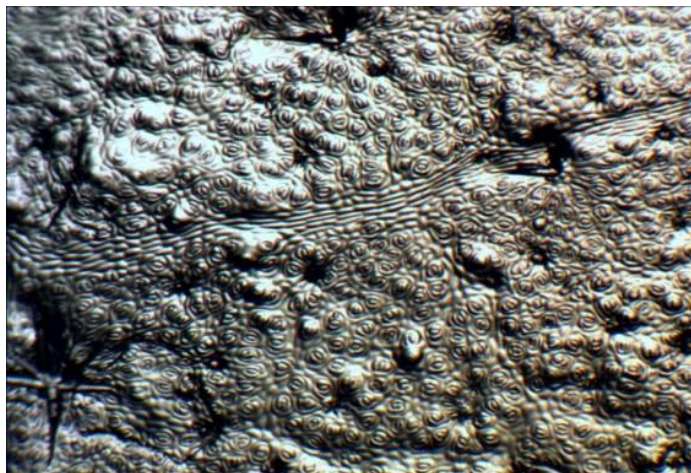
Ba'zi hollarda vaqtinchalik preparatni to'g'ridan-to'g'ri qoplagich oyna bilan qoplamasdan ko'rish mumkin. Preparat mikroskopning kichik obyektivini bilan ko'rish mumkin.

Jadvalda o'rganilayotgan ob'ektning xususiyatiga qarab preparat turlari ko'rsatilgan (Jadval-4.1).

O'rganilayotgan ob'ekt sirtining relyefi (masalan, o'simlik bargi, hasharot tanasining butun qismi) ni o'rganishga imkon beruvchi kesmalarsiz mikropreparatlar tayyorlashning oddiy va samarali usuli bu **replik** usulidir.


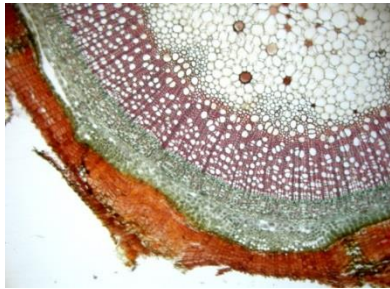
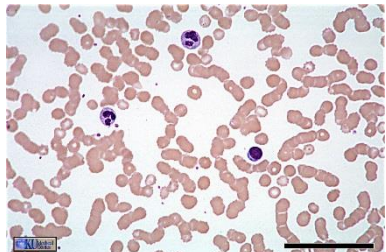
Bu ob'ektni (masalan, o'simlikning bargini) olish va unga nozik bir tiniq lak qatlamini qo'llashni o'z ichiga oladi (5 × 10 mm kichik nuqta etarli). Lakni quritgandan

so'ng (taxminan 5-7 daqiqadan so'ng) lak dog'iga bir parcha yopishqoq lenta yopishtiriladi; replika ajratiladi, shundan so'ng u buyum oynasiga joylashtiriladi va mikroskop ostida tekshiriladi.



4.2- rasm. Barg yuzasi replikasi, tomirlar va ustisalar ko'rinishi
(*Micromed S-13 mikroskop, past kattalashtirishi*)

Jadval-4.1

№	Turi	Tavsif	doimiy / vaqtinchalik	Misol
1	Total preparat	Butun organizm yoki uning kichik qismlari (qo'l-oyoqlari, og'iz apparati). Odatda qayta ishlashni talab qiladi (yorug'lik)	doimiy, vaqtinchalik	
2	Kesma	Ob'ekt plastik materialga (parafin, akril) quyiladi va qattiqlashgandan so'ng, mikrotom (ingichka bo'laklarni olish uchun qurilma) yordamida ingichka plitalarga kesiladi.	Odatda doimiy	
3	Mazok	Qopqoqsiz yupqa qatlamli preparat (odatda qon preparati): silliqlangan shisha yordamida buyum oynasi yuzasiga bir tomchi surtiladi, quritiladi	Vaqtinchalik, kamdan-kam hollarda doimiy	

Vaqtinchalik preparatni tayyorlash:

Vaqtinchalik preparatni tayyorlash texnikasi piyoz po'sti tajribalaridan yaxshi ma'lum.

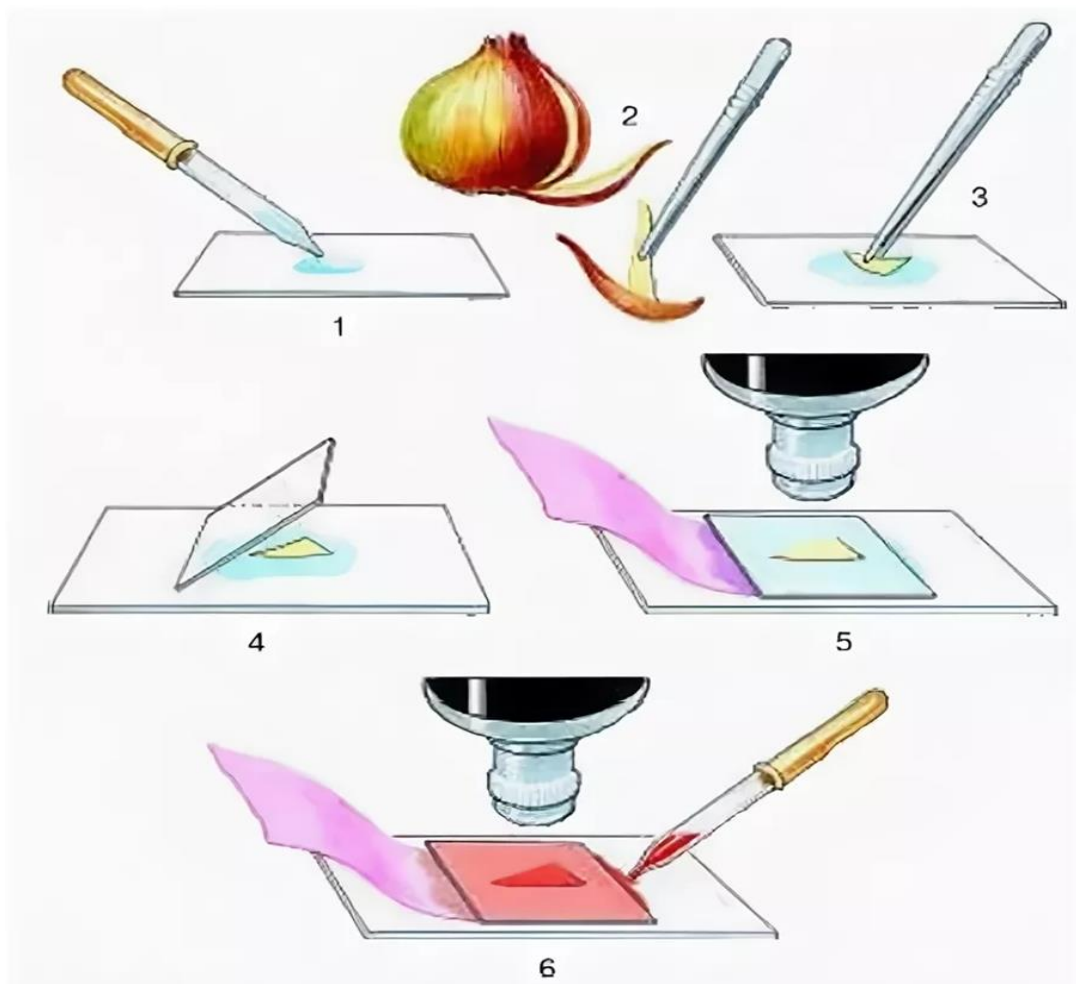
Ishning bajarilishi:

1-ish: Piyozning epidermis qismini qobig'ini ajratib, uning orasidagi yupqa pardasidan bir bo'lak olib buyum oynasidagi suv tomchisiga qo'yiladi, so'ngra nina bilan to'g'irlab ustiga qoplag'ich oyna yopildi.

Shu usulda tayyorlangan preparatni mikroskop stolchasiga qo'yib, kichik qilib ko'rsatadigan obektivi orqali qaraganda, piyoz po'stining parenximasi yonma-yon joylashgan, cho'ziq rangsiz hujayralardan iborat ekanligi ko'rinadi.

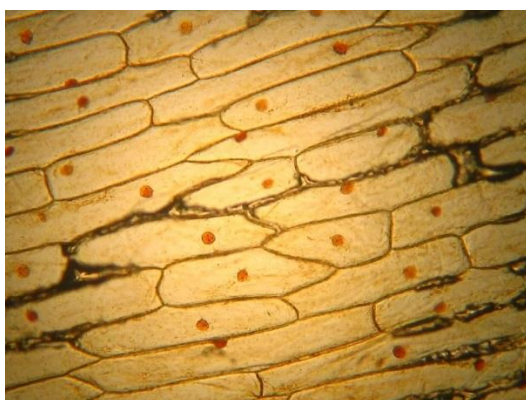
Preparatga mikroskopning katta qilib ko'rsatadigan obektivi orqali qaralganda esa uning juda yupqa p'ost bilan qoplanganligi va ichida vakuola, sitoplazma, yadro borligini ko'ramiz.

Yadro hujayra orasida yoki p'ostga yaqin o'rnatilgan bo'ladi. Agar preparatga yod tomizilsa sitoplazma va yadrosi sarg'ish rangga kiradi.

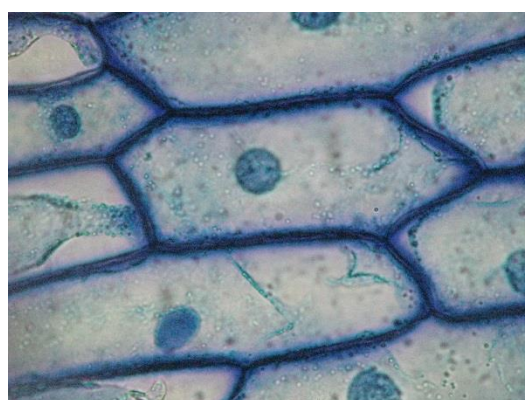


4.3-rasm. Piyoz po'sti dan vaqtinchalik preparat tayyorlash sxemasi

TOPSHIRIQ: Ko'rganlaringizni rasm daftarga tushiring.



A



B

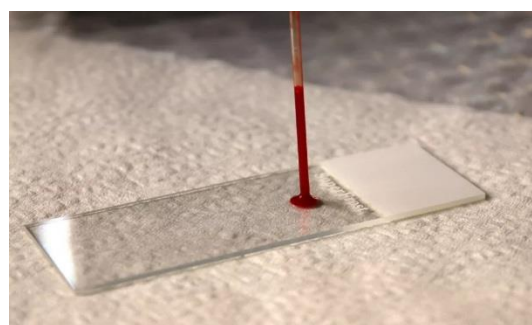
4.4-rasm. Piyoz po'sti hujayralarining mikroskopda ko'rinishi

A-vaqtinchalik preparat; B-doimiy preparat

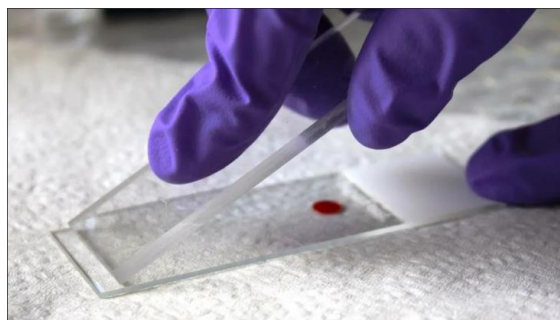
Qondan mazok tayyorlash: Qonni tekshirish uchun qon mazok quyidagicha tayyorlanadi.

Ishning bajarilishi:

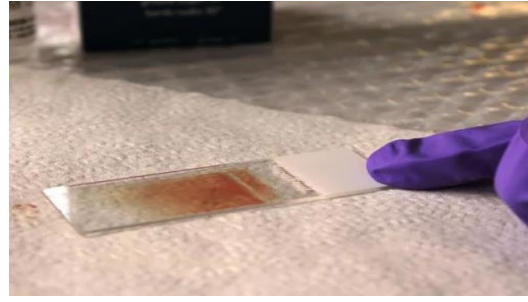
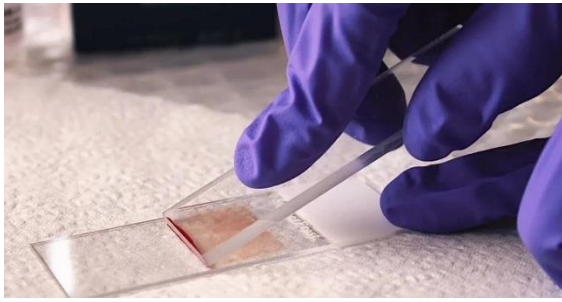
Shisha kapillyar pipetka yordamida buyum oynachaga bir tomchi qon qo'ying (yoki to'g'ridan-to'g'ri barmoq teshilgan joydan, chiqib ketgan qon tomchisini steril buyum oynachaga o'tkazing).



Steril silliq shisha 45 burchak ostida qisqa qirrasi bilan buyum oynachadagi tomchining chetiga joylashtiriladi. Qonning silliq shisha qirralari chetiga tarqalishini kuting.



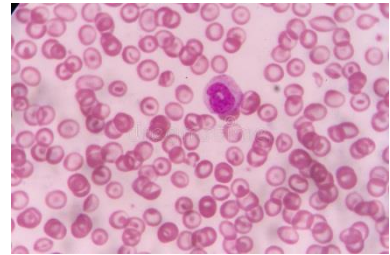
Qon steril silliq shisha ustiga tarqalishi bilanoq, tomchidan tez harakat qilib, biz uni buyum oynachasiga torting. Shishani qattiq bosmang, chunki bu qonning shaklli elementlarini yo'q qilishi mumkin.



Mazokni tayyorlagandan so'ng havoda tez quriting.

Yaxshi tayyorlangan mazok yupqa, sarg'ish rangga ega bo'ladi.

Zich pushti va qizg'ish mazoklar foydalanishga yaroqsiz, chunki ular juda qalin va natijada qonning shakilli elementlarni ajratish qiyin bo'ladi.



Nazariy va amaliy tushunchalarni egallash uchun savollar:

1. Ishdan maqsad nima edi?
2. Mikroskop ostida qaysi organoidlar ko'rindi?
3. Nima sababdan barcha organoidlar ko'rinmadi?
4. Obektni qancha kattalikda ko'rdingiz?
5. Tuzilishi jihatdan qon hujayrasi qaysi turiga mansub?

5-AMALIY MASHG'ULOT

MAVZU: PLAZMOLIZ VA TURGOR HOLATI

Asosiy maqsad: Talaba hujayrada vakuolaning muhim vazifalaridan biri bilan tanishadi. Turgor va plazmoliz hodisasini o'rganish.

Vazifalar: Hujayrada turgor va osmos holatini kuzating. Qismlarini, turgor va plazmoliz hodisalarini farqlang.

Zaruriy ashyolar: Rasm daftar, qalam va ruchka

Vosita, jihoz, qurilma: Mikroskop, piyoz, kartoshka, spirogyra suv o'ti, sabzi, chizg'ich, buyum va qoplag'ich oynalar, suv, tuz, pinset.

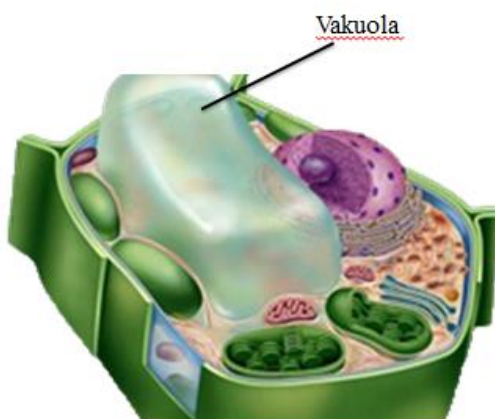
Ishning bajarilishi: O'simlik hujayrasi sitoplazmasida muhim fiziologik ahamiyatga ega bo'lgan vakuolalar mavjud.

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

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

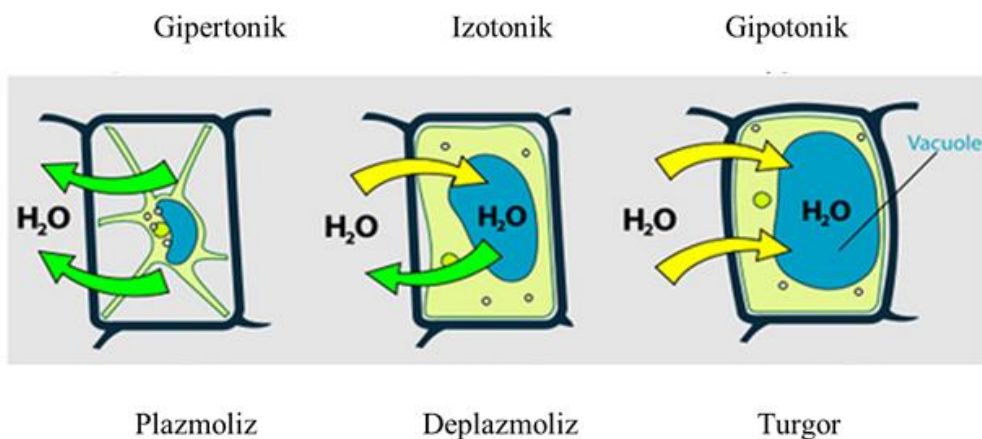
Hujayra shirasining suvga to'yinib taranglashishi –hujayraning *turgor* holati deyiladi. Hujayra shirasidan suvning yo'qotgan holati *plazmoliz* deyiladi. Plazmoliz

holatidagi hujayra suvga botirilsa, unda turgor holati qayta tiklanadi. Bu esa *deplazmoliz* hodisasi deyiladi.

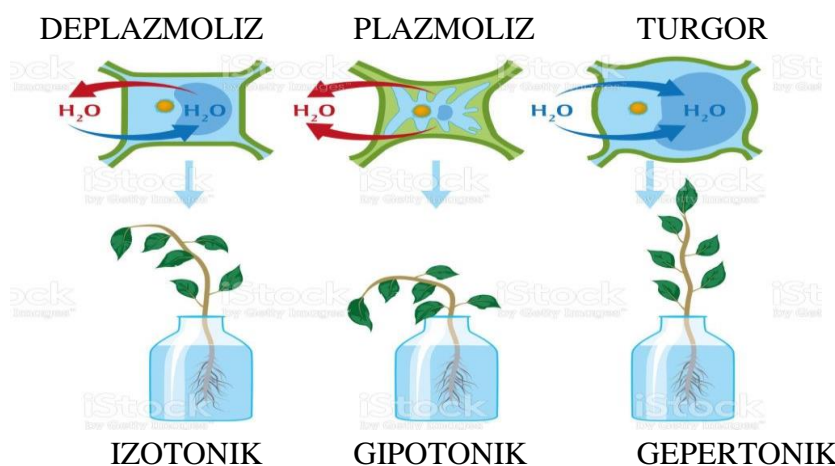


5.1-rasm. Hujara tuzilishida vakuolaning ko'rinishi.

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



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



5.3- rasm. Turgor va plazmoliz hodisasida o'simlikning ko'rinishi

I- Ish. Kartoshka va sabzidan barcha tomonlari teng kubikchalar kesib olinadi. Kesmalarni barcha tomonlarini o'lchab daftarga yozib qo'yiladi. Kesmalarni ikki qismga bo'lib yarmini tuzli suvga yarmini toza suvga solinadi. 5-10 daqiqadan so'ng kubikchalar qaytadan o'lchanadi. Va daftarga yoziladi. Farqlar kuzatiladi. Xulosa qilinadi.

II- Ish. Spirogira suv o'tidan bir necha ipini olib buyum oynasidasi suv tomchisiga qo'yiladi. Mikroskopning katta qilib ko'rsatadigan obektiv orqali qaralasa uning turgor holatdaligi ko'rinadi.

Shundan so'ng qoplag'ich oynani biroz ko'tarib unga suvni tortib oladigan eritmadan, masalan selitra eritmasidan bir necha tomchi tomizilsa, plazmoliz hodisasi kuzatiladi. Bunda hujayra ichidagi moddalar asta sekin to'planib qoladi. Bu hodisa hujayra shirasining quyuqligi bilan bir hil bo'lguncha davom etadi.

Plazmoliz holatidagi hujayrani yana toza suvga solib qo'ysa turgor holatiga o'tadi. Bajargan ishlaringizni hulosalang.

Jadval-5.1

Namuna	Oldingi (sm)	Keyingi (sm)
Kartoshka		
Sabzi		

Jadval-5.2

	O'simlik vakuolasi	Hayvon vakuolasi
Tuzilishi		
Kimyoviy tarkibi		
Bajaradigan funksiyasi		

Nazariy va amaliy tushunchalarni egallash uchun savollar:

1. Turgor va plazmoliz hodisasini tushuntirng.
2. Deplazmoliz nima?
3. Hujayra hayotida turgorning ahamiyati nimada?
4. Piyoz po'sti hujayrasida ham turgor va plazmoliz hodisasini tajriba o'tkazib o'rganish mumkinmi? Qanday?
5. Nima sababdan sho'r suvda plazmoliz hodisasi kuzatilyapti?
6. Jadvallarni to'ldiring.
7. Qaysi organoidda plazmoliz kuzatiladi?

TEST

1. Hayvon hujayralarida kichik 4 turdagi vakuolalar uchraydi.
 - a) Fagositoz, Hazm qilish, Qisqarish, So'rish

- b) Fagositoz, Turgor osmotik, Rang berish, To'plash
 - c) Fagositoz, Hazm qilish, Rang berish, So'rish
 - d) Fagositoz, Hazm qilish, Qisqarish, Rang berish
2. O'simlik hujayrasi sitoplazmasida muhim fiziologik ahamiyatga ega bo'lgan vakuolalar mavjud.
- a) Turgor osmotik, Rang berish
 - b) Turgor osmotik, Fagositoz
 - c) Turgor osmotik, Rang berish, To'plash
 - d) Fagositoz, Turgor osmotik, Rang berish, To'plash

6-AMALIY MASHG'ULOT

MAVZU: ENDOPLAZMATIK TO'R VA UNING TURLARI

Asosiy maqsad: Endoplazmatik to'rning ahamiyatini bilish

Vazifalar: Moddalar harakatini ta'minlash a'loqasini o'rganish

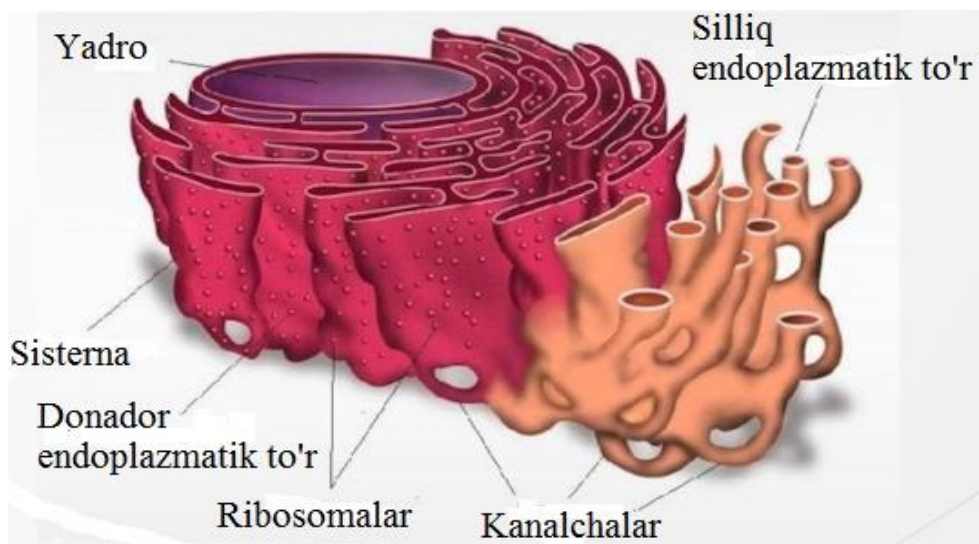
Nazariy tushuncha: Endoplazmatik to'r hamma hayvon va o'simliklar hamda barcha bir hujayrali organizmlar sitoplazmasida aniqlangan, ya'ni u har bir hujayraning zaruriy organoididir. Hujayraning bu organoidi juda kichik o'lchamli bo'lgani uchun endoplazmatik to'r hujayralarni elektron mikroskopik tekshirila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

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

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

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

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



6.1-rasm. Edoplazmatik to'r

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

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

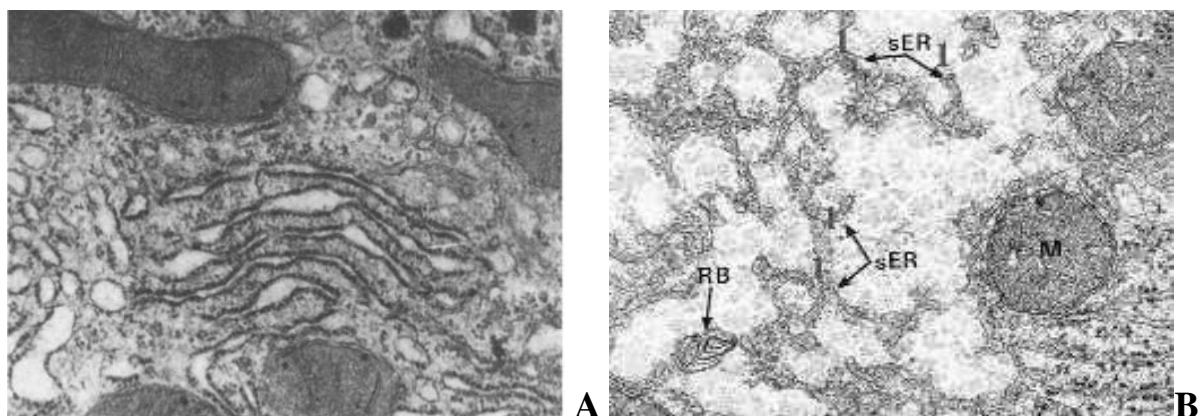
O'rni kelganda shuni ham aytish kerakki, sitoplazmatik to'r juda ta'sirchan va o'zgaruvchan organella bo'lib, har xil ta'sir natijasida vakuolalari shishib, naychalari parchalanib ketishi mumkin. Ularning bunday tuzilmali o'zgarishlari ayrim kasalliklarda aniq-ravshan kuzatiladi va ularga tashxis qo'yishda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

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

Zaruriy ashyolar: Rasm daftar, qalam va ruchka

Vosita, jihoz, qurilma: Endoplazmatik to'ring rasmi, plakatlar, vaqtinchalik va doimiy preparatlar

Ishni bajarilishi: 1. Endoplazmatik turlarini farqlang. 2. Doimiy preparatlarda va vaqtinchalik preparatlarda mikroskopda endoplazmatik to'rni kuzating. 3. Kuzatganlaringizni rasm daftarga tushiring. 4. Hulosalaringizni qayd qiling.



6.2.-rasm. Donador va silliq endoplazmatik to'r

A- Sichqon jigar hujayrasida donador endoplazmatik to'r. Elektron mikrograf. 20 ming marta kattalashtirishda, B-Elektron mikrograf - silliq endoplazmatik reticulum

Nazariy va amaliy tushunchalarni egallash uchun savollar:

1. Silliq endoplazmatik to'r tuzilishi va vazifasi?
2. Donador endoplazmatik to'r tuzilishi va vazifasi. Ergastoplazma?
3. Endoplazmatik to'rning yadro membranasi va hujayraning boshqa komponentlari bilan bog'lanishi?
4. Endoplazmatik to'r ning paydo bo'lishini tushuntirib bering.

TEST

1. Donador EPT ni birinchi marta kim tarif bergan va sesternalarini kengligini toping?
 - a) Dj Paladi 20 nm.
 - b) Kyevberk Pertor 30 nm.
 - s) Shimper 22 nm.
 - d) Raunker 10 nm.
2. Donador EPT ni necha xili mavjud?
 - a) 1
 - b) 2
 - s) 3
 - d) 4
3. Endoplazmatik to'r kattaligi?
 - a) 500 A
 - b) 600 A
 - s) 700 A
 - d) 400 A
4. Endoplazmatik to'r qaysi organoid bilan tutashib ketgan?
 - a) Yadro
 - b) Vakuola
 - s) Golji kompleks
 - d) Tutashmagan

7-AMALIY MASHG`ULOT

MAVZU: GOLJI APPRATI TUZILISHI VA TURLARI

Asosiy maqsad: Hujayraning vokulyar tuzilishi to'g'risidagi tushunchaga ega bo'lish

Vazifalar: Golji apparati hujayra hayotidagi ahamiyatini o'rganish. Doimiy preparatlar yordamida golji apparati bilan to'liq tanishish.

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

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

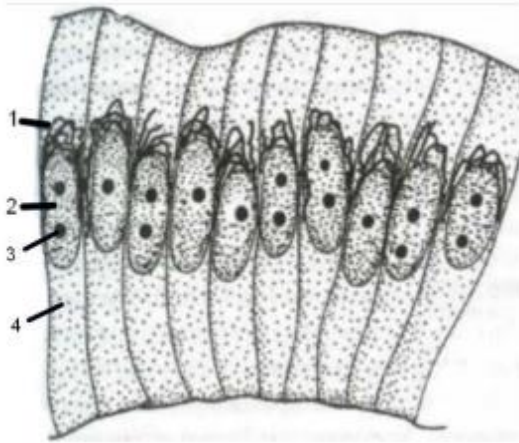
Bu elementlarning hammasi yagona to'plamani tashkil etadi va hujayraning tashqi membranalari bilan chegaralangan boladi.

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

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

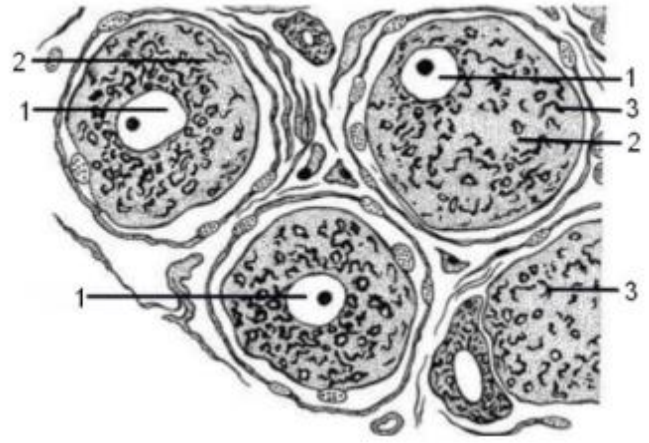
Golji apparati funksiyasi: Golji apparati, sekretor jarayonlarda ishtirok etadi. Polisaxaridlar polimerizatsiyasi va ularni oqsilli to'plami Golji apparatida sodir bo'ladi. Bulardan tashqari biologik faol moddalar ham shu apparatda yig'iladi. (Lipopratsidlar, fermentlar, gormonlar).

Topshiriq № 1. Ingichka ichak epiteliysida va orqa miya ganglion hujayralarida Golji apparati tuzilishining mikropreparatlarini o'rganish. Mikropreparatlardagi hujayralar ko'rinishini solishtiring hamda rasmdagi raqamlarni nomlang.



Qurbaqaning ingichka ichak
epitelial hujayralaridagi Golji apparati

- 1 _____
- 2 _____
- 3 _____
- 4 _____

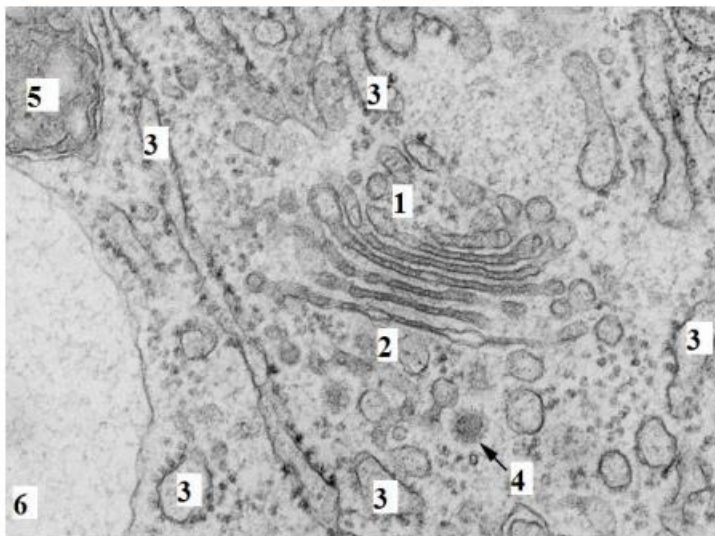


Mushukning orqa miya gangliya
Nerv hujayralaridagi Golji apparati

- 1 _____
- 2 _____
- 3 _____

TOPSHIRIQ № 1. Golji apparatining ultrastrukturasi.

TOPSHIRIQ-2. Golji apparati tuzilishini mikrofotografik ko‘rib chiqing, hamda rasmdagi raqamlarni nomlang.



- 1 _____
- 2 _____
- 3 _____
- 4 _____
- 5 _____
- 6 _____

Nazariy va amaliy tushunchalarni egallash uchun savollar:

1. Golji apparatining hujayradagi ahamiyati?
2. Golji apparatining lipidlar transportidagi vazifasini tushuntiring.
3. Nima sababdan Golji apparati oqsil, lipid, va polisaxaridlar sintezlanmaydigan hujayralarda ham uchraydi?
4. Golji apparati qaysi organoidlar bilan bog‘liq holda ishlaydi?

5. Golji apparating hosil bo'lish jarayonini tushuntiring.

TEST

1. Golji apparatida nechta zo'na bor ?

- a) 2 ta.
- b) 4 ta.
- s) 3 ta.
- d) 5 ta.

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

- a) golji apparati.
- b) mitoxondriya.
- s) endoplazmatik to'r va lizasoma.
- d) barchasi.

3. Golji apparating funksiyalari haqida to'g'ri malumotni toping?

- a) polisaxaridlar, qisqaruvchi vakuolani hosil bo'lishi va lipidlar transportida ishtirok etadi.
- b) lizosomalar, mikronaychalar, plastidalar hosil qiladi.
- s) plazmatik membrane, xramasoma hosil bo'lishida mitabalizimda ishtirok etadi.
- d) barchasida.

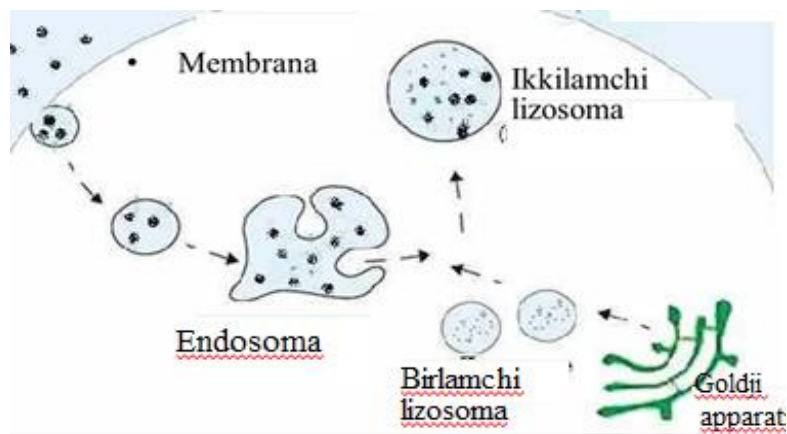
8-AMALIY MASHG'ULOT

MAVZU: LIZOSOMA VA UNING TURLARI

Asosiy maqsad: Lizosoma turlarini farqlash va hujayradagi ahamiyatini o'rganish

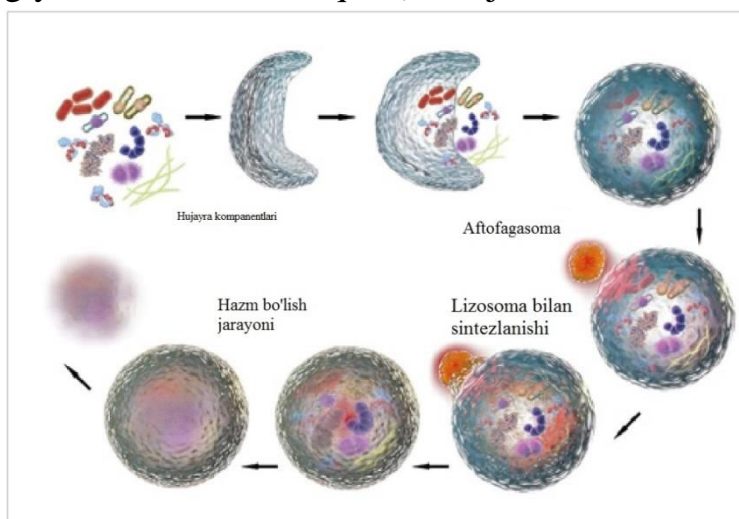
Vazifalar: Hazm qilish jarayonidagi ahamiyatini bilish. Lizosomalarni doimiy preparatlar asosida to'liq o'rganish.

Nazariy tushuncha: Lizosomalarni 1955 yilda belgiyalik bioximik (sitolog) **De Dyuv** tomonidan topilgan. (Nobel). Lizosomalarni gidrolitik fermentlarga ega ekanligini payqadi. Kalamush jigaridan olingan fraksiyalarni o'rganish mobaynida olim ularning ba'zilarini turli moddalarni parchalash xususiyatiga ega bo'lgan gidrolitik fermentlarga ega ekanligini payqaydi. Bu fermentlar maxsus sitoplazmatik tanachalar **Lizosomalar** ekanligi va ularning fermentlari faqatgina lizosoma membranasi shikastlanganda, shok holatlari yuzaga kelganda yoki lizosomalarning o'zi boshqa bir vakuola bilan qo'shilganda faollashadi.



8.1-rasm. Lizosomalarning hosil bo'lish jarayonlari va vazifalari

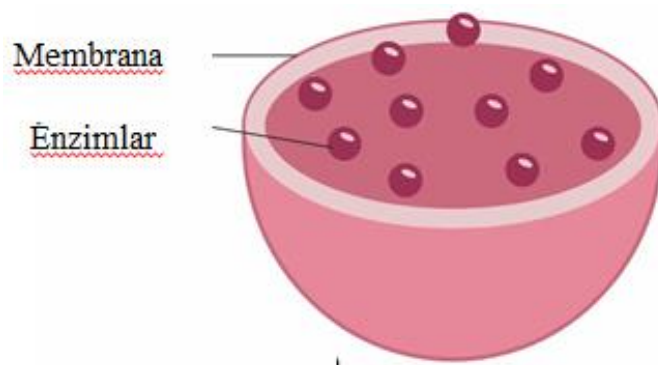
Ularning vazifasi hujayralarda ovqat hazm qilish hamda fagositoz jarayonlarida ishtirok etishdan iborat. Sitoplazmadagi lizosomalarning atrofl bir konturli membrana bilan o'ralgan, diametri 0,2 - 0,8 mkm keladigan yumaloq shaklga ega. Matriks bilan membrana tarkibida 20 dan ortiq gidrolitik fermentlar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



8.2-rasm. Atofagasoma jarayonini borishi

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

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

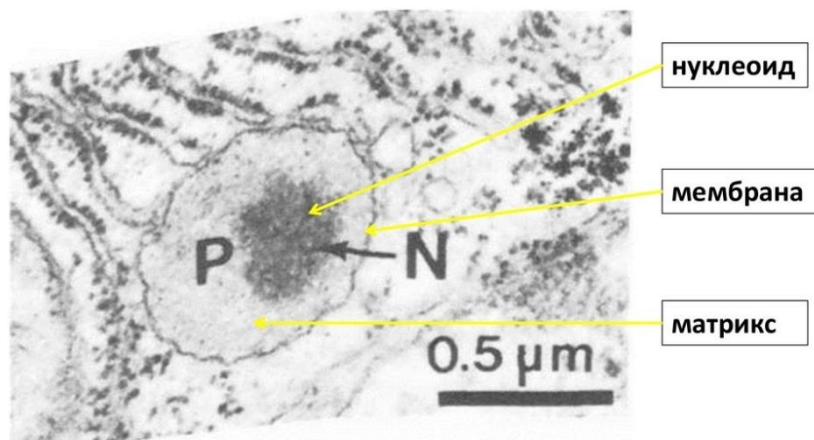


8.3-rasm Lizosomaning anatomik tuzilishi

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

PEROKSISOMA

Eukariot hujayraning universal organoidi. Lizosomalar Kabi K.De Dyuv tomonidan topilgan. Bir qavat membrana bilan o‘ralgan bo‘lib, membranalari suyuq mozaika tuzilishga ega. Ichida nukleodi bo‘ladi(yadroga aloqasi yo‘q) U fibrill va mikronaychalardan iborat bo‘lib urat oksidaza fermentiga ega lizosomalardan farq qilib faqat mavjud peroksisomaning bo‘linishi orqali ko‘payadi. Shuning uchun o‘z peroksisomalarini yo‘qotgan hujayra ularni qayta tiklay olmaydi.



8.4-rasm. Peroksisomaning mikroskopik ko‘rinishi

Hayvon va odamda jigar va buyrak hujayralarida uchraydi. Soni 70-100 ta. Endoplazmatik to‘r membranalari bilan aloqada bo‘lib taxmin qilinishi endoplazmatik to‘rning kengaygan sisternalaridan kelib chiqadi. O‘simliklarda peroksisomalar mitoxondriya va plastidalar bilan bog‘liqdir.

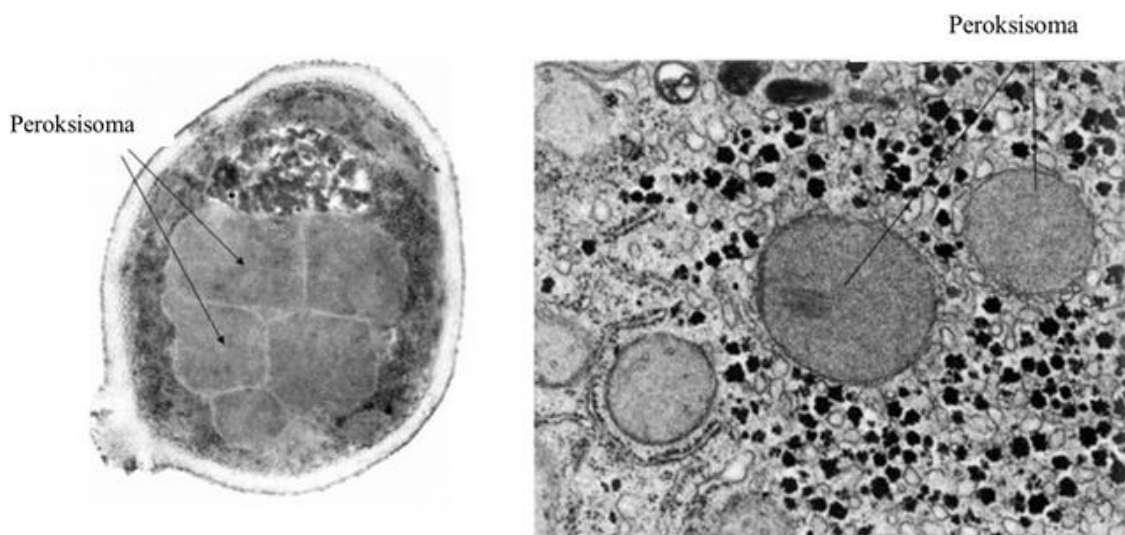
Peroksisomalarning biokimyoviy vazifasi ulardagi oksidlanish reaksiyalarining fermentlari (katalaza) bo‘lishi bilan bog‘liq bo‘lib moddalarning parchalanishi natijasida xosil bo‘lgan vodorod peroksidini (H_2O_2) suv va kislorodgacha parchalaydi. Vodorod peroksidi hujayrada boradigan reaksiyalar natijasida xosil bo‘lib juda toksik,

zararlidir va hujayralar chiqarilishi kerak. Bu vazifani peroksisomalar tarkibidagi katalaza fermenti bajarib uni suv va kislorodga parchalaydi.

Umumhujayraviy vazifasi hujayraga oziq moddalar tarkibi bilan kiradigan uzun zanjirli yog' kislotalarini parchalashdan iborat. Jigar hujayralari peroksisomalarga boy bo'lib organizm tushayotgan etil spirtining 50% bu erda atsetildegid va sirka kislotasigacha parchalaydi. Alkogolni(arabcha- al-kuhl-ingichka kukun) uzoq muddat va katta dozalarda iste'mol qilish jigar hujayralari tarkibida sirka kislota miqdorining ko'payishiga va undan yog' kislotalari sintezlanishiga olib keladi. Natijada lipidlar miqdori ko'payib sirroz(grekcha-sariq) kasali rivojlanadi.

O'simliklarda uchraydigan peroksisomalar 3 guruxni tashkil qiladi:

1. Glioksisomalar yog'larga boy urug'larda lipidlarning saxarozaga parchalanishida ishtirok etadi.
2. Barglar peroksisomalari mitoxondriya va plastidalar bilan bog'liq bo'lib nafas olishda ishtirok etadi.
3. Boshqa turdagi to'qimalarda uchraydigan differentsiyanmagan peroksisomalar.



8.3-rasm. Peroksisomalarning elektron mikroskopda ko'rinishi

Zaruriy ashyolar: Rasm daftar, qalam va ruchka

Vosita, jihoz, qurilma: lizosomalarning va peroksisomaning rasmi, plakatlar, vaqtinchalik va doimiy preparatlar

Ishni bajarilishi: 1. Lizosomalarda fagositoz hodisasini kuzating 2. Doimiy preparatlarda va vaqtinchalik preparatlarda mikroskopda lizosomalar tuzilishini kuzating. 3. Kuzatganlaringizni rasm daftarga tushiring. 4. Hulosalaringizni qayd qiling.

Nazariy va amaliy tushunchalarni egallash uchun savollar:

1. Lizosomalar harakati qanday amalga oshadi?

2. Lizosomalarning hujayra ichi maxsulotlari o'zgarishidagi ishtirokini tushuntiring
3. Lizosomalarning hosil bo'lish jarayonini tushuntiring
4. Peroxisomalar guruhi? (o'simliklarda)
5. Lizosoma va peroksisomaning o'xshashlik va farqli tomonlari nimada?

TEST

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

9-AMALIY MASHG`ULOT

MAVZU: PLASTIDALARNING TUZILISHI. XLOROPLAST VA XROMOPLAST MISOLIDA

Asosiy maqsad: Plastida hillarini o'rganish

Vazifalar: Plastida hillarini ahamiyatini aniqlash. Nima sababdan bargning rangi yashil ekanligini ilmiy jihatdan izohlash

Nazariy tushuncha: Hamma o'simlik hujayralari sitoplazmasida plastidalar bo'ladi. Bu organoidlar o'simlik hujayralarida mavjud, hayvon hujayralarida uchramaydi. Plastidalarning uchta asosiy turi bor: 1) yashil-xloroplastlar; 2) qizil, zarg'aldoq va sariq-xromoplastlar; 3) rangsiz leykositlar.

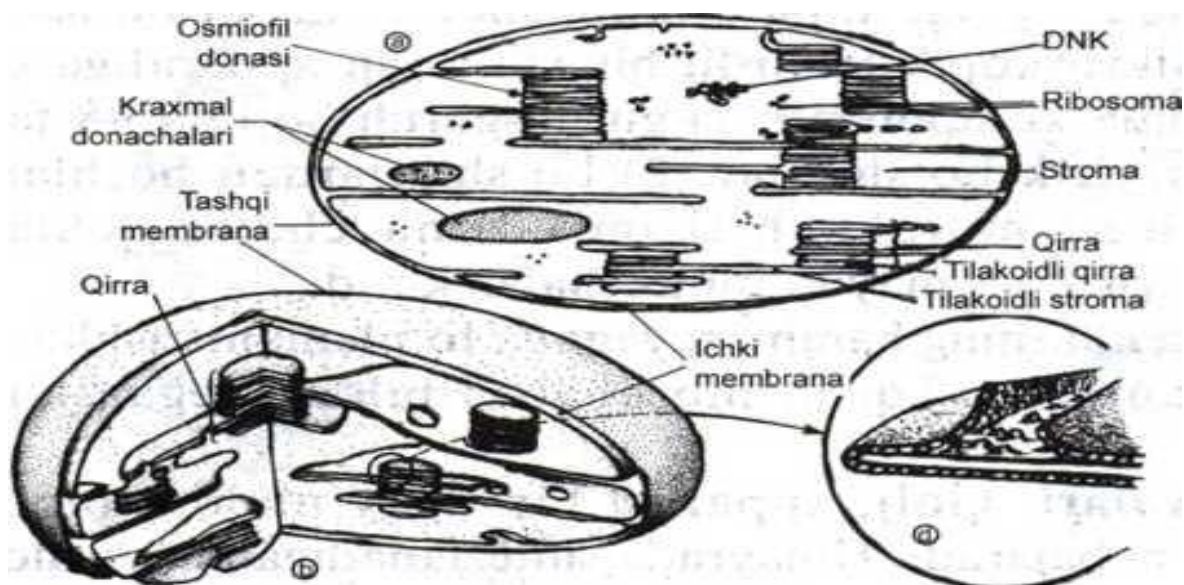
Xloroplastlar — bu eng ko'p tarqalgan plastidalar bo'lib, tirik tabiatda ular ayniqsa, muhim o'rin tutadi. Xloroplastlarga xos yashil rang ularda maxsus yashil pigment — xlorofill borligiga bog'liq. Xloroplastlar barg hujayralarida va o'simlikning boshqa yashil organlarida bo'ladi. Yashil o'simliklar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

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

Mitoxondriyaning tashqi va ichki membranalar ham hujayraning tashqi membranasi kabi uch qavatdan tuzilgan. Xloroplast ichini yarim suyuq modda toldirib turadi, unda faqat xloroplastlarga xos alohida tuzilmalar — qirralar joylashadi.

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

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

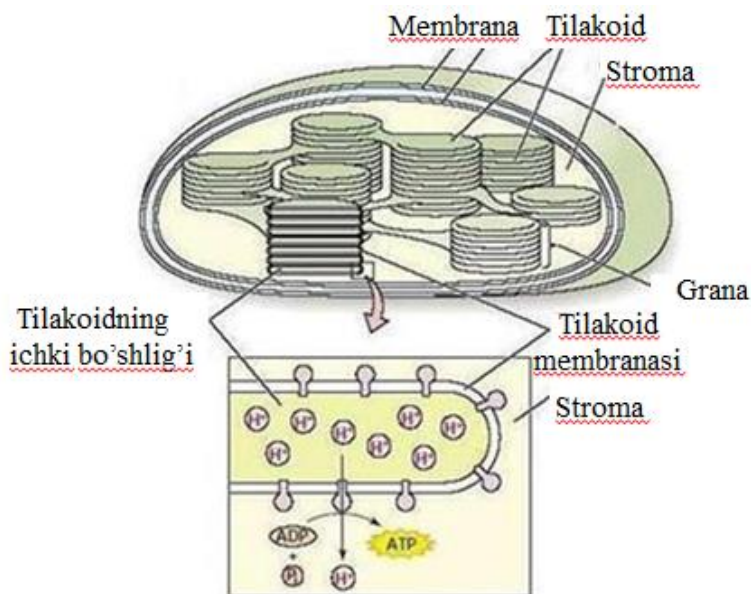


9.1-rasm. Plastidaning anatomik tuzilishi

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

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

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



9.2-rasm. Plastidaning anatomik ko'rinishi

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

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

Zaruriy ashyolar: Biror o'simlikning quruq yoki xo'l barglari, etil spirti,benzin, kaltsiy korbanat, chinni xovoncha, filtr qog'oz, voronka, qaychi, shisha tayoqcha, shtativ va probirkalar rasm daftar, qalam va ruchka

Vosita, jhoz, qurilma: Prokariot va eukariot hujayrasining rasmi, plakatlar, vaqtinchalik va doimiy preparatlar

Ishni bajarilishi: 1. Plastida hillarini farqlang. 2. Doimiy preparatlarda va vaqtinchalik preparatlarda mikroskopda plastid organoidlarini kuzating. 3. Kuzatganlaringizni rasm daftarga tushiring. 4. Hulosalaringizni qayd qiling.

Pigment eritmasini tayyorlash uchun o'simlikning quruq yoki xo'l barglari olinadi. Agar barg quruq bo'lsa u ezilib kolbadagi spirtga solinib qo'yiladi, bu pigment ajralishi jarayonini tezlashtradi. So'ngra pigmentlarni spirtidagi to'q yashil eritmasi filtrlanib olinadi. Xo'l o'simlik barglaridan pigment ajratib olish uchun 4-5 gr barg qaychida mayda qilib qirqiladi. Bunda yirik tomirlar va barg bandi olib tashlanadi. So'ngra chinni xovonchaga solinib barg yaxshi ezilishi uchun kvars qumi solinadi.

Hujayra shirasi kislotasini neytrallash uchun kaltsiy korbonat qo'shib eziladi. Bargni ezishdan oldin oz ozdan etil spirti quyib turiladi. So'ngra bu ezilgan massa toza probirkaga filtrlanib olinadi. Chinni xovonchada eritma oqib ketmasligi uchun xovoncha chetiga vazilin surtiladi. Olingan yashil filtrdan xlorofil a, b, karotin va ksantofin pigmentlari mavjud. Pigmentlarni ajratib olish uchun quydagi usullardan foydalanamiz.

1. **Kraus usuli.** Pigmentlarni ajratishda ularni spirt va benzindan turlicha erish xossasida foydalanamiz. Bunung uchun probirkaga pigmentning spirtidagi eritmasidan 4 ml quyib, ustiga 6 ml benzin qo'shiladi. Probirkaning og'zi probka bilan yopilib yaxshilab chayqatiladi va tinish uchun shtativda bir necha minut qoldiriladi. Probirkaning benzin qavatida yashil rangli xlorofil a va b va probirkaning pastki spirtli qavatida sariq rangli ksantofil pigmentlarini ko'ramiz. Agar pigmentlarni ajratish yaxshi bo'lmasa 3, 4 tomchi suv tomizilib chayqatiladi. Agar suvning miqdori oshib ketsa spirt qismi loyqalanib qoladi.
2. **Xromotogramma usuli.** Rus fiziologi Sved tomonidan ishlab chiqarilgan. Bu usul pigmentlarni xromotogramma usulida ajratish, pigmentlar aralashmasini atsorbetga yani shimuvchi qog'ozga o'tkazishga asoslangan. Xar xil pigmentlar bir xil erituvchida erish darajasi xar xil bo'lib, ularni bitta atsarbetta shimilish darajasi ham xar xildir. Erituvchidagi pigmentlar erish xususiyati qancha yuqori

bo'lsa u atsorbet tomonidan sekin shimiladi. Bunda pigmentlar harakati tez bo'lib atsorbetlar yuzasida yuqori joylashadi. Bunung uchun uzunligi 20 sm eni esa 1 sm filtr qog'oz olinib, bir uchi eritmaga botiriladi. Filtr qog'ozdan yashil pigmentlar, ularning ustida sariq eng yuqorigi qavatda rangsiz pigmentlar joylashadi.

Nazariy va amaliy tushunchalarni egallash uchun savollar:

1. Plastidalar-ularni strukturalari va turlari
2. Plastidalarning vazifalari va biologik ahamiyati haqida gapiring
3. Prokariot hujayralarning fotosintezlovchi tuzilmalari qanday tuzilgan?
4. Nima uchun plastidalar hujayraning yarim avtonom strukturalari deb ataladi?
5. Plastida va mitoxondriyalar kelib chiqishi haqidagi endosimbioz nazariya haqida gapiring.
6. Kraus va xromotogramma usulini farqlang. Afzalliklari haqida gapiring.
7. Xlorofil pigmentlari qanday strukturalardan iborat?
8. Karatinoidning organizmdagi roli?
9. Josef Pristli ishlari?
10. Fotosintezning amalga oshishi?
11. Mitoxondriya va plastidalarining bajaradigan vazifalaridagi o'xshashlik va farqlarni izohlang

TEST

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

- b) Tilakoid
 - c) Membranasi
 - d) Lamellalarida
 - e) Stroma
5. Xlorofil donachalarining kattaligi?
- a) 70- 120 A
 - b) 75-120 A
 - c) 80-120 A
 - d) 85-120 A
 - e) O'lchov birligi aniq emas
6. Protoplast terminini fanga kim kiritdi?
- a) Ya.Purkiniy
 - b) Robert Guk
 - c) Malpigi
 - d) Gryu
7. Plastidalar haqidagi daslabki ma'lumot fanga kim tomonidan kiritilgan?
- a) A.Levenguk
 - b) Ya.Purkiniy
 - c) E.Strsburger
 - d) Malpigi

10-AMALIY MASHG'ULOT

MAVZU: MITOXONDRIYANING TUZILISHI. MIKRONAYCHALAR VA SENTRIOLANING TUZILISHI

Asosiy maqsad: Mitoxondriya tuzilishi to'g'risida to'liq ma'lumotga ega bo'lish

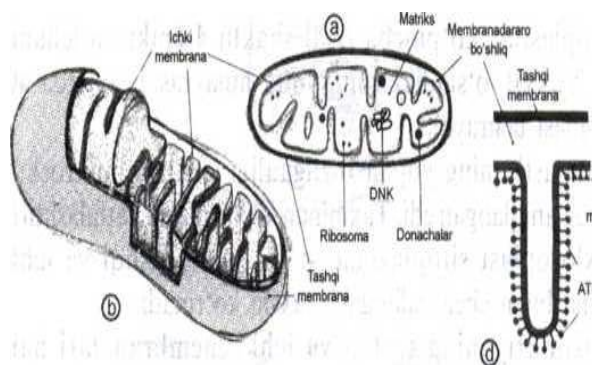
Vazifalar: Mitoxondriya membranasi tuzilishini boshq hujayra organoidlar membranasi tuzilishi bilan farqlash

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

Mitoxondriyaning nozik tuzilishini elektron mikroskopda yaxshi ko'rish mumkin. Obyektiv kattalashtirib ko'rilganda esa uning devori ikki qavatdan iborat ekanligi yaqqol ko'rinadi. Uning tashqi qavatida tekis, ichki qavatidan bo'shliq tomon

o'simtalar o'sib chiqqan boladi. Bu o'simalarga *kriptalar* deyiladi. Ularning soni ham har xil boiadi. Bo'shliq qismida yarim suyuq holdagi modda bolib, unga *matriks* deyiladi. Matriks takibida DNK, maxsus RNK va ribosomalar boladi.

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



10.1-rasm. Mitoxondriyani elektron-mikroskopda ko'rinishi

Mitoxondriya tuzilishi (sxema). a-uzunasiga kesim;

b-mitoxondriyaning ichki tuzilishi;

d-mitoxondriya kristlari

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

Zaruriy ashyolar: hayvon jigari, ustara, mikroskop, buyum va qoplag'ich oyna, rasm daftar, qalam va ruchka

Vosita, jihoz, qurilma: mitoxondriyaning rasmi, plakatlar, vaqtinchalik va doimiy preparatlar

Ishni bajarilishi: 1. Mitoxondriya membranasini farqlang. 2. Doimiy preparatlarda va vaqtinchalik preparatlarda mikroskopda mitoxondriya tuzilishini kuzating. 3. Kuzatganlaringizni rasm daftarga tushiring. 4. Hulosalaringizni qayd qiling.

Jigar hujayrasini mikroskop ostida kuzatamiz, ozgina kattalashtirib ko'rilganda hujayralari bir biriga yopishgan holatda aylana yoki noto'g'ri ko'rinishga ega bo'ladi. Ularning atrofida qon tomirlari joylashgan. Hujayra chegaralari aniq ko'rinadigan bir

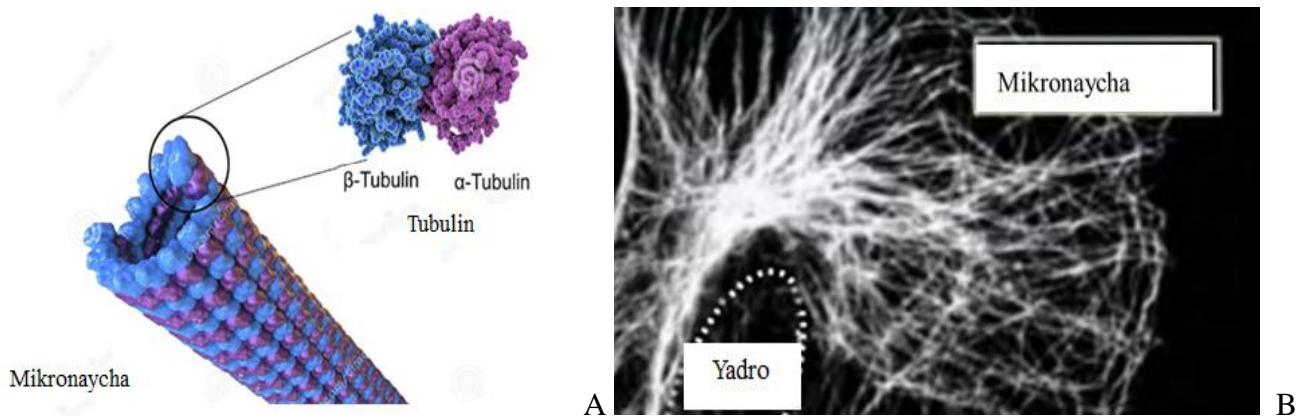
bo'lagini tanlab olamiz va mikroskop obektivining katta o'lchamida, jigar hujayralarini kuzatamiz. Jigar hujayralarini chegaralari sitoplazmatik membrana bilan qoplangan. Sitoplazma eozin bilan bo'alganda pushti rang hosil bo'ladi. Donachali tuzilishga ega bo'lgan vakuolalarni ham ko'ramiz.

Hujayra yadrolari sharsimon yoki elipsimon shakilda jigar hujayralari qon tomirlari atrofida joylashgan. Ularning devorlari yassi qatlam bilan o'ralgan.

Qon tomirlari oralig'ida qonning shakilli elementlaridan eritrotsitlarni uchratish mumkin. Bazan esa qon tomirlar atrofida leykotsitlar joylashadi. Inversion obektivli mikroskopda kuzatganimizda yadro sitoplazmadan membrana bilan ajralib turadi. Karioplazmada xar xil kattalikdagi xromatin parchalari joylashgan. Ular spiralsimon xromasoma bo'lakchalaridir va jigar hujayralarida yadrochalarni ham ko'rish mumkin. Ular yadroda joylashgan bo'lib, eozin bilan pushti ranga bo'yaladi.

MIKRONAYCHALAR

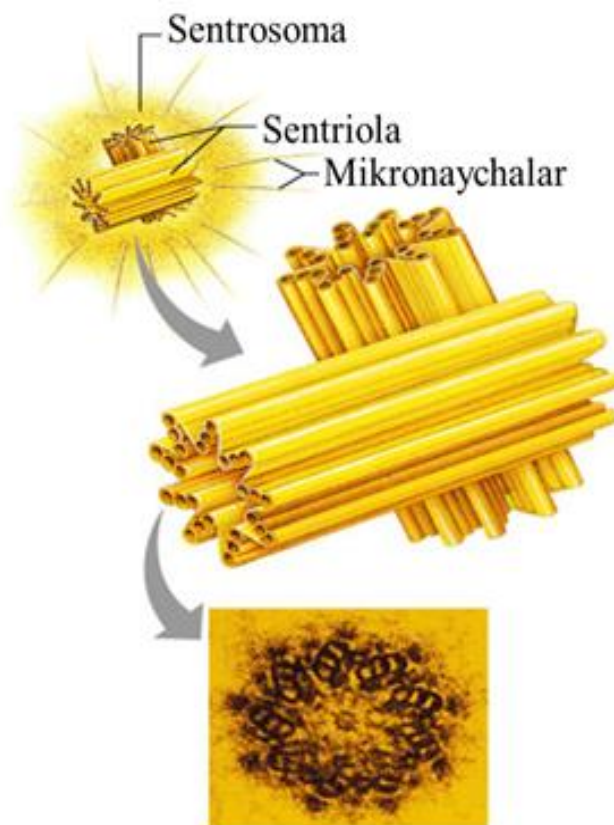
Nazariy tushuncha: Mikronaychalar uzunligi 2,5 mkm, diametri 20-30 nm ga teng shoxlanmagan ichi bo'sh naychalar bo'lib, asosan, oqsillardan tarkib topgan. Sitoplazmada joylashgan sentriola hamda bazal tanachalar ham shu mikronaychalardan tashkil topgan. Ular, odatda, tayanch hamda shaklni belgilash vazifasini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



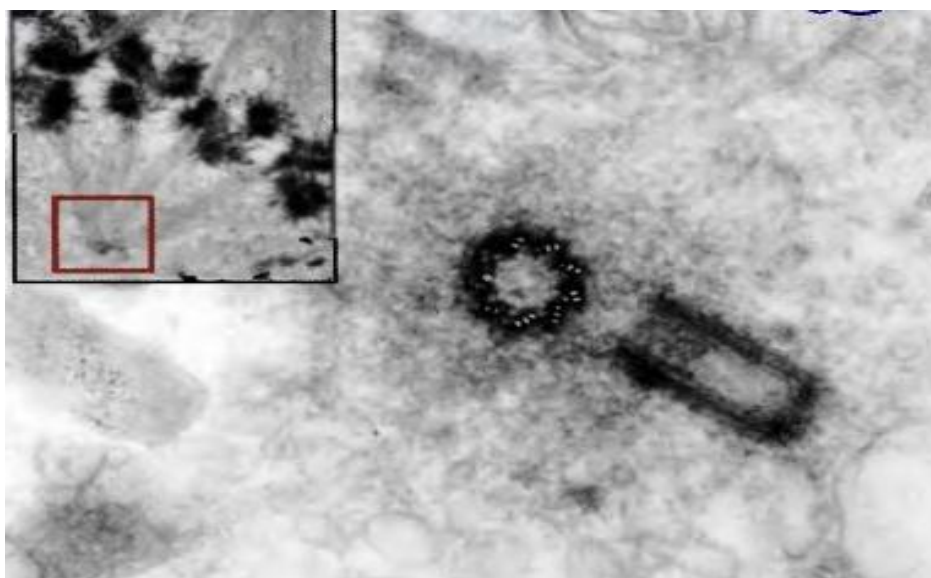
10.2-rasm. Mikronaycha tuzilish sxemasi:

A-mikronaychaning tuzilish modeli, B- Floresan mikroskop ostida fibroblastning fotosurati. Mikronaychalar o'ziga xos bo'yoq bilan bo'yalgan. Yadro va hujayra membranasining holati ko'rsatilgan.

Sentriola-Sentriola tuzilmasi hayvon hujayralari uchun hos. Bo'linayotgan hujayralarda bo'linish dukini hosil qilishda ishtirok etadi. Sentriolani hosil qilishda aylana boylab joylashgan mikronaychalarning 9 ta tripleti ishtirok etadi. Tripletning birinchi mikronaychasi (A) 13 globulyar subbirliklardan tuzilgan. 2-ch va 3-ch mikronaychalar (B,C) A mikronaychadan to'liqmasligi bilan ajralib 11 globulyar birlikdan tuzilgan. S-laning mikronaychalari tizimi $(9+3)+0$. Interfaza hujayralarida ikkita yonma-yon joylashgan sentriolalar bo'lib, ular **diplosoma** deyiladi. Ularning biri ona ikkinchisi qiz sentriola deb ataladi. Sentriolalar soning oshishi duplikasiya deyiladi.



10.3-rasm. Sentriola tuzilshi



10.4-rasm. Elektron mikroskopda sentrosoma tasviri ko'rsatilgan

Ikki sentriola bir-biriga to'g'ri burchak ostida joylashgan. Birinchi sentriola atrofida granüler moddalar to'planadi (tsentriolaga tutash hududni sitoplazmaning uzoqroq qismlari bilan solishtiring, ular kamroq intensiv bo'yalgan va ko'plab membrana pufakchalari mavjudligi seziladi).

Eukariot hujayra tuzilmasi jadvalini to'ldiring

Jadval-10.1

	Endoplazmatik to'r	Peroksisoma	Sferasoma	Goldji apparati	Lizosoma
Membranasining tuzilishi					
Kimyoviy tarkibi					
Bajaradigan funksiyasi					

Nazariy va amaliy tushunchalarni egallash uchun savollar:

1. Hujayraning ikki membranali organoidlariga nima kiradi?
2. Mitoxondriyada ATF sintezining borishi.
3. Nima uchun mitoxondriyalar hujayraning yarim avtonom strukturalari deb ataladi?
4. Oksiosoma nima?
5. Mitoxondriyalarning hosil bo'lish nazariyalarini tushuntiring?
6. Nima uchun mitoxondriyaning avtonomligi nisbiy hisoblanadi?
7. Mikronaychalar ahamiyati.
8. Sentriolaning vazifasi.

TEST

1. Xo'jayraning tarkibiy qismlaridan biri?
 - a) Sitoplazma
 - b) Mutatsiya
 - c) Muktagenez
 - d) Adaptatsiya
2. Mitoxondriya dastlab kim tomonidan ochildi?
 - a) 1902 yilda Benda
 - b) Robert Guk
 - c) Malpigi
 - d) Gryu
3. Mitoxondriya necha qavat membranadan iborat?
 - a) 1
 - b) 2
 - c) 3
 - d) 4

4. Mitoxondriyaning asosiy vazifasi?
- a) Energiya bilan ta'minlash
 - b) Ko'payishda ishtirok etish
 - c) Irsiy axborot saqlash
 - d) Aniqlanmagan
5. Kristalar nima?
- a) Ichki membrane
 - b) Tashqi membrane
 - c) Bo'shliq
 - d) Ikki membrane orasi

11-AMALIY MASHG'ULOT

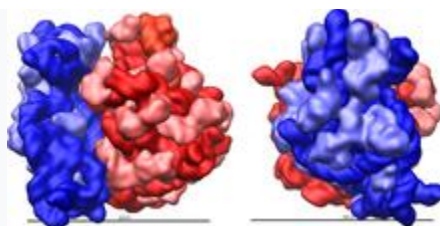
MAVZU: RIBOSOMALARNING TUZILISHI

Asosiy maqsad: Membranasiz organoid misolida ribosoma bilan tanishish

Vazifalar: Ribosomaning ichki va tashqi tuzilishlari va hujayradagi ahamiyatini o'rganish

Nazariy tushuncha: Ribosoma — bu oqsil biosintezida qatnashadigan hujayraning eng muhim nomembran organellasi. Ribosomada iRNK asosida aminokislotalardan tashkil topgan oqsil zanjiri hosil bo'ladi. Bu jarayon *translyatsiya* deb nomlanadi. Ribosomalarning shakli sferik yoki ellipsoiddir, ularning diametri prokariotlarda 15-20 nanometr, eukariotlarda 25-30 nanometr tashkil etadi. Ikki subbirlikdan tashkil topgan.

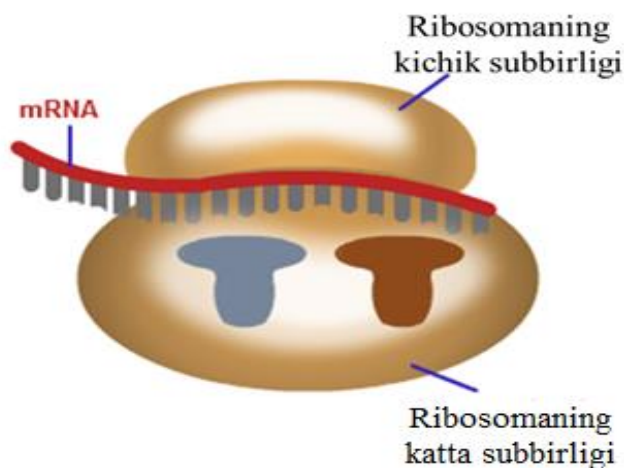
Eukariotlar hujayrasida ribosomalar endoplazmatik retikulum membranasiga bog'lanib yoki sitoplazmada erkin holatda joylashishi mumkin. Kopyincha bir necha ribosomalar bog'lashib poliribosoma (polisoma) tashil etishi mumkin. Eukariotlar hujayrasida ribosomalar yadrocha deb nomlanadigan maxsus yadro apparatida hosil bolishadi.



11.1-rasm. E.coli ribosomasinig tuzilishi

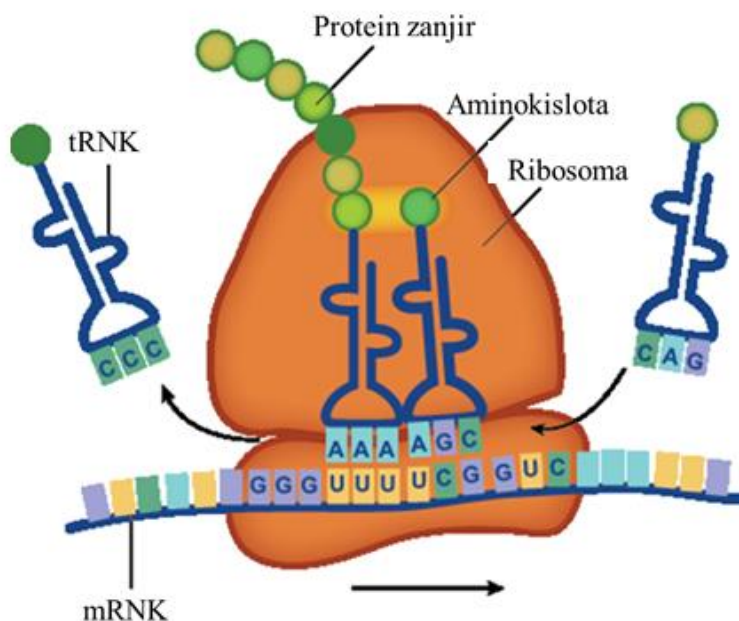
Qizil rang bilan katta subbirlik, ko'k rang bilan esa kichik subbirlik korsatilgan

Ribosomalarning sedimentatsiya koeffitsienti eukariotlarning sitoplazma ribosomalarida 80S (katta subbirlik 60S va kichik subbirlik 40S), prokariotlarda (mitoxondriya va plastidalar) ribosomalarida esa 70 S (katta subbirlik 50S va kichik subbirlik 30S) ga teng.



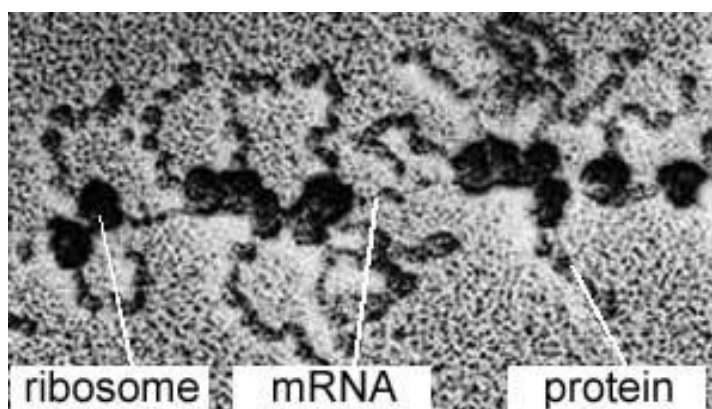
11.2-rasm. Ribosomalar tashqi tuzilishi

Ribosomalar (ribonuklein kislota va soma) — o‘z tarkibida ribonuklein kislotalarni saqlovchi sitoplazmaning doimiy, membranasiz organoidlari. Ribosomaning kashf etilishi elektron mikroskopik tadqiqotlarning rivojlanishi bilan bog‘liq. Har bir Ribosoma diametri 20 nm dan oshmaydigan katta va kichik subbirliklardan iborat. Subbirliklar qo‘shilishi yoki ajralishi mumkin. Prokariotlarning hujayralarida ribosomalar nisbatan kichikroq bo‘ladi. Ribosoma mitoxondriyalar va xloroplastlar tarkibida ham uchraydi. Eukariotlar, prokariotlar, mitoxondriyalar va xloroplastlardagi Ribosoma kimyoviy tarkibi jihatidan ham birmuncha farqqiladi. Mac, prokariotlarning R. ida oqsillarning 55 xili mavjud, eukariotlarda esa 100 dan ortiq bo‘ladi. Ribosoma oqsilni sintezlaydi. Shuning uchun oqsil sintezini boshlovchi, davom ettiruvchi va tugatuvchi Ribosoma mavjud. Ribosomaning A (aminokislotalar birikadigan) va R (peptid bog‘lari hosil bo‘ladigan) faol qismlari bor. Oqsil sintezi jarayonida bir molekula iRNKda bir nechta Ribosoma ketma ket joylashib, translyasiya amalga oshadi. Bunday R. majmuasi *polisomalar* deyiladi. Endoplazmatik to‘r membranasi bilan bog‘langan. Ribosomada hujayradan tashqariga sekretsiyalanuvchi oqsillar, gyaloplazmada erkin joylashgan Ribosomada esa hujayraning o‘zi uchun zarur bo‘lgan oqsillar sintezlanadi. Oqsil sintezi jadal kechuvchi hujayralarda Ribosoma soni juda ko‘p bo‘ladi. Eukariot hujayralarda Ribosoma yadrochada hosil bo‘ladi. Dastlab DNK matritsada ribosomal RNK (rRNK) sintezlanadi. So‘ngra RNK oqsil molekullari bilan qo‘shilib, Ribosoma subbirliklarini hosil qiladi va yadrodan sitoplazmaga chiqariladi.



11.3-rasm. Ribosomalardagi jarayonlar

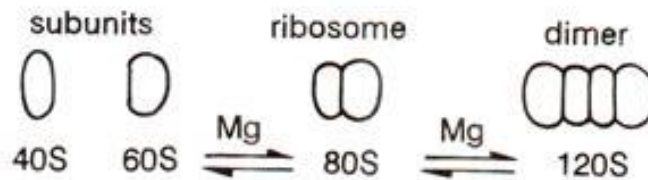
Ribosomalarda aminokislotalar bir-biriga ulanib, uzun polipeptidni hosil qiladi. Ribosoma oqsil sintezida molekullarning bir-biri bilan bog'lanadigan joy bo'lib hizmat qiladi. Subbirlıklar bir-biri bilan muloqatda bo'lib oqsil sintezlovchi yoki translatsiyada ishtirok etuvchi faol markazlarni hosil qiladi.



11.4-rasm Elektron mikroskopdagi ribosoma tasviri

Oqsil sintez jarayoni 3 bosqichga bo'linadi: 1. *Inisiatsiya* 2. *Elongasiya* 3. *Terminasiya*

Ushbu subbirlıklarning assotsiatsiyasi va dissotsiatsiyasi Mg^{++} ion konsentratsiyasiga bog'liq. Agar Mg^{++} ionining konsentratsiyasi pasaysa, subbirlıklar parchalanadi, Mg^{++} ionining qo'shilishi esa subbirlıklarning to'liq ribosomalarga birlashishiga yordam beradi. Agar Mg^{++} ion konsentratsiyasi o'n barobar oshirilsa, ikkita ribosoma birlashib, molekulyar og'irligi alohida ribosomadan ikki baravar katta bo'lgan dimerni hosil qiladi.



Nazariy va amaliy tushunchalarni egallash uchun savollar:

1. Ribosomalar tuzilishi?
2. Eukariot va prokariot hujayralarning ribosomalar farqi?
3. Ribosomalarning hosil bo'lishi?
4. Ribosomadagi oqsil biosintezini yoritib bering
5. Ribosomaning hosil bo'lish jarayonini tushuntiring

TEST

1. Ribosomalar kim tomonida kashf qilindi?

- a) 1953 yilda J.Pallade
- b) 1958 yilda J.Pallade
- v) 1875 yilda V.Flemming
- g) 1876 yilda Z.Beneden
- d) to'g'ri javob yo'q

2. Oqsil sintez jarayoni necha bosqichga bo'linadi?

- a) 1
- b) 2
- v) 3
- g) 4
- d) 5

12-AMALIY MASHG'ULOT

MAVZU: NUKLEOSOMA VA XROMATIN IPINING TUZLISHI. METAFAZA XROMOSOMALARINING TURLARI. XROMOSOMALARNING SITOGENETIK O'ZGARISHLARI

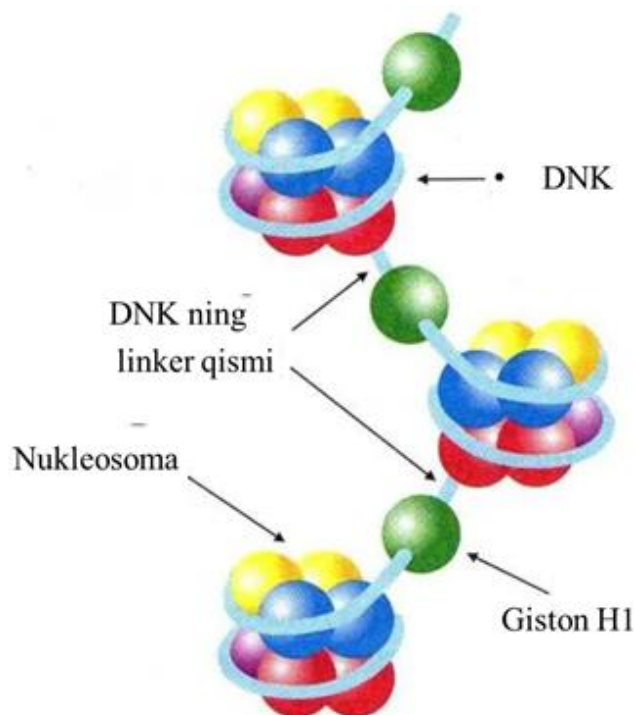
Asosiy maqsad: Hujayrada nuleosomaning o'rnini aniqlash. Xromosomalarning turlarini farqlay bilish.

Vazifalar: Nukleosoma va xromosoma tuzilishini o'rganish. Xromosomadagi o'zgarishlarni o'rganish

Kerakli jihozlar: kompyuter, prezentasiya, slaydlar, rasmlar, ko'rgazmalar.

Nazariy tushuncha: Nukleosoma *gistonlar* deb nomlangan oqsillar oktameri yoki 140 nt ga yaqin DNK o'ralgan baraban shaklidagi struktura sifatida qurilgan bo'lib, deyarli ikkita to'liq burilishni amalga oshiradi.

Bundan tashqari, qo'shimcha 40-80 nt DNK nukleosomaning bir qismi hisoblanadi va bu murakkab xromatin tuzilmalarida (masalan, 30 nm xromatin tolasi) bir nukleosoma bilan boshqasi o'rtasida jismoniy uzluksizlikni ta'minlaydigan DNKning fraksiyasi. Giston kodi birinchi molekulyar jihatdan eng yaxshi tushunilgan epigenetik boshqaruv elementlaridan biri edi.



12.1-rasm. Nukleosomaning tuzilishi

Xususiyatlari-Nukleosomalar quyidagilarga imkon beradi:

- DNKning yadroning cheklangan maydoniga mos keladigan qadoqlash.
- Ular ifoda etilgan xromatin (euxromatin) va jim xromatin (heteroxromatin) o'rtasidagi bo'linishni aniqlaydilar.
- Ular barcha xromatinlarni fazoda ham, funktsional ravishda ham yadroda tashkil qiladilar.
- Ular oqsillarni giston kodi orqali kodlaydigan genlarning ekspressioni va ifoda darajasini belgilaydigan kovalent modifikatsiyalarning substratini aks ettiradi.

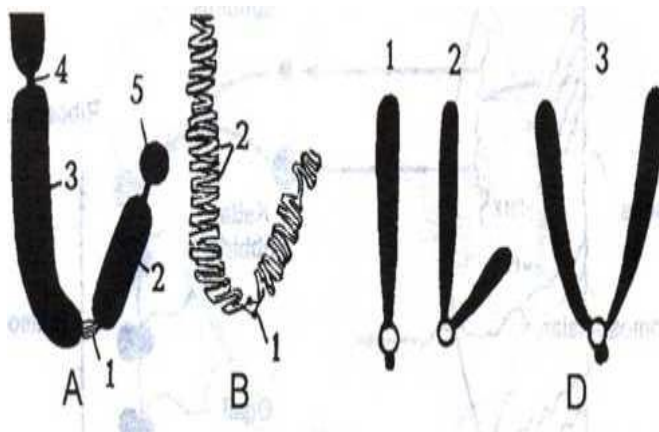
Tarkibi va tuzilishi- Eng asosiy ma'noda nukleosomalar DNK va oqsillardan iborat. DNK deyarli eukaryotik hujayraning yadrosida mavjud bo'lgan har qanday ikki tarmoqli DNK bo'lishi mumkin, nukleosomal oqsillar hammasi giston deb ataladigan oqsillar to'plamiga kiradi.

Gistonlar - bu asosiy aminokislota qoldiqlarining katta yukiga ega bo'lgan kichik oqsillar; Bu DNKning yuqori manfiy zaryadiga qarshi turishga va kovalent kimyoviy

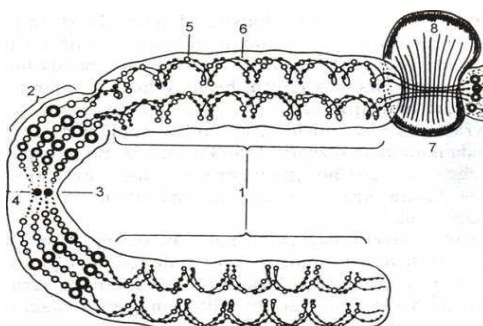
bog'lanishning qat'iyligiga erishmasdan ikki molekula o'rtasida samarali fizik ta'sir o'tkazishga imkon beradi.

Gistonlar barabanga o'xshash oktamerni hosil qiladi, ularning har biri H2A, H2B, H3 va H4 gistonlarining ikkita nusxasi yoki monomerleri. DNK oktamerning yon tomonlarida deyarli ikkita to'liq burilishni amalga oshiradi va keyin boshqa histon oktamerida ikkita to'liq burilish qilish uchun qaytish uchun H1 giston bilan bog'langan bog'lovchi DNKning bir qismi bilan davom etadi.

Oktamer to'plami, bog'langan DNK va unga tegishli bog'lovchi DNK nukleosomadir.

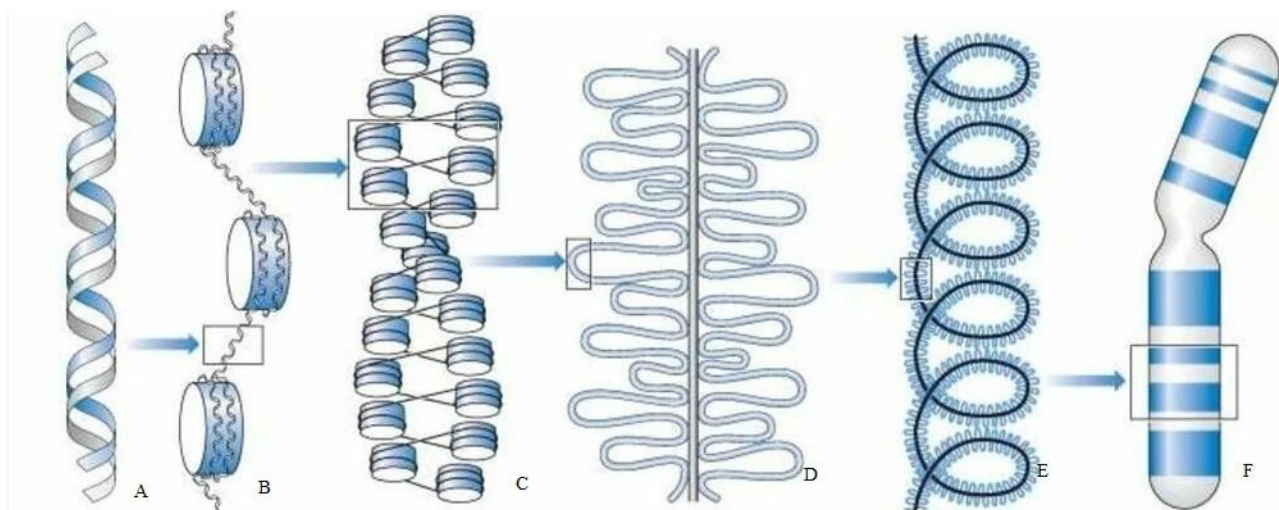


12.2-rasm. Xromosomaning tuzilishi va tiplari. *A-tashqi ko'rinishi, 1-sentromera(birlamchi belbog'); 2-kichik yelka; 3-katta yelka; 4-ikkilamchi belbog'; 5-yo'ldosh; B-ichki tuzilishi.1-iyentromera; 2-xromonemalar D-xromosoma tiplari: 1-akrosentrik; 2-submetatsentrik; 3-metatsentrik*



12.3-rasm. Xromosoma xromonemasining ketma-ketlik tuzilishi
1-euxromatin; 2-geteroxromatin; 3-birlamchi belbog ;4-sentrosoma; 5-xromotid; 6-xromonema; 7-ikkilamchi belbog, 8-yadrocha

Xromatin – xromosomaning tarkibiy qismi bo'lgan nukleoproteid ip. Uning tarkibiga DNK (30-45%), giston oqsili (30-50%) va giston bo'lmagan oqsillar (4-33%) kiradi. Elektron mikrofotografiya tasvirlarida xromatin xuddi ipga terilgan marjonga o'xshab ko'rinadi. Buni quyidagi rasmdan ham ko'rsangiz bo'ladi.



12.4-rasm Xromatin kondensatsiyasi sxemasi:

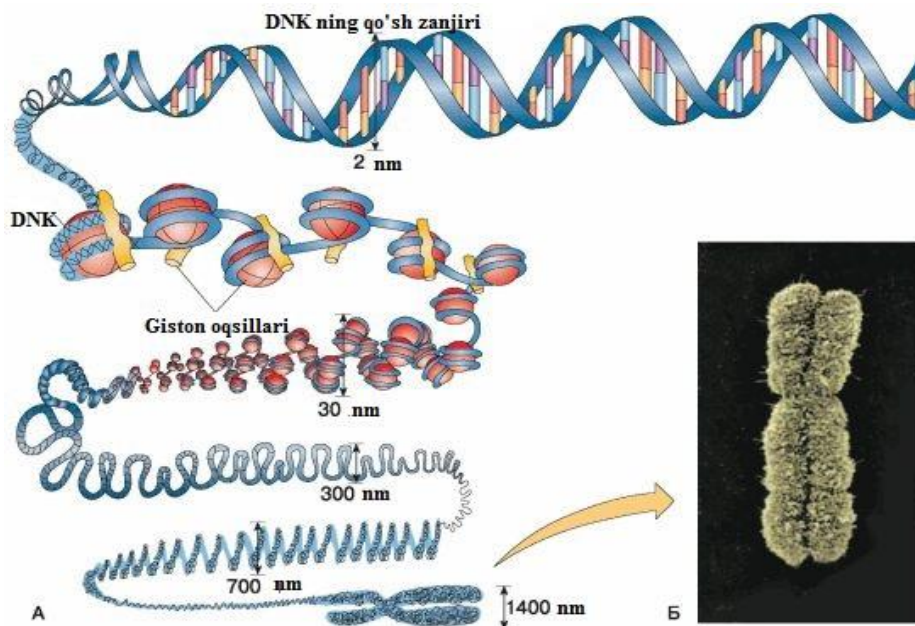
A-DNK ning qo'sh zanjiri, B-Nukleosoma, C-Xromotin iplari, D-xromotin iplarining halqalari, E-Xromosomaning kattalashtirilgan fragmenti, F-Metafazadagi xromosoma

Aynan xromatin darajasida genetik materialdan foydalanish, DNK replikatsiyasi va reparatsiyasidan boshlanadi. "Xromatin" atamasini 1880-yilda V.Flemming fanga kiritgan.

Xromatinning siqilishi - Genomik DNK nihoyatda kichik yadro ichida ixchamlashtirilishi va tartibga solinishi kerak bo'lgan juda uzun molekulalardan iborat (odamlarda ularning xromosomalarini hisobga olganda bir metrdan ko'proq). Ushbu siqilishdagi birinchi qadam nukleosomalarning shakllanishi orqali amalga oshiriladi. Faqatgina ushbu qadam bilan DNK taxminan 75 marta siqiladi. Bu chiziqli tolaning paydo bo'lishiga olib keladi, undan keyingi darajadagi xromatin siqilish darajasi hosil bo'ladi: 30 nm tolasi, ilmoqlar va ilmoqlar. Hujayra mitoz yoki mayoz bilan bo'linib ketganda, zichlikning yakuniy darajasi navbati bilan mitoz yoki mayoz xromosomasining o'zi hisoblanadi.

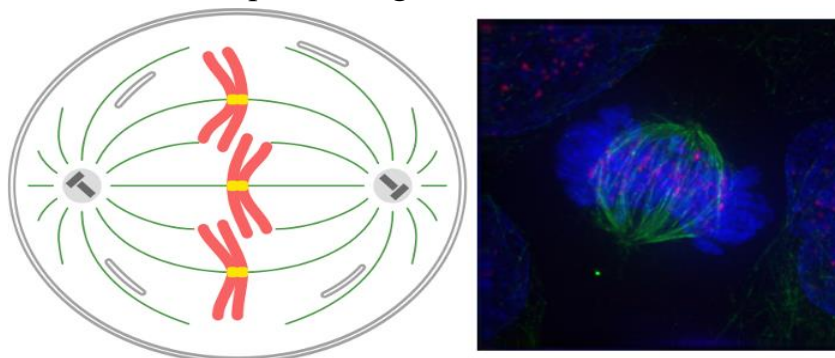
Giston kodi va gen ekspresioni- Giston oktamerlari va DNKning o'zaro ta'sirlashishi, ularning nukleosomalarni xromatinning siqilish va parchalanish dinamik elementlariga aylanishi uchun zarur bo'lgan suyuqlikni yo'qotmasdan, ularning samarali bog'lanishini qisman tushuntiradi. Ammo bundan ham ajablanarli ta'sir o'tkazish elementi mavjud: gistonlarning N-terminal uchlari yanada ixcham va inert oktamerning ichki qismidan tashqariga chiqadi. Ushbu uchlari nafaqat DNK bilan o'zaro ta'sir qiladi, balki xromatinning siqilish darajasi va bog'liq DNK ekspresiyasi bog'liq bo'lgan bir qator kovalent modifikatsiyalarga ham uchraydi. Kovalent modifikatsiyalar to'plami, turlari va soni bo'yicha, boshqa narsalar qatori, birgalikda giston kodi sifatida tanilgan. Ushbu modifikatsiyalarga fosforillanish, metillanish, atsetilatsiya, hamma joyda kvitinatsiya va gistonlarning N-terminisidagi arginin va lizin qoldiqlarining sumoyillanishi kiradi.

Har bir o'zgarish bir xil molekula ichidagi boshqalar bilan yoki boshqa histonlarning qoldiqlarida, xususan, H3 gistonlarida, bog'liq bo'lgan DNKning ifodasini yoki yo'qligini, shuningdek, xromatinning siqilish darajasini aniqlaydi. Umumiy qoida tariqasida, masalan, gipermetilatlangan va gipoatsetillangan gistonlar bog'langan DNK ekspresiya qilinmaganligini va xromatin yanada ixcham holatda (heteroxromatik va shuning uchun harakatsiz) ekanligini aniqlaydi. Aksincha, evkromatik DNK (kamroq ixcham va genetik jihatdan faol) gistonlari giperatsetillangan va gipometilatsiyalangan xromatin bilan bog'liq.



12.5-rasm. Xromatinning siqilishi

Metafaza (meta. va yun. phasis — paydo bo'lish) — somatik (tana) hujayralarning bo'linib ko'payish usuli, mitozning ikkinchi bosqichi. Metafazada bo'linish duki to'liq shakllangan bo'ladi.



12.6-rasm. Metafazada xromosomalar ko'rinishi

Xromosomalar spirallashib, yorug'lik mikroskop ostida ko'rinadigan bo'lib qoladi. Xromosomalar ekvatorida joylashib olib, o'z sentromerasi (birlamchi belbog'i)

bilan bo‘linish dukiga ilashgan bo‘ladi. Sitogenetik tadqiqotlarda M. holatidagi xromosomalar o‘rganiladi.

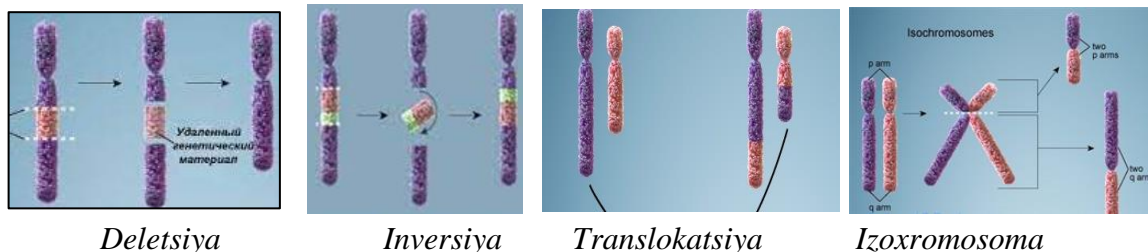
Populyasiyadagi organizmlar soni ham har xil turlarda turlicha bo‘ladi. Buning sababi genlarning tuzilishi bilan bog‘liq. Genlarning xromasoma tarkibida turli holatlarda o‘zgarishi mutasiyalar natijasidir. Organizmdagi mutasiyalar gen, xromosoma, genom, va sitoplazmatik shakllarga bo‘linadi. Gen tarkibidagi nukleotidlar sonining ortishi, kamayishi yoki o‘rin almashishi mutasion o‘zgaruvchanlikni keltirib chiqaradi. Mutasiyalar tasodifan va ahyon-ahyonda uchraydi. Gen mutasiyalarining takrorlanishi 10^{-6} - 10^{-8} ga teng.

Ayrim hollarda nomzod genlar bilan bog‘liq DNK markerlari kelgusida funksional tahlildan so‘ng, erta gullash va etuklik uchun naslchilik dasturlarida (MAS) da foydali vositalarni taqdim etadi.

Xromosoma mutasiya ayrim xromosomalarni biror qismi uzilib qolishi yoki ortishi, o‘rin almashishi tufayli yuzaga keladi. Agar bir xromosomada bir necha yuz genlar borligini e‘tiborga olinsa, u holda xromosoma mutasiyalari juda katta o‘zgarishlarga olib keladi. Gen, xromosoma mutasiyalarga qaraganda genom mutasiyalar juda kam hollarda ro‘y beradi.

Gen mutasiyalari ikki turga bo‘linadi. Uning bir turi DNKdagi nukleotidlar o‘rin ayirboshlanishi bilan tavsiflanadi. DNKdagi nukleotidlarning o‘rin almashishi ikki xil: purin azotli asoslarini purin azotli asoslari bilan ya‘ni AT GS, GS AT, TA SG va ST GA bilan almashishi yoki pirimidin azotli asosi boshqa pirimidin asosi bilan almashishi yoki aksincha purin asosi pirimidin asosi bilan ya‘ni AT SG, AT TA almashishi amalga oshadi. Purin asosining boshqa purin asosi bilan almashishi tranzisiya, primidinni purin yoki aksincha purin asosini pirimidin asosi bilan o‘rin almashishi transversiya deb nomlanadi. DNK spiralidagi nukleotidlarni bunday o‘rin almashishi mutagen omillar, masalan, 5-bromurasil yoki 2-aminopurin ta‘sirida ro‘y beradi. Transversiya ultrabinafsha nurlar ta‘sirida amalga oshadi.

Xromosoma tuzilishining o‘zgarishi to‘rt sinfga bo‘linadi. Bular delesiya, duplikasiya, inversiya va translokasiyadir.



12.7-rasm. Xromosomadagi o‘zgarishlar

Delesiya – xromosomaning ayrim qismini uzilishi. Delesiya birinchi marotaba 1917 yili amerikalik olim Bridjes tomonidan X xromosomada genetik taxlil orqali

aniqlangan. Delesiya gomozigota holatda odatda letal xossaga ega bo`ladi. Xromosomaning juda kichik qismini yo`qolishi letal bo`lmasligi mumkin. Lekin xromosomaning bir muncha kattaroq bo`lagini ajrab ketishi ayanchli oqibatlariga sababchi bo`ladi. Masalan, odamlarda 5 xromosomaning kalta elkasidagi delesiya oqibatida kalla suyagining kichik bo`lishi, bolaning rivojlanishining sekinlashishi va aqliy zaif ro`y beradi. Shuningdek odamlarda 4, 13, 18 xromosomalardagi delesiya ham tanadagi kamomatlikga, masalan, aqli pastlikga sababchi bo`ladi.

Genom mutasiyasi genotipning barcha sistemasini qamrab oladi. U poliploidiya geteroplodiyaga ajraladi. Poliploidiya deganda xromosoma to`plamini karra ortishi, geteroplodiya atamasi ostida esa xromosoma sonini ortishi yoki kamayishi tushuniladi. Dastlab 1889 yilda I.I.Gerasimov spirogira suv o`tiga yuqori harorat bilan ta`sir etib yadro moddasini ikki hissa ko`payishiga erishgan. Poliploidiya atamasini birinchi bo`lib fanga 1916 yilda G.Vinkler kiritgan. U yunoncha poly-ko`p marotaba va plooseidos-tur degan ma`noni anglatadi. Poliploidiya doimo olimlar diqqat markazida bo`lgan. Chunki 1909 yili R.Geyts G.de Frizning mutasion nazariyasi uchun asos bo`lgan enotera o`simligi mutant bo`lib, tabiiy tetraploid ($2p=24$) ekanligini ma`lum qildi. Poliploidiyalarga qiziqish XX asrning 40 yillarida birmuncha ortdi. Bunga asosiy sabab amerika tadqiqotchilaridan Bleksli va Eyveri o`simlik urug`larini kolxisin alkaloidi bilan ta`sir qilish natijasida ko`plab poliploid formalarni oldilar. Aniqlanishicha kolxisin alkaloidi hujayralar bo`linayotganda bo`linish urchug`ini hosil etmaydi va oqibatda mitozning metafazasida xromosomalar ikki qutbga tarqalmay ona hujayra markazida qoladilar.

Poliploidiya tabiatda keng tarqalgan hodisadir. Eukariot organizmlardan zamburug`larda, suvo`tlarda, gulli o`simliklarda poliploid formalar ko`p uchraydi. Infuzoriyalarning makronukleusi ham yuqori darajada poliploid hisoblanadi. Hayvonlar orasida poliploid organizmlar nihoyatda kam tarqalgan. Lekin ayrim ixtisoslashgan organlar, chunonchi, sutemizuvchi hayvonlar jigar, ichak to`qimasi, so`lak bezi poliploid ekanligi aniqlangan.

O`simliklarda sun`iy ravishda poliploid formalarni hosil yetishda kolxisin alkaloididan tashqari vinblastin, achitqi zamburug`larida kamfora foydalaniladi. Poliploidiya ikki xil bo`ladi: avtopoliploidiya va allopoliploidiya. Avtopoliploidiya bir turga mansub organizmlarda xromosomalarning karra ortishi tufayli paydo bo`ladi. Avtopoliploidlar muvozanatli ($4n$, $6n$, $8n$ va hokazo) va muvozanatsiz ($3n$, $5n$, $7n$ va hokazo) ga ajraladi. Muvozanatli avtopoliploidlar xromosomasi diploid bo`lgan organizmga qaraganda yirik poyali, bargli, gulli, urug`li bo`ladi. Poliploid hujayralar hamda yadrolar diploidli hujayralarga, yadrolarga qaraganda yirikdir. Ko`pgina o`simliklarda poliploid qatorlar bo`lib ular xromosoma soni $2n$, $10n$ gacha boradi. Gulli o`simliklarda ayniqsa ko`p avlodlar poliploid qatorlardan iborat.

Nazariy va amaliy tushunchalarni egallash uchun savollar:

1. Nukeosoma nima?
2. Nuleosomaning ahamiyati?
3. Xromatinning siqilish jarayonini tushuntirib bering?
4. Xromosomalar morfologik jihatdan qanday turlarga ajraladi?
5. Kariotip nima? Idiogrammachi?
6. Xromosomalarning kimyoviy tarkibi?
7. Xromosomaning ultrastrukturaviy tuzilishini izohlang
8. Xromosomadagi o'zgarishlar?
9. Poliploidiya nima?
10. O'simliklarda poliploidiya qanday kichadi?

TEST

1. Gomologik xromosomalarni juft-juft bo'lib bir-biriga yaqinlashishi.
 - a) Zigonema
 - b) Diplonema
 - c) Diogenez
 - d) Leptonema
2. Xromosoma ichida bo'ladigan qayta tuzilish necha xil bo'ladi?
 - a) 4
 - b) 3
 - c) 2
 - d) 1
3. Gomologik bo'lmagan xromosomalar o'rtasida qismlar almashinishi qanday nomlanadi?
 - a) Translokasiya
 - b) Transpozitsiya
 - c) Retrotranspozonlar
 - d) Retropozonlar
4. Xromosoma soning karra ortishi qanday nomlanadi?
 - a) Poliploidiya
 - b) Translokasiya
 - c) Transpozitsiya
 - d) Retrotranspozonlar
5. Poliplodiyani necha turi farqlanadi?
 - a) 1
 - b) 2
 - c) 3
 - d) 4
6. Xromosoma tuzilishining o'zgarishi necha xilga bo'linadi?
 - a) 1
 - b) 2

- c) 3
d) 4
7. Xromosomalarning bir bo'lagining yo'qolishi qanday nomlanadi?
a) Deletsiya
b) Duplikatsiya
c) inversiya
d) Republikatsiya
8. Deletsiya bu?
a) Xromosoma bir bo'lagi yo'qolishi
b) Xromosoma bir qismi ikki xissa yoki undan ko'p ortishi
c) Xromosoma qismlari 180 daraja burilishi
d) Genlarning o'rin almashinishi
9. Duplikatsiya bu?
a) Xromosoma bir bo'lagi yo'qolishi
b) Xromosoma bir qismi ikki xissa yoki undan ko'p ortishi
c) Xromosoma qismlari 180 daraja burilishi
d) Genlarning o'rin almashinishi
10. Inversiya bu?
a) Xromosoma bir bo'lagi yo'qolishi
b) Xromosoma bir qismi ikki xissa yoki undan ko'p ortishi
c) Xromosoma qismlari 180 daraja burilishi
d) Genlarning o'rin almashinishi
11. Inversiya bu?
a) Xromosoma bir bo'lagi yo'qolishi
b) Xromosoma bir qismi ikki xissa yoki undan ko'p ortishi
c) Xromosoma qismlari 180 daraja burilishi
d) Генларнинг ўрин алмашиниши

13-AMALIY MASHG'ULOT

MAVZU: YADRO MEMBRANASI VA PORALARNI (TESHIKCHALARNI) TUZILISHI. YADROCHANING SXEMATIK TUZILISHI

Asosiy maqsad: Yadro tuzilishi va kimyoviy takibini o'rganish

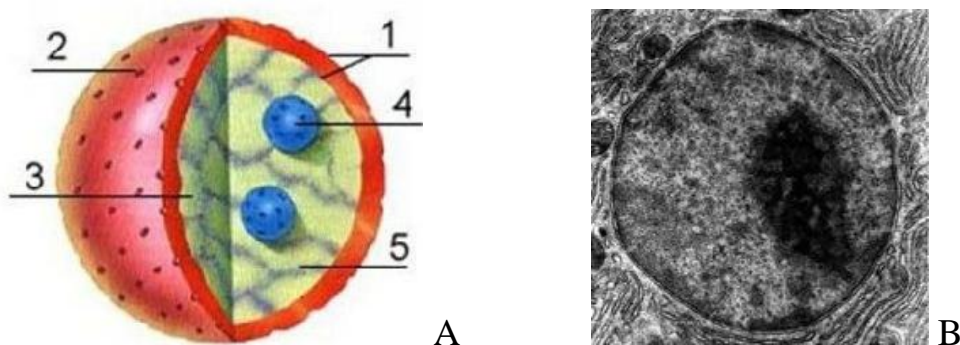
Vazifalar: Hujayra hayotidagi ahamiyati

Nazariy tushuncha: Yadro apparati hujayraning universal subsistemi bo'lib ba'zi hujayralarda uchramaydi. Prokariotlarda yadro rolini nukleoid bajaradi. U xalqasimon DNK dan iborat bo'lib gialoplazmadan chegaralanmagan bo'lib mezosomaga birikib turadi.

Yadrosiz hujayralarning bo'linishi to'xtaydi. Masalan, bir hujayrali suv utiatsetabulyariya ko'ndalang kesilganda, yadrosiz soyabon qismi halok bo'ladi.

Yadro juda murakkab faoliyatlarni bajaradi; yadro hujayraning eng zarur qismi bo'lib, barcha hayotiy jarayonlarni boshqaradi; yadro irsiy belgilarning nasldan naslga berilishida va hujayrada oqsil moddalar sintezlanishida asosiy rol o'ynaydi.

Yadro va uning tarkibiy qismlari hujayraning interfaza holatida o'rganiladi. Yadro umumiy tuzilishga ega bo'lsa ham, ular kattaligi, shakli hamda ichki tuzilmalarining rivojlanishi, ko'rinishiga ko'ra farqlanadi. Ko'pincha hujayralarning yadrosi yumaloq, tuxumsimon shakllarda bo'ladi. Yadroning shakli hujayraning shakliga mos bo'ladi, faqat ba'zi hujayralarda noto'g'ri shaklda ham bo'lishi mumkin. Sharsimon, kubsimon, ko'p qirrali hujayralarda yadro yumaloq shaklga ega. Prizmatik, silindrsimon hujayralarda yadro uzun ellipssimon, yassi hujayrada esa duksimon bo'ladi. Noto'g'ri shakldagi yadrolarga ba'zi bir leykotsitlarning yadrosi misol bo'ladi.



13.1-rasm. Yadro tuzilishi

A-Yadro tuzilishi modeli; 1-yadro qobig'i, 2- yadro poralari, 3-yadro plazmasi, 4-yadrocha, 5-xromatin. B- Hujayra yadrosining elektron mikrografi, yadrochasi to'q rangga bo'yalgan

Yadro hujayrada asosan bitta (bir yadroli hujayrada) yoki ikkita (ikki yadroli hujayrada) bo'l hujayrada) bo'ladi. Masalan, infuzoriya tufelkasida ikkita yadro, ya'ni katta yadro (makronukleus) va kichik yadro (mikronukleus) bo'ladi. Ko'p yadroli hujayralar yoki simplastlar xam mavjuddir. Masalan, karnaychi degan infuzoriyaning yadrosi tasbexsimon, qizil ko'mikdagi hujayralarda uzuksimon, leykotsitlarda kolbasimon sigmentlangan bo'ladi.

Yadroning asosiy kimyoviy komponenti DNK bo'lib u xromosomal tarkibiga kiradi. DNK avloddan avlodga genetik axborotni uzatadi; oqsil sintezini kodlaydi. Hujayra yadrosidan DNKni 1 chi marta 1869 yilda Misher ajratib olgan. Bu modda tarkibida azot va fosfor borligini aniqlagan va unga nuklein deb nom bergan. 1914 yilda Fyolgen DNKga rangli reaksiyani qo'rsatib bergan. 10 yildan so'ng Felgen o'z reaksiyasiga asoslanib DNKning xromosomalarda joylashganligini ko'rsatgan.

DNK dan tashqari xujayra yadrosida uch xil: informatsion, ribosomal va transport RNK bor. Yadroda bir xil fermentlar ATF-aza, glikolitik fermentlar bor, lekin oksidlanish fermentlari uchramaydi..

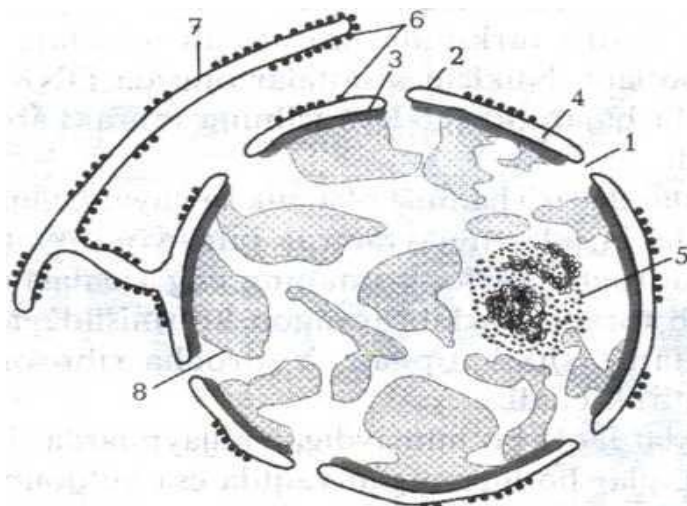
Yadroda kalsiy, magniy, natriy, fosfor, temir, rux, mis, kobalt va boshqa elementlar ham topilgan.

Yadro ikki gurux umumiy vazifalarni bajaradi:

- 1.Genetik materialni saqlash. Genetik material DNKning o'zgarmas strukturasi ko'rinishida saqlanadi.
- 2.Uni realizatsiyalash va oqsil sintezlash.

Yadroda DNK replikatsiyasi amalga oshib yangi hosil bo'lgan hujayralarga genetik material teng taqsimlanadi. Meyoz natijasida DNK ning yangi rekombinatsiyalari vujudga keladi.

Yadro: yadro tashqi apparati, yadro shirasi, matriksi, genetik materialdan tarkib topgan.



13.2-rasm.Hujayra yadrosi ko'ndalang kesimining ifodasi

1-yadro teshigi; 2-yadroning tashqi membranasi; 3-yadroning ichki membranasi; 4-membranalararo bo'shlig'i; 5-yadrocha; 6-ribosomalar; 7-donador endoplazmatik to'r; 8-xromatin

Yadrocha - nukleola — ko'pchilik eukariotlar hujayra yadrosi ichidagi tig'iz tanacha. Ribosomalar hosil qiluvchi ribonukleoproteidlar (RNK)dan iborat. Odatda, yadroda bitta, ba'zan bir necha Ya. (mas, baliqlarning o'sayotgan tuxumhujayralari yadrolarida) bo'ladi. Ya. xromosomalarning ribosom r-nK kodlaydigan genlari joylashgan lokusida shakllanadi. Ya. yadrocha ichi xromatini, r-nK fibrillari va granulalar zonalaridan iborat. Granulalar zonasi ribosomalarning katta va kichik subbirliklarini hosil qiladigan rRNK molekulalariga ega. Preribosomal (ribosomalar hosil qiluvchi) fanulalar Ya.dan ajralib, sitoplazmaga chiqadi; sitoplazmada ulardan ribosomalar shakllanadi. Ya.ning fibrillalar zonasiga yorug'lik mikroskopda amorf qism, granulyar zonaga — nukleolonema (to'rsimon geterogen qism) sifatida qaraladi. mitozda ko'pincha Ya. yemirilib, mitoz tamom bo'lishi bilan yana shakllanadi.

Yadrocha - xromosomaning rRNK sintez qiladigan qismi. Hujayra yadrosi ichida joylashgan va hujayra qobig'i (membranaga) ega emas. Yorug'lik va elektron mikroskop ostida yaxshi ko'rinadi. Yadrocha (nukleous, plasmosome) — eukariot hujayralarning interfaza yadrosida namoyon bo'ladigan, xromosomalarning ma'lum lokusida shakllanadigan zich birikma. Bir hujayrada odatda 1-2 ta yadrocha bo'ladi,

ba'zida esa 2 dan ortiq. Yadrochaning asosiy funksiyasi ribosoma sintezidir, unda ribosoma genlarini transkripsiyalashda qatnashuvchi faktorlar mavjud. Yadrocha tarkibidagi ba'zi oqsillar hujayradagi apoptoz, hujayra siklini tartibga solish kabi boshqa jarayonlarda ham ishtirok etadi. Yadrocha – yadro ichidagi yuqori darajada shakllangan strukturadir. Stoplazmatik Organellalardan farqli ravishda yadrocha membranaga ega emas. Yadrochaning kattaligi uning funksional aktivligini belgilaydi. Yadrocha shakllanishining mexanizmlari aniq emas. Gipotezalarning biriga muvofiq, yadrochaga nuklein – oqsilli komplekslarning regulator birlashishi natijasida ba'zida rDnk takrorlanuvchi ketma-ketligining transkripsiyasi davomida namoyon bo'luvchi nukleoprotein kompleksi sifatida qaraladi. Darhaqiqat, odamning rRNK genlari 250 tandem ravishda takrorlanuvchi ketma-ketliklarning har biri 44 t.p.o. bo'lgan va oqsillari bilan assotsialanganda yadrochaning markazini tashkil etuvchi ko'rinishda shakllangan.

Zaruriy ashyolar: Rasm daftar, qalam va ruchka

Vosita, jihoz, qurilma: Yadro tuzilishi tasvirlangan rasmi, plakatlari, vaqtinchalik va doimiy preparatlar.

Ishni bajarilishi: 1. Yadro qismlarini farqlang. 2. Doimiy preparatlarda va vaqtinchalik preparatlarda yadro tuzilishini kuzating. 3. Kuzatganlaringizni rasm daftarga tushiring. 4. Hulosalaringizni qayd qiling.

Jadval-13.1

	Yadro	Mitoxondriya	Plastida	Lizosoma	Golji kompleksi	Endoplazmatik to'r
Kimyoviy tarkibi						

Nazariy va amaliy tushunchalarni egallash uchun savollar:

1. Prokariot va eukariot yadrosining tuzilish o'xshashlik va farqlari?
2. Yadro porasining ko'ndalang kesmasi tuzilmasining tuzilishi?
3. Lamina qanday oqsillardan tashkil topgan?
4. Yadroning kimyoviy tarkibi?
5. Yadrocha tuzilishi?
6. Yadro va yadrochaning hosil bo'lish jarayonlari?

TEST

Yadro tarkibiga kirmaydi:

- a) yadrocha
- b) lizosoma

- v) yadro shirasi
- g) xromatin
- 2. Xo'jayra yadrosining vazifalaridan biri
 - a) Irsiy ma'lumotlarni saqlash
 - b) Xo'jayrani himoya qilish
 - v) Xo'jayraga moddalarni qabul qilish
 - g) Yadroga bog'liq bo'lmagan irsiylanishni boshqarish
- 3. Yadroga bog'liq bo'lmagan irsiylanish qaerda sodir bo'ladi?
 - a) Sitoplazmada
 - b) Xujayra yadrosida
 - v) Xromosoma
 - g) Yadro va xromosoma
- 4. Irsiyatning moddiy asoslari nima?
 - a) Hujayra
 - b) Yadro
 - v) Membrana
 - g) sitoplazma
- 5. Yadro oqsillari necha tipda bo'ladi?
 - a) 1
 - b) 2
 - v) 3
 - g) 4
- 6. Yadroni birinchi marta kim kashf qilgan?
 - a) Robert Broun 1833
 - b) 1902 yilda Benda
 - v) Robert Guk
 - g) Malpigi
- 7. Yadrochani asosiy komponentlari nima?
 - a) kislotali oqsillar (fosfoproteinlar) va RNK
 - b) lipidlar va oqsillar
 - v) gaqat oqsil va DNK
 - g) DNK va RNK

14- AMALIY MASHG'ULOT

MAVZU: MITOZ FAZALARI. MEYOZNING I – II FAZALARI

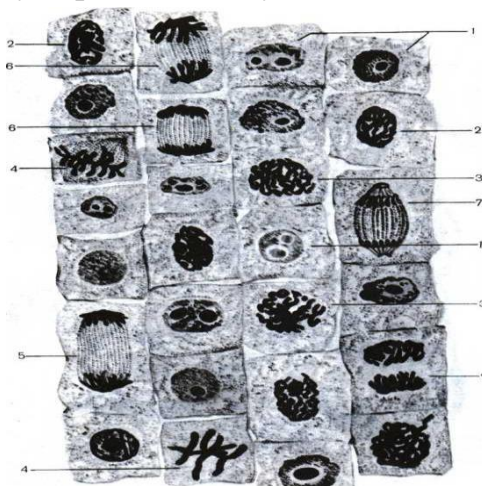
Asosiy maqsad: Mitoz fazalarini to'liq o'rganish

Vazifalar: Mitozning biologik ahamiyati

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

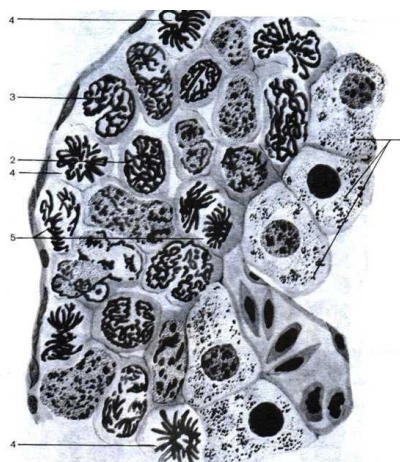
Mitoz yoki vositali bo‘linishda hujayrada xromosoma ipchalari paydo bo‘la boshlaydi. Bunday usulda bo‘linish organizmda ko‘pchilik hujayralarga xos bo‘lib, bunda hujayra ikkiga bo‘linib, irsiy axborotni belgilovchi tuzilmalar hamda boshqalari ham qiz hujayralar orasida ikkiga bo‘linadi. Hujayralarning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

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



14.1-rasm. Piyoz po‘stlog‘ida mitoz x400

1-interkinez; 2,3-profaza; 4-metafaza; 5-axromatin ip; 6-anafaza; 7-telofaza



14.2-rasm. Hayvon jigari hujayrasida mitoz

1-bo‘linmayotgan hujayra; 2-3-zich va yumshoq tupcha profaza bosqichi; 4-metafaza; 5-anafaza

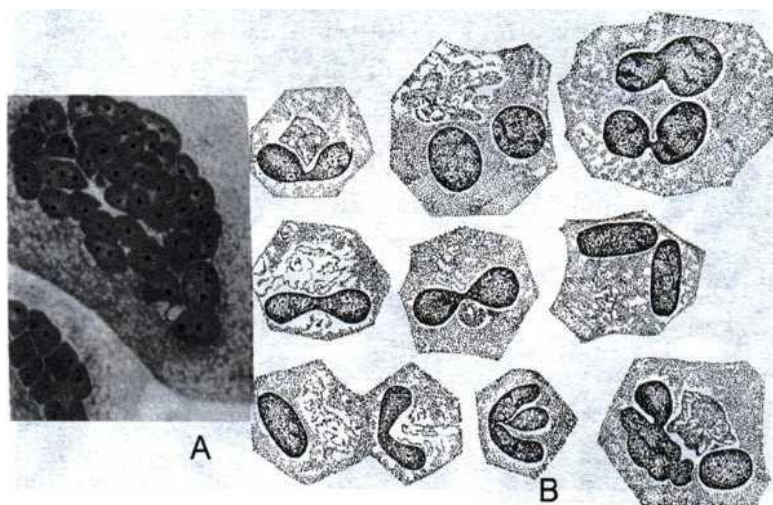
Metafaza yoki ona yulduz bosqichida xromosomalar hujayra markaziga siljib, duk o'rtasida metafazali yoki ekvatoriyali bir tekis plastinka hosil qiladi. Metafaza oxirida har bir xromosoma ikkita xromatidga, ya'ni qiz xromosomalarga bo'linadi.

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

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

AMITOZ

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



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

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

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

Zaruriy ashyolar: Rasm daftar, qalam va ruchka

Vosita, jihoz, qurilma: Mitoz va mitoz fazalarining rasmi, plakatlar, doimiy preparatlar

Ishni bajarilishi: 1. Mitoz fazalarini farqlang. 2. Doimiy preparatlarda mikroskopda hujayralarni kuzating. 3. Kuzatganlaringizni rasm daftarga tushiring. 4. Hulosalaringizni qayd qiling.

MEYOZNING I –II FAZALARI

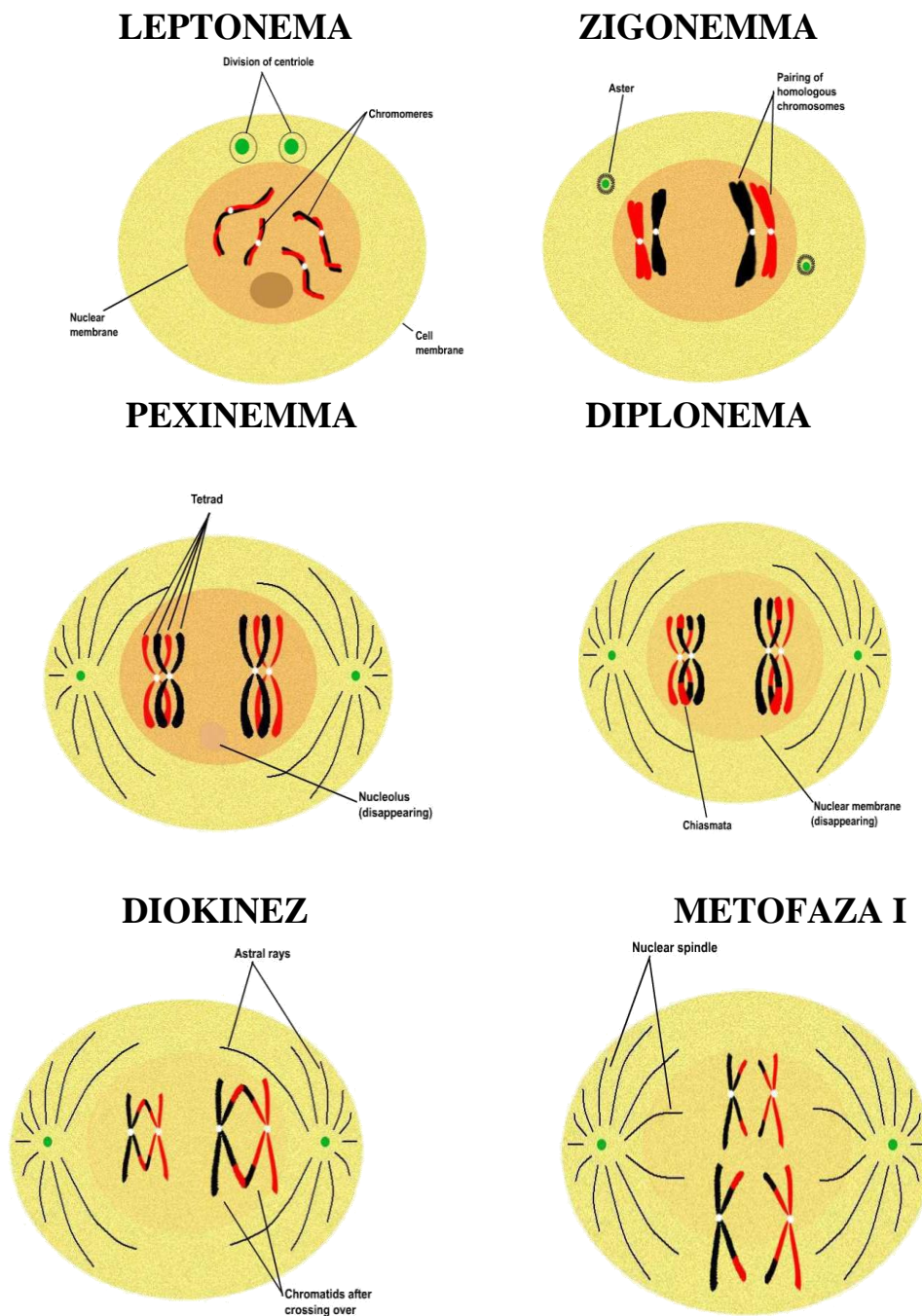
Asosiy maqsad: Meyoz fazalarini to'liq o'rganish

Vazifalar: Meozning biologik ahamiyati

Nazariy tushuncha: Meyoz hujayralar bo'linishining muayyan usuli bo'lib, jinsiy hujayralarga xosdir. Ma'lumki, hayvon va o'simliklar har bir turining hujayra yadrolarida o'zgaras ma'lum sonli xromosomalari mavjud. Odam hujayralarida bu son 46 ga teng. Jinsiy ko'payishda tuxum va urug' hujayralarining qo'shilishi yuz beradi. Bunday rivojlanadigan paytda shu tur uchun xos bo'lgan xromosomalar soni saqlanib qolishi uchun yetilgan jinsiy hujayralarda xromosomalarning soni ikki baravar kam bo'lishi lozim. Jinsiy hujayralarda xromosomalar sonining ikki baravar kamayishi (reduksiyasi) jinsiy hujayralar rivojlanishining yetilish fazasida yuz beradi. Reduksion bo'linishga tayyorgarlik jinsiy hujayralar rivojlanishining o'sish fazasidayoq boshlanadi. Bu fazada gomologik xromosomalarning juftlashuvi (kon'yugatsiyasi) yuz berib, ular bir-biriga zich tutashib yotadi. So'ngra kon'yugatsiyalangan har bir xromosomada uzunasiga yo'nalgan yoriq paydo bo'ladi. Natijada xromosoma juftlari to'rtta tanachadan iborat bo'lib qoladi. Bu tetrada (tetra- to'rt demakdir) deb ataladi. Har bir tetrada ikkita juftlashgan xromosomalardan iborat bo'lgani sababli ularning miqdori dastlabki xromosomalar sonidan ikki baravar kamdir. Chunonchi, odamda ularning soni 23 taga yetadi. Tetradalar hosil bo'lishi bilan spermatositlarning o'sish davri tugaydi va ular yetilish fazasiga o'tadi. Bunda spermatositlar ketma-ket ikki marta bo'linadi. Birinchi bo'linishda II tartibdagi spermatositlar hosil bo'lib, har bir tetrada ikkita diadaga bo'linadi va yangi hosil bo'lgan II tartibdagi spermatositlar diadalariga ega bo'ladi. Natijada II tartibdagi spermatositlarda 23 tadan diada tashkil topadi. II tartibdagi spermatositlar darhol yana bo'linadi va hosil bo'lgan spermatidlar diadalarining bo'linishi natijasida vujudga kelgan monadalarga (yakka-yakka xromosomalarga) ega bo'ladi. Demak, kelgusida shakllanib, spermatozoidlarga aylanuvchi ushbu spermatidalarda 23 tadan xromosoma bo'lishi mumkin.

Meyoz jarayonida ikki marta mitoz ketma-ket yuzaga kelishi munosabati bilan mitoz-1 va Meyoz II- tarkib topadi va har ikkalasida mitoz bosqichlari kuzatiladi. Yani profaza- 1 metafaza, anafaza-1, telofaza-1 va profaza- II, metafaza-II, Telofaza-II. Profaza-1 da genetik materiallardan rekombinatsiya jarayonlari, ya'ni gomologik

uchastkalar o‘rin almashuvi, ribosoma va informatsion RNK sintezi, yadrocha faollashuvi ko‘rinadi. Bu faza leptonemma, zigonemma, pexinemma, diplonema dikinez kabi besh bosqichdan iborat.



14.4-rasm. Profaza I bosqichlari

Metofaza-1 da duk paydo bo'ladi va har bir bivalent hujayraning ekvator zonasida joylashadi.

Anafaza-1 da gomologik xromosomalar hujayra qutblariga tortilib ketadi. Dixromatidalik xromosomalarning spirallari qaytadan yozilmaydi. Bunda 2 ta hujayra hosil bo'lib, har birida ona hujayranikidan 2 marta kam xromosoma qoladi.

Profaza-II juda qisqa bo'ladi yoki bo'lmasligi mumkin.

Metofaza-II da ikkilanga xromosomalar ekvatorial tekisligiga tiziladi. Sentromeralar bo'linadi.

Anafaza-II da xromatidalar hujayra qutblariga tortiladi.

Sitokinez sodir bo'ladi, ikki marta bo'linishgan so'ng gaploid sondagi xromosomaga ega bo'lgan ona hujayradan 4 ta gaploid sondagi qiz hujayra 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.

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, meyozi 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 meyozi 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.

Zaruriy ashyolar: Rasm daftar, qalam va ruchka

Vosita, jihoz, qurilma: Meyoz jarayoni tasvirlangan rasmi, plakatlar, vaqtinchalik va doimiy preparatlar

Ishni bajarilishi: 1. Meyoz bo'linishning fazalarini farqlangn 2. Doimiy preparatlarda preparatlarda mikroskopda meyozi hujayralarni kuzating. 3. Kuzatganlaringizni rasm daftarga tushiring.

Mitoz va Meyozning o'xshashligi farqi

Jadval-14.1

Savollar	Mitoz	Meyoz
O'xshashligi		
Bo'linish fazalari		
Interfazada DNK da qanday hodisa ro'y beradi?		
Farqlari		
Gomolgik xromosomalarning konyugasiyasi bo'ladimi yoki yo'q		
Qiz hujayralarning xromosomalarining ona hujayraga nisbati o'zgaradimi?		
Nechta qiz hujayra hosil qiladi?		
O'simlik va hayvonlarning qaysi organlarida sodir bo'ladi?		
Biologik ahamiyati		

Nazariy va amaliy tushunchalarni egallash uchun savollar:

1. Mitozning genetik ahamiyatini tushuntiring
2. Mitozning qaysi fazasida genetik ahborot ikki marta ortadi?
3. Mitozning qaysi fazasida sentromera ikkiga bo'linadi?
4. Mitozning qaysi fazasida axromatin iplari sentromeraga ulanadi?
5. Meyozning qaysi fazasida har bir xromosoma juft-juft xromatidlardan tashkil topgan bo'ladi?
6. Meyozning genetik ahamiyati nimadan iborat?
7. Xazma qachon boshlanadi va tugallanadi?

TEST

1. Hujayraning qaysi bo'linishlarini murakkab bo'linishlarga kiritish mumkin?
 - a) Meyoz
 - b) Amitoz
 - v) Profaza
 - d) Anafaza

2. Yangi xromosomalar despirallangan holatda o'sha hujayraning o'zida saqlanib qolishi natijasida qanday xromosomalar hosil bo'ladi
- a) Politen xromosomalar
 - b) Metotsentrik xromosomalar
 - v) Aksotsentrik
 - d) Telotsentrik xromosomalar
3. Gomologik xromosomalarni juft-juft bo'lib bir-biriga yaqinlashishi.
- a) Zigonema
 - b) Diplonema
 - v) Diogenez
 - d) Leptonema
4. Xromosomani teng qismga bo'ladigan mexanikaviy markaz qanday nomlanadi
- a) Sentromera
 - b) Sentrosoma
 - v) Sitoginez
 - d) Aksotsentrik
5. Hujayra bo'linishi necha bosqichda amalga oshadi?
- a) 1
 - b) 2
 - v) 3
 - g) 4

15-AMALIY MASHG'ULOT

MAVZU: ENDOREPRODUKSIYA VA POLITENIYA. NEKROZ VA APOPTOZ HODISASI

Asosiy maqsad: Endoreproduksiyani o'rganish

Vazifalar: Endoreproduksiyaning ahamiyatini anglab tushuntirib berish

Nazariy tushuncha: Bo'linayotgan hujayralar ma'lum vaqt muzlatilsa yoki bo'linish duki mikronaychalarini buzuvchi modda(kolxitsin) ta'sir ettirilsa, bo'linish to'xtaydi. Bo'linish duki buzilib xromosomalar qutblarga tortilmasdan o'zing siklini davom ettiradi: yo'g'onlashib yadro qobig'i bilan o'raladi. Natijada xroomsomalari xech qaerga tarqalmay o'zida qolgan yirik yadrolar vujudga keladi. Bunday hujayra tarkibida DNK $4s$ ni xromosomalar $4n$ ni tashkil etganligi uchun u diploid emas tetraploid bo'ladi. Bunday hujayralar G 1 bosiqdan chiqib S bosqichga kirishlari va kolxitsinning ta'siri olib tashlansa yana mitotik yo'l bilan bo'linishi va 4 nga ega bo'lgan avlod berishi mumkin. Bu usul seleksiyada poliploid organizmlarni olishda ishlatiladi.

Ma'lum bo'lishicha tabiatda ham normal diploid organizmlarda DNK miqdori bir necha karra ko'p bo'lgan yirik yadroli organizmlar uchraydi. Bu hujayralar somatik poliploidiya maxsulotidir. Bu xodisa endoreproduksiya- DNK miqdori ortiqcha bo'lgan hujayralarning yuzaga kelishidir.

Bunday hujayralarning yuzaga kelishi mitozning borishida qandaydir buzilishlar yuzaga kelishi natijasida paydo bo'ladi. Mitozning bir qancha nuqtasi bo'lib ularni blokada qilish natijasida bo'linish to'xtab poliploid hujayralar rivojlanadi. Bular G2 dan mitozga o'tish davri, profaza, metafaza davrida va sitotomiya jarayonining buzilishi poloploidiyaga sabab bo'ladi.

Xromosomalarning kondensatsiyasi kuzatilmaydi. Ba'zi umurtqasiz hayvonlarda poliploidiya darajasi katta bo'ladi. Tut ipak qurtining so'lak ajratuvchi bezi hujayralari yadrosi ploidlgi ko'pligidan shoxlanib ketgan bo'ladi. Askarida qizilo'ngachi hujayralari 100ming s DNKga ega.

Endoreproduksiyaning bir ko'rinishi politeniya xodisasidir. Politeniya S davrdagi DNK replikatsiyasida xromosomalar despiralizatsiya xolida qolib bir-biridin ajralmaydi va kondensatsiyalanmaydi. Shu xolatda ular yana keyingi replikatsiya sikliga o'tadilar yana ikkixissa oshadilar va yana ajralmaydilar. Natijada ko'p ipli politen xromosomaxosil bo'ladi. Bu xromosomalar xech qachon mitozda ishtirok etmaydi ular interfaza xromosomalari bo'lib DNK va RNK sintezida ishtirok etadilar. Mitotik xromosomalardan o'lchamlari, yo'g'onliklari bilan farq qiladilar, chunki bir qancha iplar tutamidan iborat bo'ladilar. Drozofilla pashshasining politen xromosomasi mitotik Xxromosomasidan ming marta katta va 70-250 martagacha uzunroqdirlar. Ularning hujayradagi soni gaploid bo'ladi, chunki gomologik xromosomalar qo'shib kon'yugatsiyalanadi. Drozofilaning somatik hujayrasida 8 ta xromosoma. So'lak bezida 4 ta bo'ladi.

Politen xromosomalar tuzilishi jixatidan ham farq qiladilar. Ular uzunligi bo'ylab bir xilda tuzilmagan: disklar diskaro qismlar va puflardan tuzilgan. Rasm.

Disklar-kondensatsiyalangan xromatid uchastkalari. Ular 1-1idan qalinligi bilan faqr qiladi. Ularning umumiy soni 1,5-2,5 tagacha bo'ladi.

Disklar diskaro qismlar bilan ajratilgan. Ular ham disklar singanri xromatin fibrillardan tuzilgan lekin ancha bo'sh taxlangan.

Politen xromosomalar yuzasida shishlar ko'rinadi, ular disklarning dekontensatsiyalanishi natijasida xosil bo'ladi. SHishlarda RNK sintezlanadi. Demak shishlar transkripsiya joyi xisoblanadi. SHishlar xromosomalar yuzasidagi vaqtinchalik tuzilmalar hisoblanadi. Organizm rivojlanishi mobaynida ular muayyan joyda va vaqtda xosil bo'ladi. Ularning hosil bo'lishi gen aktivligi natijasidir. Ularda xasharotlar rivojlanishining turli etaplarida turli oqsillarning sintezi uchun RNK xosil bo'lib turadi.

Xromosomalardagi disk va shishlarning joylashishi turga xos belgi bo'lgani uchun genetik metodlar yordamida turgi genlr joylashish joyi, morfologiyasi o'rganilib ular asosida xromosoma xaritasi tuzilgan.



15.1-rasm. Politen xromosoma

Zaruriy ashyolar: Rasm daftar, qalam va ruchka

Vosita, jihoz, qurilma: Politen xromosomalarni rasmi, plakatlar, mikroskop, doimiy preparatlar

Ishni bajarilishi: 1. Endoreproduksiya hodisasini kuzating. 2. Doimiy preparatlarda mikroskopda hujayralarni kuzating. 3. Kuzatganlaringizni rasm daftarga tushiring. 4. Hulosalaringizni qayd qiling.

NEKROZ VA APOPTOZ HODISASI

Asosiy maqsad: Nekroz va apoptoz hodisasini o'rganish

Vazifalar: Nekrozning va apoptozning organizmdagi ahamiyatini tushuntirib berish

Nazariy tushuncha: Alohida olingan hujayralar ham butun organizmlar turli ta'sirlarga uchrashi natijasida ularda strukturaviy funksional o'zgarishlar yuzaga kelib bu patologiya rivojlanishiga sabab bo'ladi. Bunday patologik jarayonlar organizm ayrim funksiyalarining buzilishiga va hujayra va organizm o'limiga olib kelishi mumkin. Ko'p hujayrali organizmda yuzaga keladigan patologik jarayonlar negizida alohida olingan 1 ta hujayrada yuzaga keladigan buzilishlar yotadi. Bu g'oyani R.Virxov ilgari surgan.

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

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

Plazmatik membrana ning buzilishiga quyidagilar sabab bo'lishi mumkin:

1. Erkin radikallarning (stabil bo'lmagan va tashqi orbitasida toq elektronlar soniga ega bo'lgan chastitsalar) xosil bo'lishi. Ular aktiv kislorodga ega bo'lib membrananing lipidlari bilan reaksiyaga kirishishi natijasida ortiqcha energiya xosil bo'ladi, lipidlar oksidlanadi.

2. Komplement sistemasining aktivlashishi. Bular Plazmatik membrana aktiv bo'lmagan oqsillari guruxi bo'lib ularning faollashishi natijasida membrana fermentativ emiriladi. Sog'lom hujayrada bu fermentlar yod moddalarni parchalash vazifasini bajaradi.
3. Fermentlar ta'sirida lizislanishi. O'tkir pantreotitda va gangrena kassaligida ortiqcha fermentlarning sintezi Plazmatik membrana ning nekrozini keltirib chiqaradi.
4. Hujayraga kirayotgan viruslar ta'sirida lizislanadi.
5. Kimyoviy va fizikaviy faktorlar ta'sirida(yuqori yoki past xarorat, kimyoviy moddalar)

Plazmatik membrana shikastlanishi oqibatlarini:

1. Strukturaviy butunlikning yo'qolishi. Uncha katta bo'lmagan o'zgarishlar tiklanishi mumkin, lekin bunda Plazmatik membrana yuzasi kamayadi.
2. To'siq vazifasining buzilishiga sabab bo'ladi, bu esa hujayra ichiga ortiqcha suv kirishiga olib keladi.

Plazmatik membrana shikastlanishi turlari:

- Membranal patologiyasi ularning o'tkazuvchanligining buzilishi, membrana orqali transportning buzilishi, membranal xarakati va hujayra shaklining o'zgarishi, sintez va almashinuvning buzilishi.
- Membranalar shaklining o'zgarishi morfologik jihatdan deformatsiya va maxsus tuzilmalar atrofiyasi bilan teshiklar va uzilishlar xosil bo'lishi bilan xarakterlanadi.

Mitoxondriyalar shikastlanish sabablari ATF sintezi buzilishi bilan bog'liq.

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

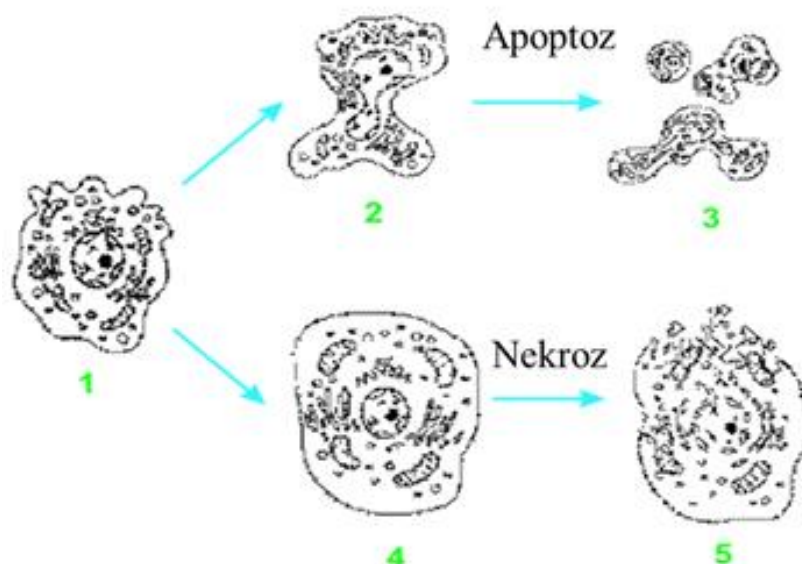
Zaruriy ashyolar: Rasm daftar, qalam va ruchka

Vosita, jihoz, qurilma: Mavzuga doir rasmi, plakatlar, vaqtinchalik va doimiy preparatlar

Ishni bajarilishi: 1. Kuzatganlaringizni rasm daftarga tushiring. 4. Hulosalaringizni qayd qiling.

Asosiy maqsad: Apoptoz hodisasini o'rganish

Vazifalar: Apoptoning ahamiyati

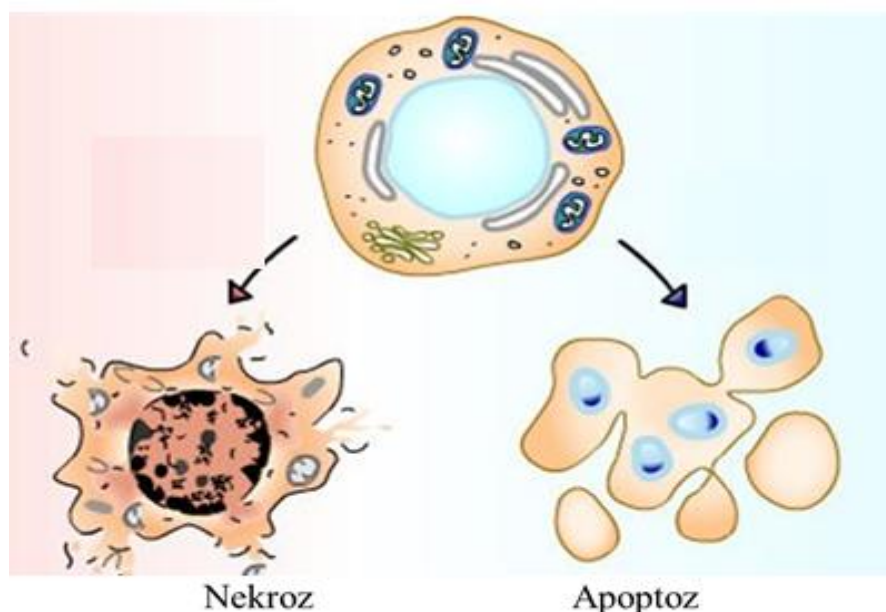


15.2-rasm. Apoptoz va nekroz

1- bo'linishga tayyorlanayotgan hujayra, 2-apoptozdan oldingi hujayra, 3-apoptozdan keying hujayra, 4- nekrozdan oldingi hujayra, 5- nekrozga uchragan hujayra

Nazariy tushuncha: Hujayralarning 2 chi nobud bo'lish usuli- apoptoz organizm boshqaruvi ostida bo'lib bunda o'layotgan hujayralar sitokinlarni ishlab chiqarmaydi.

Ma'lumki DNK miz qo'sh zanjirdan tuzilgan. Organizmda vaqti vaqti bilan DNK zanjirida uzilishlar xosil bo'lib turadi. Uzilishlar sababi turli stress xolatlaridir. Uzilishlar bitta zanjirda bo'lib uzilgan joy 2 chi zanjirdagi shu joyga qarab tuzatiladi. YA'ni uzilgan DNK bo'lagi sog'ining oldiga kelib undan nusxa ko'chiradi. Bunday uzilishlar sog' hujayralarda yuqori samaradorlik bilan tuzatiladi. Lekin ba'zan uzilish joyida uning duplexi –kopiyasi uchramaydi. Natijada DNK sida bunday uzilishlari bo'lgan hujayralar kasal nasl beradi va hujayralarning nobud bo'lishiga olib keladi. SHish hujayralari DNK sida anashunday uzilishlar yuzaga kelib ular tiklanmasligi natijasida hujayralar mutant onkogenlar yuzaga keladi. Bunday hujayralar tashqi signallarni eshitmaydi, faqat ichidagi kasal genlar berayotgan noto'g'ri signallarni qabul qiladi. Bunday hujayralar 10% tashkil etsa ularning nekrozi organizmni yara bitiruvchi mexanizmi ishga tushadi va bu hujayralarning bo'linishini stimullay boshlaydi. SHu tariqa o'sma kattalashadi. Qon oqimiga shunday hujayralarning 1 si tushib qolsa u qon bilan boshqa a'zolarga etib borib u erda shish rivojlanadi(metastaza).



15.3-rasm. Hujayra o'limi

Zaruriy ashyolar: Rasm daftar, qalam va ruchka

Vosita, jihoz, qurilma: Nekroz hujayrasining rasmi, plakatlar, mikroskop, vaqtinchalik va doimiy preparatlar

Ishni bajarilishi: 1. Nekroz va apoptozni farqlang. 2. Doimiy preparatlarda va vaqtinchalik preparatlarda mikroskopda hujayralarni kuzating. 3. Kuzatganlaringizni rasm daftarga tushiring. 4. Hulosalaringizni qayd qiling.

Nazariy va amaliy tushunchalarni egallash uchun savollar:

1. Endoreproduksiyani izohlang
2. Politen xromosomalar?
3. Endoreproduksiyaning biologik ahamiyati
4. Nekroz nima?
5. Odamning barcha hujayralari qancha vaqtda to'liq yangilanadi?
6. Katabioz va nekrozni izohlang?
7. Apoptoz nima?
8. Apoptozning sodir bo'lish sabablari?
9. Nekroz va apoptozni solishtiring.

KEYSLAR BANKI

KEYS-1

MAVZU: SITOLOGIYA FANIGA KIRISH

Sitologiya fani bir qancha fanlar bilan uzviy bog'liq. Sitoliga juda ko'p fanlarni qamrab oladi. Sitologiyani o'rganishda bir qancha metodlardan foydalaniladi. Xozirgi vaqtda sitologiya metodlaridan biri mikroskopiya ham juda takomillashgan metod hisoblanadi.

TOPSHIRIQ-1. Aytingchi sitologiya qaysi fanlar bilan yaqindan bog'liq? Nima sababdan? Mikroskopiya metodi bu fanlarni bog'laydimi? Hozirgi kunda O'zbekistonda sitologiya fanini rivojlanishga hissa qo'shayotgan olimlar? Ular qaysi metodlardan foydalanishyapti?

KEYS-2

MAVZU: HUJAYRA TIPLARI

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

TOPSHIRIQ-1. Eukariot – hujayralar tuzilishi 2 xil bo'ladi. Ulardan birinchisi bitta hujayradan tashkil topadi va fiziologik jihatidan to'liq qimmatli individ hisoblanadi. Shu munosabat bilan ularda organlar vazifasini bajaradigan mayda tuzilmalar bo'ladi. Qanday tuzilmalar?

TOPSHIRIQ-2. Sizningcha viruslar qaysi tipga kiradi? Nima uchun. Javobingizni izohlang. Sitologiya fani oldida turgan muammo.

KEYS-3

MAVZU: HUJAYRALARNING SHAKLI VA O'LCHAMI

O'simlik hujayrasining shakli va o'lchamlari judayam turli tuman va o'simlikning qaysi qismida bajaradigan vazifasiga bog'liq, tig'iz joylashgan hujayralar o'zaro tiqilishib joylashganligidan ko'p hollarda ko'p qirrali bo'ladi.

TOPSHIRIQ-1. Hujayra shaklini o'zgarishi nimalarga bog'liq?
TOPSHIRIQ-2. Shaklini o'zgartirmaydigan hujayralani

KEYS-4

MAVZU: HUYAYRANING TASHQI APPARATI

Hujayralarning tashqi apparatiga membranalar, sentriola, kiprikchalar, mikronaychlar, mikrofilamentlar, mikrofibrillar, bazal tanachalar, xivchinlarni kiritishimiz mumkin. Ular hujayrada muhim ahamiyatga ega bo'lib, turli hil funksiyalarni bajaradi. Jumladan Senriolalar ham.

Topshiriq-1. Hujayraning qaysi tayanch – xarakat tizimini temir yo'llarining relslariga o'xshatish mumkin, Ular poyezdni yurgizmaydi lekin ularsiz poyezd yurmaydi?

KEYS-6

MAVZU: APOPTOZ

Hujayralarning 2 chi nobud bo'lish usuli- apoptoz organizm boshqaruvi ostida bo'lib bunda o'layotgan hujayralar sitokinlarni ishlab chiqarmaydi.

Ma'lumki DNK miz qo'sh zanjirdan tuzilgan. Organizmda vaqti vaqti bilan DNK zanjirida uzilishlar xosil bo'lib turadi. Uzilishlar sababi turli stress xolatlaridir. Uzilishlar bitta zanjirda bo'lib uzilgan joy 2 chi zanjirdagi shu joyga qarab tuzatiladi. YA'ni uzilgan DNK bo'lagi sog'ining oldiga kelib undan nusxa ko'chiradi. Bunday uzilishlar sog' hujayralarda yuqori samaradorlik bilan tuzatiladi. Lekin ba'zan uzilish joyida uning duplexi –kopiyasi uchramaydi.

O'simlik va hayvonlarda boradigan APOPTOZning farqi nimada?

KEYS-7

MAVZU: MEMBRANAGA EGA BO'LMAGAN ORGANELLALAR

Sentriola bo'linayotgan hujayralarda bo'linish dukini hosil qilishda ishtirok etadi. Sentriolani hosil qilishda aylana boylab joylashgan mikronaychalarning 9 ta tripleti ishtirok etadi. Tripletning birinchi mikronaychasi (A) 13 globulyar subbirliklardan tuzilgan. 2-ch va 3-ch mikronaychalar (B,C) A mikronaychadan to'liqmasligi bilan ajralib 11 globulyar birlikdan tuzilgan. S-laning mikronaychalari tizimi $(9*3)+0$.

Topshiriq-1. Bo'linmaydigan hujayralardagi sentriolaning vazifasi?

GLOSSARIY

Avtoliz	Autolyz	АВТОЛИЗ	organizmdagi organik moddalarning fermentlar yordamida parchalanishi
Aberrasiya	Aberration	Аберация	xromosomalar struktura o'zgarishining bir formasi.
Adenin	Adenin	АДЕНИН	azotli organik birikma bo'lib, u adenin nukleotidi tarkibiga kiradi.
Apikal hujayra	Apical cell	АПИКАЛЬНАЯ клетка	zigotaning birinchi bo'linishi paytida hosil bo'lgan ikkita hujayradan biridir. Keyin embrion bu hujayradan rivojlanadi.
Apogamiya	Apogamy	АПОГАМИЯ	embrionning sinergidlar yoki antipodlardan urug'lanmasdan rivojlanishi
Akson	Akson	АКСОН	Nerv hujayrasining taasurotni o'tkazuvchi uzun hujayrasi
Amitoz	Amitosis	АМИТОЗ	hujayralarning to'g'ri bo'linish usuli.
Androgenez	Androgenesis	АНДРОГЕНЕЗ	murtakning spermatozoid yadrosi xisobiga rivojlanishi.
Anafaza	Anaphase	АНАФАЗА	hujayraning mitotik va meyotik bo'linishidagi bir fazasi.
Aneuploidiya	Aneuploidy	АНЕУПЛОИДИЯ	hujayradagi ayrim xromosomalar sonining normadan ko'payishi ($2p + 1$) yoki kamayishi ($2p - 1$).
Autosomalar	Autosomes	АУТОСОМЫ	jinsiy bo'lmagan xromosomalar.
Axromatin	Achromatin	АХРОМАТИН	hujayra bo'linishida aktiv ishtirok etadigan mikronaychalardan hosil bo'lgan ipchalar.
Aktin	Aktin	АКТИН	Actin Muskulning qisqaruvchi apparatiingichka miofibrilla
Aletsital tuxum hujayra	Alecital ovum	АЛЕЦИТАЛЬНАЯ яйцеклетка	sariqsiz tuxum hujayra. Marsupial sutemizuvchilarda uchraydi.
Allantois	Allantois	АЛЛАНТОИС	Allantois Embriionning dastlabki organi-siydik qopchasi
Amnion	Amnion	АМНИОН	Amnion Embriionning dastlabki organi bo'lib, suvli muhit qilish funksiyasini
Anisolecital tuxumdon (telolecital)	Anisolecithal ovary (telolecithal)	АНИЗОЛЕЦИТАЛЬНЫЙ яичник (телолецитальный)	tuxum hujayrasi, sitoplazmada sarig'i granulalari notekis taqsimlanadi.
Apikal	Apical	Верхушечный	Apikal Epiteliy hujayralarning

			maxsus tuzilmaga ega qismi
Atrofiya	Atrophy	Атрофия	bu organ yoki to'qimalarning massasi va hajmining pasayishi.
Avtofagolizosoma	Autophagolysosome	Аутофаголизосома	yo'q qilinadigan hujayraning o'z tarkibiy qismlarini o'z ichiga olgan membrana pufakchasi
Avtotrof organizmlar	Autotrof	Автотрофные организмы	Anorganik moddalardan hayot faoliyati uchun zarur organik moddalar hosil qiladigan organizmlar
Adaptatsiya	Adaptation	Адаптация	Moslashish
Adenin	Adenin	Аденин	Purin asoslaridan biri DNK, RNK da uchraydi
Adenozin trifosfat	Adenozin three	Адеинозинтри	Adenin, riboza va fosfat kislota kislota qoidig'idan tashkil topgan birikma (ATF)
Aktseptor	Acceptor	Акцептор	Qabul qiluvchi birikma
Aminokislotalar	Aminoacids	АМИНОКИСЛОТЫ	Karbon kislotalar guruhiga mansub bolib, ular tarkibida amin guruhi mavjud
Auksinlar	Auksins	Ауксины	Fitogormonlar, hosil qiluvchi to'qimalarda sintezlanadi Ularning ta'sirida organlarning o'sishi tezlashadi
Blastotsel	Blastocoel	Бластоцель	Blastulaning ichki bo'shlig'i
Blastopor	Blastopore	Blastopore	(birlamchi og'iz) - embrionlar o'tadigan teshik Ko'p hujayrali hayvonlarda gastrula bo'shlig'i tashqi muhit bilan aloqa qiladi
Bazal	Basal	Базальный	Basal Epiteliy hujayralarining bazal membrana bilan birlashgan qismi
Bazal tanasi	Basal body	Базальное тело	har bir kiprikchaning yoki tagida joylashgan tuzilmadir
Bilirubin	Bilirubin	Билирубин	to'q sariq-jigarrang safro pigmentidir.
Biokimyo	Biochemistry	Биохимия	tirik materiyaning kimyoviy tarkibi va tirik organizmlar hayotining asosini tashkil etuvchi kimyoviy jarayonlar haqidagi fan.
Biosfera	Biosphere	Биосфера	Yerning qobig'i bo'lib, uning tarkibi, tuzilishi va energiyasi tirik organizmlarning birgalikdagi faoliyati bilan belgilanadi.

Bivalent	Bivalent	бивалентный	meyoz bo'linishining zigotena bosqichida kon'yugasiyalanadigan ikkita gomologik xromosomalardan iborat bo'lgan juft xromosomalar.
Blastoderma	Blastoderm	Бластодерма	Blastulaning devori
Blastosel	Blastosel	Бластоцель	blastulaning bo'shlig'i.
Blastomer	Blastomere	Бластомер	Blastodermani hosil qilgan hujayralar
Blastomerlar	Blastomeres	Бластомеры	ko'p hujayrali hayvonlarda zigota parchalanishi natijasida hosil bo'lgan hujayralar bo'lib, ularda hujayralar o'rtasida hujayra o'sishi kuzatilmaydi.
Blastopor	Blastopore	Бластопор	Gastrulyatsiya jarayonida hosil bo'lgan birlamchi og'iz
Blastosist	Blastocyst	Бластоциста	sutemizuvchilar va odamlar embrionining rivojlanishining dastlabki bosqichidir. bu yerda u pufakchaga o'xshaydi. Pufakchaning tashqi devori (trofoblast) mayda engil blastomerlardan, germinal hujayra massasi (embrioblast) esa yirik qoramtir blastomerlardan hosil bo'ladi.
Blastula	Blastula	Бластула	Zigotaning bo'linishdan hosil bo'lgan ko'p hujayrali bir qavatli murtak
Bo'linish shpindel	Split spindle	Раздельный шпindel	(axromatin shpindel) - bo'linuvchi hujayradagi mikronaychalar tizimi bo'lib, mitoz va meiozda xromosomalarning bir-biridan ajralib turishini ta'minlaydi.
Deliyamenatsiya	Delamination	Деламинация	Deliyamenatsiya Blastula devorining hosil qilgan hujayralarning bir vaqtda tanginsial bo'linishi natijasida gastrulaning hosil bo'lish jarayoni
Dendrit	Dendrite	Дендрит	Nerv hujayrasining taasurotlarni qabul qiluvchi kalta o'simtalari

Desmoxorial	Desmohorial	Десмохориальн ый	Yo'ldosh turi bo'lib, bachadon epiteliysini yemirib, biriktiruvchi to'qima bilan bog'lanadi.
Diploid	Diploid	Диплоидный	somatik hujayralarda ju'ft gomologik xromosoma yirindisi yoki uruglanish natijasida xromosomalar soni ikki marta (2) ortgan organizm.
Diplotena	Diplotene	Диплотена	meyozning profaza I bosqichidagi davri.
Diakinez	Diakinesis	Диакинез	meyozda profaza I ning oxirgi bosqichi bo'lib, bunda xromatidlar kalta va yuron tortadi.
Degeneratsiya	Degeneration	Дегенерация	turli omillar ta'sirida hujayralardagi qaytarilmas o'zgarishlar.
Delaminatsiya	Delamination	Деламинация	gastrulyatsiya usullaridan biri bo'lib, u bitta hujayra qatlamini ikki qatlamga bo'lishdan iborat.
Dermatoma	Dermatoma	Дерматома	somitlarning dorsal segmentlarining dorsolateral qismidan hosil bo'lgan mezodermal mintaqa. Undan terining biriktiruvchi to'qima qismi rivojlanadi.
Deembrionizat siya	Deembryoniz ation	Деэμβрионизаци я	bu tuxum qobig'i ostida sodir bo'lgan rivojlanishning haqiqiy embrion davrining qisqarishi.
Determinatsiya	Determination	Определение	o'ziga xos to'qimalarning shakllanishi bilan embrion rudimentlari materialini ishlab chiqish dasturini aniqlash jarayoni. O'zgaruvchan va barqaror aniqlanish o'rtasida farqlanadi. Birinchi holda, hujayra xususiyatlarining ba'zi o'zgaruvchanligi atrof-muhit sharoitlari yoki eksperimental ta'sirlar ta'sirida hali ham mumkin. Barqaror aniqlash o'ziga xos oqsillarni sintez qilishga qodir bo'lgan hujayralar xususiyatlarini doimiy ravishda aniqlash bilan

			tavsiflanadi.
Dynein	Dynein	Динеин	hujayraning flagella va kipriklari oqsili bo'lib, tubulin mikronaychalarini juft qilib bog'laydi. U ATP-ase faolligiga ega va ATP ning kimyoviy bog'lanish energiyasini mexanik ishga aylantiradi, bu esa tubulin filamentlarining bir-biriga nisbatan siljishiga olib keladi, bu esa flagellum yoki siliyning kaltaklanishiga olib keladi.
Diktiosomalar	Dictyosomes	Диктиосомы	yassilangan, birikkan sisternalar (Golji kompleksi), vakuolalar va sekretor pufakchalar majmuasidir.
Diakinez	Diakinesis	Диакинез	mevozning I profilaktikasining yakuniy bosqichi bo'lib, bunda homolog xromosomalar xizma nuqtalarida ushlab turiladi va xromosomalarning divergentsiyasi boshlanadi.
Diapauza	Diapause	Диапauза	hayvonlarning rivojlanishi yoki ko'payishida vaqtinchalik fiziologik dam olish davri.
Dikarioz	Dikaryosis	Дикариоз	hujayrada ikkita yadro mavjudligi.
Desmosoma	Desmosome	Десмосома	hujayralarni bir-biriga bog'lash uchun maxsus hujayralararo aloqadir.
Destruktsiya	Destruction	Разрушение	hujayra, tola, organning normal tuzilishini yo'q qilish, parchalash.
Determinantlar	Детерминанты	Determinants	irsiyatning faraziy birliklari bo'lib, ular A.ga ko'ra. Weisman (1891) tuxumni maydalash paytida notekis taqsimlanadi, bu bilan bog'liq holda maxsus farqlangan to'qimalar hujayralari paydo bo'ladi.
Elodin	Elodin	Элодин	Ko'p qavatli epiteliyning yaltiroq qavati hujayralarida uchraydigan
Evroxromosomalar	Eurochromosome	Еврохромосомы	normal, jinsiy bo'lmagan xromosomalardir
Euxromatin	Euchromatin	Эухроматин	heteroxromatinga qaraganda genetik jihatdan faolroq materialdir.

Euxromatin	Euchromatin	Эухроматин	bu despiralizatsiya qilingan xromosomalar sohalarida joylashgan modda, bu kutilganidek, interfazada ular kuchli bo'shashadi, shishiradi va tufayli
Eritrotsit	Erythrocyte	Эритроцит	Qizil qon tanachalari
Epitelioxorial	Epiteliohorial	Эпителиохориальный	Yo'ldosh turi bo'lib, bachadonning epiteliy qavati bilan bog'lanadi.
Entoderma	Entoderm	Энтодерма	Gastrulaning ichki qavati
Endotelioxoria l	Endoteliohori al	Эндотелиохориальный	Yo'ldosh turi bo'lib, bachadonning epiteliy qavatini buzadi, qon tomirlar devori bilan bog'lanadi.
Epiboliya	Epiboly	Эпиболия	Mayda hujayralarning tez bo'linib, katta hujayralarni ustini qoplab olish natijasida gastrulaning hosil bo'lish jarayoni
Elastik	Stretch fabric	Эластичный	Biriktiruvchi to'qima tarkibidagi egiluvchan tola
Ektoderma	Ectoderm	Эктодерма	Gastrulaning tashqi qavati
Fakultativ geteroxromatin	Facultative heterochromatin	Факультативный гетерохроматин	genlari transkripsiyanmagan ikkita jins X xromosomalaridan birining geteroxromatini (sut emizuvchilar va odamlarda).
Gameta	Gamete		Jinsiy hujayralar (spermatozoid va tuxum hujayra)
Gangliozidlar	Gangliozids	Ганглиозиды	Glikolipidlar bolib, ularning tarkibiga sial kislota kiradi
Gemoglobinlar	Hemoglobins	Гемоглобины	qon va gemolimfadagi qizil rangli temir o'z ichiga olgan pigmentlar bo'lib, ular molekulyar kislorodni teskari bog'laydi. O ₂ uzatishni ta'minlang
Gomologik	Homologous	Гомологичный	xromosomalar — tuzilish jixqatidan o'xshashbo'lgan va allel' genlarning bir xil YIG'NDISINI tashiydigan xromosomalar.
Geteropiknoz	Heteropyknosis	Гетеропикноз	xromosomalar spirillangan davrida butun xromosomalar yoki

			uning segmentdari birxilda jiplashmasligi.
Geterehromatin	Heterochromatin	Гетерохроматин	xromosomalarning yaxshi buyaladigan qismi, irsiy jihatdan passiv.
Gen	Gene	Ген	DNK molekulasi Organik asosiga ega bo'lgan bir qismi. U organizmga saratilgan ekstremal ta'sirlar natijasida yuz beradigan o'zgarishlarda muhim rol o'ynaydi. Uning asosida organik moddalar ma'lum tartibda o'z o'rnini topgandir.
Gametofit	Gametophyte	Гаметофит	o'simliklarda gametalardan hosil bo'ladigan normadagi gaploid avlodi.
Guanin	Guanine	Гуанин	azotli Organik birikma bo'lib, guanin nukleotid tarkibiga kiradi.
Gialin	Hyaline	Гиалин	Shishasimon tog'ay to'qimasi
Giperplaziya	Hyperplasia	Гиперплазия	bu hujayralar sonining intensiv ko'payishi natijasida haddan tashqari ko'payishi.
Gipertrofiya	Hypertrophy	Гипертрофия	bu hujayralar va to'qimalar hajmining ko'payishi tufayli emas, balki hujayralar massasining ko'payishi tufayli ko'payishi.
Ginogenez	Gynogenesis	Гиногенез	organizmlarning ko'payishining bir shakli bo'lib, unda sperma tuxumga kirib, uning rivojlanishini rag'batlantiradi, lekin yadrosi birlashmaydi.
Gialoplazma	Hyaloplasm	Гиалоплазма	sitoplazmaning bir hil strukturasisiz shaffof massasi (ionlar, tuzlar, erkin aminokislotalar, ferment oqsillarining suvdagi eritmasi) unda differensiallangan strukturaviy komponentlar - organellalar va inkluzyonlar orasida joylashgan. Gialoplazmada to'xtatilgan erkin ribosomalar, mikrodenalar, mikrotubulalar va hujayra ichidagi metabolizmning turli xil mahsulotlari mavjud.

Geteroxroniya	Heterochrony	гетерохрония	rivojlanayotgan embrionlarda ma'lum organlarning anlajlari paydo bo'lish vaqtidagi farq.
Geterotrof organizmlar	Heterotrophic organisms	Гетеротрофные организмы	(geterotroflar) oziq-ovqat manbai tayyor organik moddalar bo'lgan organizmlardir. Geterotroflar ba'zi o'simliklar, arxeya va eubakteriyalar, hayvonlar. Geterotroflar biosferadagi organik moddalarning iste'molchisi va parchalovchisi bo'lib, jamoalarda ikkinchi va undan keyingi trofik darajalarni tashkil qiladi.
Geterokromatin	Heterochromatin	гетерохроматин	(kondensatsiyalangan kromatin) - spirallangan bo'laklar interfaza yadrosining xromosomalari. Geterokromatin DNK oqsil bilan bog'langan va funksional faol emas.
Geteromorfoz	Heteromorphosis	Гетероморфоз	yo'qolgan o'rniga boshqa tuzilmaning tiklanishi natijasida paydo bo'lishi.
Geterogamiya	Heterogamy	Гетерогамия	jinsiy jarayonning bir turi bo'lib, urug'lantirish paytida birlashadigan erkak va ayol gametalari hajmi jihatidan farq qiladi.
Gerontologiya	Gerontology	геронтология	tibbiyot va biologiyaning tirik organizmlardagi qarish hodisasini o'rganadigan bo'limi.
Genom	Genome	Геном	hujayra yadrosi xromosomalari joylashgan genlar to'plami.
Genlar	Genes	Гены	irsiyatning asosiy birliklaridir. DNK yoki RNK molekulasi (ba'zi viruslarda) bo'limi, oqsilning, odatda fermentning tuzilishini, shuningdek, tRNK va rRNK molekulalarining tuzilishini kodlaydi.
Genetika	Genetics	Генетика	tirik organizmlarning irsiyat va o'zgaruvchanligi va ularni boshqarish usullari haqidagi fan.
Genetik kod	Genetic code	Генетический	bu xromosomalari DNKsi

		код	tomonidan olib boriladigan genetik ma'lumot. genetik ma'lumotlarni uzatish. Tashqi tomondan, yadro tez-tez uchraydi
Gematoksilin	Hematoxylin	Гематоксилин	sandal daraxtidan olingan gistologik bo'yoq. Keling, suvda, spirtida va glitserinda eritamiz. Eritmada u asosiy xususiyatlarga ega, buning natijasida u nuklein kislotalarni o'z ichiga olgan yadro tuzilmalarini yaxshi ochib beradi. Gematoksilinning o'zi emas, balki rang berish xususiyatiga ega, ammo gematoksilin oksidlanish mahsuloti - gematin.
Gemoxorial	Hemochorial	Гемохориальный	Yo'ldosh turi bo'lib, bachadon epiteliy qavatini qon-tomirlarini yemiradi. Qon quyilmalari bilan bog'lanadi.
Genotip	Genotype	Генотип	bu yadro va sitoplazma bilan bog'langan hujayraning barcha irsiy omillarining yig'indisidir. Genotip organizmning irsiy asosidir.
Gastrulyatsiya	Gastrulation	Гастрюляция	kimyoviy va morfogenetik o'zgarishlarning murakkab jarayoni bo'lib, hujayralarning ko'payishi, o'sishi, yo'nalishi bo'yicha harakati va differentsiatsiyasi bilan birga keladi, natijada germ qatlamlari hosil bo'ladi.
Gastrula	Gastrula	Гастрюла	Gastrula Ikki qavatli embrion
Gastrotsel	Gastrocele	Гастроцеле	Gastrocoeli Gastrulaning ichki bo'shlig'i –birlamchi ichak
Gaploidiya	Haploidy	Гаплоидия	xromosomalarning yagona to'plami bo'lib, unda har bir xromosoma faqat bitta sonda ifodalanadi. jinsiy hujayralarga xos xususiyat.
Gaploid	Haploid	Гаплоидный	xromosomalarning haploid to'plamiga ega bo'lgan organizm

			(hujayra, yadro). Lotin n harfi bilan belgilanadi.
Gametogenez	Gametogenesis	Гаметогенез	Jinsiy hujayralarning hosil bo'lish jarayoni
Gametogenez	Gametogenesis	Гаметогенез	jinsiy hujayralarning rivojlanishi.
Gametogamiya	Gametogamy	Гаметогамия	jinsiy jarayon shakllarining umumiy nomi bo'lib, unda jinsi har xil bo'lgan gametalar hosil bo'ladi. Gametogamiya shakllari: izogamiya, geterogamiya, oogamiya.
Gameta	Gamete	Гамета	hayvonlar va o'simliklarning jinsiy (reproduktiv) haploid hujayrasi bo'lib, irsiy ma'lumotlarning uzatilishini ta'minlaydi.
Gemitsellyuloza	Gemiselluloza	Гемицел	Yuksak o'simliklar qobig'ida uchraydigan selluloza bilan birgalikda yuqori molekularli birikmadan iborat
Gen	Gen	Ген	Irsiy omil
Genetik	Genetic	Генетический	Irsiy informatsiyani ma'lum belgilarda kod kod kod ifodalash tizimi
Genom	Genom	Геном	Genlar to'plami, xromosomalar DNK si tarkibiga kiradi
Gidrofil	Gidrophill	Гидрофилл	Suv bilan reaksiyaga oson kirishadigan va suvda yaxshi eriydigan moddalar
Gidrofob	Gidrophob	Гидрофоб	Suv bilan kuchsiz boglanish va suvda yomon eriydigan moddalar
Hujayra bo'linishi	Cell division	Деление клеток	mitoz, endomitoz, amitozga qarang.
Haplont	Haplont	Гаплонт	barcha hujayralar xromosomalarning haploid to'plamini o'z ichiga olgan va faqat zigota diploid bo'lgan organizm. Ba'zida haplobiont atamasi sinonim sifatida ishlatiladi. Biroq, oxirgi atama ko'pincha hayot tsiklida faqat bitta sitologik turi - haploid yoki diploid mavjud bo'lgan organizmga nisbatan qo'llaniladi.

Hujayra atrofiyasi	Cell atrophy	Атрофия клеток	bu hujayralar hajmining ularga zarar etkazuvchi omillar ta'sirida kamayishi. Hujayra distrofiyasidan farqli o'laroq, atrofiy hujayralar hajmining pasayishi chuqur buzilishlar bilan birga kelmaydi.
Ibtido	Genesis	Генезис	bu jarayonning paydo bo'lishi, rivojlanishi yoki boshlanishi.
Ikkilamchi jinsiy belgilar	Secondary sexual characteristics	Вторичные половые признаки	jinsning gametogenez, juftlash va urug'lanish bilan bevosita bog'liq bo'lmagan o'ziga xos xususiyatlari. Masalan, qo'polroq ovoz, kattaroq massa va balandlik, erkaklarda yuz sochlari; erkaklar bilan solishtirganda aniqroq, teri osti yog'i
Invoginatsiya	Invoking	Инвогинация	Invoginatsiya Botib kirish usuli bilan gastrulaning
Izoletsital tuxum	Isolecithal egg	Изолецитальное яйцо	(homolecital) - tuxum, sitoplazmada sarig'i granulari teng taqsimlanadi. Bu lanselletlar, platsenta sutemizuvchilar va odamlarga xosdir.
Jinssiz ko'payish	Asexual reproduction	Бесполое размножение	jinsiy jarayonning yo'qligi bilan tavsiflangan va jinsiy aloqasiz amalga oshiriladigan organizmlarni ko'paytirishning turli usullari. karyoskeletonni tashkil etuvchi bir-biriga bog'langan oraliq filamentlar (laminlar). Vazifalari: 1) yadro shaklini saqlash; 2) tartibli stacking
Kirotin	Kirotin	Киротин	Kirotin Ko'p qavatli epiteliyning o'lik hujayralar tarkibidagi modda
Kollogen	Collagen	Коллаген	Kollogen Biriktiruvchi to'qima tarkibidagi yo'g'on tola
Konstitutsiyaviy geteroxromatin	Constitutive heterochromatin	Конститутивный гетерохроматин	transkripsiyalanmagan DNK tomonidan hosil bo'lgan xromatin. kromatin; 3) g'ovak

			komplekslarning strukturaviy tashkil etilishi; 4) hujayra bo'linishi jarayonida karyolemma hosil bo'lishi.
Krossingover	Crossingover	Пересекая	birinchi meyotik bo'linish ning profazasida kon'yugasiyalanadigan gomologik xromosomalarning xromatidlari o'rtasida o'xshash qismlarning urin almashuvi yoki chatishuvi.
Interfaza	Interphase	Интерфаза	bo'lingan yosh hujayraning keyingi bo'linishga tayyorlanishi.
Interkinez	Interkinesis	Интеркинез	meyozning ikki bo'linish bosqichi o'rtasidagi oralik holat.
Ikkiga bo'linish	Split into two	Разделить на два	(jinsiy ko'payish usuli sifatida) ayrim organizmlarning (bakteriyalar, oddiyalar, suv o'tlari va boshqalar) jinsiz ko'payish shaklidir. Bir hujayrali eukariotlarda bo'linish odatda mitoz mexanizmi bo'yicha boradi va faol va dam olish (entisted) holatida ham amalga oshirilishi mumkin.
Leptotena	Leptotene	лептотены	meyoz bo'linish ning profaza I bosqich davri.
Kariogramma	Kariogram	Кариограмма	idiogramma — kariotipning sxematik ifodalanishi.
Karioplazma	Karyoplasm	Кариоплазма	yadro shirasi.
Kariotip	Karyotype	Кариотип	xromosomalar soni, shakli, edkalarining joylashgan urni, sentomeraning zholati, yo'loshning bor yo'qligi,
Kolxisin		Колхицин	kolxikum usimligidan olinadigan alkaloid modda.
Leykotsit	Leukocyte	Лейкоцит	Oq qon tanachalari
Lokus	Locus	Локус	xromosomada gen joylashgan urin.
Makrofag	Macrophage	Макрофаг	Yirik fagositoz qiluvchi immun hujayra
Mezoletsital tuxumhujayra	Mesolecithal ovule	мезолецитальная яйцеклетка	ko'p miqdorda sarig'i bo'lgan tuxumdon.
Mezoteliy	Mesothelium	Мезотелий	Yassi bir qavatli epiteliy
Migratsiya	Migration	Миграция	Blastula devorining hosil qilgan hujayralarning ba'zilarini

			ichkariga yoki tashqariga ko'chib o'tishi natijasida gastrulaning hosil bo'lish jarayoni
Miofibrilla	Sarcostyle	миофибриллы	Muskulning qisqaruvchi apparatiaktin va miozin tolalari
Miozin	Myosin	миозин	Muskulning qisqaruvchi apparatiyo'gon miofibrilla
Mitoz	Mitosis	Митоз	tana hujayralarint bo'linish usuli.
Mitoxondriya	Mitochondria	Митохондрии	hujayra organoidi.
Metafaza	Metaphase	Метафаза	mitoz va meyoznig o'rta stadiyasi.
Meyoz	Meiosis	Мейоз	jinsiy x_ujayralarning bo'linish usuli. nafas a'zolaridan to'qimalarga va karbonat angidrid to'qimalardan nafas olish organlariga, qon pH darajasini saqlashda ishtirok etadi.
Denaturatsiya	Denaturation	Денатурация	Oqsilni tabiiy holatini o'zgartirib strukturasi buzilib, qayta tiklanmaydigan holati
Dissimilyatsiya	Dissimilation	диссимиляция	Parchalanish jarayoni
Nukleozidlar	Nucleozids	Нуклеозиды	monosaxaridlardan riboza va dezoksiriboza bilan (adenozin, guanozin, timidin, uridin, sitidin) birikkan birikma
Nukleotidlar	Nucleotids	нуклеотиды	Nukleozidlarning fosforli efiri, masalan AMF, GMF, UMF
Neyroglia	Neuroglia	Нейроглия	Nerv tizimining tarkibidagi yordamchi hujayra
Neyron	Neuron	Нейрон	Nerv tizimining asosiy hujayrasi
Oligoletsital tuxum hujayrasi	Oligolecithal	Олиголецитальная яйцеклетка	sariqligi mayda tuxumdondir lanselletlar, odamlar va ko'pchilik platsenta sutemizuvchilar.
Ovum keskin telolecithal	Ovum sharply telolecithal	Яйцеклетка резко телолецитальная	sitoplazmadan sarig'i ajratilgan tuxum. Sudralib yuruvchilar va qushlarda uchraydi.
Osteotsit	Osteocyte	остеоцит	Suyak to'qimasining hujayra elementi
Osteon	Osteon	Остеон	Plastinkasimon suyak to'qimasi birligi

Osteoklas	Osteoklas	остеокласт	Suyak to'qimasini yemiruvchi hujayra
O'rtacha teloletsital tuxum	Average telolecithal egg	Среднее телолецитальное яйцо	tuxum sarig'i sitoplazmadan alohida fraktsiya sifatida ajratilmagan tuxum hujayrasi. Baliqlarda uchraydi, baliqlar va amfibiyalar.
Plazmoliz	Plazmoliz	Плазмолиз	Hujayra tarangligining yo'qolishi
Plazmolemma	Plazmolemma	Плазмолемма	Hujayraning tashqi membranasini DNK molekulasining qo'shimcha kichik bolagi, hujayra uchun bolishi shart
Plazmidlar	Plazmids	Плазмиды	Ko'pgina bakteriyalar sitoplazmasida bolib, avtonom ko'payish xususiyatiga ega
Parchalanish	Disintegration	Распад	uyali tizimlarning rivojlanishidagi o'zaro bog'liqlik va o'zaro bog'liqlik darajasining pasayishi
Platsenta	Placenta	Планта	Embrionning dastlabki organi-ona organizmi bilan aloqani bog'laydi
Plazma	Plasma	Плазма	Qonning hujayralarsiz qismi
Poliletsital tuxumdon	Ovary polylecithal	Завязь полилецитальная	sitoplazmadagi sarig'i juda ko'p tuxum hujayrasi. Sudralib yuruvchilar va qushlarda uchraydi.
Qisqaruvchi vakuola	Contractile vacuole	Сократительная вакуоль	(pulsatsiyalanuvchi vakuola) - bu vakuolaning maxsus turi ba'zi, ko'pincha harakatlanuvchi bir hujayrali suv o'tlarining hujayralari va protozoa. Ular tanadan ortiqcha suvni olib tashlab, ritmik pulsatsiya qilish qobiliyatiga ega.
Qo'shimchalar	Supplements	Дополнения	hujayra sitoplazmasining doimiy bo'lmagan tuzilmalari, paydo bo'ladigan va metabolizm darajasiga qarab yo'qoladi. Ular trofik (glikogen, kraxmal, yog 'tomchilari), pigment (melanin, lipofussin, karotinoidlar), sekretor (me'da osti bezining ekzokrin qismi hujayralarida ferment

			oqsillari granulari), ekskretor (bilirubin) ga bo'linadi.
Regeneratsiya	Regeneration	Регенерация	To'qima hujayralarning tiklanish jarayoni
Retikulyar	Retekulyar	Ретикулярный	To'r hosil qiluvchi biriktiruvchi to'qima tolasi
Trombotsit	Platelet	Тромбоцит	Qon plastinkalari
Tuxum hujayrasi	Egg cell	Клетка яйца Сарколемма	tuxumdonda rivojlanadigan etuk ayol jinsiy hujayrasi
Sarkolemma	Sarcolemma		Muskul hujayralarning membranasi
Timin	Timin	Тимин	DNK ning muhim azot asoslaridan biri
Toksinlar	Toksins	Токсины	Tabiiy zaharlar
Filogenez	Phylogenezes	Филогенез	Malum osimlikning evolyutsion tarixiy taraqqiyoti
Sistein	Cystein	Цистеин	Tabiiy oqsillar tarkibida uchraydi va oltingugurt tutuvchi aminokislota, organizmini har xil zaharli moddalardan saqlashda ahamiyati katta
Elongatsiya	Elongation	Элонгация	Cho'zilish, uzunlanish - oqsil-biosintezida ko'p marta qaytariladigan va polipeptid zanjiring uzunlashishiga olib keladigan jarayon
Vakuola	Vacuole	Вакуола	sitoplazmadagi membrana bilan chegaralangan kovak bo'shliq
Vegetatsiya	Vegetation period	Вегетационный период	O'simlik urugni unib chiqishidan meva davri urug' hosil qilguncha davri
Vakuolyar sistema	Vacuolar system	Вакуолярная система	sitoplazmaning membrana tizimi bo'lib, o'z ichiga oladi.
Vereteno	Vereteno	Веретено	hujayra axromatin ipchalaridan tashkil topgan duk naysimon tolalar.
Vegetativ ko'payish	Vegetative reproduction	Вегетативное размножение	jinsiy jarayonsiz ona individning har qanday ajratuvchi qismidan yangi individning shakllanishi. Onaning somatik hujayralari orqali ko'payish. Vegetativ ko'payish, shuningdek jinssiz

			ko'payish, individlarning genetik jihatdan bir hil guruhlarining shakllanishiga olib keladi. O'simliklar va qo'ziqorinlarda vegetativ ko'payish ixtisoslashgan bo'lmagan hududlarni ajratish orqali sodir bo'ladi
Xondrotsit	Chondrocyte	Хондроцит	Tog'ay to'qimasining hujayra elementi
Zigotena	Zygotene	Зиготена	meyoz bo'linish ning profaza I dagi boskichi.

FOYDALANILGAN ASOSIY ADABIYOTLAR RO'YHATI:

1. Abdulov I.A., Qodirova N.Z. Sitologiya. Uslubiy qo'llanma. Toshkent, 2014.- 132 б.
2. Karp G . Cell and molecular biology. USA, 2013. – P. 850.
3. Ченцов Ю.С. Введение в клеточной биологии. М., МГУ, 2014.
4. Зенгбуш П. Молекулярная и клеточная биология. М., «Мир», 1982. - 215с.
5. Соттибоев И., Қўчқоров Қ. Ўсимлик хужайраси. Тошкент, «Ўқитувчи», 1991. -180 б.
6. Билич Г.Л. Биология, Цитология, Гистология, Анатомия человека. Санкт-Петербург, «Союз». 2001. - 444 с.
7. Badalhojayev I., T.Madumarov. Sitologiya. Darslik. Andijon-2015.- 245 b
8. Qarshibayev X. Sitologiya. Ma'ruzalar to'plami. Guliston. 2001

FOYDALANILGAN QO'SHIMCHA ADABIYOTLAR RO'YHATI:

1. Boyqobilov T.B., Ikromov T.X. Sitologiya. Toshkent. O'qituvchi .1980. -80 b
2. E.Tursunov. Sitologiya, Embriologiya va umumiy gistologiya Toshkent. 2020.- 264 b.
3. Q.R.To'xtayev, F.X.Azizova, E.A. Tursunov, M.A. Abduraxmonov, K.I. Rasulev, M.X.Rahmatov. Gistologiya Sitologiya Embiologiya. Darslik. Toshkent. 2020. 720 b.

MUNDARIJA

Kirish	3
I. Amaliy mashg'ulotlar bilan ishlash qoidalari	5
II. Amaliy mashg'ulot	7
1- Amaliy mashg'ulot . Mikroskop tuzilishi va ishlash qoidalari.....	7
2- Amaliy mashg'ulot . Prokariot hujayralarning tuzilishi. Bakterialar va ko'k yashil suv o'tlari.....	18
3- Amaliy mashg'ulot . Eukariot hujayralarining hilma-hilligi va doimiy preparatlarda o'rganish.....	21
4- Amaliy mashg'ulot . Piyoz p'osti hujayralarining tuzilishi, vaqtinchalik preparatlar tayyorlash....	24
5- Amaliy mashg'ulot . Plazmoliz va turgor holati.....	29
6- Amaliy mashg'ulot . Endoplazmatik to'r va uning turlari.....	32
7- Amaliy mashg'ulot . Golji apparati tuzilishi va turlari.....	35
8- Amaliy mashg'ulot . Lizosoma va uning turlari.....	37
9- Amaliy mashg'ulot . Plastidalarning tuzilishi. Xloroplast va xromoplast misolida.....	42
10- Amaliy mashg'ulot . Mitoxondriyaning tuzilishi. Mikronaychalar va sentriolaning tuzilishi....	46
11- Amaliy mashg'ulot . Ribosomalarning tuzilishi.....	51
12- Amaliy mashg'ulot . Nukleosoma va xromatin ipining tuzilishi. Metafaza xromosomalarining turlari. Xromosomalarning sitogenetik o'zgarishlari.....	54
13- Amaliy mashg'ulot . Yadro membranasi va poralarni (teshikchalarni) tuzilishi. Yadrochaning sxematik tuzilishi.....	62
14- Amaliy mashg'ulot . Mitoz fazalari. Meyozning I II fazalari.....	66
15- Amaliy mashg'ulot . Endoreproduksiya va politeniya. Nekroz va apoptoz hodisasi.....	73
Keyslar banki	79
Glossariy	81
Foydalanilgan adabiyotlar	97
Mundarija	98

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
I. Правила работы практическое обучение	7
II. Практическое обучение	8
1- Практическое обучение . Устройство микроскопа и правила работы.....	8
2- Практическое обучение . Строение прокариотических клеток. Бактерии и сине-зеленые водоросли.....	18
3- Практическое обучение . Разнообразии эукариотических клеток и исследования на постоянных препаратах.....	21

4-Практическое обучение. Строение клеток стручка лука, приготовление временных препаратов.....	24
5- Практическое обучение. Плазмолиз и тургорное состояние.....	29
6- Практическая подготовка. Эндоплазматический ретикулум и его виды.....	32
7- Практические занятия. Строение и виды аппарата Гольджи.....	35
8- Практические занятия. Лизосома и ее виды.....	37
9- Практическая подготовка. Строение пластид. В случае хлоропласта и хромопласта.....	42
10-Практические занятия. Строение митохондрий. Строение микротрубочек и центриолей.....	46
11- Практические занятия. Строение рибосом.....	51
12- Практические занятия. Посол нуклеосом и хроматиновых нитей. Типы метафазных хромосом. Цитогенетические изменения хромосом.....	54
13- Практические занятия. Ядро: мембрана и структура пор. Схематическая структура ядра.....	62
14- Практические занятия. Фазы митоза. I II фазы мейоза.....	66
15-Практические занятия. Эндорепродукция и политения. Феномен некроза и апоптоза.....	73
Кейс.....	79
Глоссарий	81
Используемая литература	97
Содержание	98

CONTENTS

Introduction	3
I. Rules working practical exercises	5
II. Practical training	8
1-Practical exercises. Microscope device and rules for working with a microscope	8
2-Practical exercises. The structure of prokaryotic cells. Bacteria and blue-green algae	18
3-Practical exercises. Diversity of eukaryotic cells and studies on permanent preparations.....	21
4- Practical exercises. Onion pod cell structure, preparation of temporary preparations.....	24
5- Practical exercises. .. Plasmolysis and turgor state.....	29
6- Practical exercises. .. Endoplasmic reticulum and its types.....	32
7- Practical exercises. The structure and types of the Golgi apparatus.....	35
8- Practical exercises. Lysosome and its types.....	37
9- Practical exercises. The structure of plastids. For chloroplast and chromoplast.....	42

10-Practical exercises. The structure of mitochondria. The structure of microtubules and centrioles.....	46
11- Practical exercises. Structure of ribosomes.....	51
12-Practical exercises. Ambassador of nucleosomes and chromatin threads. Types of metaphase chromosomes. Cytogenetic changes in chromosomes.....	54
13- Practical exercises. Core: membrane and pore structure. Schematic structure of the nucleus....	62
14- Practical exercises. phases of mitosis. I II phase of meiosis.....	66
15-Practical exercises. Endoreproduction and polythenia. The phenomenon of necrosis and apoptosis.....	73
Keys	79
Glossary	81
Literature used	97
Content	98