

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY TA’LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
NAMANGAN DAVLAT UNIVERSITETI

“TASDIQLAYMAN”

Tibbiyot fakulteti dekani

b.f.d., prof: _____ A.Batoshov

“ ____ ” _____ 2023-yil

TIBBIYOT KAFEDRASI

TIBBIY BIOLOGIYA.
UMUMIY GENETIKA

fanidan

O‘QUV – USLUBIY
MAJMUA

Bilim sohasi:	900000	Sog’liqni saqlash va ijtimoiy ta’minot
Ta’lim sohasi:	910000	Sog’liqni saqlash
Ta’lim yo‘nalishlari:	60910300	Pediatrica ishi
	60910200	Davolash ishi

Namangan 2023

O'quv uslubiy majmua O'zbekiston respublikasi Oliy Ta'lim, Fan va Innovatsiyalar Vazirligining 2023-yil 9-iyundagi tegishli buyrug'i bilan taqdiqlangan fan dasturi asosida tayorlangan.

Tuzuvchi: A.N.Aripov - Fiziologiya kafedrasi professori

Taqrizchi: M.M.Mirzaolimov - Tibbiyot kafedrasi mudiri, PhD

O'quv-uslubiy majmua Namangan davlat universiteti kengashining 2023-yil "30" avgustdagi "1" son yig'ilishida ko'rib chiqilgan va foydalanishga tavsiya etilgan.

Tibbiy biologiya. Umumiy genetika fanidan o'quv uslubiy majmua Tibbiyot kafedrasining 2023-yil 28-avgustdagi 1-sonli yig'ilishida ko'rib chiqib tasdiqlangan.

1-MA'RUZA: TIBBIY TA'LIM TIZIMIDA BIOLOGIYANING TUTGAN O'RNI

Reja:

1. Biologiya fanining shakllanishi.
2. Tiriklikning tub xususiyatlari. Mavjudotlarning tiriklik darajasi.
3. Biologiyaning ilmiy tadqiqot metodlari.
4. Biologiyaning muammolari. Biologiyani o'rganishni nazariy va amaliy ahamiyati.

Biologiya yunoncha atama bo'lib lios-xayot, logos-fan demakdir, ya'ni u xayot va uning shakllari, tuzilishi, rivojlanish qonuniyatlari thrisidagi fandir.

Biologiyaning tekshirish ob'ekti o'simliklar, xayvonlar, zamburuqlar, mikroorganizmlar va odamlar hisoblanadi. Biologiya tabiiy fanlar sistemasiga kirib, botanika, zoologiya, anatomiya, fiziologiya, sitologiya, sistematika, paleontologiya sohalariga bo'linadi. Shuningdek bioximiya, biofizika, genetika, evolyutsiya taolimoti, ekologiya, embriologiya, molekulyar biologiya, biogeotsenologiya sohalari ham biologiya kompleksidagi fanlardir.

Tirik organizmlarning 98% C, O, H, N elementlaridan iborat bo'lib boshqa elementlarning miqdori juda kamdir.

Tirik organizmlarning muhim xossasi moddalar almashinuvi xususiyatiga ega ekanligidir. Ya'ni bir-biri bilan uzviy bog'liq bo'lgan assimilyatsiya va dissimilyatsiya jarayonidir.

Har bir organizm urchiydi, rivojlanadi, yashaydi va o'ladi. Bu jarayonda irsiy xususiyatlarni saqlab qolish bilan birga tashqi muhit ta'sirida o'zgaruvchanlik xususiyatiga ham ega.

Ta'sirlanish ham faqat tirik organizmlarga xos xususiyatdir.

Tirik organizm molekula, xujayra, organizm, populyatsiya – tur, biogeotsenoz, biosfera darajasida tado'io' o'linadi.

Tirik organizm molekula va xujayra darajasida bo'lishidan boshlab moddalar va energiya almashinish va irsiy axborotlarni berish o'obiliyatiga ega bhladi. Organizm darajasida esa muhim organlar rivojlanadi. Populyatsiya, tur tiriklikning yuqori darajasi bo'lib atrofdagi boshqa tur organizmlar va anorganik tabiat kompleksi bilan chambarchas bog'liqdir. Bu hayotning biogeotsenologik darajasidir. Barcha biogeotsenozlar yig'indisi biosferaga birlashadi. Bu daraja moddalar va energiyaning davra bo'ylab aylanishi ro'y beradi va barcha tirik organizmlar o'zaro aloqador bo'ladi.

Yuqorida aytilganidek biologiya fani tirik organizmlarni o'rganar ekan bu faqat nazariy bilimlarini yechish bilangina cheklanib qolmasdan amaliy ahamiyatga ega bo'lgan, ya'ni jahon axolisini soni tobora ortib borayotgan bir vaqtda ularni oziq-ovqat, kiyim-kechak va boshqa zarur narsalar bilan ta'minlashni xam o'z oldiga maqsad qilib qo'yadi. Binobarin sermaxsul hayvon zotlari, o'simlik

navlarini yetishtirish, o'simliklardan mo'l xosil olish, tuproq unumdorligini saqlash va oshirish, almashib ekishni joriy etish, kasallik va zararkunandalarga qarshi kurashish, o'rmon xo'jaligini saqlash va ko'paytirish, ovchilik va mo'ynachilikni to'g'ri yo'lga solish va boshqa qator muammolarni o'z oldiga maqsad qilib qo'ydi.

Ekologiya yunoncha so'z bo'lib (eykos-yashash joyi, logos-fan) tirik organizmlarning yashash sharoiti yoki tashqi muhit bilan o'zaro munosabatini bildiradi.

Hozir fanda «inson ekologiyasi» degan atama ham bo'lib unda insonni atrof muhitga va aksincha muhitning insonga ta'sirini o'rganadi. Demak, ekologiya xam tabiiy fanlar sistemasiga kirib uning obyekti bakteriyalar, bir hujayrali sodda organizmlar, zamburular, o'simliklar, hayvonlar, ularning jamoasi, biosfera va insonlar hisoblanadi.

Keyingi payitlarda suv, xavo, tuproq ifloslanib ketdi, ular o'simliklar, xayvonlar, odam xayotiga xam xavf tudirmoqda. Insonlarni faoliyati biosfera o'zgarishiga tezlik bilan ta'sir etmoqda. Shunga ko'ra tabiat muxofazasi bosh masala bo'lib qolib, tabiatdagi xar bir turning biotik va abiotik aloqalari ustida kuzatishlar olib borish, undagi sabab va oqibatlarni aniqlash kerak bo'lib qoldi, buni ekologiya fanisiz xal qilib bo'lmaydi. Bular ekologik muammolar hisoblanib mintaqaviy (global), mahalliy (lokal) guruhlariga ajraladi. «Atmosferaning dimiqishi» xodisasi, azon qavatining siyraklashishi, chuchuk suv muammosi, pestitsidlardan foydalanish muammosi, foydali o'simlik va hayvon turlarini saqlab qolish va uni davlat muxofazasiga olish, qo'riqxonalar, zakazniklar, milliy bolar, botanika bog'larini tashkil qilish kabilar global muammolarga kiradi. Muayyan mintaqada havo va suvni ifloslanishi, tuproqning erroziyasi, yaylovlarni ishdan chiqishi, o'rmonlarni kesish mintaqaviy (regional) muammolardir. Masalan: orol va orol oldi ekologiyasidir.

O'zbekistonda ekologik xavfsizlikni ta'minlash davlat darajasidagi eng muhim vazifalardan biridir. Binobarin biologiya tirik organizmlar to'g'risida nazariy va amaliy masalalarni xal qilishga xizmat qilsa, ekologiya kelajakda sog'lom avlod yetishtirish, tabiatni muxofaza qilish bilan bog'langandir, ya'ni insonlar ehtiyojini to'la qondirishga qaratilgandir.

Inson kosmosga chiqqan davrda biologiya fani oldiga yangi vazifalar qo'yilmoqda. Bu kosmonaftlar uchun kerakli bo'lgan barcha narsalarni kosmik kemada vujudga keltirishdan iboratdir. Olimlarning fikri bo'yicha insoniyat «biologiya asriga» kirib bormoqda. Shunday qilib biz yoshlar, tirik tabiatni rivojlanish qonuniyatlariga asoslanib, o'lik tabiat qonuniyatlarini o'rganib mustaqil respublikamiz oldidagi biologiya va ekologiya fani bilan bog'liq bo'lgan muammolarni yechishga yordam bermog'imiz kerak.

Biologiya - bu tiriklik xaqidagi fan bo'lib materiyaning ma'lum bir shakli sifatidagi tiriklikning yashash va rivojlanish qonuniyatlarini o'rganadi. Biologiya

atamasi 1802-yilda bir-biridan mustasno frantsuz olimi J. B. Lamarck va nemis olimi G. R. Treviranus tomonidan fanga kiritilgan.

Insoniyat azaldan tiriklikka qiziqish bilan qaragan. Xayotga, tiriklikka bo'lgan qarash ham faqatgina ruxiy olam tushunchalari nuqtai nazari bilan talqin etildi. Shuning bilan birga xar xil kuzatishlar natijasida dunyoviy ilm ma'lumotlari ham to'planib borildi. Tirik tabiatni o'rganish dehkunchilik ishlarini rivojlantirishda o'z aksini topdi. Insoniyatning ko'p asarlik tajribasi tabiatni o'rganish sohasida ko'pgina amaliy natijalar berdi. Shu amaliy natijalar noxiyasida biologiya ham fan sifatida shakllana bordi. Biologiya fanining shakllanishi va rivojlanishi sodir bo'ldi. Biologiya fanining tarixiy rivoji ruxiy olam fanlari, diniy qarashlar va moddiylikka asoslangan fikr-mulohazalar asosida ro'y berdi. Dastavval qadimgi yunon faylasuflari tabiat xodisalarini va dunyoni tabiiy kelib chiqishini izohlashga moddiylik asosida yondoshdilar. Demokri barcha o'lik va tirik jismlar atomalardan iboratligini xamda material tanacha hususiyati shu atomlar kattaligi, shakli ularning joylashish tartibi va miqdoriy nisbatlariga bo'liqligini o'qtirdi.

Aristotel (20. 384 - 322 y) dunyoning real mavjudligi va uni anglab olish mumkinligini takidladi. U biologiya sohasida ko'p ishlar qildi va hayvonlarning 510 turini izohlab, ilk bor ular tasnifini keltiradi. U tabiatning umumiy uygunlik va rivojlanishi jarayonida murakkablashishi kabi g'yalarni ilgari surdi. Tabiatda o'zgarishning mavjudligi va uning qay tarzda ro'y berishi azaldanoq faylasuf va tabiatshunoslik uchun qiziqarli soha bo'lib kelgan va bir-biriga qarama-qarshi metafizik hamda dialektik qarashlar mavjud bo'lgan. Metafizikaga ko'ra tabiatdagi har qanday hodisa o'zgarmas, turg'un o'zgarish sodir bo'lsada, son jihatdan bo'lib, buyum va hodisaning tub ma'noda hossasi o'zgarmas qoladi. Organik olam haqidagi metafizik dunyoqarash kreatsionizmlar. Kreatsionistik g'oyaga ko'ra ilohiy kuch o'simlik, odam va hayvonni yaratgan, bo'lib, barcha tirik mavjudot paydo bo'lganidan o'zgarmagan va o'zgarmaydi. Dialistik dunyoqarashga ko'ra borliq muntazam ravishda o'zgarib turadi, qarama-qarshiliklar kurashi tufayli rivojlanadi va miqdor o'zgarishlari yangi sifat o'zgarishlariga olib keladi. Ko'pgina qadimgi mutafakkirlar (Gipokrat, Demokrit) tirik moddalarning tabiiy kelib chiqishi va evolyutsiyasi hamda yashash uchun kurash g'oyalari ilgari surib, dialektik nazariya asosida fikr yuritganlar.

Biologiyaning shakllanishi va rivojida keskin davr buyuk ingliz olimi **Ch. Darvinning** sodda shaklidan murakkabroqqa asta-sekin milliard yillar davomida, er evolyutsiyasi nazariyasining yaratilishi bilan boshlandi. Bu nazariya o'simlik va hayvonot olamidagi barcha murakkab jarayonlar haqidagi tushunchalarni tubdan o'zgartirdi va qayta shakllantirdi. Biologiya fanining rivojlanishi jarayonida mavjudotlar shakllarining tuzilishi, faoliyati, taraqqiyoti, evolyutsiyasi va ularning atrof-muhit bilan munosabatini chuqur o'rganuvchi tarmoqlar vujudga keldi. Tirik tabiatdagi barcha jarayonlarni ilmiy nazariyalarga asoslangan holda organizm qismlari va organizmdagi yaxlit uy'unlashgan faoliyat sir-asrorlarini va umuman tiriklikning

kelib chiqish, evolyutsiyasini, unga xos belgi va hususiyatlarini chuqur talqin etish, biologiyaning muhim vazifalaridan biridir.

Tiriklikning tub mohiyatlaridan biri xar bir organizmga xos bo'lgan irsiy xususiyatlarning uning avlodlariga o'tishi bilan shu organizmlarga xos xususiyatlarning saqlanishdan iboratdir. Bu tiriklik mavjudot tarkibiy qismining o'z-o'zidan hosil bo'lishini ta'minlovchi jarayonlar tufayli nuklein kislotalar faoliyatlari asosida ro'y beradi. Tirik mavjudotlarga o'zgacha belgilarning paydo bo'lishi, ya'ni o'zgaruvchanlik xosdir. Bu jarayon ham irsiyat moddasi - nuklein kislotalardagi o'zgarish natijasida sodir bo'ladi. Yuqorida bayon etilgan tiriklikning barcha belgi va xususiyatlari qatorida sharoitga moslashish, o'z-o'zini boshqarish, hosil qilish hamda ichki muhit sharoitining barcha ko'rsatkichlarni tur'un holatda saqlash ya'ni organizm gomeostazini belgilab berish kabi murakkab jarayonlar majmui xar bir tirik mavjudot uchun xos bo'lgan belgilarning zamonaviy tushunchasi hisoblanadi.

Kurrai zamindagi turli-tuman o'simlik va hayvonot dunyosi shundaygina tarqalib qolmay, balki uning tarqalishini o'zaro uzviy bo'lanish hosil qilgan yagona hamkor sistema bunyod etadi. Bu sistema yaratuvchilar, iste'molchilar, organik moddalarni parchalovchilar hamda muhitning qisman tirik bo'lmagan tarkibiy qismlarini o'z ichiga oladi. Tarkibiy qismlar orasidagi munosabat va shu jarayonda insonning o'rni muhim ahamiyatga egadir. Munosabatlararo jarayondan inson o'ziga naf chiqarish bilan mavjudotlar va atrof-muhit o'rtasidagi mutanosiblik aloqasining buzilmasligi ekologiyaning dolzarb masalasi tarzida o'rganiladi.

Biologiya fani bo'lg'usi agronom, seleksionerlarning shakllanishida dunyoqarashidagi ilmiy-tabiiy biri hisoblanadi. Zamonaviy biologiya bir tomondan xayot faoliyatining fizik-ximiyaviy asoslari va sistemali mexanizmlarni anglatuvchi bilimlarining tez rivojlanayotganligi bilan ifodalansa, ikkinchi tomondan biologiyaning sotsial mohiyati ortishi, ya'ni biologiyaning jamiyat xayoti hamda uning o'rganish ob'ekti hisoblanishi bilan uzviy bo'liqligi ortib bormoqda.

Biologiyaning rivoji bilan uning turli tarmoqlari o'zining taraqqiyot yo'nalishi bo'lgan alohida fan sifatida shakllanadi. O'simlik olamini-botanika, mavjudotlari tuzilishi va faoliyatini anotomiya, gistologiya, fiziologiya, irsiyatning genetikasi, organik olamning tarixi rivojlanishini evolyutsiya, mavjudotlarning o'zaro va atrof - muhit bilan uzviy aloqasini biologiyaning ekologik tarmoqlari o'rganadi.

Shuning uchun ham hozirgi biologiya tiriklik haqidagi murakkab fanlar majmuidan iboratdir.

Mavjudotlar guruhi orasida o'zaro o'xshashlik va farqlar bo'lishidan kat'iy nazar ular, ya'ni barcha tirik mavjudotlar o'z tiriklik darajasiga egadir. Xar bir organizmning tarkibi kimyoviy modda birikmalaridan iborat. Shu moddalar organizmning eng sodda tashkiliy darajasi xujayraning asosini tashkil etadi. Xujayralar o'z navbatida organizm uchun xos bo'lgan a'zo va to'qimalarni, ularning o'zaro murakkab munosabati bir butun yaxlit organizmni hosil qiladi. Tirik mavjudot tuzilmalarining bir tartibda

ekanligi haqidagi tushuncha tiriklikning tashkiliy darajasida o'z aksini topadi. Tiriklikning molekulyar, sub xujayraviy to'qima va a'zo, organizm, populyatsiya tur, biogeotsenotik va biosfera darajalari tafavvut etiladi.

Biologiyaning turli sohalarida quyidagi ilmiy-tadqiqot metodlaridan keng foydalaniladi. Kuzatish metodi, taqqoslash metodi, tarixiy metod, eksperimental metod, modellashtirish metodi. Kuzatish metodi organizmlar va ularning atrofidagi muhitda ro'y beradigan xodisalarni tasvirlash va taxlil qilish imkonini beradi.

Turli sistematik guruhlar, tirik organizm jamoalari organizmlar, ularning tarkibiy qismlaridagi o'xshashlik va farqlar taqqoslash usuli yordamida aniqlanadi. Turli sistematik guruhlar organizm, uning organlarini tarixiy jarayonda paydo bo'lish qonuniyatlari tarixiy metod yordamida aniqlanadi. Mazkur metod yordamida organik dunyoning evolyutsion ta'limoti yaratildi. Eksperimental metod orqali tirik tabiatdagi, organizmlardagi voqea - hodisalar boshqa metodlarga nisbatan chuqur o'rganiladi. Keyingi paytlarda elektron hisoblash texnikasining rivojlanishi bilan biologik tadqiqotlarda modellashtirish metodidan ham foydalanilmoqda.

Biologiyada boshqa fanlardagi kabi ko'p muammolar, o'z echimini kutayotgan masalalar, tirik tabiat sirlari mavjud. Bu muammolar birinchidan molekullarning tuzilishi va funktsiyasini aniqlash; ikkinchidan, bir va ko'p xujayrali organizmlarning rivojlanishi tartibga solish mexanizmlarini bilish; uchinchidan, organizmlar shaxsiy rivojlanishdagi irsiyat mexanizmlari, ya'ni oqsil biosintezidan xujayra hosil bo'lguniga qadar tabaqalanishni oydinlashtirish; to'rtinchidan, organizmlar tarixiy rivojlanishini aniqlash; beshinchidan, erda hayotning paydo bo'lishi muammosini echish va tajribada isbotlash; oltinchidan, insonlarning tabiatdagi ko'rsatadigan ijobiy va salbiy ta'sirini bilish; ettinchidan odamning paydo bo'lishi bilan ochiq bo'lgan ba'zi muammolarni xal etishdan iborat, yuqorida qayd etilgan muammolarni echish biologiya fani oldida turgan asosiy vazifadir. Lekin biologiya fani nazariy muammolarni echish bilan cheklanib qolmasdan u juda muhim amaliy ahamiyatga ega bo'lgan muammolar echishda ham faol ishtirok etadi.

Biologiya – tirik tabiat xaqidagi fanlar majmuasi, biologiyaning o'rganish usullari, insonning bioijtimoiy mohiyati, biologiyadagi yutuqlarning tibbiyot fanlari rivojlanishigata'siri, organoidlar yadro, yadrocha

Insoniyatning tirik mavjudotlarga bo'lgan qiziqishi juda qadimdan boshlangan, chunki tiriklik dunyosi insoniyat uchun faqat yashash uchun muhitgina bo'lib qolmasdan, ularning hayoti va salomatligi uchun xavf soluvchi ham edi. Tabiiyki, bu holat insonlarga o'simliklar va hayvonlar haqida boshlang'ich ma'lumotlarni to'plash, ularning foydali va zararli tomonlarini aniqlash, tasniflashga harakat qilish, kasallik chaqiruvchi guruhlariga ajratish imkoniyatini berdi. Ayrimlaridan esa oziq-ovqat sifatida foydalana boshladilar. Organizmlarning xilma-xilligi haqida ma'lumotlarning yig'ilishi ularning kelib chiqishi bir degan fikrga olib keldi. Bu fikr tibbiyot uchun juda ahamiyatli edi, chunki tiriklikning kelib chiqishining bir ekanligi barcha organik

olam uchun xos bo'lgan universal biologik qonuniyatlar biologik obyekt bo'lgan inson uchun ham xos ekanligini ko'rsatadi. Zamonaviy biologiya ildizlari qadim-qadimlarga borib taqaladi, bu fanning rivojlanishiga hissa qo'shgan olimlar ham ko'p, ularning ayrimlari haqida to'xtalamiz. Gippokrat (er. awal 760-360-yillar) - birinchi bo'lib hayvonlar va odamning tuzilishini tushuntirdi va kasallik kelib chiqishida muhit omillari hamda irsiyatning o'rni ko'rsatib berdi. Gippokrat tibbiyotning asoschisi hisoblanadi. Klavdiy Galen (er. awal 130-210-yillar) - birinchi marta odam va maymunlarni anatomiya jihatidan taqqoslab o'rgandi. U markaziy va periferik nerv tizimini o'rgangan. Leonardo da Vinchi (1452-1519) - bo'g'imlarda suyaklarning bog'lanish uslublarini, yurak faoliyatini, ko'zning ko'rish funksiyasini, odam va hayvonlar suyaklarining o'xshashligini o'rgangan. Karl Ber (1792-1876) - o'zining ishlarida gomologik organlar nazariyasi va homiylar o'xshashligi qonunlari haqida ko'p ma'lumotlar berdi. Uning ilmiy qarashlari embriologiya rivojlanishiga ilmiy asos bo'lib xizmat qiladi. Barcha tirik mavjudotlarning kelib chiqishi bir ekanligini tasdiqlovchi eng muhim ilmiy dalil T.Shvann va M. Shleyden (1839) tomonidan yaratilgan hujayra nazariyasi hisoblanadi. Bu nazariya tirik mavjudotlarning birligini ilmiy asoslab berdi. Hujayraning tiriklikka xos asosiy xususiyatlari: o'z-o'zini yangilash, o'z-o'zini hosil qilish hamda o'zini o'zi boshqarishga qodirlikdir. Evolyutsiya tizimining qaysi pog'onasidan joy olishidan qat'i nazar barcha organizmlarning hujayrasi deyarli o'xshash bo'lib, umumiy ko'rinishga ega va hujayra organik olam evolyutsiyasi yo'sinida rivojlanib boradi. Bu nazariya tirik mavjudotlar rivojlanishining fiziologiyasi, fiziologiyasi va individual rivojlanishi qonuniyatlarini o'rganishga turtki bo'ldi. Ch.Darvin 1859-yilda evolyutsion ta'limotini yaratdi va evolyutsiyaning mexanizmlari va yo'llarini tushuntirib berdi. L.Paster, R.Kox, I.Mechnikovlarning ishlari asosida mikrobiologiya mustaqil fan sifatida shakllandi.

G.Mendel (1865), G. de Friz, K.Korrens, K.Chermaklar (1900), T.Morgan (1910-1916). J.Uotson va F.Kriklar (1953) tomonidan irsiyatning fundamental qonuniyatlarining ochilishi biologiyada juda katta yangilik bo'lib, irsiy axborotlarning hujayradan hujayraga, hujayra orqali individdan individga uzatilishining umumiy mexanizmini tushuntirish imkonini berib, bu axborotlarning biologik tur chegarasida tarqalishini ham asoslab berdi. Irsiyat qonuniyatlari haqidagi ma'lumotlar organik olam yagonaligi haqidagi fikmi asoslash uchun ham zarur, chunki bu qonuniyatlar hisobiga jinsiy ko'payish, ontogenez va avlodlar almashinuvi kabi muhim biologik holatlarni tushunish imkoniyati tug'ildi. O'simlik va hayvon organizmlarining hujayraviy tuzilishga ega ekanligi haqidagi bu qonuniyat shakli va o'lchami jihatidan farq qiluvchi barcha hujayralar bir xil tuzilganligini va yaxlit bir xil funktsiya ko'rsatishini isbotladi. Keyinchalik bu ma'lumotlar tirik organizmlarning tuzilishi va funktsiyasini, ya'ni morfologiya, fiziologiyani hamda tirik mavjudotlarning individual rivojlanishi qonuniyatlarini o'rganishda turtki bo'ldi. Tirik mavjudotlarning kelib chiqishi bir ekanligini to'liq tasdiqlovchi ma'lumotlar hujayra hayot faoliyatidagi

biokimyoviy (metabolizm) va biofizikaviy mexanizm jarayonlarini o'rganish natijalari asosida to'liq tasdiqlandi. Bu tasdiqlar XIX asrning ikkinchi yarmida rivojlangan bo'lsa-da, ular XX asrning 50-yillariga kelib J.Uotson va F.Kriklar tomonidan (1953) dezoksiribonuklein kislota (DNK) tuzilishi tushuntirilgandan keyin biologiyada molekular biologiya yo'nalishi paydo bo'ldi. Biologiyaning hozirgi zamon bosqichida molekular biologiya asosida yangi ilmiy-amaliy yo'nalish - genomika paydo bo'ldi va u o'zining oldiga odam va boshqa organizmlar genomining DNKsini o'rganishni amaliy maqsad qilib qo'ydi. Bunday biologik axborotlarni o'rganish asosida boshqa turlarning genlarini kiritish yo'li bilan maqsadga muvofiq yo'naltirilgan o'zgartirishlar kiritish imkonini berdi. Bunday imkoniyat tirik mavjudotlar hayot faoliyatidagi yagonalik va universallik mexanizmlarini tushuntiruvchi muhim dalil hisoblanadi. Molekular biologiyaning asosiy yo'nalishi - hayotiy jarayonlarni o'rganish, hayotiy jarayonlarda biologik makromolekulalar (nuklein kislota va oqsillarning) rolini aniqlash, irsiy axborotlarni saqlash, ularni hujayralar tomonidan uzatilishi va ishlatilishi qonuniyatlarini o'rganishdan iborat. Molekulyar biologik izlanishlar tirik organizmlarning umumiy xususiyatlari bo'lgan irsiyat, o'zgaruvchanlik, biologik funksiyalarning maxsusligi, hujayralar va organizmlarning bir necha avlodlarida o'z tuzilishlarini saqlashni ta'minlab beruvchi universal fizik-kimyoviy mexanizmlarini ochib berdi. Hujayra nazariyasi, irsiyat qonunlari, biokimyoviy yutuqlari, biofizika va molekulyar biologiya haqidagi ma'lumotlar, organik olamning yagonaligini hozirgi zamon holatida tasdiqlaydi. Tiriklikning yagonaligi, tarixiy rivojlanish mahsuli ekanligi Ch.Darvinning (1859) "Evolyutsion ta'limot" kitobida asoslab berilgan. Bu ta'limotning keyingi rivojlanishi genetika va populyatsion biologiya yutuqlari bilan bog'liq bo'lib, A.N.Seversov, N.I. Vavilov, R.Fisher, S.S.Chetverikov, S.Rayt, I.I.Shmalgauzenlarning ishlarida ko'rsatib o'tilgan, shu hisobiga ular XX asrning eng sermahsul ilmiy faoliyatlar sirasiga kiradi. Evolyutsion ta'limot tirik mavjudotlarning kelib chiqishi birligini tushuntirib, bir necha milliard yil avval paydo bo'lgan tiriklikning tarixiy rivojlanish jarayonida yashash muhitiga moslashish hisobiga morfofizologik tuzilishi darajasi bilan farqlanuvchi xilma-xil tiriklik shakllarining paydo bo'lishini ko'rsatadi. Evolyutsion nazariya barcha tirik mavjudotlar bir-birlari bilan genetik qarindoshligi hisobiga bog'langan degan xulosaga keladi.

Hozirgi zamon Evolyutsion nazariyasi jonsiz va tirik tabiat hamda tirik tabiat va odam o'rtasidagi chegaraga shartli deb qaraydi. Tirik organizmlar tuzilishini tashkil qiluvchi hujayra va to'qimalarining molekular, atom tarkibini o'rganish natijalari hamda kimyoviy laboratoriyalarda tabiiy sharoitda faqat tiriklik uchun xos bo'lgan moddalarning olinishi, hayot tarixida jonsiz tabiatdan tiriklikka o'tish mumkinligini isbotladi. Shu jumladan, ijtimoiy mavjudot bo'lgan - odamning paydo bo'lishi ham biologik evolyutsiya qonuniyatlariga mos keladi. Klassik biologiyada har xil guruhga kiruvchi organizmlarning qarindoshligini yoki o'xshashligini, ularning yetuk holatlarini, embriogenezi va qazilma topilmalarini taqqoslash yo'li bilan

aniqlaganlar. Zamonaviy biologiya bu masalani yechishga ularning DNKsidagi nukleotidlar ketma-ketligidagi farqlarni yoki oqsillaridagi aminokislotalar ketma-ketligidagi farqlar bilan aniqlamoqdalar. Yuqorida aytganimizdek, odamlar dastlab organizmlarni ularning amaliy ahamiyatiga qarab tasniflashga harakat qilishgan. K.Linney (1735) fanga binar tasniflashni kiritdi, bunga asosan tirik tabiatda har bir organizm holatini aniqlash uchun uning qaysi tur va avlodga mansubligini bilish zarur. Bu tasnif hozirgi zamon sistematikasida ham qo'llaniladi. Evolyutsion nazariya yaratilgunga qadar biologlar tirik mavjudotlarni ularning o'zaro tuzilishidagi o'xshashligiga qarab ma'lum bir tur va avlodga kiritishgan. Evolyutsion nazariya esa organizmlarning genetik qarindoshligiga ko'ra o'xshashligini tushuntirib, ilmiy asoslangan biologik tasnifni tuzdi. Organik olamning hozirgi tasnifi bir tomondan tirik organizmlarning xilma-xilligini, ikkinchi tomondan esa kelib chiqishi bir ekanligini to'g'ri tushuntiradi. Tiriklikning kelib chiqishi bir ekanligi haqidagi fikrlar XX asrda qilingan ekologik izlanishlarda ham o'z tasdiqlarini topdi. V.N.Sukachev Biosenoz haqidagi ma'limotlarida yoki A.Tenslining ekologik tizimlar haqidagi ma'lumotlarida tiriklikning muhim xossasini ta'minlovchi universal mexanizm tabiatda doim bo'lib turadigan modda va energiya almashinuvi ekanligini ochib berdi. V.I.Sukachev Biosenoz haqida, A.Tensli ekologik tizimlar haqida tushunchalar berib, tabiatda doimiy bo'lib turadigan tiriklik xossasi modda va energiya almashinuvini ta'minlovchi universal mexanizmini tushuntirdilar. Bu almashinuv ma'lum bir hududda yashab va doimo o'zaro munosabatda bo'lgan har xil tuzilishga ega produtsentlar, konsumentlar va destruktorga hisobiga amalga oshadi. V.I.Vernadskiyning biosfera va noosfera haqidagi ta'limoti barcha tirik mavjudotlar, jumladan, odamning ham tabiatdagi o'rnini va olamshumul rolini ochib berdi.

Biologiyani o'rganish usullari Biologik fanlar tarixi shuni ko'rsatadiki, biologiyaning rivojlanishi uni o'rganish usullari bilan bevosita bog'liq. Uzoq yillardan buyon biologiyani o'rganishda 5 ta usuldan foydalaniladi: kuzatish, taqqoslash, tarixiy, eksperimental va modellashtirish usullari.

1. Kuzatish usuli - eng qadimgi usul bo'lib, organizmlarni o'rganish va kuzatish hisobiga ularning belgilari, guruhi va turlari ko'rsatiladi. K.Linney bu usuldan foydalanib, tumi tushuntirib berishda juda katta yutuqlarga erishdi. Bu usul uzoq vaqtgacha tirik tabiatni o'rganishda asosiy usul bo'lib xizmat qildi, ammo u ba'zan holatlarni chuqur o'rganish imkoniyatlarini bermaydi. Kuzatish usuli bugungi kunda ham o'z ahamiyatini yo'qotmadi, undan yangi turlarni o'rganishda, zamonaviy usullardan - elektron mikroskopdan foydalanib hujayraning nozik tuzilishi va o'lchamlari haqida ma'lumotlar olishda keng foydalaniladi.

2. Taqqoslash usuli - XVII-XVIII asrlardan boshlab qo'llanilib, uning yordamida organizm va uning qismlari o'xshashligi va farqli tomonlari haqida ma'lumotlar olinadi. Biologiyaning bu usuli juda mahsuldor hisoblanadi, chunki mazkur usul yordamida o'simliklar va hayvonlar sistematikasini asoslashda

(K.Linney), hujayra nazariyasi shakllanishida (Shleyden, Shvann), rivojlanish tiplari (K.Ber) va Evolyutsion ta'limotni asoslashda (Ch.Darvin) ko'p ma'lumotlar to'plangan. Bugungi kunda bu usul biologiyaning turli yo'nalishlarida keng qo'llaniladi. Biologiyada kuzatish va taqqoslash usulining qo'llanilishi faqat olingan ma'lumotlarni ko'rsatish bilangina chegaralanadi.

3. Tarixiy usul - XIX asrning ikkinchi yarmida Ch.Darvin tomonidan fanga kiritildi, bu usul olingan ma'lumotlarni oldingi natijalar bilan solishtirish imkoniyatini beradi. Uning yordamida organizmlarning paydo bo'lishi va rivojlanishi qonuniyatlari, ularning strukturalari va funksiyalari shakllanishi tushuntiriladi. Tarixiy usul biologiyani tushun- tirishda xilma-xil tirik mavjudotlar qanday paydo bo'lgan va faoliyat ko'rsatayotganini ochib berishga imkon yaratadi. Bu usulning fundamental yondashuvi va tamoyili hisobiga biologiyada qayta qurilish paydo bo'la boshlagan.

4. Eksperimental (tajriba) usuli - bu usuldan biologiyada foydalanish ingliz faylasufi F.Bekon tomonidan XVII asrda ko'rsatilgan bo'lib, u "eksperiment - tabiatni tushun- tirishning asoslaridan biri" degan. Eksperiment kuzatish va taqqoslash usulidan farqli ravishda tajriba egasining ko'ziga ko'ringan narsanigina o'rganmasdan, balki predmetda chuqur yashirinib yotgan holatlarni ham o'rganish imkoniyatini beradi. Shu bilan birga tajriba tabiatga savol berish imkoniyatini beradi, tirik tizimlarni maqsadga muvofiq o'rganadi, bu holatlarni qayta yarata oladi. Eksperimental usul biologiyaga U. Garvey tomonidan qon aylanishni tajribada o'rganganidan keyin kirib keldi, ammo eksperimental usulning biologiyada keng qo'llanilishi XIX asrda fiziologiya orqali G.Gelmgols, I.M.Sechenov, I.P.Pavlovning ishlari orqali muomalaga kirdi, chunki fiziologiya barcha fanlar ichida birinchi bo'lib eksperimental fan bo'ldi. G.Mendel eksperimental usuldan irsiyat va o'zgaruvchanlikni tadqiq etishda foydalandi. Bu usul asosida biologiyada R.Kox va L.Pasterlar tomonidan olam-shumul yangiliklar qilinib, yangi mikrobiologiya fani paydo bo'ldi. XX asrning o'rtalariga kelib eksperimental usul biologiyada yetakchi o'rinni egalladi va natija o'laroq biologik tekshiruvlarda yangi zamonaviy ilmiy uskunalar (elektron mikroskop, tomograf va b.q.), fizik va kimyoviy biologiyaning yangi usullari qo'llanilishi sabab bo'ldi. Bugungi kunda biologik tajribalarda mikroskopiyaning har xil turlari, ultrayupqa kesmali elektron mikroskopiya, biokimyoviy usullar, tirik hujayra, to'qima va organlarni o'stirish va kuzatish usullari, nishonlangan atomlar usuli, roentgen tarkibiy tahlil, ultrasentrifugalash, xromatografiya va boshqa usullar keng qo'llanilmoqda. Eksperimental yondashish va genetik tahlilning takomillashuvi hisobiga, fizika va kimyo usullarini qo'llash bilan DNKning tuzilishi va genetik o'rni aniqlandi.

5. Biologik kuzatuvlarda eksperimentning oliy shakli bo'lgan - modellash usuli keng qo'llanilmoqda. Shu yo'nalishda muhim biologik jarayonlar, evolyutsiyaning asosiy yo'nalishlari, ekotizimlarning, hatto butun biosferaning, masalan, global iqlimiy va texnogen o'zgarishlarini kuzatish mumkin.

Kompyuterli modellashtirish bo'yicha ham faol ishlar qilinmoqda. Modellashtirish usuli biologik bilimlarni inson faoliyatining barcha yo'nalishlarida qo'llash imkoniyatini berdi. Biologiyaning muhim uslubiy tamoyili tizimli-tarkibiy yondashishdir. Bu yondashishning ma'nosi tirik sistemalarni rivojlanish darajalariga bo'lish, ularni o'rganish (analiz), keyin olingan ma'lumotlarni umumlashtirish (sintez)dan iboratdir.

Tiriklik xossalari Tiriklik xossalari quyidagilardan iborat:

1. Kimyoviy tarkibining bir xilligi - tirik mavjudotlar va jonsiz obyektlar bir xil kimyoviy elementlardan hosil bo'lgan, ammo tirik mavjudotlar massasining 90 %i oqsillar, nuklein kislotalar, uglevodlar, lipidlarkabi murakkab organik molekulalarni hosil qiluvchi to'rtta C, O, N, H elementga to'g'ri keladi;

2. Tarkibiy tuzilishning yagonaligi - hujayra yer yuzidagi barcha tirik organizmlarning tarkibiy-funksional va rivojlanish birligidir. Bundan faqat viruslar mustasnodir, ular tiriklik xossalari hujayra ichiga kirganda yuzaga chiqadi. Hujayradan tashqarida hayot yo'q;

3. Ochiqliligi - barcha tirik organizmlar tashqi muhitdan to'xtovsiz modda va energiya almashinuvini amalga oshiruvchi ochiq tizimlardir;

4. Modda va energiya almashinuvi - barcha tirik organizmlar tashqi muhit bilan modda va energiya almashinuvida bo'ladi. Modda almashinuvi o'zaro bog'liq ikkita jarayon natijasida amalga oshadi: organizmda tashqi yorug'lik va oziq-energiyasi hisobiga organik moddalar sintezi va energiya ajralishi bilan kechadigan murakkab organik moddalarning parchalanishi jarayonidan iborat bo'lib, bu energiya organizm tomonidan sarflanadi. Modda va energiya almashinuvi tashqi muhitning to'xtovsiz o'zgarib turadigan sharoitida kimyoviy tarkib doimiyligini ta'minlaydi;

5. O'z-o'zini tiklash (reproduksiya) - tiriklikning muhim xossasi bo'lib, uning asosida tirik organizmlarning tuzilishi va funksiyasi haqidagi axborotlar yotadi, reproduksiya hisobiga hayot ushlab turiladi, chunki organizmlarning hayoti chegaralangan;

6. O'z-o'zini boshqarish - har qanday tirik organizm to'xtovsiz o'zgarib turadigan muhit omillarining ta'sirida bo'ladi. Shu bilan birga hujayraning yashashi uchun ma'lum bir sharoitlar zarur. O'z-o'zini boshqarish mexanizmi hisobiga organizm ichki muhitining nisbiy doimiyligi, ya'ni kimyoviy tarkib doimiyligi va fiziologik jarayonlar kechishi intensivligi - gomeostaz ta'minlanadi;

7. Irsiyat va o'zgaruvchanlik - irsiyat hisobiga belgi va xususiyatlar avlodlarga o'tadi, avlodlar ota-onalarga aynan o'xshamaydilar, chunki irsiy axborotlar o'zgaradi;

8. O'sish va rivojlanish - individual rivojlanish jarayonidagi son va sifat ko'rsatkichi bo'lib, uning hisobiga asta-sekinlik bilan ketma-ket organizmning individual xususiyatlari yuzaga chiqadi. Bundan tashqari, barcha tirik tizimlar evolyutsiyalanib, tarixiy rivojlanish hisobiga o'zgarib boradi;

9. Ta'sirchanlik - har qanday tirik organizm tashqi va ichki taassurotlarga tanlab javob ko'rsatadi. Nerv tizimi bo'lmagan organizmlarda (sodda hayvonlar, o'simliklarda) ta'sirchanlik tropizm, taksis va nastiya ko'rimshida bo'ladi. Tropizm - harakatsiz organizm (o'simliklar, substratga yopishgan hayvon)larning taassurotga faol javob reaksiyasi. Nastiya - o'simliklarning taassurotga yo'naltirilmagan ko'rinishdagi javob reaksiyasi. Taksis - harakatchan organizmlarning (sodda hayvonlar, bir hujayrali o'simliklar) taassurotga yo'naltirilgan harakat bilan javob reaksiyasidir;

10. Diskretlilik va yaxlitlilik - hayot qarama-qarshi dialektik birlik bo'lib, u yaxlit va diskretdir. Organik olam yaxlitdir, chunki bir organizmlarning mavjudligi ikkinchisiga bog'liq (fotosintez - o'simliklar - o'simlikxo'rlar - hayvonlar - yirtqichlar). Olam organizmlardan iborat, organizm esa diskret bo'lib, organlar, to'qimalar, hujayralardan iborat. Shu bilan birga har bir organ avtonomlikka ega va yaxlitning bir qismidir, har bir hujayra esa organoidlardan iborat bo'lib, yaxlit bitta bo'lib faoliyat ko'rsatadi. Hayot oqsil va nuklein kislota molekulalari bilan bog'liq bo'lib, ularning bir butun yaxlitligi, tirikligi va mavjudligini ta'minlaydi.

Tiriklikning rivojlanish darajalari Tirik tizimlarning muhim xususiyatlaridan biri ko'p darajaliligidir. Bir necha xil tiriklik darajalari tafovut qilinadi:

1. Molekulyar daraja;
2. Sub hujayraviy daraja;
3. Hujayra darajasi;
4. To'qima darajasi;
5. Organ darajasi;
6. Organizm darajasi;
7. Populyatsiya tur darajasi;
8. Biogeotsenoz darajasi;
9. Biosfera darajasi.

Har bir daraja tiriklikka xos xossalarni mavjud.

1. Molekulyar daraja - biologik molekulalar deb nomlangan, hujayradagi nuklein kislotalar, oqsillar, uglevodlar, lipidlar va steroidlar molekulalaridir. Bu darajada hayot faoliyatining eng muhim jarayonlari - kodlanish, irsiy axborotlarning uzatilishi, modda va energiya almashinuvi, nafas olish, o'zgaruvchanlik va boshqalar kuzatiladi. Molekulyar darajani tushuntirish elektron mikroskopning qo'llanilishi, differensial sentrifugalash usuli bilan ajratib olingan fraksiyalarni kimyoviy tahlil qilish, immunokimyoviy va boshqa zamonaviy usullar bilan nafaqat hujayrani, balki hujayraning tarkibiy qismlari va ularning muhim xususiyatlarini o'rganish hisobiga amalga oshiriladi. Molekulyar darajaning biologik maxsusligi biologik molekulalarning o'ziga xosligi va funksional maxsusligi bilan belgilanadi.

2. Sub hujayraviy darajani - hamma eukariotlar uchun umumiy bo'lgan hujayraning asosiy tarkibiy komponentlari - plazmatik membrana, yadro va organoidlarning morfofunktsional xususiyatlarida ko'rish mumkin.

3. Hujayra darajasini tushuntirish hujayra nazariyasini yaratilishi bilan boshlangan. Tiriklik olamini hujayra darajasida o'rganish hujayralarning tuzilishi, faoliyati, tarkibi umumiylikka ega ekanligini namoyon etadi, bu esa ularning kelib chiqish negizi bir xilligini ko'rsatadi. Shu darajadan hayot boshlanadi, chunki barcha mavjudotlardagi xilma-xil murakkab biokimyoviy jarayonlar, irsiy axborotlarning matritsali sintezi huj ay- rada amalga oshadi. Hujayra tiriklikning elementar struktura birligidir, chunki barcha tirik mavjudotlar hujayradan tuzilgan. O'simlik va hayvon hujayralarining tuzilishi va funksiyasida prinsipial farqlar yo'q. Hujayra daraj asining o'ziga xosligi hujayralarning maxsuslashuvi bilan belgilanadi (odam organizmida 200 ga yaqin hujayra tiplari mavjud).

4. Bir xil tabiatga ega bo'lgan hujayralar majmui tiriklikning to'qima darajasini tashkil etadi. Bu daraja o'z ichiga tuzilishi, o'lchamlari, joylashuvi, o'xshash funksiyali hujayralarni birlashtirgan har xil to'qimalardir.

To'qimalar tarixiy rivojlanishda ko'p hujayralilik bilan birga paydo bo'ldi. Ular ko'p hujayrali organizmlarda ontogenez jara- yonida hujayralar differensiyasi hisobiga paydo bo'ladi. Shunday qilib, to'qima umumiy kelib chiqishga ega bo'lgan maxsus tuzilish va funk- siyali hujayralar populyatsiyasi ekan.

5. Organ darajasi - har xil to'qimalar hisobiga shakllangan o'simlik va hayvonlar organlari bilan ko'rsatiladi. To'qimalarning ayrim umumlashgan, o'ziga xos faoliyatlarini bajarishga moslashgan, shakllangan tuzilmalari organ va organlar tuzilishidagi tiriklik darajasini tashkil etadi. Organlar tizimi darajasi - ko'p hujayrali mavjudotlarda to'qima va a'zolari o'xshashliklarga ega bo'lib, ontogenez jarayonida rivoj topadi va organlar tizimini hosil qiladi. Masalan: qon - qon aylanish, nafas olish, immun, endokrin, nerv tizimlari va boshqalar.

6. Organizm darajasi - bir va ko'p hujayrali organizmlardir. Tiriklikning bu darajasi tashkiliy shakli xilma-xil mavjudotlarda kechadigan muhim jarayonlarni bir butun hoi- da, organizm uchun xos bo'lgan tomonlarini nazarda tutib o'rganish imkonini beradi. Organizm darajasining o'ziga xosligi shundan iboratki, bu darajada kodlanish va genetik axborotlarning tarqatilishi, shu tur organizmlari uchun xos bo'lgan tuzilish va funksional xususiy atlarni umumlashtirish yotadi. Har bir organizmda kechayotgan barcha hayotiy jarayonlar nerv faoliyati, endokrin va immun tizimi hisobiga o'z-o'zini boshqaradi, ichki muhit doimiylikni saqlab qoladi.

7. Populyatsiya darajasi - XX asrning 20-yillarida S.S.Chetverikov tomonidan evo- lyutsiya jarayonlari organizmlar populyatsiyasida bo'lishi ko'rsatilgandan keyin ochildi. Bu daraja ma'lum genofondga ega populyatsiyalar misolida ko'rsatiladi. Bir tur chega- rasida bittadan bir necha rninggacha populyatsiyalar bo'lishi mumkin, ularda elementar Evolyutsion jarayonlar bo'lib, yangi adaptativ shakllar paydo bo'ladi.

Demak, populyatsiya evolyutsiyaning elementar struktura birligi bo'lib, turlarning hosil bo'lishi populyatsiya darajasida ro'y beradi. Tur darajasi - o'simlik va hayvonot olami turlari bilan ko'rsatiladi, hozirgi vaqtda o'simliklarning 500 mingga yaqin, hayvonlarning 2,5 mln.dan ortiq turi ma'lum.

8. Biogeotsenotik daraja - har xil turga mansub organizmlarning birgalikda yashashi Biosenozlar misolida o'rganiladi. Tarixiy rivojlanishda Biosenozlar - ekotizimlar jamlandi, ularga o'zaro bir-biri bilan bog'liq organizmlar jamoasi va atrof-muhitning abiotik omillari kiradi. Ekotizimda organizmlar va abiotik omillar o'rtasida muvozanat bo'lishi xos. Shu darajada organizmlar hayot faoliyati bilan bog'liq modda va energiya almashinuvi amalga oshadi.

9. Biosfera darajasida - populyatsiyalarning ma'lum hududda birga yashashi, o'zaro munosabati, ularning atrof-muhit bilan modda va energiya almashinuvidagi bog'liqligi o'rganiladi. Bu jarayon organizm va atrof-muhit o'rtasidagi munosabatni hamda modda va energiyaning aylanishini belgilab beradi. Zamonaviy tibbiyot fani tiriklikni o'rganish sohasidagi - biologiyaning barcha tarmoqlari yutuqlariga tayanadi. Odam organizmining bir butunligi va unda ro'y beradi gan jarayonlarning atrof-muhit sharoitlari bilan uyg'unlashgan holda ro'y berishini chuqur tushunib yetish (o'rganish) tibbiyot fani ixtiyoridagi barcha amaliy tadbirlarni to'la tatbiq etib, kasalliklarning oldini olish va davolash imkonini beradi. Biologik qonuniyatlarning yuzaga chiqishining o'ziga xosligi. Odamning bioijtimoiy tabiati Yer yuzidagi barcha mavjudotlar ichida tengi yo'q o'rinni odam egallaydi, bu ularga antropogenez jarayonida alohida sifat ko'rsatkichli ijtimoiy mavjudot bo'lganligi uchun berilgan. Odamning ijtimoiy mavjudotligi uni qolgan tirik tabiatga qarama-qarshi qil- maydi, chunki odam birinchi navbatda tirik organizm, shu sababli u biologik obyekt hisoblanadi. Shu bilan birga odam boshqa tirik mavjudotlardan sifat ko'rsatkichlari bilan farq qiladi. Odam hayvonot olamidan kelib chiqishi hisobiga uning organizmi faoliyati fundamental biologik mexanizmlarga asoslanadi va bu uning biologik irsiyatini hosil qiladi. Odam patologiyasida, hayot evolyutsiyasi jarayonida shakllangan biologik irsiyatga muhim rol berilgan. Yirik patolog I. V.Davidovskiy kasalliklarning tabiiyligi va qonuniyligi tiriklik xossalaridan kelib chiqadi deb, bunda ayniqsa, tashqi muhitning o'zgarib turuvchi sharoitlariga moslashish kabi organizmning universal xususiyati muhim rol o'ynaydi deb tushuntiradi. Odam organik olamning eng yuqori zanjiridir, lekin shu bilan birga u ijtimoiy mavjudotdir. Hayvonot olamining boshqa vakillaridan farqli ravishda odam evolyutsiyasi faqat mutatsiyalar va tanlash bilan bog'liq bo'lmasdan, asosan ijtimoiy qonuniyatlarga bo'ysunadi. Hozirgi vaqtdaham odamlarning populyatsiya genofondlari mutatsiya, kombinativ o'zgaruvchanlik, tasodifiy bo'lmagan nikoh juftida, genlar dreyfida, izolyatsiyada va tabiiy tanlashning ayrim shakllarida o'zgaradi, ammo ijtimoiy muhitda tabiiy tanlashning tur hosil qilish kabi muhim biologik funksiyasi yo'qoladi. Shu sababli odam avlodidan yangi tur hosil bo'lishi bilan tugaydigan Evolyutsion

siklga imkoniyat qolmaydi. Odamlarning biologik individualligi avloddan-avlodga umumiy genetik qonuniyatlar asosida beriladi, ammo ijtimoiy mavjudotlik esa o'qitish, jamoada tarbiya bilan beriladi. Bularning hammasi o'z navbatida individning genetik determinatsiyalashgan xususiyatlarini taqsimlanishiga ta'sir ko'rsatadi va insonning shakllanishida yuzaga chiqadi. Shifokor har doim bioijtimoiy mavjudot bilan ish ko'rishini esdan chiqarmasligi kerak, shu sababli u ijtimoiy mavjudotga tegishli bo'lgan, biologik qonuniyatlarga bo'ysunuvchi kasal organizmni davolaydi. Ijtimoiy mavjudotlik xulq-atvorga, ruhiyatga, patologik jarayon kechishiga ta'sir ko'rsatadi, shu sababli shifokor har bir kasalni davolashda unga individual yondashishi zarur.

Shifokorlarni tayyorlashda biologiyaning o'mi va vazifalari Biologiya tibbiyotning nazariy poydevori hisoblanadi. Tibbiyotning yirik nazariyotchilaridan biri I.V.Davidovskiy "Tibbiyotga nazariy jihatdan qaralsa, bu birinchi navbatda umumiy biologiyadir" deb yozgan edi. Tibbiyot biologiyaga bog'lanmasdan rivojlana olmaydi, shu sababli shifokor doimiy ravishda biologiyaning yangi yutuqlaridan xabardor bo'lishi zarur. Biologiya fani tarixidan nazariy biologiyaning yutuqlari tibbiy fanlarning rivojlanishiga qo'shgan hissalarini to'g'risida juda ko'p misollarkeltirsa bo'ladi. Masalan: fransuz mikrobiologi L. Pasterning hayot o'z-o'zidan paydo bo'lmaganligi to'g'risidagi tasdiqli ma'lumotlari, chirish hamda bijg'ishni mikroblar keltirib chiqarishi haqidagi yangiliklari jarrohlik fanlarining rivojlanishiga katta ta'sir ko'rsatdi. Bu bilan jarohat ifloslanishini kimyoviy moddalar yordamida oldini olish - antiseptika, keyinchalik esa jarohat ifloslanishining oldini olish, jarrohlik asboblarini sterilizatsiyalash uslubi - aseptika paydo bo'ldi. Shu bilan birga bu ma'lumotlar asosida tibbiyot mikrobiologiyasi kuchli rivojlanish boshladi. Sitologiyaning hujayraning nozik tuzilishi, hujayraviy differentsiatsiyasi va hujayra bo'linishi qonuniyatlarini o'rganishdagi yangi yutuqlari xavfli o'smalar kelib chiqish mexanizmlari hamda regeneratsiya muammolarini o'rganishni jadallashtirdi va bu kasalliklarning oldini olish choralarini ishlab chiqishga yo'l ochdi hamda patologik anatomiya va patologik fiziologiya rivojlanishiga turtki bo'ldi. I.I.Mechnikovning hayvonot olami tuban vakillaridagi hazm qilish jarayonini o'rganish haqidagi ishlari - fagotsitoz jarayonining ochilishiga sabab bo'ldi va uning asosida organizmning begona taassurotga qarshiligini o'rganuvchi fan - immunologiya rivojlana boshladi, natijada hujayra immuniteti ta'limoti paydo bo'ldi. Bugungi kunda immunitet haqidagi zamonaviy yutuqlar biologik ilmiy ma'lumotlarga tayanadi. Immunitet mexanizmining ochilishi hisobiga jarrohlikning yangi yo'nalishini transplantalogiyaning rivojlanishiga olib keldi. I.I.Mechnikovning mikroorganizmlarda turlararo kurash haqidagi ilmiy ishlari antibiotiklarning ochilishiga sabab bo'ldi. Mikrobiologiyada genetika usullarining qo'llanilishi sharofati bilan antibiotiklarni ko'plab ishlab chiqarishga imkoniyat beruvchi - biotexnologiya yaratildi. Odam organizmi - uzoq davom etgan evolyutsiya natijasidir. Odamda kechadigan ko'plab patologik jarayonlarning asosida

umumbiologik qonuniyatlar yotadi, shu sababli shifokor kasalliklar patogenezini chuqur tushunish uchun biologik qonuniyatlarni yaxshi bilmog'i zarur. Filogenezni o'rganish - evolyutsiya jarayonida organlar hosil bo'lishining morfofunktsional qonuniyatlarini bilish, tug'ma anomaliyalar va nuqsonlarning kelib chiqish sabablarini tushunishga, organlarini optimal rekonstruksiyalash usullarini topishga yordam beradi. Hozirgi vaqtda odamlarda uchraydigan irsiy kasalliklarning 4000 dan ortiq xili ma'lum. Shifokor genetika haqidagi bilimlarga ega bo'lmasdan odamlarda uchraydigan irsiy kasalliklarni aniqlash, davolash va tibbiy-genetik maslahat berish ishlarini olib borish imkoniyatiga ega bo'lmaydi. Ko'pchilik tug'ma anomaliyalar muhit omillarining noqulay ta'siri natijasidir, ularning profilaktikasi bilan shug'ullanish uchun shifokor rivojlanish biologiyasi haqidagi bilimlarga egabo'lmog'i zarur. Insonning salomatligi ko'p jihatdan atrof-muhit holatiga bogliq, shu sababli shifokor ekologiya, biosfera, ekologik tizimlarning rivojlanish qonuniyatlari haqida ma'lumotlarni bilmog'i zarur. Ekologiya haqidagi bilimlar tabiatga ilmiy asoslangan holda yondashish, tabiiy boyliklardan oqilona foydalanish va ularni muhofaza qilishga imkon yaratadi. Zamonaviy biologiya jamiyatning hayoti va amaliyoti bilan chambarchas bog'liq. Genetik injeneriya va biotexnologiyaning rivojlanishi biologiyani tabiat o'zini bosuvchi vosita bo'lib shakllantirdi. Hozirgi vaqtda biotexnologik usullar bilan quyidagilar amalga oshirilmoqda: Oziq - ovqat sanoati va tibbiyot uchun zarur bo'lgan organik kislotalar sintez qilinmoqda; Aminokislotalar (lizin, alanin, asparagin, glyutamin, metionin, triptofan, leytsin va boshqalar)ning mikrobiologik sintezi amalga oshirilmoqda. Fermentlarning mikrobiologik sintezi amalga oshirilmoqda. Demak, biotexnologiyaning nazariy asosi biologiya, uslubiy asosi esa genetik injeneriya hisoblanadi. Tibbiyot biologiyasi va genetika o'quv dasturiga sitologiya, rivojlanish biologiyasi, genetika, regeneratsiya, ekologiya, parazitlar va kasallik qo'zg'atuvchilarining tashuvchilari biologiyasi kabi shifokorning amaliy faoliyatiga bevosita taalluqli bo'lgan juda ko'p ma'lumotlar kiritilgan, ularni bilish shifokorlar uchun juda ahamiyatli

Yadro

Yadro qobig'ining bu ikki membranasini o'zining biologik xususiyatlari va funksiyasi bilan bir-biridan farqlanadi. Tashqi membrana hujayraning ichki turiga qo'shib ketadi, bu perinuklear bo'shliq bilan EPT ichki bo'shlig'ining o'zaro aloqasini ta'minlaydi. EPT bilan bog'liqlik hisobiga mitoz jarayonida yadro qobig'ining dezintegratsiyasi va reorganizatsiyasi ta'minlanadi. Tashqi membrana yuzasida ribosomalar joylashgan. Yadroning faol faoliyati hisobiga (DNK va RNK sintezi) yadro membranasini yuzasining maydoni kengayadi. Yadro qobig'ining ichki membranasiga nukleoplazma tomonidan elektron zich qatlam - fibrilyar lamina deb nomlanuvchi tuzilma birikadi. Yadro laminalari tolali to'rsimon tuzilma bo'lib, hujayradan yaxlit ajratilishi mumkin. Lamina biqatlam lipidlarning integral oqsillariga birikkan uchta polipeptiddan shakllangan, lamina polipeptidlari mitoz jarayonida

yadro qobig'ining dezintegratsiyasi va reorganizatsiyasiga mas'ul hisoblanadi. Yadro qobig'ining ichki membranasiga xromatin jips o'rnashgan, yadro qobig'ida burmali va qavariqli joylar bo'ladi (bu metabolitik jihatdan faol hujayralardagina rivojlangan). Yadro teshikchalari (porasomalar) murakkab tuzilishga ega bo'lib, barcha hujayralarning (zamburug'lardan odamgacha) yadrosida uchraydi. Bu teshikcha tarkibiga qobiqning ichki va tashqi membranalari qo'shilgan joy, ipsimon va donador moddalar kiradi. Teshikchalar diametri 80 ninga yaqin bo'lgan juda ko'p halqasimon tuzilmalar bilan o'ralgan bo'lib, ular teshikchalar majmui deb nomlanadi. Har bir teshikcha majmui yadro qobig'ining ikki tomonidan sakkizta oqsil donachalari bilan teng taqsimlangan holda qoplaydi. Yadro teshikchalari moddalarning gialoplazmaga va karioplazmaga o'tishlarida muhim ahamiyatga ega tuzilmadir. EPT membranalarda sintezlangan lipidlar va oqsillar yadro teshikchalari orqali ichkariga o'tadi. Hayvon hujayralari yadro qobig'ida 3000-4000 gacha teshikcha majmui bo'ladi. (1 tkp ga 11 ta teshikcha), Yadro teshikchalarining soni funksiyasi faol hujayralarda ko'p bo'ladi: faollashib borayotgan hujayralarda ularning miqdori ortib boradi (yadro teshikchalari sonining kamayishini eritrotsit hosil qiluvchi hujayralarning differensiyalanish jarayonida kuzatish mumkin). Yadro qobig'i yadrodan ribosomalar, RNK xillari chiqishini va sitoplazmada sintezlanuvchi ayrim oqsillar (giston va nogistonlar) kirishini ta'minlaydi. Karioplazma - yadro shirasi tarkibida oqsilning kolloid eritmasi bo'lgan suyuqlik bo'lib, yadroda bajariladigan murakkab jarayonlarni ta'minlovchi barcha ferment va boshqa moddalarni o'zida mujassamlashtirgan. Karioplazma yadro membranasini va teshikchalar majmui tizimi orqali gialoplazma bilan o'zaro ta'sirlashib turadi.

Yadro matriksi - fibrillyar oqsillar tizimi bo'lib, ham strukturali (skelet), ham boshqaruvchilik funksiyasini bajarib, replikatsiya, transkripsiya jarayonlarida hamda moddalarni yadro ichida va tashqariga tashishda ishtirok etadi. Yadrocha - nomitotik hujayra yadrosining eng oson aniqlanadigan tuzilmasi bo'lib, elektron mikroskopda qaralganda yadrocha - nozik tuzilishga ega tolali - donador (nukleonema) va oraliq och gomogen qismlardan iborat. Yadrochaning shakli yumaloq, markaziy qismi zichlashgan, periferik (chetki) qismi kamroq darajada zichlashgan, unda ko'p miqdorda RNK va oqsil bo'ladi, u hujayraning bo'linish jarayonida erib ketadi. Yadrocha atrofida xromatin - ayrim xromosomaning yadrocha hosil qiluvchi qismi joylashgan. Hujayradagi oqsil sintezi jarayonida yadrocha rRNK va ribosomani shakllantirgan tuzilma hisoblanadi. Yadrochaning soni xromosomaning ikkilamchi belbog'dagi yadrocha hosil qiluvchi joy miqdoriga va hujayra faoliyatiga bog'liq bo'ladi, shu hisobiga yadrochalar soni o'zgaruvchan bo'lib, hujayraning funksional holatiga bog'liqdir, masalan: rivojlanayotgan tuxum hujayralarida (suyakli baliqlar, amfibiyalarning ootsitlarida sariqlikning vujudga kelishida) yadrochalar miqdori bir necha marta ko'payadi va bu jarayon tugallangandan so'ng qaytadan kamayadi. Yadrochaning tashqi ko'rinishi hujayra sikli fazalariga bog'liq ravishda o'zgarib

turadi. Mitoz boshlanishi bilan yadrocha kichrayadi, barcha turdagi RNK sintezi to'xtaydi, metafazada esa aniqlanmaydi. Mitoz oxirida, RNK sintezi tiklanadi, yadrocha yana paydo bo'ladi. Odam hujayralarida, RNK genlari 5 juft xromosomaning (46 ta +10 tasi) chetlarida joylashadi, shuning uchun hujayrada mitozdan keyin 10 ta kichik yadrochalar hosil bo'ladi, ammo tezlikda bir-biri bilan qo'shilib, bitta yirik yadrocha hosil qiladi.

2- MA'RUZA. HAYOTNING MOLEKULAR ASOSLARI.

Reja:

1. Nuklein kislotalarning strukturalari
2. DNK va RNK ning tuzilishi
3. Ribosomalar tuzilishi. Oqsillar
4. Vazifalari
5. Oqsillarning fizik kimyoviy xususiyatlari
6. Oqsillarning tuzilishi
7. Oqsil denaturatsiyasi
8. Turli a'zo oqsillarining funksiyasiga qarab har hil bo'lishi, ontogenez va kasalliklarda a'zolar oqsil tarkibining o'zgarishi

Molekulyar biologiya – hayotning asosiy xususiyatlari namoyon bo'lishini molekulyar darajada o'rganadigan fan. Molekulyar biologiyaning muhim yo'nalishlariga irsiy axborotni amalga oshirish mexanizmlari va hujayraning genetik apparati strukturalari hamda funksional tuzilishini tekshirish (molekulyar genetika), viruslarning hujayra bilan o'zaro ta'siri mexanizmlarini o'rganish (molekulyar virusologiya), organizmning immun reaksiyalari qonuniyatlarini aniqlash (molekulyar immunologiya), energiyaning hosil bo'lishi va o'zgarishining molekulyar asoslari (molekulyar bioenergetika) va boshqalar kiradi. Molekulyar biologiya hayotiy hodisalarni makromolekulalar, ya'ni oqsil va nuklein kislotalar yoki juda soddaga ega bo'lgan hayotiy ob'ektlar – hujayra komponentlari, ya'ni mitoxondriy, xloroplast, ribosoma, yadro, hujayra membranalari, viruslar va prionlar darajasida tekshiradi. Molekulyar biologiya 20-asrning 50-yillarida biokimyo fanidan ajralib chiqdi va mustaqil fan sifatida shakllandi. Molekulyar biologiya terminini birinchi marta ingliz olimi U. Astberi qo'llagan. Molekulyar biologiyaning vujudga kelishi ko'pincha F. Krik va J. Uotson tomonidan 1953-yilda DNK molekulasi gipotetik modelining kashf etilishi bilan bog'lanadi. Bu modelda DNK ning biologik funksiyasi uning kimyoviy tuzilishi bilan bog'liq ekanligi ko'rsatilgan. Shuni ta'kidlash kerakki, DNK molekulasi o'zida irsiy axborotni saqlashi haqidagi dastlabki ma'lumot 1944-yilda O. Everi va uning xodimlari tomonidan aniqlangan. Molekulyar biologiyaning shakllanishida genetika, mikrobiologiya, virusologiya sohasidagi tadqiqotlar katta ahamiyatga ega bo'ldi. Shu bilan birga aniq fanlar – fizika, kimyo,

matematika, kristallografiya va ayniqsa, rentgen struktura tahlili bo'yicha erishilgan yutuqlar molekulyar biologiyaning rivojlanishiga ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Molekulyar biologiya sohasidagi kashfiyotlarga ayrim oqsillarning strukturaviy tuzilishi va ular bajaradigan funksiyasi bilan strukturasi o'rtasidagi bog'lanishning aniqlanishi; nuklein kislotalar va ribosomalarning tuzilishi hamda biologik funksiyalari mexanizmlarining o'rganilishi, qaytar transkriptaza fermentining kashf etilishi, genetik kodning ma'nosi ochib berilishi, oqsil biosintezining asosiy bosqichlari va nuklein kislotalarning hosil bo'lish mexanizmlari aniqlanishi, viruslarning strukturaviy tuzilishi va ular replikatsiyasi mexanizmlari hamda genetic muhandislik metodlarining ishlab chiqilishi, genning sintezlanishi, prionlarning strukturaviy va funksional xususiyatlari aniqlanishi, odam genomining to'liq o'rganilishi va embrional o'q hujayralarining kashf etilishi misol bo'la oladi. O'zbekiston Molekulyar biologiyaning rivojlanishi o'tgan asrning 60-yillariga to'g'ri keladi. Uning rivojlanishi biokimyo sohasidagi tadqiqotlar bilan chambarchas bog'liq. Molekulyar biologiya fan sifatida dastlab hozirgi O'zMU ning biokimyo kafedrasida 1966-yildan o'qitila boshlandi.

NUKLEIN KISLOTALAR. Oqsillar biosintezi jarayonini, organizmlarning irsiy va genetik o'zgaruvchanligi mexanizmlarini, irsiy kasalliklarning kelib chiqishi va avj olish mexanizmlarini tushunish uchun nuklein kislotalarning tuzilishi to'g'risidagi bilimlar zarur. Nuklein kislotalarni kimyoviy tarkibini o'rganish bo'yicha oxirgi olti o'n yillikda erishilgan ulkan yutuqlarga qaramasdan nuklein kislotalarni tuzilishi va biologik roli o'rtasidagi bog'liqliklarni aniqlash uchun ko'p muammolar hal etilishi lozim. Nuklein kislotalarning tahlili yo'lida ilmiy izlanishlar olib borish, shubhasiz, biologiya, tibbiyot va tirik organizmlar fanida kashfiyotlar qilishga imkoniyat beradi. Nuklein kislotalar tuzilishida komplementarlik prinsipining ochilishi nafaqat bu biopolimerlar tuzilishining sirlarini ochishga, balki biologik makromolekulalar sintez mexanizmi va hosil bo'lishini ochishga imkon berdi.

Nuklein kislotalar yuqori molekulali birikmalardir. Nuklein kislotalar boshqa polimerlarga xos bo'lmagan qator muhim biologik funksiyalarni bajaradilar, ularning asosiylari quyidagilar: irsiy axborotning saqlanishi va o'tkazilishini ta'minlash, hujayra barcha oqsillari sintezini programmalash orqali axborotni o'tkazish mexanizmida bevosita ishtirok etadi. Nuklein kislotalarni struktur tarkibiy qismlari kofaktor, allosterik effektor vazifasini bajarib, kofermentlar tarkibida, modda almashinuvida, energiyani hosil bo'lishi, o'tkazilishida, saqlanishida bevosita ishtirok etadi. Ikki xil nuklein kislota - DNK (dezoksiribonuklein) va RNK (ribonuklein) tafovut qilinadi. Odam hujayralaridagi DNK molekulalarining uzunligi bir necha santimetrdir. Har bir xromosoma DNKsi nihoyat darajada katta bo'lgan bir molekuladan yoki kamgina sondagi shunday molekulalardan iborat bo'lishi mumkin. Odamning 23 juft xromosomalaridagi DNKning umumiy uzunligi taxminan 1,5 mga teng. RNK molekulalari kaltaroqdir: ularning uzunligi odatda 0.01mmdan ortmaydi.

DNK asosan hujayra yadrosida, xromatin tarkibida bo'ladi. Mitoxondriyalarda DNK oz miqdorda bo'ladi. RNK hujayraning hamma qismlarida bo'ladi va u hujayra umumiy massasini 5-10% ini tashkil etadi.

Nuklein kislotalar nukleotidlarning polimerlaridir. Nukleotidlar uch tarkibiy qismdan - pirimidin yoki purin asosi, pentoza va fosfat kislotadan tuzilgan. Purin va pirimidin tuzilishining asosida 2 ta aromatik geterotsiklik birikmalar - purin va pirimidin yotadi.

Purin molekulasi ikkita kondensirlangan halqa - pirimidin va imidazoldan tarkib topgan.

Asos bilan pentoza birikmasi nukleozid deb ataladi. Nukleotidlar nukleozidmonofosfatlardir. Hujayralarda nukleoziddifosfat va nukleozidtrifosfatlar ham bor.

Pentoza qoldig'ining tabiatiga qarab nukleotidlar ikki turga bo'linadi. Ular - ribonukleotidlar va dezoksiribonukleotidlar. Dezoksiribonukleotidlar organizmda DNK hosil qilish uchun foydalaniladi. Ribonukleotidlar funksiyasi ancha xilma-xil. Ularning asosiy qismi RNK hosil bo'lishiga sarflanadi. Bundan tashqari, ribonukleotidlar ba'zi transferaza reaksiyalarida (xususan, polisaxaridlar sintezida) kofermentlar vazifasini bajaradi. Adenilribonukleotitlar NAD, NADF, FAD, KoA kofermentlar tarkibiga kiradi. Organizmda energiya o'zgarishlarida ATF o'ziga xos bir rolni o'ynaydi. Hamma nukleozidlarda, xuddi ATFdagidek yuksak energiyali bog'lar gidrolizga uchraganida anchagina miqdorda (50kJmol atrofida) energiya ajralib chiqadigan bog'lar bo'ladi; bular fosfat qoldiqlari orasidagi bog'lardir.

Nuklein kislotalarning birlamchi strukturasi. DNK tuzilishining o'ziga xos xususiyatlarini tushunish uchun birinchi marotaba E. Chargaff (1949-y.) tomonidan aniqlangan va keyinchalik «Chargaff qoidalari», deb nomlangan azot asoslari miqdoriy saqlanishi haqidagi qonuniyatlar muhim ahamiyatga egadir. Turli manba'lardan ajratilib, tozalangan DNK tarkibi tekshirilganda quyidagilar aniqlandi.

1. Purin va pirimidinlar molyar qismi tengdir:

$$A+G=S+T \text{ yoki } A+G/S+T=1$$

2. Adenin va sitozinning miqdori guanin va timinning miqdoriga tengdir:

$$A+S=G+T \text{ yoki } A+S/G+T=1$$

3. Adenin miqdori timin miqdoriga teng, guanin miqdori esa sitozin miqdoriga teng:

$$A=T \text{ va } G=S; A/T=1; G/S=1$$

2. Bundan tashqari spetsifiklik koeffitsiyenti o'ziga xos bo'lib, u $G+S/A+T$ nisbati bilan belgilanadi. Hayvonlar va ko'pchilik o'simliklar uchun koeffitsiyent 1 dan past (0,54-0,94), mikroorganizmlar uchun esa 0,45-2,57 oralig'idadir.

DNKning ikkilamchi strukturasi. 1953-yilda J. Uotson va F. Krik taklif etgan model, qator analitik ma'lumotlar va rentgen strukturali tekshiruvlar asosida DNK

molekulasini 2 zanjirdan iborat ekanligi aniqlandi. Quyida shu modelning asosiy xususiyatlari ta'riflab o'tilgan.

DNK molekulasini antiparallel ravishda yo'nalgan va boshidan oxirigacha vodorod bog'lari bilan bir-biriga bog'langan ikkita polinukleotid zanjirlaridan tuzilgan (mononukleotidlarning har biri vodorod bog'lari hosil qilishda qatnashadi).

2. Zanjirlar orasidagi vodorod bog'lari bir zanjir adenin qoldig'ining ikkinchi zanjir timin qoldig'i bilan (A: T jufti bilan) va bir zanjirning guanin qoldig'i bilan ikkinchi zanjirning sitozin qoldig'i (G: S jufti) ning o'ziga xos tarzda o'zaro ta'sir qilishi hisobiga hosil bo'ladi. Juftni hosil qiluvchi asoslar shu ma'noda bir-biriga komplementar bo'ladiki, ularning o'rtasida vodorod bog'lari boshqa kombinatsiyalardagiga qaraganda (masalan, A va G, A va S va hokazoga qaraganda) osonroq vujudga keladi. Bu - asoslar juftlari orasida vodorod bog'lari hosil bo'lishida ishtirok etuvchi guruhlarining joylashish geometriyasi bilan umuman DNK molekulasini geometriyasiga bog'liqdir (15-rasm).

3. DNK molekulasini bir zanjirining birlamchi strukturasi ikkinchi zanjir birlamchi strukturasi bilan komplementardir. Ushbu jarayon quyidagi sxemada berilgan:

(5'→3') A - T - T - S - T - S - G - T - S - G - G

(3'→5') T - A - A - G - A - G - S - A - G - S - S

4. Ikkala zanjir umumiy o'qqa ega bo'lgan spiral holida o'ralgan zanjirlarni yechib yozish yo'li bilangina bir-biridan ajratish mumkin (bunday spirallar plektonemik spirallar deb ataladi). Purin va pirimidin asoslari spiral ichiga qaragan va ularning tekisliklari spiral o'qiga tik va bir-biriga paralleldir. Shunga ko'ra asoslar dasta bo'lib turadi. Shu dastadagi asoslar o'rtasida gidrofob o'zaro ta'sirlar yuzaga chiqib, bular qo'shaloq spiralning turg'un holatda bo'lishiga zanjirlar orasidagi vodorod bog'lari asosiy hissani qo'shadi. Riboza fosfat qismlari chetki tomonlari joylashib, spiralning kovalent o'zagini hosil qiladi (16-rasm).

RNK tuzilishining xususiyatlari

Tuzilishi va funksiyalarning xususiyatlari jihatidan RNKning uchta asosiy turi tafovut qilinadi.

1. Ribosoma RNKlari (rRNK) — ribosomalarning tarkibiy qismlaridir. rRNK ulushiga hujayradagi butun RNK ning taxminan 80 % to'g'ri keladi; rRNK ning uch turi: molekulyar massasi 1,5 mln. atrofida bo'ladigan 28 S rRNK (nukleotid qoldiqlarining soni taxminan 4000 ta); molekulyar massasi 700000 atrofida bo'ladigan 18 S-rRNK; molekulyar massasi 30 000 atrofida (nukleotidlarning qoldig'i taxminan 100 ta) bo'ladigan 5 S-rRNK mavjud.

2. Transport RNKlar (tRNK) hujayradagi butun RNKning taxminan 15%ni tashkil etadi. tRNKning birlamchi strukturasi bilan bir-biridan farq qiladigan necha o'nlab turi bor. tRNKning molekulyar massasi 25000 atrofida. tRNK birlamchi strukturasi xarakterli xususiyati molekulalarida odatdagidan monomerlaridan tashqari minor nukleotidlar deb ataluvchi (kam miqdorlarda bo'ladigan) monomerlar

ham borligidir. Minor nukleotidlar tarkibida odatdan tashqari asoslar (masalan: metillangan asoslar) bo'ladi; Psevdouridilat kislotada asos bilan riboza qoldig'i o'rtasidagi bog' odatdan tashqari (N - C emas, balki C -C dir);

3. Matritsa RNK (mRNK) hujayradagi barcha RNK ning taxminan 2%ni tashkil etadi. Birlamchi strukturasi jihatidan bir-biridan farq qiladigan juda ham ko'p miqdordagi — organizmda turli oqsillar qancha bo'lsa, shuncha miqdorda mRNK bor. Matritsa RNKlarini axborot RNKlari, ya'ni informatsion RNKlar (mRNK) deb ham aytiladi.

RNKning ikkilamchi strukturasi

RNK molekulalari DNKdan farq qilib, bitta polinukleotid zanjiridan tuzilganidir. Lekin bu zanjirda bir-biriga komplementar bo'lgan qismlar borki, ular qo'sh spirallar hosil qilib o'zaro ta'sir eta oladi. Bunda A..U va G ...S nukleotid juftlari birikadi. Spirallangan qismlarda (bularni shpilkalar deb ataladi) odatda kam miqdordagi nukleotid juftlari bo'ladi (20-30 tacha) va ular spiral bo'lmagan qismlari bilan navbatlashib keladi.

Transport RNKlarning ikkilamchi strukturasi xarakterlidir. Bu RNKlarda spiral holiga kelgan to'rtta qismi va bir zanjirli uchta (ba'zida to'rtta) qovuzlog'i bo'ladi. Ana shunday struktura tekislikda tasvirlanganida «beda bargi»ga o'xshash shakl yuzaga keladi. Hujayrada bo'ladigan necha o'nlab turli-tuman tRNK larning hammasi fazoviy strukturasi bir xilda bo'lgani holda, lekin tafsilotlari jihatidan bir-biridan farq qiladi.

Barcha transport RNK larida ribosoma, aminokislota va fermentlar bilan bog'lanadigan qismlar, shuningdek antikodon deb nomlangan uchta nukleotid ketma-ketligi (triplet) mavjuddir. Antikodon mRNK dagi (kodon) uch nukleotidlar ketma-ketligiga komplementardir. tRNK ayrim qismlarini vazifasi oxirigacha ochilmagan. Psevdouridil qovuzloq aminoatsil - tRNK ribosoma bilan bog'lanishini ta'minlaydi, digidrouridil qovuzloq esa, ehtimol, sayt (joy) sifatida spetsifik aminoatsil - tRNK - sintetazani - tanib olish uchun zarurdir. Bundan tashqari, yana qo'shimcha qovuzloq bo'lib, uning tarkibi turli tRNK molekulalarida turlicha bo'lib, vazifasi noma'lum. Antikodon qovuzloqni funksiyasi to'liq ochilgan. U 7 nukleotitdan iborat: uchta si markaziy o'rinni egallab, yuqori spetsifik antikodonni hosil qiladi. Uni ikki tomonida 2 tadan nukleotid joylashgan bo'lib, modifikatsiyalangan purin va o'zgaruvchan asos bir tomonda joylashgan, ikkinchi tomonda esa ikkita pirimidin asoslari bo'ladi.

Nuklein kislotalarning uchlamchi strukturasi

DNK molekulasini to'qima nukleazalari va gidrodinamik destruksiya yuqori sezgirliqi sababli ko'pincha manba'lardan DNK nativ molekulasini ajratib olish juda qiyindir. Shu sababdan jarohatlanmagan holda virus, mitoxondriya va xloroplastlar DNKlarini jarohatlamasdan ajratib olishga muvaffaq bo'lingan. Bu molekulalarni fizik (xususan, kristallografiya), fizik-kimyoviy usullar bilan tekshirish DNK qo'sh spiralini ba'zi qismlarida superspiral yoki ochiq halqali shakl hosil qilishi mumkinligi

ko'rsatildi. Chiziqli DNK halqali shakldan hosil bo'lishi yoki shunday holda tabiatda mavjud bo'lishi mumkin ekan. Ba'zi viruslarda chiziqli va halqali shakldagi bir zanjirli DNK topilgan.

Bakteriya yoki hayvonlar hujayra mitoxondriyalari DNK molekulasini halqali shaklini hosil bo'lishi ular ochiq oxirlarini kovalent bog'lanishi natijasida vujudga keladi. Ma'lumki, superspiral struktura DNK molekulasini - xromosomada ixcham joylashishiga imkon beradi. Odam xromosomasida DNK molekulasini cho'zilgan shaklida 8 sm uzunlik o'rniga 5 nm uzunlikda joylashadi. DNK molekulasini superspirallik darajasini ma'lum sharoitlarda sedimentatsiya konstantasini o'zgarishi bilan aniqlaniladi. Zanjirlarni birida yoki qo'sh spiralni ikkala zanjirida DNK ta'sirida yoki interkalyatsilovchi birikmalar bilan ishlov berilganda

DNK superspiralligini buzish mumkin. Interkalyatsiya antibiotik va bo'yovchi moddalar ta'sirida vujudga kelishi mumkin.

T-RNK nativ molekulasini deyarli bir xil uchlamchi strukturaga ega. U «beda bargi» yassi strukturasi, molekula turli qismlarini buklanishi hisobiga, juda ixchamligi bilan farqlanadi. Ba'zi viruslarda (reovirus, o'simlik o'simtalari yara viruslari va boshqalar) DNK strukturasi kabi bir xil tipdagi tabiiy ikki zanjirli RNK mavduddir. pH muhit, ion ta'sirlar va haroratni fiziologik darajalarida mRNK, rRNK bir zanjirli strukturalari qo'sh spiral hosil qilishi mumkin, bu esa ularni uchlamchi strukturasi ta'minlab beradi.

Genetik polimorfizm, tanlashning ABO qon guruhlari tarqalishiga ta'siri, makroevolyutsiya, makroevolyutsiya qoidalari, yerda xayotning paydo bolishi, antropogenez. Belgilarning ajralish qoidasining buzilishi. Doimo ham ikkiry?hi avlod duragaylarida fenotip bo'yicha belgilarning ajralish nisbati 3:1 bo'lavermaydi. Buning sabablaridan biri duragaylar yashash muddatining bir xil emasligidir. Masalan, qora qo'ng'ir tulkilarni bir-biri bilan chatishtirilganda qora qo'ng'ir va qora kumush rang uragaylar olindi. Lekin ularning bir-biriga nisbati kutilgandek 3:1 bo'lmasdan 2:1 nisbatda bo'ldi. Keyinchalik ma'lum bo'lishicha, gomozigotali (AA) qora qo'ng'ir tulkilar tug'ilmasdan, embrional rivojlanishi davridayoq o'lib ketar ekan. Homilador tulkilardagi embrionlar tekshirilganda ham haqiqatan qora qo'ng'ir embri- onlarning bir qismi jonsiz ekanligi aniqlangan. Shuning uchun qora qo'ng'ir tulkilar orasida gomozigotalilari uchramaydi, chunki tulkilarda embrional rivojlanishini boshqaruvchi gen gomozigot genotipli embrionda uning rivojlanishini to'xtatadi va embrion halok bo'ladi. Faqat geterozigotali qora qo'ng'ir tulkilar tirik tug'ilganligi uchun nisbat 2:1 bo'ladi. Qorakoi qo'ylarni chatishtirishda ham shunga o'xshash hodisa kuzatiladi. Qo'ng'ir qorako'l qo'ylarni bir-biri bilan chatishtirilganda ajralish 2:1 nisbatda bo'ladi. Dominant geni bo'yicha gomozigotali qo'zichoqlar tug'ilgandan keyin tezda o'ladi, chunki ular oshqozon-ichak tizimi yaxshi rivojlanmas ekan. Odamda ham belgilarning ajralishida qoidadan chetga chiqishni kuzatish mumkin. Masalan, braxidiktilyani (barmoqlarning kalta bo'lishi) yuzaga chiqaruvchi dominant

gen geterozigota holida yuzaga chiqadi. Agar organizm shu geni bo'yicha gomozigotali bo'lsa, u tug'ilmasdan embrion davridayoq halok bo'ladi. Odamlarda eritrotsitlar shakl-lining o'roqqa o'xshab qolishi va undagi gemoglobinning o'zgarishi ham dominant gen ta'sirida yuzaga chiqib, kamqonlikka olib keladi. Shu belgisi bilan geterozigotali (Aa) kishilar yashaydi, gomozigotalilar (AA) esa tug'ilgandan keyin ko'p yashamasdan halok bo'ladi. Kavkaz orti va O'rta Yer dengizi atrofi aholisi orasida talassemiya (gemoglobini strukturasi buzilishi) kasalligini keltirib chiqaruvchi retsessiv gen uchraydi. Shu geni bo'yicha gomozigotalilarning deyarli barchasi halok bo'ladi, geterozigotalilar esa sog'lom hisoblanadi. Talassemiya kasalligini keltirib chiqaruvchi mutant gen, odatda, bezgak kasalligi keng tarqalgan joy aholisi o'rtasida ko'p uchraydi. Gemoglobini o'zgargan kishilarning bezgak kasalligiga chidamli bo'lishiga sabab bezgakning qo'zg'atuvchisi (Plazmodium) shakli o'zgargan eritrotsitlar ichiga kirmas ekan. Shuning uchun bezgak keng tarqalgan joyda talassemiya kasalligi kuzatilmaydi.

Ko'p allellik

Agar allellarning soni ikkitadan orti bo'lsa ko'p allellik deyiladi. Bunday allel genlar bitta dominant genning bir necha marotaba mutatsiyaga uchrashi natijasida kelib chiqadi. Natijada asosiy dominant (A) va retsessiv (a) genlardan tashqari ularning oralig'ida turadigan bir necha allel genlar paydo bo'ladi (A, A₁, A₂, A₃, A₄,..., a). Demak, bitta gen turlicha o'zgarib, har xil belgilarni yuzaga chiqarishi mumkin, ya'ni oraliq gen (A₁) asosiy dominant genga (A) nisbatan retsessiv hisoblanib, asosiy retsessiv genga (a) nisbatan esa dominant hisoblanadi va hokazo. Drozofil pashshasi ko'zining turli rangda bo'lishi 12 ta qator allel genlar ta'sirida yuzaga chiqadi. Drozofil pashshasi ko'zining oq, zafaron, ozgina bo'yalgan, to'q sariq qizg'ish, qizil va hokazo ranglarni keltirib chiqaradi. Quyonlarda esa junining rangi qora, havorang (shinshilla), oq, lekin dumi, qulog'i, oyog'i va bumining uchi qora (himolay quyonlari) bo'lishi mumkin.

Qora quyonlarni CC, oq (himolay quyonlari chch) bilan chatishtirilganda, birinchi avloddan olingan duragaylarning hammasi qora rangli Cch bo'ladi. Bu duragaylarni o'zaro chatishtirib, ikkinchi avloddan olingan duragaylarda belgilar 3:1 nisbatda ajraladi (3 ta qora, 1 ta oq himolay). Agar oq (himolay) quyonlar - chc\ oq (albinos) - cc quyonlar bilan chatishtirilsa, birinchi avlod duragaylarning barchasi himolay quyonlariga o'xshash bo'ladi, ya'ni chc, shu quyonlardan olingan ikkinchi avlod duragaylar esa belgilar 3:1 nisbatda (3 ta himolay, 1 ta albinos) ajraladi (86-rasm). Bu monoduragay chatishtirishda quyonlar jini rangining 3:1 nisbatda ajralishi shu ranglarni yuzaga chiqaruvchi genlar bitta allelga mansub ekanligini ko'rsatadi. Agar ular allel genlar bo'lmaganda, belgilarning ajralishida yuqoridagi nisbat kuzatilmay edi. Ko'p allellik hodisasida asosiy dominant gen u bilan bir qatorda turuvchi shu genning boshqa allellaridan ustun bo'ladi, ikkinchi dominant gen esa birinchiga nisbatan retsessiv bo'lib, keyingilariga nisbatan dominant hisoblanadi, ya'ni

bu hodisani quyidagicha yozish mumkin: $A > A_1 > A_2 > A_3 > A_4 > a$. Diploid organizmda shu allellardan faqat ikkitasigina chatishtirishda ishtirok etadi, ya'ni AA_1 , AA_2 , AA_3 , AA_4 va hokazo. Odamlarda qon guruhlarining nasldan-naslga o'tishi va kodominantlik Qon guruhlarining nasldan-naslga o'tishi ham ko'p allel genlar bilan boshqariladi. Odamda 4 xil qon guruhi ma'lum: I (0), II (A), III (B) va IV (AB). Agar A, B yoki AB guruhga ega bo'lgan qonni 0 guruh qoni bo'lgan kishiga quyilsa, bu kishi o'lishi mumkin. Chunki A guruh qoni eritrotsitlarida A-antigeni, B guruhda B-antigeni bo'ladi. AB guruh qonida esa antigen bo'lmaydi. Zardob bo'yicha bu to'rtta qon guruhi bir-biridan quyidagicha farqlanadi: 0 guruhda qon zardobida ikkita antitela a va p, A guruhda antitela (3, B guruhda antitela a bo'lsa, AB guruh zardobida esa antitela bo'lmaydi

Odamlardagi to'rt xil qon guruhi bitta genning uchta allelli IA, IB, I^o ishtirokida yuzaga chiqadi. Allel I^o (i) retsessiv allel bo'lib, unga nisbatan IA (II guruh), IB (III guruh) allellari dominant hisoblanadi. IA va IB allellar birgalikda (IA va IB) IV guruh qonini belgilaydi, ya'ni bu genlarning ta'siri kodominantlik bilan yuzaga chiqadi. Demak, I guruh qonin g genotipli I^oI^o (ii), II guruhniki IAIA yoki IAI^o (IAi), III guruhniki IBIB yoki IBI^o (IBi), IV guruh genotipi esa IAIB. Qon guruhleri nasldan-naslga o'tadi. Shuning uchun sud tibbiyoti ekspertizasida ayrim muammolarni yechishda bundan foydalaniladi. Masalan, bolaning qon guruhi asosida uning otasining qon guruhini aniqlash mumkin. Lekin doimo ham bolaning qon guruhiga qarab uning otasining qon guruhini aniqlash birmuncha qiyin, ammo shu kishi bolaning otasi bo'la olishi yoki bo'la olmasligini aytish mumkin

Genlarning o'zaro ta'siri: Mendel qonunlarini o'rganish jarayonida bitta gen bitta belgini yuzaga chiqarishini ko'rib o'tdik. Lekin ayrim hollarda chatishtirishlar natijasi Mendel qonuniyatlaridagidek bo'lib chiqmadi. Faqat ikkinchi avlodda emas, balki birinchi avlodda ham kutilmagan yangi belgi - duragaylar paydo bo'ladi. Bunday natijalarni ko'rgan Mendel ta'limotining ayrim dushmanlari Mendel qonuniyatlarini irsiyat umumiy qonuniyatlarini qisman ifodalagan deb ko'rsatishga harakat qildilar. Lekin har xil organizmlar ustida turli genetik tekshirishlarning keng ko'lamda olib borilishi Mendel qonuniyatlari asosidagina tushuntirilishi mumkinligini isbotladi va irsiy belgilarning yuzaga chiqishi juda murakkab jarayon ekanligi ko'rsatdi. Chunki ayrim holatlarda bitta belgi ikki va undan ortiq genlarning o'zaro ta'sir natijasida va aksincha bir necha belgilar bitta gen ishtirokida yuzaga chiqishi aniqlandi. Bu esa duragaylarda belgilarning ajralish nisbatiga albatta ta'sir qiladi. Demak, har bir organizm genotipini bir-biriga aloqasi bo'lmagan alohida olingan genlarning to'plami deb bo'lmaydi. Genlarning o'zaro ta'siri deyilganda genlarning jismoniy jihatdan bir-biriga ta'sir ko'rsatishi emas, balki ularning birlamchi va ikkilamchi mahsulotlarining belgilarini yuzaga chiqarish jarayonidagi o'zaro ta'sir tushuniladi. Genlarning o'zaro ta'sirini allel va allel bo'lmagan genlarning o'zaro ta'siriga ajratib, quyidagi chizma bo'yicha ko'rsatish mumkin. Allel genlarning o'zaro ta'siri. Allel genlarning o'zaro

ta'siri to'liq dominantlik, chala dominantlik, o'ta dominantlik, kodominantlik, retsessivlik, ko'p allelik shakllarida yuzaga chiqadi. To'liq dominantlik - belgi dominant gomozigotalarda (AA) ham, geterozigotalarda (Aa) ham yuzaga chiqadi. Geterozigotali duragaylarning barchasida faqat bitta allel belgisi to'liq namoyon bo'lib, ikkinchi allel belgisi paydo bo'lmasligi mumkin. To'liq dominantlikka tibbiyot genetikasidan juda ko'plab misollar keltirish mumkin. Hozirgi paytda o'rganilgan 2000 dan ortiq monogen (bitta gen ta'sirida yuzaga keluvchi) irsiy kasalliklardan yarmi kasallikni keltirib chimaruvchi genning dominantligi natijasida paydo bo'ladi. Masalan, olti barmoqlilik dominant belgi, barmoqlarning beshta bo'lishi esa retsessiv belgi. Chala (to'liq bo'lmagan) dominantlikda dominant gen o'z xususiyatini to'liq yuzaga chiqara olmaydi. Belgi chala dominantlik bilan yuzaga chiqqanda, birinchi avlodning geterozigotali duragaylarida dominant belgi to'liq paydo bo'lmaydi. Organizm geterozigota holatda (Aa) boiganda retsessiv gen dominant genning to'liq namoyon bo'lishiga yo'l qo'ymaydi. Kamqonlik, sistinuriya, talassemiya kasalliklari dominant genning chala dominantligi natijasida paydo bo'ladi. O'ta dominantlik - dominant allelning geterozigota holidagi - Aa, gomozigotaligiga - AA qaraganda o'z belgisini kuchliroq namoyon qiladi. Retsessivlik - Belgi faqat retsessiv gomozigotalarda (aa) yuzaga keladi. Kodominantlik - geterozigotali organizmda har ikkala allelga ham xos belgilarning yuzaga chiqishi. Geterozigota holatida har ikkala gen bir-biridan mustaqil ravishda o'z ta'sirini yuzaga chiqaradi (IV - qon guruhi). Har bir allel ishtirokida alohida-alohida oqsil sintez qilinganligi uchun geterozigotali organizmda har ikkala allelning ham oqsilini uchratish mumkin. Odamda to'rtinchi qon guruhi kodominantlik bilan yuzaga chiqadi (ko'p allellikka qaralsin). O'ta dominantlik - geterozigota holatida (Aa) dominant genning ta'siri kuchliroq namoyon bo'ladi. Allel bo'lmagan genlarning o'zaro ta'siri. Odatda, har bir gen mustaqil ravishda bitta belgini yuzaga chiqaradi. Lekin ayrim holatlarda bitta genning belgini yuzaga mustaqil chiqarishida unga allel bo'lmagan ikkinchi gen o'z ta'sirini ko'rsatishi mumkin. Natijada belgilarning kelgusi avlodlarda hosil bo'lishi Mendel qonuniyati bo'yicha bo'lmaydi. Allel bo'lmagan genlarning uch xil ta'siri yaxshi o'rnatilgan: komplementarlik, epistaz va polimeriya. Komplementarlik - allel bo'lmagan genlarning har biri alohida-alohida belgini yuzaga chiqarib, birgalikda esa boshqacha belgini yuzaga chiqarishi. Komplementarlikda ikkinchi avlod duragaylarida belgilarning ajralishi $9 : 3 : 3 : 1$ yoki $9 : 7$ yoki $9 : 3 : 4$ nisbatlarda bo'ladi. Genlarning komplementar ta'siri juda ko'p uchraydi. Masalan, sichqonlar junining rangi komplementar genlar ta'sirida yuzaga chiqadi. Oq sichqonlarni qora sichqonlar bilan chatishtirilganda, birinchi avlod duragaylari geterozigotali kulrang bo'ladi. Kulrang fenotipning paydo bo'lishi ikkita genga, ya'ni qora rangli pigmentni ishlab chiquvchi (A) va shu pigmentni sichqon junining tolasi uzunligi bo'yicha joylashtiruvchi (B) genga bog'liq. Shuning uchun sichqonlar junining har bir tolasining uzunasi bo'ylab qora pigmentlar halqa-halqa bo'lib joylashadi.

Pigmentlarning shunday har joy-har joyda joylashishi sichqonlar junining kulrang bo'lishligini ta'minlaydi. Qora rangli sichqonlarda esa qora pigment ular junining har joy-har joyida joylashmasdan junining uzunasi bo'yicha bir xilda, ya'ni tekis joylashgan bo'ladi va shuning uchun ham ularning rangi qora bo'ladi. Oq sichqonlarda esa qora rangli pigment bo'lmaydi, chunki shu pigmentning hosil bo'lishini ta'minlovchi gen yo'q. Sichqonlar junining kulrangligi qora va oq ranglarga nisbatan dominant hisoblanadi. Qora sichqonlarni oqlari bilan chatishtirilganda birinchi avlod duragaylarining barchasi kulrang bo'ladi. Ikkinchi avlodda esa, ya'ni kulrang sichqonlarni o'zaro chatishtirilganda 9 ta kulrang, 3 ta qora va 4 ta oq sichqonlar hosil bo'ladi. Belgilarning bunday ajralishi genlarning o'zaro komplementar ta'siri natijasida sodir bo'ladi. Dominant gen A qora pigment ishlab chiqaradi, B gen esa shu pigmentni jun tolasi bo'yicha tarqatadi; bu genlarning retsessiv allellari esa pigment ishlab chiqarmaydi (a) va pigmentni tarqatmaydi (b). Chatishtirishda qatnashgan oq sichqonlarning genotipi - aaBB, qora sichqonlarniki - AAbb bo'lib, ulardan hosil bo'lgan duragay sichqonlarning genotipi esa AaBb va bu genotipli sichqonlarda ikkala dominant genlar birgalikda kelganda ularning o'zaro komplementar ta'siri natijasida kulrang hosil bo'ladi. Shuning uchun ikkinchi avlod duragaylarining 9 tasi kulrang (A-B-), 3 tasi qora (A-bb) va 4 tasi oq (aaB-aabb) bo'ladi. Odamlarda retinoblastoma va nefroblastomalarning paydo bo'lishi ikkita allel bo'lmagan genning komplementar ta'siri bilan tushuntiriladi. Normada eshitish qobiliyati ham ikkita allel bo'lmagan dominant gen ishtirokida (ABab) yuzaga chiqadi. Bu genlardan bittasi ichki quloqdagi chig'anoqning, ikkinchisi esa eshituv nervining normada rivojlanishini ta'minlab turadi. Dominant genii gomozigotalar va geterozigotalar normada eshitish qobiliyatiga ega bo'ladi. Bitta yoki ikkala genlar bo'yicha retsessiv gomozigotalar eshitish qobiliyatiga ega bo'lmasdan kar bo'lib tug'iladi. Sut emizuvchilarning hujayralarida virusga qarshi maxsus oqsil, ya'ni interferon ishlab chiqariladi. Interferonning hosil bo'lishi ikkita allel bo'lmagan genning komplementar ta'siriga bog'liq. Bu genlarning biri ikkinchi xromosomada, ikkinchisi esa beshinchi xromosomada joylashgan. Voyaga yetgan kishilarning gemoglobinida har biri alohida gen bilan boshqariladigan to'rtta polipeptid zanjiri bo'ladi. Demak, gemoglobin molekulasining sintezida to'rtta komplementar genlar qatnashadi. Odamlarda uzoqni ko'rmalikning ikki xili ma'lum: past (-2,0...-4,0 dioptriya) va yuqori (-5 dan yuqori dioptriya). Bu ikkala belgi ham normada ko'rishga nisbatan dominant hisoblanadi va shu belgilarni yuzaga chiqaruvchi genlar alohida xromosomalarda joylashgan bo'lib, o'zaro bog'lanmagan. Yuqoridagi ikkala dominant genlari bo'lgan kishilarda uzoqni ko'rmalikning faqat yuqori xili sodir bo'ladi, ya'ni past xilini yuzaga chiqaruvchi gen yuqori xilini yuzaga chiqaruvchi gen bilan birga kelganda uning ta'sirini kuchaytirib yuborar ekan. Uzoqni ko'rmalikning past turini yuzaga chiqaruvchi genni - D, uning normal allelini esa d va yuqori xilini yuzaga chiqaruvchi genni esa C, uning normal allelini c geni bilan belgilasak, uzoqni ko'rmalikning past xili bo'lgan ayol (DdCc) uzoqni

ko'rolmaslikning yuqori xili bo'lgan erkakka (ddCc) turmushga chiqsa, bu oilada tug'ilgan bolalarning yarmi ($\frac{2}{4}$) uzoqni ko'rolmaslikning yuqori xili bilan, $\frac{1}{4}$ tasi past xili bilan va $\frac{1}{4}$ tasi esa normal ko'rish qobiliyatiga ega bo'lib tug'iladi. Uzoqni ko'rolmaslikning yuqori xiliga ega bo'lgan bolalarining bittasida bu belgi bitta dominant gen bilan (C) yuzaga chiqsa, ikkinchisida ikkita dominant genlar (DC) bilan yuzaga chiqadi. DdCc li genotipda uzoqni ko'rolmaslikning yuqori xili D genining C gen ta'sirini kuchaytirishi bilan yuzaga chiqadi. Epistaz - bitta gen ta'sirining unga allel bo'lmagan ikkinchi gen ta'siridan ustun bo'lishi. Lekin ayrim holatlarda epistaz retsessiv gen ta'sirida ham yuzaga chiqishi mumkin. Shunga ko'ra genlarning epistaz ta'sirini ikkiga, ya'ni dominant va retsessivga ajratiladi. Dominant epistazda bitta dominant gen ta'sirida ikkinchi dominant gen o'z belgisini yuzaga chiqarolmaydi ($A > B$). Retsessiv epistazda esa retsessiv gen ta'sirida dominant gen o'z belgisini yuzaga chiqarolmaydi ($a > D$). O'ziga allel bo'lmagan bironta genning ta'sirini yo'qotib, o'zining belgisini yuzaga chiqaruvchi genga epistatik, belgisini yuzaga chiqara olmaydigan genga gipostatik gen deyiladi. Genlarning epistaz ta'siri otlarda yaxshi o'rganilgan. Kulrang ot (CCbb) qora ot (ccBB) bilan chatishtirilsa, birinchi avlod duragaylarining genotipi CcBb bo'lib, hammasi kulrang bo'ladi. Duragaylarning kulrang bo'lishi C genining B gen ustidan dominantlik qilishini ko'rsatadi. Birinchi avlod duragaylarini o'zaro chatishtirilganda ikkinchi avlodda fenotip bo'yicha belgilar $1\ 2\ : 3\ : 1$ nisbatda ajraladi. Dominant C geni bo'lgan hamma duragaylarning rangi kulrang, B genlari bo'lgan duragaylarning rangi qora, ikkala retsessiv alleli bo'lgan duragaylar esa malla rangli bo'ladi. Ayrim holatlarda, dominant epistazda, ikkinchi avlodda belgilarning ajralishi $1\ 3\ : 3$ nisbatda ham bo'lishi mumkin. Masalan, oq tovuqlarni o'zaro chatishtirilganda shunday natija olinadi Retsessiv epistazda ajralish $9\ : 3\ : 4$ nisbatda bo'ladi. Genlarning epistaz ta'siri odamlarda uncha yaxshi o'rganilgan emas." Lekin misol tariqasida qon guruhlarining nasldan-naslga o'tishini o'rganishda hindlarning bir oilasida topilgan "Bombey fenomeni" degan holatni olish mumkin. Bu Oiladagi otaning qon guruhi birinchi - 0, onaniki uchinchi - B bo'lib, ulardan birinchi - 0 qon guruhli qiz tug'ilgan. Shu qiz ikkinchi - A qon guruhli yigitga turmushga chiqqan va ulardan ikkita farzand tug'ilib, bittasining qon guruhi - AB, ikkinchisidiki esa 0 edi. Qizchalarning birida to'rtinchi qon guruhi - AB bo'lishligini qanday tushuntirish mumkin? Shu oila a'zolarining ayrimlari birinchi qon guruhiga ega bo'lsalarda, uchinchi (B) yoki ikkinchi (A) qon guruhlarini belgilovchi genlarni o'zlarida saqlashi mumkin va bu oila a'zolari juda kam uchraydigan retsessiv epistatik (supressor) geni bo'yicha gomozigotali deb taxmin qilinadi

Ikkinchi avloddagi qizning qon guruhi birinchi - 0 bo'lsa-da, unda yana uchinchi qon guruhini belgilovchi gen - B bo'ladi. Lekin bu gen ikkita retsessiv epistatik gen (cc) ta'sirida o'z belgisini yuzaga chiqarolmaydi. Shunday genotipli qiz ikkinchi qon guruhli - A yigitga turmushga chiqqan. Ikkita epistatik genlar (cc) IB genning ta'sirini yo'qotadi. Natijada bu qizning qon guruhi birinchi bo'ladi va oilada

tugʻilgan bolalarning genotipini quyidagicha yozish mumkin Pannet katakchasida tugʻilish ehtimoli boʻlganlarninggina genotiplari koʻrsatilgan. Shulardan ikkitasi qizlar boʻlib, birining qon guruhi - AB (IAIBCc), ikkinchisidiki esa - 0 (iiCc). Toʻrtinchi qon guruhli qizning genotipida retsessiv epistatik genning (c) dominant alleli boʻlib (C), c genning epistatik taʼsirini yoʻqotadi. Natijada IA va IB allellar birgalikda toʻrtinchi guruhli qonni (IAIBCc), yaʼni oʻz belgisini yuzaga chiqaradi. Polimeriya. Allel boʻlmagan bir necha genlar taʼsirida bitta belgining yuzaga chiqishi. Shunday polimer genlar taʼsirida hosil boʻladigan belgilar polimer belgilar hisoblanadi. Polimer genlar, odatda, bitta harf bilan ifodalanadi, yaʼni A, A₂ A₃, A₄ va hokazo. Bitta organizmda shunday bir xil genlarning toʻplanishi natijasida ularning taʼsiri kuchayadi. Polimer belgilarning yuzaga chiqishini asrimizning boshlarida shved genetigi G.Nilson-Ele qizil va oq donli bugʻdoylarni oʻzaro chatishtirib, ularning ikkinchi avlodida belgilarning monoduragay chatishtirishdagidek 3 : 1 nisbatini oldi. Lekin shunday belgilari boʻlgan bugʻdoylarning ayrim navlari chatishtirilganda ikkinchi avlodda belgilar 3 : 1 nisbatda boʻlmasdan, 15: 1 nisbatda, yaʼni 15/16 rangli va 1/16 rangsiz boʻlib chiqdi. Rangli bugʻdoy donlari rang jihatdan ham tekis bir xil boʻlmasdan, toʻq qizildan tortib to qizgʻish ranggacha hosil boʻladi (90-rasm). Qizil rangni allelning dominant genlari, oq rangni esa ularning retsessivi yuzaga chiqaradi. Dominant genlar sonining kamayishi bilan belgi ham (qizil rang) kuchsizroq boʻlib yuzaga chiqadi. Dominant genlar sonining oshishi bilan belgi ham kuchliroq namoyon boʻladi, bunga kumulyativpolimeriya deyiladi. Ayrim holatlarda polimer genlar belgilarining faqat soninigina aniqlab bermasdan sifatini ham belgilashi mumkin. Bunda belgilarning paydo boʻlishi dominant genlarning soniga bogʻliq boʻlmasdan ularning bor yoki yoʻqligiga bogʻliq boʻladi va bu holni kumulyativ boʻlmagan polimeriya deb yuritiladi. Masalan, choʻpon xaltasi oʻsimligi mevasining shakli A,A₂A₃A₄, A,A₂A₃, A,A₂ va A, li genotiplarda uchburchak shaklida boʻlib, genotipda faqat retsessiv genlar ala₂a₃a₄ boʻlib, tuxumsimon boʻladi. Koʻpgina belgilar polimer genlar taʼsirida yuzaga chiqadi. Masalan, oʻsish tezligi, tiriklik vazni, tovuqlarning serpushtligi, sut va undagi yogʻning miqdori, vitaminlarning toʻplanishi, bioximik reaksiyalar tezligi. Hayvonlarda nerv taʼsirining biologik ahamiyati shundaki, polimer genlar ishtirokida yuzaga chiqqan belgilar bitta gen bilan yuzaga chiqqan belgilarga qaraganda juda mustahkam va turgʻun boʻladi. Polimer genlar boʻlmaganda organizm har xil taʼsirlarga, ayniqsa, mutagen omillar taʼsiriga oson beriluvchan boʻlar edi. Odamda koʻpgina morfologik va fiziologik xususiyatlar polimer genlar taʼsirida paydo boʻladi. Masalan, boʻyning uzunligi, tananing ogʻirligi, arterial bosimining oʻlchami, teridagi melaninning miqdori va hokazolar. Terrning rangi (qora) beshta yoki oltita polimer boʻlgan genlar ishtirokida hosil boʻladi. Afrikalik qora tanlilarda shunday polimer dominant genlarning soni koʻp boʻladi. Yevropoidlarda esa shu genlarning retsessiv allellari uchraydi Qora tanli bilan oq tanli nikohidan oʻrtacha rangli bolalar (mulat) tugʻiladi. Bunday bolalardan esa kelajakda qora tanli, oʻrtacha rangli va oq

tanli farzandlar tug'ilishi mumkin. Odamda bo'yning uzunligini belgilovchi uchta polimer genning faqat retsessiv allellari (ala2a3) bo'lsa, shu kishining bo'yi past (150 sm) bo'ladi, dominant allellari bo'lsa (A,A2A3) bo'yi uzun (185 sm) bo'ladi. Bo'yi past ayol (alala2a2a3a3) bo'yi baland yigitga (A1AJA2A2A3A3) turmushga chiqsa, tug'ilgan bolalarning barchasi uzun (AlalA2a2A3a3) bo'yli bo'ladi. Shunday qilib, genotip genlarning faqat to'plami bo'lib qolmasdan, balki ularning o'zaro bir-biriga ta'sir etishi asosida tuzilgan murakkab tizimdir. Hozirgi zamon gen ta'limoti G.Mendel tajribalarida tilga olingan irsiy omilni ifodalash uchun V.Iogannsen 1909-yili fanga gen tushunchasini kiritdi. F.Dobjanskiyning (1963) fikricha, gen irsiyat va mutatsiyaning birligi bo'lib, molekular darajadagi tushunchadir. K.Villining (1966) ko'rsatishicha, gen - bu DNK molekulasiining bir bo'lagi. S.Benzer ta'limotiga ko'ra esa gen juda maydaqismlardan: sistron, mutan va rekondm iborat. S.Benzer gaploid organizmlarda (virus, bakteriya) DNK molekulasiining bitta polipep bo'ladi. Albinos odamlar terisida melanin boimaganligi tufayli terisi rangsiz (oq sariq) bo'ladi, shuning uchun quyosh nuri ta'sirida terisi juda tez kuyadi, sochlari, kipriklari va qoshlari rangsiz, ko'zining kamalak pardasi ayrim holatlarda qizargan bo'lib, ko'zi yorug'likka chidamsiz, ko'rish qobiliyati esa susaygan bo'ladi. Alkoptonuriya kasalligida qonda gomogentizin kislotasini parchalovchi ferment sintezini boshqaruvchi geQ mutatsiyaga uchragan bo'ladi. Bu fermentning hosil bo'lishi faqat bitta genga bog'liq. Dominant gen - bu fermentning hosil bo'lishini ta'minlasa, retsessiv gen esa bu fermentni hosil qila olmaydi. Natijada retsessiv gen bo'yicha gomozigotali kishining siydigidagi parchalanmagan gomogentizin kislotasi to'planib boradi. Fenilketonuriya kasalligida ham shunga o'xshash jarayonni kuzatish mumkin. Bitta genning mutatsiyaga uchrashi natijasida fenilalanin kislotasiining normada parchalanishi buziladi, bu esa teri rangini o'zgartiradi (pigment kamayadi), aqliy zaiflikni keltirib chiqaradi va siydikda fenilpirovinograd kislotasi miqdorining oshib ketishiga olib keladi. Marfan kasalligida qo'l-oyoq barmoqlarining ingichka va uzun bo'lishi (araxnodaktiliya), skelet, ko'z va yurak tuzilishining buzilishi bilan birga yuzaga chiqadi. Bu belgilarning barchasi ham bitta genning o'zgarishi natijasida sodir bo'ladi. Genlarning pleyotrop ta'siri birlamchi va ikkilamchi bo'lishi mumkin. Genlarning birlamchi pleyotrop ta'sirida bitta o'zgargan genning ko'pchilik belgilarga ko'rsatgan ta'siri bir vaqtning o'zida yuzaga chiqadi. Natijada shunday pleyotrop geni bo'lgan organizmda bir vaqtning o'zida bir qancha fenotipik belgilarni kuzatish mumkin. Genlarning birlamchi pleyotrop ta'siriga xartnupa kasalligini misol qilib olsak bo'ladi. Bu kasallikda bitta genning o'zgarishi triptofan aminokislotasiining ichak va buyrak kanalchalarida so'rilishining (reabsorbtsiya) buzilishiga olib keladi. Shu bilan bir qatorda, ichak va buyrak kanalchalari epitelial hujayralarining tashqi membrana qavatida baravariga o'zgarish bo'lib, ovqat hazm qilish va ayirish jarayonlari buziladi. Genlarning ikkilamchi pleyotrop ta'sirida bitta genning o'zgarishi oqibatida hosil bo'lgan dastlabki belgidan keyin, yana birin-ketin bir necha fenotipik belgilar

rivojlanadi. Masalan, odamJarda uc2uayd'gan erirotsi/amngo 'roqsim bo Hb qolganligi natijasida yuzaga chiqadigan kamqonJik (anemjya) kasa)]jgida bita genningo'zgarisMtufayli yuzaga chiqaradigan dastlabki belgilardan biri gemoglobinning o'zgarishi va eritrotsitning o'roqsimon shaklga o'tishidir. Shundan keyin birin-ketin yana boshqa belgilar paydo bo'la boshlaydi, ya'ni eritrotsitlarning bir-biriga yopishib qolishi, ularning buzilishi, kamqonlik, yurakda, buyrakda va bosh miyada o'zgarishlar sodir bo'ladi. Genlarning ekspressivligi va penetrantligi. "Ekspressiv" va "penetrant" tushunchalarini birinchi bo'lib fanga 1927-yilda rus olimi N.V. Timofeev-Resovskiy kiritgan. Ekspressivlik. Gen ishtirokida fenotipda yuzaga chiqadigan belgining har xil darajada paydo bo'lishiga shu genning ekspressivligi deyiladi. Masalan, odamda bitta gen ta'sirida yuzaga chiqadigan biror fenotipik belgi xuddi shunday geni bo'lgan boshqa odamda bunday yuzaga chiqmaydi. Bu belgi ayrim odamlarda sezilarsiz darajada paydo bo'lsa, ayrimlarda o'rtacha va boshqalarda juda yaqqol ifodalanib, organizmning morfologik va fiziologik jihatdan buzilishiga olib kelishi mumkin. Hosil bo'lgan belgi agar normadan ozgina farq qilsa, belgini rivojlantiruvchi gen past darajali ekspressivlikka ega ekanligini ko'rsatadi. Agar belgi normadan juda katta farq qilsa, genning yuqori darajali ekspressivligini bildiradi. Genning ekspressivligi gen belgisini yuzaga chiqarishda uning o'zgaruvchanligini ko'rsatadi. Masalan, odamlarda ko'rsatkich barmoqning kalta bo'lishi (kichik broxidaktiliya), dominant gen ta'sirida yuzaga chiqadi. Odamlarda ko'rsatkich barmoq juda kalta bo'lib, ayrimlarda esa sezilarsiz darajada bo'lishi mumkin. Fenilketonuriya kasalligi odamlarda juda yengil, o'ta og'ir darajada bo'lishi mumkin. Shizofreniya kasalligida odam ruhiyatining yaqqol va uncha sezilarsiz darajada o'zgarishini ko'rish mumkin. Genning ekspressivligi tashqi muhit sharoitiga bog'liq. Penetrantlik. Gen yuzaga chiqargan fenotipik belgining son jihatidan ifodalanishiga penetrantlik deyiladi. Bu ko'rsatkich foiz bilan belgilanadi. Ma'lum bir gen o'z belgisini shu genga ega bo'lgan organizmlarning hammasida ham yuzaga chiqaravermaydi, ya'ni ayrim organizmlarda shu genning belgisi fenotipda yuzaga chiqsa, boshqalarida esa chiqmasligi mumkin. Agar genning penetrantligi 100% deyiladigan bo'lsa, bu gen retsessiv holda - gomozigotali (aa), dominant holda gomozigotali (AA) va geterozigotali (Aa) organizmlarning barchasida o'z belgisini yuzaga chiqaradi. Agar genning penetrantligi 50 % deyilsa, shu belgi faqat 50% organizmlardagina paydo bo'ladi. Genning to'liq penetrantlik bilan yuzaga chiqishiga raxit kasalligida kuzatiladigan gipofosfatmiyani (anorganik fosfor konsentrasiyasining qonda kam bo'lishi) misol qilib olish mumkin. Bu kasallikda skeletning qanday darajada o'zgargan bo'lishiga qaramasdan barcha kasallikka duchor bo'lganlarning qonida fosforning miqdori normadan kam bo'ladi. Tutqanoq, kasalligi, qand kasalligi esa 65 % penetrantlik bilan yuzaga chiqadi. Demak, mutatsiyaga uchragan gen dominant bo'lsa ham uning belgisi shu gen bo'lgan organizmlarning barchasida ham hosil bo'lavermas ekan. Otokleroz kasalligini autosomada joylashgan dominant gen keltirib

chiqaradi. Penetrantlikka ko'ra onasi sog'lom, otasi otoskleroz bilan og'rig'an oilada tug'ilgan bolalar, shu kasallikka chalinishi mumkinligini aniqlash mumkin. Nazariy jihatdan olganda dominant belgili organizmning genotipi AA yoki Aa bo'ladi. Tibbiyot genetikasida irsiy kasalliklar to'g'risida gapirilganda, odatda, geterozigotali organizmlar embrional rivojlanish davridayoq halok bo'ladi. Yuqorida eslatilgan oilaning (aa X Aa) keyingi avlodida shu kasallik bo'yicha belgilarning ajralishi 1: 1, ya'ni 50 % sog'lom, 50 % kasal bolalar tug'ilishi kerak (Aa : Aa : aa : aa).. Lekin otoskleroz kasalligini keltirib chiqaruvchi genning penetrantligi 30 % bo'lganligi uchun, shu geni bor bolalarning faqat 30 % igina kasallanib, qolgan 20 % i sog'lom bo'ladi. Demak, sog'lom bolalarning tug'ilishi ehtimoli 70 %, kasal bolalarniki esa 30 %. Genning ekspressivligi va penetrantligiga organizm genotipida tashqi muhit omillarining ta'siri katta. Masalan, polidaktiliya (oltibarmoqlilik) har xil ko'rinishda uchrab, shu belgini yuzaga chiqaruvchi geni bo'lgan odamda barmoqlarning soni turlicha (bir nechta) bo'lishi mumkin.

DNK molekulasiining replikatsiyasini tushuntiruvchi yuqoridagi usullardan yarim konservativ usul Uotson va Kriklar taklif qilgan DNK strukturasiining tuzilishiga mos keladi. DNK molekulasiining yarim konservativ usulda ikkilanishida dastlab azotli asoslar o'rtasidagi vodород bog'i uziladi. Uzilish bo'lgandan keyin qo'sh zanjir ajrala boshlaydi va har bir ajialgan zanjir o'z atrofiga karioplazmada bo'lgan nukleotidlardan o'ziga komplementar bo'lganlarini olib, yangi zanjir hosil qiladi. Shu usulda hosil bo'lgan DNK molekulasi oldingisiga aynan o'xshash bo'ladi. DNK replikatsiyasiining yarim konservativ usuli yuqori tuzilgan hayvonlar va o'simliklarda yaxshi o'rganilgan. J.Teylor dukkakli o'simlik (Vicia faba) maysasini 3X bilan tamg'alangan timidini bor suyuqlikka tushirdi va unda o'simtani hujayraniing bir marotaba bo'linishi uchun ketadigan vaqt davomida ushladi. Shu usul bilan xromosomalarning barchasini N3 bilan tamg'aladi. O'simtalar keyin radioaktiv tamg'asi bo'lmagan, lekin kolxitsini bo'lgan ozuqada o'stirildi. Kolxitsinda xromatidalar qutblarga ketmasdan hujayra o'rtasida qoladi. Birinchi mitoz paytida xromosomalarning ikkala xromatidasi ham tamg'alandi. Hujayralarning ikkinchi mitotik bo'linishida esa xromatidaning faqat bittasida radioaktiv tamg'alar paydo bo'ladi va tajriba natijalari DNKning yarim konservativ usulda ikkilanishini isbot qildi. Teylor tajribalariniing natijalari boshqa ko'pgina olimlar tomonidan o'simlik, hayvon va odam xromosomalariini o'rganish jarayonida ham tasdiqlandi. Xromosomalarning yarim konservativ ikkilanishi, DNK molekulasiining yarim konservativ ikkilanishiga juda mos keladi. DNK molekulasiining yarim konservativ usulda ikkilanishini tushuntirish uchun avvalo bir nechta savollarga javob topishimiz kerak. Masalan, DNKning biri ikkinchisi atrofiga o'ralgan komplementar iplari qanday qilib bir-biridan ajraladi? DNK molekulasi ikkilanishida qanday fermentlar ishtirok etadi. DNKning ikkilanishida fermentlarning o'mini dastlab A. Korenberg (1956) o'rgandi va bakteriya hujayrasidan DNK polimeraza fermentini ajratib oldi. Lekin DNKning ikkilanishida faqat DNK polimeraza ishtirok etmasdan

yana bir qancha fermentlar qatnashar ekan. Masalan, DNK molekulasi zanjiri xelikaza fermenti yordamida tarqatiladi. Bu ferment DNK zanjiri buralishiga qarama-qarshi katta tezlikda harakat qiladi. Bakteriya xromosomasida uning aylanma tezligi daqiqasiga 4800 ta DNK buramiga teng bo'ladi. Ferment yordamida uzilgan DNKning yakka zanjirlarida ikkilanish boshlanadi. Har bir yangi bog' qarshisida yangi bog' paydo bo'lishidan DNKning qo'sh zanjiri hosil bo'ladi. DNK polimeraza fermenti esa yakka zanjirli DNK molekulasida 5' dan 3' tomonga qarab hosil bo'layotgan yangi DNK bog'ining o'sishini ta'minlaydi. DNK molekulasi uzilganda unda 5' va 3' li bo'laklar paydo bo'ladi. 5' li bo'lagi yangi DNK zanjirining sintezida nusxa beruvchi (matritsa) hisoblanadi. 3' li bo'lagida esa DNKning yangi bog'i uchun kerakli nukleotidlar yig'iladi va shu bo'lak hisobiga DNKning yangi zanjiri o'sadi va shakllanadi. Shuning uchun DNK bo'lagining oxirgi 3 raqamiga ega bo'lagini hosil qiluvchi (zatravka) yoki praymera deb ataladi. Barcha DNK polimeraza fermentlari DNK sintezini 3' -OH radikali bor joydan boshlaydi. Chunki OH radikali tezda o'z o'rnini bera oladi va unga fosfat bog'i birikadi. Demak, ikkilanish bo'layotgan DNK buralmalarining ikkala bog'ida bir paytda sintez hech qachon bir tomonga qarab yo'nalgan bo'lmaydi. R. Okazakining (1968) fikricha, DNK zanjirining ikkiga ajralgan har bir yakka zanjirida sintez qilinadigan yangi DNK molekulasi kalta-kalta polinukleotid bo'laklar (fragmentlar) hosil bo'lishi hisobiga boradi. Bu bo'laklardan yangi DNK zanjirining yuzaga kelishi 5' bo'lakdan 3' ga ($5' \rightarrow 3'$) tomon qarab yo'nalgan bo'ladi. Bu bo'laklar keyinchalik bir-birlari bilan birlashib umumiy polinukleotid ipini hosil qiladi. $5' \rightarrow 3'$ bo'lakdan sintez qilingan yaxlit, uzun ipga ustunlik qiluvchi, $3' \rightarrow 5'$ bo'lakdan hosil bo'lgan ipga esa kechikuvchi ip deyiladi. DNK polimeraza eukariot hujayralarda 100-200, prokariot hujayralarida esa 1000-2000 nukleotiddan iborat bo'lgan DNK bo'laklarini sintez qiladi. Bu bo'lakchalar ligaza fermenti yordamida bir-biriga birlashtirilgach, umumiy ip hosil bo'ladi. DNK sintezi juda tez ketadigan jarayon bo'lib, bakteriyalarda har bir sekundda yangi ipni hosil qiluvchi ona ipga (matritsa) 500 ta, viruslarda esa 900 ta nukleotid birikadi. Bakteriyalarning barcha DNKsi (4×10^6 p.n.) 20 daqiqa ichida tp 'iiq yangilanadi. Eukariot hujayralarda esa bu jarayon ancha sekinroq boradi. Lekin eukariot hujayralari xromosomasida replikonlar juda ko'p bo'ladi. Shuning uchun bir vaqtning o'zida bitta xromosomaning bir necha joyida DNK sintezi boshlanadi. Replikon - DNK sintezi boshlanadigan joy. Bakteriya xromosomasida faqat bitta replikon bo'ladi. Genetik kod Gen qanday qilib, aminokislotalari ma'lum tartibga ega bo'lgan oqsil strukturasi (tuzilishini) aniqlaydi? DNK molekulasidagi genetik axborot qanday qilib oqsilga o'tadi, qancha azotli asos bitta aminokislotaga to'g'ri keladi? Bu savollarga 1960-yillardan boshlab javob to'plana boshlandi. DNK molekulasidagi irsiy axborotning qanday qilib oqsil molekulasiga o'tishi irsiyatni o'rganishdagi eng katta masalalardan biridir. Oqsillar molekulasi murakkab bo'lishiga qaramasdan hammasi bo'lib 20 ta monomerdan, ya'ni aminokislotalardan iborat, lekin aminokislotalar oqsil molekulasi

tarkibida har xil sonda va bir-biri bilan har xil tartibda birikkan bo'ldi. Shuning uchun oqsillar xili juda ko'p. Yigirmata aminokislota o'zaro 104 xil holatda uchrashi (kombinatsiya tuzishi) mumkin. Ma'lumki, organizmlar orasidagi har bir farq ularning oqsilidagi farqi orqali yuzaga chiqadi. Bittagina aminokislotaning o'zgarishi ham oqsil tuzilishining o'zgarishiga olib keladi. Masalan, gemoglobin oqsili tarkibidagi glutamin aminokislota o'miga valin almashinib kelishi og'ir kechadigan kamqonlik kasalligini keltirib chiqaradi. Bunday kasallarda eritrotsitlarning shakli yarim oysimon bo'lib zaryadini yo'qotgan bo'ldi. Shuning uchun eritrotsit o'ziga kislorodni biriktirib ololmaydi va natijada bemor uzoq yashay olmaydi. Qanday qilib DNK oqsillarning xilma-xilligini belgilaydi? DNK ham oqsilga o'xshash polimer modda hisoblanadi. Oqsil 20 ta monomerdan tuzilgan bo'lsa, DNK faqat 3 ta monomerdan iborat (azotli asos, dezoksiriboza, fosfor kislotasi). Nukleotidlarning barchasida dezoksiriboza va fosfor kislotasi bir xil. Farqi faqat azotli asoslardadir. DNK molekulalarining bir-biridan farqi DNK zanjiridagi azotli asoslarning joylashish tartibiga bog'liq. Azotli asoslarning joylashish tartibi oqsil molekulasidagi aminokislotalarning joylashish tartibini belgilaydi. Demak, organizmlarning individual farqlari DNK molekulasida azotli asoslarning qanday tartibda kelishiga bog'liq. Sintez qilinayotgan oqsil molekulasidagi aminokislotalar joylashish tartibini belgilovchi DNK molekulasidagi azotli asoslarning ketma-ket joylashish tartibini genetik kod yoki DNK kodi deyiladi. Genetik kodning mohiyatini tushunish uchun avvalo aminokislotani nechta azotli asos aniqlashi mumkinligini bilish kerak. Agar 20 ta aminokislotaning har biri bitta azotli asos bilan aniqlanganda 20 ta azotli asos kerak bo'lar edi. Lekin azotli asoslar hammasi bo'lib 4 tagina. Bundan shu narsa chiqadiki, ikkita azotli asosdan tashkil topgan to'plam (kombinatsiya) ham 20 aminokislotani aniqlay olmaydi, chunki azotli asoslar 2 tadan to'plam hosil qilsa, hammasi bo'lib 16 to'plamni ($4^2 = 16$) tuzishi mumkin. Agar nukleotidlar o'zaro 3 tadan birlashsa, 64 ta ($4^3 = 64$) har xil to'plamni hosil qiladi va xohlagan oqsilning sintezi uchun kerak bo'lgan aminokislotalarning joylashish tartibini aniqlay oladi. Azotli asoslarning bunday 3 tadan bo'lgan to'plamini triplet deyiladi. Triplet aminokislotalarni 3 ta azotli asoslar bilan belgilash demakdir. Masalan, AUU izoleytsin, GSS valin, SAG leytsin. Oqsil molekulasida aminokislotalarning ketma-ket kelishini belgilovchi 3 ta azotli asosdan iborat bo'lgan DNK zanjirining bir qismiga kodon deyiladi. Genetik kodning mohiyati aniqlangandan keyin amalda qaysi triplet qaysi aminokislotani aniqlashligini topish kerak edi. Bunday muhim masalani amerikalik bioximik olimlar M. Nirenberg va J. Marttey hal qildilar. 1961-yili bu olimlar fenilalanin aminokislotasini aniqlovchi tripletni topdilar, bu triplet 3 ta urasildan (UUU) iborat ekan. Shunday qilib, birinchi bo'lib fenilalaninni aniqlovchi triplet - UUU topildi. Keyinchalik esa boshqa aminokislotalarning ham tripletlari topila boshlandi, 1962-yili M. Nerenberg va S. Ochoa laboratoriyalarida barcha 20 ta aminokislotaning tripletlari topildi. Tripletlarning barchasi topilgach, shu narsa aniq bo'ldiki, bitta aminokislota bitta triplet bilan aniqlanmasdan 2, 3, 4 va

bundan ham ko‘proq tripletlar bilan aniqlanishi mumkin ekan. Masalan: Metinonin bitta triplet (AUG) bilan aniqlansa, lizin 2 ta (AAA va AAG), izoleysin 3 ta (AUU, AUS va AUA), serin 4 ta (USU, USS, USA va USG) tripletlar bilan aniqlanadi. Bitta aminokislotaning bir necha tripletlar bilan aniqlanishiga kodning aynamachiligi deyiladi. Tripletlar bir-birini to‘shib qo‘ymaydi, ya‘ni bir triplet boshqa triplet tarkibiga kirmaydi va har biri mustaqil holda o‘ziga tegishli aminokislotalarnigina aniqlaydi. Tripletlar orasida ularni bir-biridan ajratadigan to‘siq yo‘q. Shuning uchun tripletlar DNK zanjirida bitta chiziq bo‘ylab faqat bir tomonga qarab o‘qiladi: ABC, ABC, ABC ABC, ABC... Agar DNK zanjirida bironi azotli asos tushib qolsa yoki boshqasi qo‘shilib qolsa, DNK zanjiridagi tripletning to‘plami va ularning ketma-ket joylashishi zanjir bo‘yiga o‘zgaradi. 64 tripletdan 3 tasi ma‘nosiz (nonsens) tripletlar hisoblanadi (UAA, UGA va UAG). Genetik kod barcha organizmlarda bir xildir (universal), ya‘ni bitta triplet AAA bakteriyada, o‘simlikda, hayvonda va odamda ham aminokislota lizinni aniqlaydi. RNK va uning sintezi RNK ham polimer bo‘lib, monomerlari nukleotidlardir. RNKda ham DNKga o‘xshash azotli asos, uglevod (riboza) va fosfat kislota bor. RNK da uglevodlardan riboza bo‘lib, azotli asoslardan timin uratsil bilan almashgan. RNK molekulasi zanjiri DNKnikiga qaraganda kalta va molekular og‘irligi ham kichikdir. RNKning uch xili ma‘lum: 1) i-RNK - informatsion (axborotli), bir necha yuz nukleotiddan iborat bo‘lib, irsiy axborotni DNK molekulasi ko‘chirib, uni yadrodan oqsil sintez qilinayotgan joyga (sitoplazmaga) chiqaradi; 2) t-RNK - transport (tashuvchi), molekulasi 70 ga yaqin nukleotid bo‘lib, oqsil sintezi bo‘layotgan joyga, ya‘ni ribosomaga tegishli aminokislotalarni tashib keltiradi; 3) r-RNK - ribosoma RNKsi, hujayradagi ribosomalarning tarkibiga kirib, 4-6 ning nukleotiddan tashkil topgan bo‘ladi. Yuqori tuzilgan organizmlar hujayrasida RNKning barcha turlari nusxa beruvchi (matritsa) hisoblangan DNKdan sintez qilinadi. 1959-1961-yillarda olimlar DNK zanjirining bittasidan RNKni sintez qiluvchi ferment RNK-polimerazani topishdi. RNK-polimeraza hattoki probirkada o‘tkazilayotgan tajribalarda ham o‘z vazifasini bajara olar ekan. i-RNK DNK molekulasi oqsil to‘g‘risidagi axborotni o‘ziga ko‘chirib oladi. Bir molekula - i-RNK DNK molekulasi bitta genga to‘g‘ri keladigan bo‘lagidan axborotni ko‘chirib oladi va bu axborot asosida bir molekula oqsildagi aminokislotalarning ketma-ket joylashishini belgilaydi. i-RNK yadrodan sitoplazmaga chiqib, ribosoma bilan birlashgach, sintez qilinishi kerak bo‘lgan oqsilga nisbatan nusxa beruvchi (matritsa) bo‘lib hisoblanadi. RNKning DNK asosida sintez qilinish jarayoniga transkripsiya (nusxa ko‘chirish) deyiladi. DNK asosida RNKni sintez qiladigan RNK polimeraza fermentini R.B. Xesin rahbarligida rus olimlari yaxshi o‘rganishdi va uning oltita - 2 ta a va (3, P', x, a, G bo‘laklaridan iborat ekanligini ko‘rsatdilar. DNKdan RNKga axborotni ko‘chirilishi yo‘nalishi. Bu bo‘laklardan biri, ya‘ni sigma-omil DNK molekulasi qaysi joyidan boshlab kerakli oqsil uchun axborot ko‘chirishni belgilaydi, ya‘ni i-RNK sintezi boshlanadigan joyni topadi. Bu joyga promoter

deyiladi. ular orasida vodorod bog'lari hosil boiganligi uchun yig'ilgan holda bo'ladi. t-RNK molekulasining mustahkam va turg'un bo'lishi undagi komplementar qismlar orasidagi vodorod bog'larining ko'pligi bilan belgilanadi. Vodorod bog'lari qancha ko'p bo'lsa, molekula shuncha mustahkam va turg'un bo'ladi. t-RNKning shunday mustahkam strukturasi beda bargining shakliga o'xshab ketadi

Oqsil biosintezi. Oqsil biosintezi to'rtta bosqichda boradi:

- 1) aminokislotalar faolligini oshirish;
- 2) initsiatsiya - polipeptid zanjiri sintezining boshlanishi;
- 3) elongatsiya - hosil bo'layotgan polipeptid zanjirining uzunlashishi;
- 4) terminatsiya - polipeptid zanjiri hosil bo'lishining tugashi.

1. Aminokislotalar faolligini oshirish. Bu bosqichda aminokislotalar faolligi oshadi va ular polipeptid zanjirini hosil qilishda o'zaro osonhk bilan birlashadi. Aminokislotalar faolligining oshishi ularga ATF birikishi bilan amalga oshiriladi. ATFdagi barcha energiya aminokislotalarga o'tadi va ularning faolligi oshadi. Aminokislota ATFning birikishida maxsus ferment aminoatsil - RNK sintetaza fermenti qatnashadi.

2. Initsiatsiya. Faollangan aminokislotalarni t-RNK ribosomaga olib keladi. t-RNK o'zining i-RNK (kodon)ga mos keladigan nukleotidlari bo'lgan qismi (antikodon) bilan birlashadi. Shunday qilib, i-RNK, ribosomaning kichik bo'lagi va t-RNKlardan iborat bo'lgan bog'lam hosil bo'ladi. Bu bog'lamning hosil bo'lishida bakteriyalarda initsiatsiya kodonlaridan (AUG, GUG, UUG) bittasi hamda initsiatsiya bosqichining fermentlari F1, F2 va F3 ishtirok etadi. F1 - ribosoma, i-RNK va t-RNKlarning bir-biriga bog'lanishini, F2 esa bu bog'lamning mustahkamligi va turg'unligini ta'minlaydi. F3 80S ribosomani 50S va 30S ribosomalarga ajratadi

Uchlikdan iborat bo'lgan bog'lamning hosil bo'lishida t-RNKning formilmetionin aminokislotasini tashuvchi maxsus turi qatnashadi. Bu UAS nukleotidli t-RNK (antikodon), i-RNKdan (kodon) o'ziga mos keladigan nukleotidlarni (AUG) qidiradi va shu nukleotidlarni topib unga bog'langach, ribosomaning katta bo'lagiga mustahkam birlashadi. Shundan keyin oqsil sintezi boshlanadi.

3. Elongatsiya. Ribosomada aminokislotalar bir-biriga ketma-ket birika boshlaydi. Ribosoma i-RNK bo'ylab 5' — 3' tomonga qarab harakat qiladi. t-RNK olib kelgan aminokislotalar o'zaro birlashib, oqsilning polipeptid zanjirini hosil qila boshlaydi. Ribosomaga keltirilgan aminokislotalar dastlab ribosomaning katta 50S bo'lagidagi aminoatsil (A) markaziga kelib turadi. Keyin esa uning peptid (R) markaziga o'tadi va aminokislotalar o'rtasida peptid bog'i hosil bo'la boshlaydi. Bo'shagan A markazga yana boshqa aminokislota keladi. Aminokislotaaning ribosomadagi A markazga birlashuvi maxsus T ferment yordamida amalga oshiriladi. Aminokislotalarning o'zlariga mos kelgan t-RNKga birlashuvi rekognisiya (mos kelishi) deb ataladi. Bu jarayon murakkab bo'lib, maxsus fermentlar yordamida

amalgam oshiriladi. Awalo aminokislotaning COOH guruhi faolligi oshiriladi, ya'ni H o'rniga adenil kislotasi birlashadi va aminoatsiladenilat hosil bo'ladi, bunday faollashgan va energiya bilan boyigan aminokislota t-RNKning oxiri ASS adenilin nukleatid qismiga birlashadi. Bu jarayon maxsus ferment aminoatseladenilat t-RNK-sintetaza yoki kodaza fermenti ishtirokida boradi. Kodaza fermenti bir vaqtning o'zida t-RNK, ATF hamda aminokislota o'z ta'sirini ko'rsatadi. Natijada kodaza fermentining "bilish markazi" o'zining t-RNK sini topadi, "katolitik markaz"ida esa aminoatsiladenilat va t-RNK bog'lami hosil bo'ladi. Shundan keyin faollangan aminokislota oqsil biosintez qilinadigan joyga, ya'ni ribosomaga keltiriladi va hosil bo'layotgan polipeptid bog'iga qo'shiladi. Aminoatsiladenilat va t-RNK bog'laminin ribosomaga kelishi ham fermentli jarayon bo'lib, kodaza fermenti ishtirokida amalga oshiriladi. Aminoatsil - t-RNK ribosomadagi aminoatsil markaziga bog'lanadi, so'ngra peptidil - t-RNK holida peptidil markaziga boradi. Peptidil qoldig'i aminoatsil t-RNKning aminoguruhiga o'tadi va reaksiya mahsuli sifatida bitta aminoatsil qoldig'iga uzaygan yangi peptidil t-RNK va deatsillangan t-RNK paydo bo'ladi. Yangi peptid bog' shu yo'sinda yuzaga keladi. Bu reaksiya ribosomaning o'zi ishtirokida tezlashib, qo'shimcha fermentlar qatnashishini talab qilmaydi.

4. Terminatsiya. Oqsil biosintezining tugallanishi haqidagi xabarni uchta - UAA, UAG, UGA terminatsiya kodonlaridan biri beradi. Chunki hujayrada bu kodonlarga to'g'ri keladigan t-RNK (antikodon) yo'q. Shuning uchun ribosomaning A markaziga - i-RNK ning yuqoridagi kodonlaridan biri to'g'ri kelganda hosil bo'layotgan polipeptid zanjirining uzayishi to'xtaydi. Terminatsiya bosqichi ham fermentli jarayon bo'lib, bir qancha (R, R2S, TR va boshqa) fermentlar ishtirokida amalga oshiriladi. Masalan, ferment TR ribosomaning A markazidan oxirgi t-RNKni ajratib yuboradi. Hosil bo'lgan yangi oqsil molekulasi ribosomadan ajralgach, i-RNK yana oqsil biosintezida qatnashishi mumkin. Keyin esa parchalanib ketadi. Polipeptid zanjiri hosil bo'la boshlashi bilan uning kimyoviy shakllanishi ham boshlanadi. Fermentlar ishtirokida bo'ladigan bu jarayon, ayniqsa, oqsilning birlamchi strukturasi hosil bo'lgandan keyin kuchayadi. Polipeptid zanjiriga har xil metil, fosfat, atsetil, uglevod va boshqa qoldiqlar yopishishi va har xil uzunlikka ega bo'lgan aminokislotalar qoldig'i ajralishi mumkin. Shundan keyin, oqsilning uchlamchi va to'rtlamchi strukturalari paydo bo'ladi. Odamning hayoti davomida uning tanasidagi oqsillar bir-necha marta yangilanib turadi, lekin xulq-atvori deyarli o'zgarmaydi. Organizmdagi barcha oqsillarning to'liq parchalanish muddati kalamushlarda 17 kunga, odamda 80 kunga teng. Odatda, DNK asosida RNK sintez qilinadi. Lekin RNK asosida DNK sintez qilinishi ham mumkin. 1970-yilda G. Temin va G. Baltimorlar RNK asosida DNKni sintez qiladigan fermentni topishdi. Bu ferment teskari transkriptaza yoki RNK asosida DNKni sintez qiluvchi DNK polimeraza deb ataladi. Sintetik jarayonning o'zi esa teskari transkripsiya nomini oldi. Oqsil biosintezining boshqarilishi. Hujayrada oqsil sintezining boshqarilishini 1950-1960-yillarda fransuz

mikrobiolog va genetik olimlari Fransua Jakob va Jak Lyusen Manolar birinchi bo'lib ilmiy asosda tushuntirib berdilar. Jakob va Mano bakteriyalarda uchta genning - laktozaning parchalanishida qatnashuvchi uchta fermentni o'rgandilar. Bu uchta struktura genlari xromosomada bir-biriga yaqin joylashgan bo'lib, laktoza operonini hosil qiladi. Operon bu genlar guruhidan tashkil topgan bo'lib, funksiyasi metabolizm bilan zich bog'langan bo'ladi, Bir butun bo'lgan operon yoki faol, yoki nofaol bo'ladi. Operon faol bo'lgan vaqtida, undan hamma oqsillarni sintezi uchun matritsa bo'lib xizmat qiladigan, polisistronli mRNK transkripsiyalanadi

Operon chekkasida joylashgan gen operator geni deb ataladi. Operonning ishlashi, boshqaruvchi (regulyator) genga bog'liq. Boshqaruvchi genning tabiati struktura genlariga o'xshash bo'lib, DNK molekulasidagi mustaqil sistron hisoblanadi. Boshqaruvchi gen o'zi boshqaradigan operondan ajralgan holda, ya'ni alohida joylashgan bo'lishi ham mumkin. Boshqaruvchi gen tabiati operon tabiatiga o'xshash bo'lgan va jarayonni to'xtatuvchi (repressor) ferment sintezini boshqarib turadi. Boshqaruvchi gen ishlab turgan paytda u bilan operator o'rtasida sitoplazma orqali aloqa bog'lanadi. Shuning uchun ularning har ikkalasi alohida-alohida joylashishi mumkin. Hujayrada oqsil biosintezini ikki xil usulda boshqariladi:

1) oqsil biosintezida qatnashadigan fermentlarning hosil bo'lishiga yo'l qo'yimaslik (repressiya);

2) oqsil biosintezida qatnashadigan fermentlarning faolligini pasaytirish (ingibirlash).

1. Boshqaruvchi (regulator) gen ishtirokida hosil bo'lgan jarayonni to'xtatuvchi ferment (repressor) o'zi mustaqil holda ta'sirini ko'rsata olmaydi. Repressorning faol bo'lishi uchun u hujayrada to'planib qolgan quyi molekulali modda bilan, masalan, oqsil hosil qilishda qatnashadigan aminokislota arginin bilan bog'lanishi kerak. Arginin bilan bog'langach, faollashadi va operator geni bilan bog'lanib, uning ta'sirini to'xtatadi va natijada oqsil uchun kerak bo'ladigan aminokislota argininning sintezi to'xtaydi. Bu esa o'z navbatida argininli oqsil biosintezini to'xtatadi. Agar hujayrada arginin to'planmasdan, ya'ni ko'paymasdan sintez qilinayotgan oqsil tarkibiga kirib ketsa, ya'ni alohida o'zi uchramasa, repressor arginin bilan bog'lanmaydi, natijada repressor operator geni bilan bog'lana olmaydi. Nofaol bo'lgan repressorning o'zi esa operon bilan birlasha olmaydi va operon ishlayveradi. Hujayrada jarayonlarning bunday boshqarilishi juda ham tejamli bo'lib, biron modda kerak bo'lgandagina uning sintezi amalga oshiriladi, boshqa paytda esa hujayra bu moddani sintez qilmaydi. Shu jumladan, ma'lum oqsilga hujayrada talab bo'lgandagina uning sintezi amalga oshiriladi, talab bo'lmasa u sintezlanmaydi. Oqsil sintezini shu jarayonda qatnashuvchi modda (arginin)ning sintezlanishiga yo'l qo'yimaslik bilan to'xtatish usuli organizm uchun juda qulay hisoblanadi. Lekin bu usulning ikkita kamchilik tomoni bor. Birinchidan, repressor orqali bajariladigan usul juda murakkab hisoblanadi, ikkinchidan repressiya (oqsil sintezining to'xtatilishi) tezda amalga oshmaydi. Chunki

fermentning sintezi butunlay to'xtaguncha u oxirgi mahsulotda ortiqcha hosil bo'ladi. Bu ortiqcha mahsulot hujayra uchun keraksizdir. Shunga ko'ra, oqsil sintezini to'xtatishning repressiya usuli oqsil biosintezini boshqarishning qo'polroq usuli hisoblanadi. Hujayrada oqsil sintezini boshqarishning yana boshqa, nozik usuli ham mavjud.

2. Oqsil biosintezida qatnashadigan fermentlarning faolligini pasaytirish (ingibirlash) yoki oqsil sintezini boshqarishning nozik usuli. Oqsil sintezini boshqarishning bu usulida ham oqsil biosintezini to'xtatish oxirgi mahsulot ishtirokida amalga oshiriladi. Lekin bu usulda oxirgi mahsulot korepressor sifatida repressor bilan birlashmasdan koferment sifatida to'g'ri oqsil sintezining dastlabki bosqichlarida qatnashuvchi birinchi ferment (Fl) bilan bog'lanib, uning faolligini yo'qotadi. Natijada keyingi fermentlar ham ishlamasdan jarayon bir zumda to'xtaydi. Ferment (Fl) oxirgi mahsulot bilan bog'lanib qolmasdan yana boshlang'ich mahsulot bilan ham bog'lanadi. Fermentda bu mahsulotlarni birlashtiruvchi maxsus markazlar bor. Bu markazlarning fazoviy tuzilishi har xil bo'lganligi uchun oxirgi mahsulot boshlang'ich mahsulotning o'rniga tusha olmaydi. Oxirgi mahsulot ferment bilan bogiangandan keyin ferment faolligini yo'qotadi va boshlang'ich mahsulot hisoblangan A ni uning keyingi holati B ga aylantira olmaydi. Oqsil biosintezida qatnashuvchi dastlabki fermentlardan bo'lgan Fl fermentining faolligini oxirgi mahsulot bilan susaytirish juda tez amalga oshadi va keyingi bosqich mahsulotlari hosil bo'lmaydi. Induksiya. Hujayrada repressor bilan bog'lana oladigan yana bir modda bo'lib, u induktor deb ataladi. Bu modda korepressorga raqib modda bo'lib, glyukozaning parchalanishidan hosil bo'ladi. Agar korepressor hujayrada ko'p bo'lsa, induktor repressor bilan birlasha olmaydi. Agar glyukoza oxirigacha parchalangan bo'lsa, korepressorning soni juda kamayib ketadi va repressorga birlasha olmay qolishi mumkin. Natijada operon ishlayveradi va glyukozani parchalovchi fermentlar yana sintez qilinaveradi. Bu ortiqcha ish hisoblanadi. Lekin bu paytda ishlash navbati induktorga o'tadi. Agar induktor repressor bilan bog'lana olsa, uni faolsizlashtiradi, natijada .struktura genlaridan axborot ko'chirib olinib (mRNK), undagi axborot asosida laktozarit parchalovchi fermentlar sintez qilina boshlaydi Shundan so'ng, hujayra laktozani o'zlashtira boshlaydi. Induktor nima? Induktor bu - ushbu sintez jarayonidagi laktozaning o'zi. Demak, oqsil biosintezining induksiya yo'li bilan boshqarilishida repressorning o'zi operon bilan bog'lanib, jarayonni to'xtatadi. Repressiya bilan biosintez boshqarilganda esa repressor oxirgi mahsulot bilan birlashib, keyin operonga bog'lanadi. Hayvon va odamlarda har bir operonda bir qancha boshqaruvchi genlar (regulator) bo'lishi mumkin. Struktura genlari esa bitta operonda boimasdan, butun genom bo'yicha joylashgan bo'lishi mumkin. Shunga ko'ra, eukariot organizmlarda oqsil biosintezining boshqarilishi prokariotlardan ancha farq qiladi. Eukariot organizmlarda oqsil biosintezining boshqarilishi chuqur o'rganilmagan. Chunki sitoplazmada alohida yadroning bo'lishi, xromosomaning murakkab tuzilganligi,

hujayra turining har xilligi va ularning shakllanishida, gormonlarning ishtiroki va hokazolar gen orqali boshqarilishni o'rganishda ko'pincha noqulayliklar tug'diradi

3-MA'RUZA. XAYOTNING XUJAYRAVIY ASOSLARI.

Reja:

1. Xujayrada axborot oqimi, interfaza xromosomalari,
2. Genetik kod, oqsil biosintezi, mitotik sikl,
3. Mitoz va uning biologik ahamiyati, meyoza va uning biologik ahamiyati

Hujayraning hayotiy sikli va bo'linishi Har bir alohida hujayra erta yoki kech nobud bo'ladi, organizm hayotini davom ettirish uchun hujayralar qanday tezlikda nobud bo'layotgan bo'lsa, shunday tezlikda yangi hujayralar hosil bo'lib turishi kerak. Shuning uchun hujayraning bo'linishi barcha organizmlar uchun hayotiy muhim hisoblanadi. Yangi bo'linib hosil bo'lgan hujayraning hayotida differensirovka ro'y beradi, u ixtisoslashadi - maxsus faoliyatini bajarishga moslashadi, funksiyasini o'taydi, qariydi va nihoyat o'ladi. Hamma hujayralarda ham yuqoridagi hayot jarayonining barcha bosqichlari ro'y bermaydi. Shunday hujayralar guruhi (populyatsiyalari) mavjudki, u hujayralar muntazam ravishda bo'linib turish xususiyatiga ega. Bu hujayralarning ketma-ket bo'linib turishi bunday hujayralarning hayot siklini hujayraning bo'linish hamda bo'linishga tayyorlanish davrlariga - mitotik sikliga teng qilib qo'yadi. Shu hujayraning mitotik bo'linish uchun tayyorlanishi ikki bo'linish oralig'i, ya'ni interfaza deb ataladi. Hujayra siklining ko'p qismini interfaza tashkil qiladi. Bu paytda hujayra organoidlari odatdagidek ishlab, hujayra bo'linishga tayyorlanadi. Bunda hujayra kattalashib, o'sadi, organoidlari va xromatinlar soni ikki karra ortadi (DNK reduplikatsiyasi ro'y beradi). Har bir hujayradagi interfaza 3 davmi o'z ichiga oladi: 1) Bo'linishdan keyingi (postmitotik), ya'ni sintezdan oldingi (presintetik) - birinchi o'sish (G₁); 2) DNK sintezi ro'y beradigan davr - sintetik (S); 3) Sinteza keyingi (postsintetik) yoki mitozdan oldingi (premitotik) - ikkinchi o'sish (G₂) davri. Interfaza yakunida, odatda, hujayrada mitotik bo'linish (M) ro'y beradi. Hujayraning bo'linishga tayyorlanishi (interfaza) va bo'linishi (mitoz) mitotik sikli hisoblanadi. Demak, ayrim hujayralarda hayot sikli hujayraning mitotik bo'linishida va shu bo'linishga tayyorlanish davriarida ro'y beradigan, uzviy bog'langan murakkab jarayonlarning majmuidir.

Organizm hayoti davomida ko'pgina hujayralar almashinib turadi. Bundan nerv hujayralari mustasno. Asab hujayralari organizm tug'ilgandan keyin o'sadi, murakkablashadi, ammo qayta hosil bo'lmaydi, demak, ularda bo'linish hodisasi ro'y bermaydi. Organizmning a'zo va to'qimalari hujayralarining almashish jadalligiga ko'ra 3 guruhga bo'linadi: 1. Hujayralari o'ta almashinuvchan (masalan: ichak

epiteliysi); 2. Almashinuvchanligi o'rtamiyona rivojlangan (masalan: jigar); 3. Yuksak differensiallashgan va hujayralari almashmaydigan (masalan: nerv hujayralari). O'ta almashuvchan hujayralarda hayot sikli qisqa bo'ladi. Interfazaning birinchi o'sish - G₁ davridagi, ya'ni mitozdan keyingi urg'ochi hujayrasi o'z kattaligi oqsil va RNK miqdoriga ko'ra ona hujayradan farq qiladi. Chunki bir ona hujayradan mitoz natijasida ikki urg'ochi hujayrasi hosil bo'ladi. G₁ davr hujayrada o'sish, oqsillar va RNK to'planishi bilan boshlanadi. Bu jarayon natijasida hujayra o'zining shunday massasiga ega bo'lib qoladiki, u mitotik siklning keyingi - S davrining boshlanishini taqozo etadi. G₁ davr mobaynida DNK yangi molekulasini va uning sintezini, RNK va oqsil metabolizmini ta'minlovchi fermentlar tizimi hosil bo'ladi. Energiya almashinuvida ishtirok etuvchi fermentlarning faolligi ham ortadi. G₂ davrda ro'y beradigan bu murakkab jarayonlar uning DNK sintezi uchun, tayyorlanish bosqichi ekanligidan dalolat beradi. G₂ davrning davomiyligi organizm va hujayra xillariga qarab turlichadir (odatda 9-10 soat). Bu davrda genetik material 2n 2c ga teng bo'ladi. Mitotik siklning sintetik (S) davri hujayra siklining eng muhim bosqichi hisoblanadi. Sintetik davrsiz somatik hujayralarda mitoz ro'y bermaydi. Bu davrda DNK reduplikatsiyasi, ya'ni yangi DNK molekulasining sintezi ro'y beradi. S davr so'ngida hujayra ikki molekula DNKga ega bo'ladi (mitoz jarayonida hosil bo'ladigan har bir urg'ochi hujayrasiga bir molekuladan DNKni taqsimlab berish uchun ko'rilgan tayyorlanish ro'y beradi). Shu davrda DNK molekulasining sintezi bilan bir qatorda, hujayra sitoplazmasida gistonli oqsillarning sintezi va ularning yadroga siljib DNK bilan qo'shilishi (nukleogistonlarning hosil bo'lishi) sodir bo'ladi. Bulardan tashqari, sentriolalarning sintezi, mitoz uchun kerakli oqsillarning G₂ davrda sintezlanishini ta'minlovchi r-RNK sintezi ham S davrda kechadi. Sintetik davrda hujayra organoidlari ham ortadi. S davr 7-8 soat davom etib, hujayraning irsiy materiali 2n 4c bo'ladi. Postsintetik (premitotik) - G₂ davrda RNK va bo'linish jarayonini ta'minlovchi oqsillar sintezi davom etadi (ayniqsa, bo'linish dukini hosil qiluvchi tubulin oqsilining sintezlanishi diqqatga sazovordir), bunda hujayra bo'linishi uchun zarur bo'lgan ATF sintezlanadi. Xromosomalar spirallasib, mikroskopda ko'rina boshlaydi. Bu davrning davom etishi a'zo va to'qima xillariga, organizm turlariga bog'liq holda 5-6 soat davom etadi. Hujayraning irsiy materiali 2n 4c bo'ladi. Hujayra interfaza davrida (G₁ S va G₂ holatlarda) yuqorida bay on etilganday o'zini ko'paytirish (mitoz)ga qaratilgan jarayon bilan «band» bo'lsa, o'zining ixtisoslashgan faoliyatini qachon, ya'ni interfazaning qaysi davrida bajaradi degan o'rinli savol tug'iladi. Hujayra birin-ketin bo'linaversa, uning ixtisoslashishi va maxsus faoliyatni bajarishga interfazaning shu uch davrining birortasida imkoniyat darajasi cheklangan bo'ladi. Ushbu mitotik siklda ro'y bergan barcha jarayonlar hujayraning «shaxsan» o'zi uchun xos bo'lgan biosintetik jarayondir. Shuning uchun ham bu jarayon autosintetik interfaza deyiladi. Hujayra muhim hayotiy jarayonlarni (o'zi uchungina emas, balki organizm uchun kerakli bo'lgan) bajarish uchun u yoki bu darajada, ba'zan

butunlay interfazaning G, davridan «chiqishi» kerak bo‘ladi. Shu «chiqishi» natijasida bu hujayra o‘sadi, unda differensiatsiyanish - ixtisoslashish jarayonlari ro‘y beradi, nihoyat hujayra o‘ziga xos faoliyatini shu interfazada bajarishga loyiq bo‘lgan hujayraga aylanadi. A‘zo va organizm holatining normal ishlashiga qaratilgan ushbu hujayradagi biosintetik jarayonlar shu hujayraning ixtisoslashgan faoliyatining natijasi bo‘lib qoladi. Bu jarayon hujayraning butun faoliyati davomida ro‘y beradi. Shularning hammasi G, dan «chiqqan» interfazadagi hujayrada kechadi. Hujayradagi biosintetik jarayonlar a‘zo yoki organizm uchun zarur moddalar ishlab chiqarishga qaratilgan bo‘ladi. Shuning uchun ham bu jarayonni geterosintetik interfaza deb ataladi. Bunday hujayralarning hayot sikli. odatda, hujayraning fiziologik o‘limi bilan yakunlanadi. Ayrim holatlarda, masalan, biror a‘zo (jigar) jarohatlansa, shu geterosintetik interfaza holatidagi ayrim hujayralar qayta holiga, so‘ng S davrga o‘tishi va nihoyat jarohatlanish oqibatida yo‘qotilgan hujayra sonini tiklash uchun qayta mitozga uchrashi ham mumkin. Demak, bunday hujayralarda hayotiy sikl mitoz bo‘linish bilan yakunlanadi. Ba’zi hujayralar mitoz yakunida mitotik sikldan chiqadi va ular a‘zo (organizm) ehtiyojiga ko‘ra proliferatsiyaga turtki beruvchi omil ta’sirida qayta shu siklga o‘tishi mumkin. Bunday hujayralar populyatsiyasi «tinim» holatidagi hujayralar guruhini tashkil etadi va Go tarzida ifodalanadi. Gr populyatsiyadagi hujayralar jigarning reparativ regeneratsiyasi jarayonida aniqlangan. Hujayra siklida shu Go dagi hujayralar, hujayralarning «tinim» holatidagi alohida fiziologik guruhini tashkil etadi. Go hujayralar G, ga xos bo‘lgan mitozga tayyorlanish xususiyatini yo‘qotadi. Hujayralarning bunday «tinim» holatiga o‘tishi mitotik siklning S davri - DNK sintezi yakunlanganidan keyin ham ro‘y berishi mumkin. Bunday hujayralar G02 tarzida ifodalanadi. G01 G02 holatdagi hujayralar a‘zo (to‘qima) uchun «rezerv» - zaxiradagi hujayralar hisoblanadi. Organizmning ehtiyojiga ko‘ra G10 hujayra autosintetik interfazaning G davriga kirib, mitotik sikldagi hujayralar miqdorini to‘latishi yoki geterosintetik iriterfazaga yoilanib, ixtisoslashgan faoliyatni bajaruvchi hujayralar populyatsiyasi qatorida o‘rin olish mumkin. A‘zolarning funksional holatiga qarab G02 hujayralar mitoz uchun j alb qilingan hu-jayralarga aylanishi mumkin. G⁰1, G⁰2 hujayralarning mavjudligi a‘zoni tashkil etgan hujayralar miqdorining hamda patologik jarayonda hujayralar sonining ma’lum daraj ada saqlanishini ta’minlashda muhim ahamiyatga ega bo‘ladi. Mitoz. Hujayra autosintetik interfazasining yakunlanishi bilan ko‘pgina hujayralar bo‘lina boshlaydi. Somatik hujayralar mitoz yo‘li bilan bo‘linib ko‘payadi. Mitozda hujayrada ketma-ket ro‘y beradigan 4 ta faza tafovut. qiladi: profaza, metafaza, anafaza, telofaza. Mitoz jarayonida hosil bo‘lgan 2 ta urg‘ochi hujayra ona hujayraga xos bo‘lgan barcha tuzilmalarga, ayniqsa, to‘liq irsiy materialga ega bo‘ladi. Mitoz natijasida genetik modda ikki urg‘ochi hujayra o‘rtasida tengma-teng bo‘linadi. Bo‘linish uchun hujayra interfazada tayyorlanadi: S davrda DNK molekulasi 2 karra ortadi, bir juft sentrioladan G, davrga kelib ikki juft sentriola

hosil bo'ladi va hujayra har xil ichki tuzilmalar va energiyasiga ega bo'ladi. Mitoz hayvon hujayralarida 1-2 soat davom etadi.

Profaza. Profaza boshlanishida yadroda ingichka ipsimon xromosoma hosil bo'la boshlaydi. Bu jarayonda xromosomalar spirallashib, tortiladi va yo'g'onlashadi. Interfazada unchalik ko'z ilg'amas bo'lgan genetik mahsulot - xromatindan oddiy yorug'lik mikroskopida ham yaqqol ko'rinuvchi xromosomalar shakllana boshlaydi. Profaza boshlanishida xromosomaning ikkita urg'ochi xromatidlari bir-biriga zich birlashgan bo'lib, yorug'lik mikroskopida qaraganimizda bittaga o'xshab ko'rinadi. Keyinroq profaza o'rtalarida har qaysi xromosoma o'zaro spirallashgan ikkita xromatiddan iboratligini ko'rish mumkin. Interfazaning S davrida ikkilangan DNK molekulasi nukleo gistonlar. bilan birgalikda 2 ta xromatin ipni hosil qiladi. Ular spirallashadi va buraladi - xromatin iplari yo'g'onlashadi, qisqaradi. Shunday qilib, shakllanayotgan har bir xromosoma 2 ta xromatin ipidan iborat bo'lib, ular bir-biri bilan sentromera orqali qo'shiladi. Profaza boshlanishida xromosomalar yadroda bir tekis tarqalgan bo'ladi, so'ng xromosomalar yadro qobig'i bo'ylab joylashib oladi. Xromosomaning spirallashishi kuchayib, uning kaltalanishi ro'y beradi. Hujayrada profaza boshlanishi bilan 2 juft sentriolaning har bir jufti hujayraning ikki qarama-qarshi qutbiga yo'naladi. Har bir juft sentrioladan yangi mikronaychalar hosil bo'lib, ular bir-biriga qarab yo'naladi. Ayrim mikronaychalar o'zaro qo'shib ketsa-da, boshqalari esa bir-biriga yaqinlashadi, lekin qo'shilmaydi. Mana shu ikki qutbdagi sentriolalardan yo'nalgan mikronaychalar urchuq iplarini hosil qiladi. Profaza boshlanishida yadro qobig'i saqlangan bo'ladi, shuning uchun ham urchuq iplari yadrodan tashqarida bo'ladi. Profaza o'rtasida yadro qobig'i buziladi, yadro teshiklari yo'qoladi. Endi sentriolalar va ulami tutashtirib turuvchi urchuq iplari sitoplazma o'rtasiga siljiydi. Sitoplazmada erkin joylashgan xromosomalar hosil bo'lishi davomida ular urchuq ipiga o'ralashib ketadi. Urchuq ipining to'la shakllanib borishi bilan sentriolaning har bir jufti bir-biridan uzoqlashib boradi, hujayra anchagina cho'ziladi. Demak, profaza yadro qobig'ining parchalanishi, yadrochaning erib ketishi va karioplazmaning sitoplazma bilan aralashishi bilan tugaydi. Profazada irsiy material $2n$ $4c$ ga teng.

Metafaza. Bu davrning boshlang'ich bosqichida - prometafazada xromosomalar hujayraning ekvator qismiga siljiydi. So'ng barcha xromosomalar tsentromerlari bilan hujayra ekvatori yuzasi bo'ylab joylashadi va metafaza plastinkasini hosil qiladi. Urchuq iplari faqatgina sentriolalarning hosilasi bo'lib qolmay, balki xromosomaning sentromera sohasidan metafazada paydo bo'lgan mikronaychalar ham urchuq ipi tarkibiga kirishi aniqlangan. Metafazada bo'linish ipchasi shakllanib bo'ladi, xromosomalar to'liq shakllanib, ekvator chizig'i bo'ylab joylashadi. Shunday qilib, ko'z ilg'amas darajada va o'ta uzun xromatin ipchasining spirallashishi va batartib taxlanishi oqibatida zich, uzunligi bor yo'g'i 6-8 mkm bo'lgan xromosoma hosil bo'ladi. Metafaza jarayonida xromosomalar ekvator qismining o'rtasida to'planib,

metafaza plastinkasini hosil qiladi. Har bir sentromera xromosoma yelkalaridan turli masofada joylashib, har xil kattalikdagi yelkallarga ega bo'lgan xromosomani shakllantiradi. Odatda, xromosomalar metafaza davrida o'rganiladi. Bunda har bir xromosomaning uch qismi 2 ga ajralib turgan (sentromera sohasi bilangina birikkan) xromatidlardan iboratdir. Hujayraning har bir qutbidan yo'nalgan urchuq iplari bitta xromosomaning sentromerasiga ikki tomondan birikadi (52-53-rasm). Demak, metafazada xromosomalar o'z shakliga va morfologiyasiga to'liq ega bo'ladi, xromosomalar morfologik tuzilishiga qarab 3 tipga bo'linadi: metatsentrik, submetatsentrik, akrotsentrik. Metafazada irsiy material $2n4c$ ga teng. Anafaza. Harbixromosoma-bo'ylamasiga alohida urg'ochi xromatidasiga ajrala boshlaydi va sentromera ham ajraladi. Xromosomaning sentromera sohasidan xromatidlarga ajralib, xromosomalar sentromer bog'lanishni yo'qotib, xromatidlar sinxron ravishda qarama-qarshi qutblarga tortila boshlaydi. Xromosomalarning qarama-qarshi qutblarga tortilishi tezligi 0,2-0,5 mkm/min.ga teng. Xromosomaning hujayraning ikki qutbiga tarqalishi ro'y beradi. Bu tortilishni sentromeraga birikkan, urchuq iplarining tarkibiga kiruvchi qisqarish xususiyatiga ega bo'lgan aktin va boshqa oqsillar ta'minlaydi. Shunday qilib, xromatida tarzidagi urg'ochi xromosomalari hujayraning ikki qutbiga tengma-teng miqdorda taqsimlanadi. Anafazada irsiy material $4n4c$ ga teng. Telofaza. Bu fazada xromosomalar qutbga yetib kelib, xromosomalar harakati to'xtaydi, yangi interfaza yadrosi shakllana boshlaydi va hujayraning ikkita urg'ochi hujayraga aylanishi (sitogenez) kuzatiladi. Bo'linayotgan hujayraning o'rtasida botiqlik paydo bo'la boshlaydi. Bir ipli xromosoma - xromatidda spirallari yoyiladi - despi rail ash adi va interfaza holatidagi xromatin ko'rinishiga ega bo'ladi. Hujayradagi botiqlik butun hujayrani qamrab, bo'linish botiqligini hosil qiladi (55-rasm). Hujayrada yadrocha shakllanadi va yadro qobig'i hosil bo'ladi. Bu botiqlik chuqurlashib, hujayrani bo'ladi, ya'ni sitotomiya (sitoplazmaning bo'linishi) ro'y beradi va hujayra 2 ta urg'ochi hujayrasiga ajraladi, ularning irsiy materiali $2n2c$ ga teng. Mitoz bo'linishi muhim ahamiyatga ega - hayotning muntazam davomiyligi hujayra bo'linishidandir. Mitoz yo'li bilan ko'payish ona hujayra genetik mahsulotning hosilasi ikki urg'ochi hujayraga bir xilda taqsimlanishni ta'minlab beradi. Mitoz bo'linish bilan barcha organizmlar to'qima va a'zolarining o'sishi, tiklanishi va almashishi kabi jarayonlar bajariladi. Bir hujayrali organizmlarda mitoz shu organizm sonining jinssiz yo'l bilan ko'payishini ta'minlab beradi. Doimo hamma hujayralarda ham mitoz jarayonidagi davrlar oxirigacha davom etavermaydi. Ayrim hujayralarda xromosoma soni bir necha marta ortadi va bu jarayon G, dan so'ng hujayra yadrosining qobig'i saqlangan holda, urchuq iplari hosil bo'lmasdan ro'y beradi. Ba'zan yadro profazadagi kabi erib ketsada, xromosomalar hujayra qutblariga tarqalmaydi va xromosomalarning xromatidalarga ajralishi bilan qayta yadro qobig'i hosil bo'ladi. Natijada xromosoma soni .ona hujayranikiga nisbatan 2 marta ortgan poliploid hujayra hosil bo'ladi. Bu jarayonga endomitoz deyiladi. Poliploid hujayraning o'zi xuddi shunday jarayonni

qayta o‘tab, xromosoma sonini yana ham orttirib olishi mumkin. Endomitoz turli o‘simlik va hayvon hujayralarida uchraydi. Bu jarayon, ayniqsa, faoliyatlari jadallashgan hujayralardan (masalan, jigar hujayrasi) tashkil topgan a‘zo va to‘qimalarda bo‘ladi. Ba‘zan mitoz jarayonirining oxirgi davrida qutblangan xromosomalar atrofida alohida yadrolar hosil bo‘ladi-yu, lekin sitotomiya kechmaydi. Buning oqibatida hujayrada ikki yadroli (har bir yadrosidagi xromosoma soni ona hujayrasiga teng bo‘lgan) hujayra paydo bo‘ladi.

Mitozning patologiyasi. Hujayraning hayotiy siklida mitoz alohida o‘rin egallaydi. Uning yordamida hujayra reproduksiyalanadi, irsiy xossalari uzatiladi. Mitozning patologiyasida uning bosqichlarining birida o‘zgarishlar kuzatiladi. Shu ma’lumotlarga asoslangan holda mitozdagi patologiya quyidagicha tasniflanadi:

1. Xromosomalar jarohati:

- 1.1. Hujayralarning profazada turib qolishi;
- 1.2. Xromosomalarning spirallanishi va despirallanishining buzilishi;
- 1.3. Xromosomalarning fragmentatsiyasi;
- 1.4. Anafazada xromosomalar o‘rtasida ko‘priklar hosil bo‘lishi;
- 1.5. Urg‘ochi xromatidlarning vaqtidan awal ajralishi;
- 1.6. Kinetaxonning jarohatlanishi.

2. Mitotik apparatning jarohatlanishi:

- 2.1. Metafazada mitoz rivojlanishining orqada qolishi;
- 2.2. Metafazada xromosomalarda noaniqliklar bo‘lishi;
- 2.3. Uch guruhli metafaza;
- 2.4. Bo‘shliqli metafaza;
- 2.5. Ko‘p qutbli metafaza;
- 2.6. Assimetrik mitozlar;
- 2.7. Monotsentrik mitozlar;
- 2.8. K-mitoz (kolxitsinli mitoz).

3. Sitotomiyaning buzilishi:

- 3.1. Vaqtidan oldingi sitotomiya;
- 3.2. Sitotomiyaning ushlanib qolishi;
- 3.3. Sitotomiyaning bo‘lmasligi

Bo‘linishning amitoz xili - bu hujayraning to‘g‘ridan-to‘g‘ri bo‘linishidir. Amitozda yadro o‘zining interfazadagi holatini saqlab qoladi - bolinishdagi xromosomaning shakllanishi, bo‘linish dukining paydo bo‘lishi, yadrocha va yadro qobig‘ining yo‘qolishi ro‘y bermaydi. Hujayra yadrosida botiqlik paydo bo‘ladi-da, u ikkiga bo‘linadi. Bunda genetik material ikkala yadroga teng taqsimlanmasligi ham mumkin. Ba‘zan sitoplazma bo‘linmasdan ikki yadroli hujayra ham hosil bo‘lishi mumkin. Eukariot hujayralarida amitoz bo‘linish ayrim to‘qima (mushak, epiteliy) hujayralarida va, ayniqsa, yomon sifatli o‘sma hujayralarida ro‘y beradi. Hujayraning bo‘linishiga ta’sir etuvchi omillar xilma-xildir. Hujayra mitotik bo‘linishining jadalligi

sutka vaqtiga ham bog'liq bo'ladi. Kunduz kuni serharakat bo'lgan mayjudotlar hujayrasida bo'linish kechasi jadal bo'lsa, aksincha, kechqurun faol hayot kechiradiganlarda esa kunduzi jadal bo'ladi. Hujayraning bo'linishiga ta'sir etuvchi omillar mavjud. To'qimalarning parchalanishidan hosil bo'lgan mahsulot o'z atrofidagi tirik hujayralarning bo'linishini kuchaytiradi, bu holat jarohatlangan to'qima yoki a'zoning tiklanishida ahamiyatlidir.

Hujayralar ko'payishi organizm hayot faoliyatidagi neyro-gumoral boshqarish mexanizmiga ega. Ko'pgina endokrin bezlar faoliyati bo'linish jarayonini tezlashtirib yoki sustlashtirib turadi. A'zoda hujayra miqdorining odatdagiday bo'lishi va hujayraning hayot faoliyati mo - baynida bir me'yorda bo'linib turishini ta'minlovchi fiziologik mexanizmlar mayjuddir. Shu mexanizmlar va atrof-muhit omillari ta'siriga javoban tinimdagi hujayralarning mitotik sikliga kirish yoki bo'linayotgan hujayralarning tinim holatiga o'tishi kabi jarayonlar amalga oshadi. Hujayra ko'payishini boshqaruvchi omillar asosan 2 guruhga bo'linadi: 1) hujayradan tashqari (ekzogen); 2) hujayra ichi (endogen). Ekzogen omillar hujayrani o'ragan muhitda bo'lib, hujayra membranasi bilan o'zaro ta'sirda bo'ladi. Hujayraning o'zida sintezlanib, unga ta'sir etuvchilar esa endogen omillardir. Ayrim endogen omillar hujayradan chiqib, boshqa guruh hujayralar uchun ekzogen ta'sirda bo'lishi ham mumkin. Hujayra muvaffaqiyatli ko'payishi uchun hujayra sikli nazorat qilinadi. Hujayra sikli checkpointlar orqali boshqariladi, ular ma'lum shart-sharoitlar amalga oshmaguncha, hujayra sikli davomiyligini uzaytiradi. Hujayra siklining ko'plab checkpointlari bor, biz ulardan 3 tasini: G₁, G₂ va mitotik checkpointlarini ko'rib chiqamiz (57-rasm). Bundan tashqari, hujayra sikli, tashqi omillar - gormonlar yordamida ham boshqariladi. Checkpointlar ichida G₁ checkpointi muhim ahamiyatga ega, chunki agar hujayra bo'insa, bu checkpointlar orqali hujayra sikliga o'tadi. Agar bu checkpointlarda hujayra sikli o'tmasa, G₁ hujayraning tinim davri boshlanishi mumkin, bunda hujayra bo'linmaydi, hujayra o'zining normal funksiyalarini boshdan kechiradi. Buning uchun o'sish omillarini aniqlovchi to'g'ri o'sish signallari G₁ checkpointlari yacheykalarida qatnashishi kerak.

Bundan tashqari, hujayra DNKsining butunligi ham tekshiriladi. Agar DNK buzilgan bo'lsa, r53 oqsili bu checkpointlarda hujayra siklini to'xtatadi va DNK tiklanishni boshlaydi. Agar bu jarayon bo'lmasa, buning oqibati apoptozga olib keladi. Hujayrada DNK replikatsiyasi bo'lganligi tekshirilguncha G₂ checkpointlarida zudlik bilan hujayra sikli to'xtatiladi. Bundan tashqari, agar DNK quyosh nurlari yoki rentgen nurlar ta'sirida zararlangan bo'lsa, hujayra sikli bu checkpointlarda zararlangan DNK tiki an gun gacha qamrab olinadi, shuning uchun u urg'ochi hujayraga o'tkazilmaydi. Boshqa checkpointlar mitoz fazalarida faoliyat ko'rsatadi. Xromosomalar o'qqa to'g'ri birikkanligiga ishonch hosil qilish uchun sikl metafaza va anafaza orasida sekinlashadi va aniqlik bilan urg'ochi hujayralariga ajratiladi. Tashqi nazorat. Hujayra siklining nazorat tizimi plazmatik membrana orqali yadrodagi alohida genlarga tarqaladi. Ba'zi

tashqi signallar, masalan, gormonlar va o'sish omillari hujayraning siklini tezlashtiradi. Ayollarda progesteron gormoni zigotaning bachadon devoriga implantatsiyasini ta'minlovchi bachadon devori hujayralarining ishini tezlashtiradi. Epidermal o'sish omili terning jarohatlangan joylaridagi h - siklining tugatilishini va jarohatlangan to'qimaning qayta tiklanishini jadallashtiradi. Tashqi signal xabami maxsus retseptorlarga yetkazib beradi, plazmatik membranadagi hujayra retseptorlari ulami qabul qilib oladi. Oqsillar signallarning o'tishi (transduksiya) yo'llaridan ma'lumot olib, boshqa oqsillarga yetkazadi. Shu hisobiga oxirgi signallar genlarni faollashtiradi, oqsil mahsulotlari hujayra siklini to'xtatadi yoki tezlashtiradi. Proto-onkogen deb ataluvchi gerilarhujayra siklini tezlashtirishi, o'smaning supressor genlari esa hujayra siklini to'xtatishi aniqlangan. Ko'p hujayrali organizmning arda hujayralarning ko'payishi ulami kuchaytiruvchi yoki susaytiruvchi ko'pgina ichki omillar ta'sirida bo'ladi. Biror faoliyat, masalan, immun jarayon, har xil hujayralarning o'zaro ta'siri natijasida bajariladi. Organizmga yot bo'lgan narsa (antigen) ta'sir etishi immun jarayonda ishtirok etuvchi hujayralardan biri bo'lgan makrofagni faollashtiradi va u biologik faol modda ishlab chiqaradi. Bu modda (interleykin) antigen ta'siridagi T va B-limfotsitlar proliferatsiyasini kuchaytiradi. O'z navbatida bu T-limfotsit boshqacha T-limfotsit (xelper)ning bo'linishini va yetilishini tezlashtiruvchi modda ishlab chiqaradi, shular majmuida immunologik himoya faoliyati bajariladi. Shuningdek, hujayra bo'linishiga yo'l qo'ymaydigan modda ishlab chiqarishga ham qodir. A'zo ishlab chiqargan, bunday xususiyatga ega moddaning kamayib qolishi shu mahsulotni ishlovchi hujayralarning ko'payishini taqozo qiladi. U ichki sekretsiya bezlarining faoliyati bilan boshqariladi. Organizm holatiga ko'ra ba'zi a'zo ish faoliyatining zo'riqish zaruriyati tug'ilsa, shu a'zo hujayralarining ko'payishi yoki o'sishi ro'y beradi. Turli a'zo va to'qimalarning hujayra xillarining miqdori, shu a'zoning birlamchi massasini saqlashga asoslangan murakkab mexanizm orqali boshqariladi. Agar qandaydir sababga ko'ra, biror a'zo (masalan, jigar) qismining kamayishi ro'y bersa, unda qolgan (jigar) qismining hujayralarida bo'linish jadallashadi. Bu bo'linishni boshqarib turuvchi omil shu hujayra ishlab chiqaradigan modda - keylonlar hisoblanadi.

A'zo yoki to'qima uchun maxsus bo'lsa-da, mavjudot turlari uchun umumiy bo'ladi, keylon hujayraning bo'linishini susaytiruvchi moddadir. Yuqorida bayon etilganday biror a'zo hujayrasi sonining kamayishi u ishlab beruvchi keylon miqdorining ham kamayishiga sabab bo'ladi. Natijada bu kamayish hujayraning «osoyishta» - bo'linmay turishini ta'minlay olmaydi va endi u bo'linishga, hujayra o'z miqdorini ko'paytirishga, nihoyat, keylonning ham konsentratsiyasini oshirishga harakat qiladi. Natijada bu a'zo kattalashadi, ilgari massasini tiklashga harakat qiladi. Hujayra miqdorining ortib borishi bilan bo'linish ham susayib boradi va a'zo tiklanib oladi. Hujayra bo'linishiga ta'sir etuvchi omillar mexanizmini o'rganish shu jarayonni susaytira yoki kuchaytira olish imkonini yaratadi. Xromosomaning

tuzilishini aynan o'rganish uchun uni metafaza holida ko'rish lozim bo'ladi, bu maqsadda kolxitsin moddasi ishlatiladi. Kolxitsin urchuq iplari (mikronaycha)ning hosil bo'lishi ga to'siqlik qiladi, natijada xromosoma xromatidalarga bo'linmay saqlanib qoladi, hujayra mitoz to'xtaydi. Xromosoma tuzilishi shu holatda o'rganiladi. Amaliy tibbiyotda (ayniqsa, o'smalarni davolashda) kolxitsin singari ta'sir etuvchi omillardan foydalaniladi. Bu omillar (rentgen, gamma nurlari yoki ayrim dorilar) bo'linishning kuchayib ketishi natijasida o'sma hosil qilgan hujayralarda bo'linishni keskin susaytiradi (yoki butunlay to'xtatadi), bu esa o'sma rivojlanishining oldini oladi.

Meyoz. Jinsiy yo'l bilan ko'payadigan organizmlarda yadro bo'linishining alohida usuli - meyoz kuzatiladi, bunda xromosomalarning diploid to'plami gaploid to'plamgacha kamayadi. Meyoz jinsiy hujayralarning yetilish jarayonida (gametogenezda) ro'y beradi va bu jarayon ketma-ket keluvchi ikkita meyoz (birinchi va ikkinchi) bo'linishni o'z ichiga oladi. Gametogenezda hosil bo'layotgan har bir jinsiy hujayra murakkab meiotik bo'linish jarayonining mahsuli hisoblanadi. Meyoz grekcha "meyozis" degan so'zdan olingan bo'lib, reduksiya, ya'ni kamayish degan ma'noni anglatadi. Meyoz bo'linishi natijasida jinsiy hujayralar (gametalar) hosil bo'ladi. Meyozni birinchi bo'lib 1898-yilda V.I.Belyayev aniqlagan. Ma'lum differentsiatsiyalangan birlamchi jinsiy hujayra - meyoz bo'linishga kirishadi, meyozda ketma-ket 2 marta (I va II) bo'linish sodir bo'ladi (59-rasm). Birinchi bo'linish reduksion bo'linish bo'lib, xromosoma soni ikki karra kamaygan 2 ta urg'ochi hujayra hosil bo'ladi. Ikkinchisi ekvatsion (teng bo'lgan) bo'linish bo'lib, reduksion yo'l bilan bo'lingan, xromosomasi gaploid to'plamga ega bo'lgan har bir hujayradan ikkitadan hujayra hosil bo'ladi. Ekvatsion bo'linish jarayoni xuddi hujayraning mitoz bo'linishi kabi ro'y beradi. Meyoz jarayoni mitoz bo'linishdan keskin farq qiladi. Meyoz bo'linish ketma-ket ro'y beradigan, murakkab bosqichlardan iborat jarayondir. Bunda hujayra xromosomasi ma'lum tarzda qonuniy o'zgarishlarga uchraydi. Birinchi meyoz bo'linishda interfazadan so'ng profaza I, metafaza I, anafaza I, telofaza I sodir bo'ladi va so'ng hujayra qayta interfazaga kirmaydi. Bunday hosila hujayrada interfazaga xos bo'lgan DNK replikatsiyasi sodir bo'lmaydi, hujayra yana to'g'ridan-to'g'ri ikkinchi bo'linishga kirishib ketadi. Shuning uchun ham bu oraliq interfaza emas, interkinez deyiladi, interkinez esa o'ta qisqa vaqtni egallaydi. So'ng ikkinchi meyoz bo'linish boshlanadi unda profaza II, anafaza II, metafaza II, telofaza II bosqichlari mavjuddir, Birinchi meyoz bo'linishining profaza I da xromosomada ko'pgina jarayonlar ro'y beradi. Bu bosqichning o'zi bir qancha davrlardan iborat: leptoten, zigoten, paxiten, diploten, diakinez. Interfazani boshidan kechirgan hujayrada DNK molekulasi replikatsiyasi ro'y berib, hujayra genetik materiali diploid (2p) to'plam xromosomaga ega bo'lsa-da, DNK miqdori ikki hissa oshgan (4s) bo'ladi. Profaza I ning leptotena davrida xromosoma ingichka ipsimon bo'lib, bu bosqichda xromosomaning ikkiga bo'lingan urg'ochi xromatidalarini farqlab bo'lmaydi, aslida 2

xromatidadan iborat xromosoma iplari ingichka, nozik ipchalar hosil qiladi. Xromosomaning zichlashishi, spirallashishi bilan xromatida iplari ko‘rina boshlaydi va xromomerlar yaqqol ko‘zga tashlanadi. Xromosoma butun yadro bo‘ylab uzun ipsimon bo‘lib joylashadi. Zigotena davrda ikkita gomologik xromosoma o‘zaro tortiladi va bir-biriga xromomerlari bilan jipslashadi. Gomologik o‘xshash xromosomalar juftlashadi, ya‘ni kon‘yugatsiyalanadi (sinapsisi) va bivalent hosil bo‘ladi. Har bir bivalent ikkita gomologik xromosomalardan yoki 4 ta xromatiddan iborat bo‘ladi, demak. yadrodagi bivalentlar soni xromosomalarning gaploid soniga teng. Paxitena davrda xromosomalar spirallanishining davom etishi bilan kon‘yugatsiyalashgan gomologik xromosomalar eniga yo‘g‘onlashadi, yo‘g‘onlashish gomologik xromosomalarda bir vaqtda ro‘y beradi. Bivalent hosil qilgan gomologik xromosomalarning har biridagi ikkita xromatida aniq ifodalanadi. Ikkala xromatida ham xromomer bilan birlashgan bo‘ladi. Demak, har bir bivalent hosil qilgan xromosomalarda 4 ta xromatida mavjuddir. O‘z navbatida bivalent tarkibidagi har bir xromosoma 2 xromatida-diada tutadi. Bunda DNK soni $4s$ ga teng, xromatidlar soni esa $4n$ ga teng. Bu bosqich uchun xarakterli bo‘lgan hodisa krossingover hodisasi bo‘lib, bunda gomologik xromosomalar o‘zaro chalkashib, ayrim qismlarning almashishi, ya‘ni chalkashishi sodir bo‘ladi. Krossingover natijasida gomologik xromosomalarning xromatidalari o‘xshash qismlari bilan o‘zaro almashinadi hamda bu jarayon hisobiga birikkan genlar o‘rtasida rekombinatsiya (almashinish) ketadi. Natijada xromosomalar boshlang‘ich shaklidan ayrim qismlari tarkibi bilan farqlanadi. Diplotena davrda paxitena davrining aksi bo‘lgan jarayon ro‘y beradi, ya‘ni gomologik xromosomalar o‘rtasida itarilish kuchi paydo bo‘lib, gomologik xromosomalar bir-biridan itariladi, bu asosan sentromer qismidan boshlanadi, lekin har qaysi gomologik xromosomalardagi juft urg‘ochi xromatidalar sentromer qismidan butun uzunligi bo‘ylab birikkan holatida bo‘ladi va har bir xromosomada xromatidalar yaqqol ifodalanadi. Bivalent gomologik xromosomaning xromomer qismining bir-biridan itarilishidan qolgan qismlarida o‘zaro kesishib qolgan joy - xiazma aniqlanadi. Gomologik xromosomalarning itarilishida bivalentdagi xromosomalarning tutash joyi yaxshi ko‘rinadi, bu xiazma bilan gomologik xromosomalar tutashib turadi. Xromosoma qanchalik uzun bo‘lsa, xiazma soni ko‘p, kalta bo‘lsa, kam bo‘ladi. Diplotenada xromosomalardagi qisqarilish davom etadi, natijada 4 ta ipsimon struktura (xromatid) aniq ko‘rinadi. Gomologik xromosoma qismlararo almashishining morfologik ifodasi diploten bosqichidagi mana shu xiazmalarning hosil bo‘lishidir. Diakinezda xromosomaning har bir xromatidasi spirallashuvi davomida qisqaradi, yo‘g‘onlashadi. Bivalentdagi har bir gomologik xromosomadagi xromatida yana ham ravshanlashadi - bivalent tetrada hosil qiladi. Xiazma susayadi (xromosomaning uchlarida saqlanib qoladi), soni kamayadi, bivalentlar qisqaradi va zich holatga o‘tadi. Hujayradagi tetradalar soni xromosomaning gaploid to‘plamiga teng bo‘ladi. Bivalent gomologik xromosomaning har biridagi juft xromatida sentromerasi bilan tutashib

turgan holatda xromosomalaridagi spirallashtirish jarayoni davom etaveradi. Shu vaqtga kelib, yadrocha yo'qoladi, yadro membranasi parchalanadi va bo'linish duki yaqqollashadi. **M e t a f a z a I** da bivalent gomologik xromosomasi ikkala sentromerasi bilan hujayra bo'linish duklarining ekvator sathiga siljiydi va gomologik xromosomalar bivalent holida ekvator kengligi bo'yicha joylashadi hamda har bir xromosomaning sentromerasi ga alohida qutbdan yo'nalgan bo'linish duki birikadi. **A n a f a z a I** da hap biri 2 ta xromatida (diada)dan tashkil topgan gomologik xromosoma bir-biridan itarilib, qarama-qarshi qutblarga tortiladi, ya'ni har bir bivalent tarkibidagi bitta gomologik xromosoma bir qutbga, ikkinchi xromosoma esa qarama-qarshi qutbga tortiladi. Mitozdagi anafazada bitta xromosomadagi 2 ta xromatida bir-biridan ajralib qutblarga bo'linsa, meyoz jarayonida esa har bir qutbga yaxlit xromosoma tarqaladi. Shunisi diqqatga sazovorki, bivalentdagi ota-onadan o'tgan xromosoma bir xil tarzda (erkin holda) hujayra qutbiga siljishi mumkin. Shuning uchun ham xromosomalarining qutblarga mustaqil taqsimlanishi ro'y beradi. Telofaza I jadali po'y beradi, bu jarayondaxromosomalar cho'zilib, ingichkallashaboshlaydi va asta-sekin interfazaga o'tadi, endoplazmatik to'rdan yadro qobig'i hosil bo'ladi. Natijada gaploid songa ega bo'lgan ikkita urg'ochi hujayra (diada) hosil bo'ladi. Hujayradagi xromosoma soni 2 marta kamayadi (reduksiya sodir bo'ladi) va gaploid xromosomalar to'plamiga ega bo'lgan ikkita urg'ochi hujayra hosil bo'ladi. Telofaza I dan keyin interfaza (interkinez) keladi. **I n t e r k i n e z** da xromosoma sust despirallashtiradi, xromosoma reduplikatsiyasi ro'y bermaydi, DNK sintezlanmaydi. Hujayralar ikkinchi bo'linishga o'tadi. Ikkinchi meyoz bo'linishi (ekvatsion bo'linish) 1-meyoz natijasida hosil bo'lgan ikkita urg'ochi hujayrada (diada) bir vaqtda 2-meyoz boshlanadi, u xuddi mitoz singari boradi. **P r o f a z a II** da har bir xromosomadagi urg'ochi xromatidalar bir-biriga o'xshash emas. Xromosomalarining ko'pi chalkashib qolganday ko'rinadi, chunki har bir xromosomadagi urg'ochi xromatidalar bir-biridan ajralib (itarilib), sentromer sohasidagina tutashadi. **M e t a f a z a II** da gaploid sondagi xromosomalar xuddi mitoz metafazasidagi kabi ekvator tekisligida joylashadi va hap bir xromosomaning sentromerasi ikkiga ajraladi. Anafaza II da xromosomadagi ikkita xromatida (diada)ning har biri qarama-qarshi qutblarga tortiladi. Bu xromatidalar ikkinchi bo'linish natijasida hosil bo'ladigan urg'ochi hujayra xromosomasiga o'xshash bo'lib, bu xromosoma bitta xromatida (monada) dan iborat. **T e l o f a z a II** da xromosomalar to'liq ajralib, qutbga tortilishi yakunlanadi, natijada yangi yadro qobig'i, yadrocha hosil bo'lib, sitokinez ro'y beradi. Demak, meyozning birinchi bo'linish bosqichida, bir-biriga jipslashgan ikkita gomologik xromosomaning har biri alohida urg'ochi hujayrasiga o'tib, xromosomasining soni ikki marta kamaygan ikkita urg'ochi hujayra hosil bo'lsa, ikkinchi bo'linishda shu har bir urg'ochi hujayrasidan ikkita, xromosomalar soni o'zgarmagan, ammo xromosomasi xromatida xolida monadalardan iborat bo'lgan gaploid to'plamli hujayralar hosil bo'ladi. Natijada

meyozga kirishgan har bir hujayradan 4 ta gaploid xromosoma to'plamiga ega bo'lgan jinsiy hujayra yetiladi.

2. DNK sintezi ketmaydi. 3. Xromatidlar bir-biridan uzoqroq joylashgan. 4. Har qaysi xromatidlar jinsiy nuqtayi nazardan, meyoz bo'linishdan oldingi xromatiddan farq qiladi. Shunday qilib, bir-birini davom ettiruvchi ikkita meyoz bo'linish natijasida diploid songa ega bo'lgan bitta hujayradan gaploid songa ega bo'lgan 4 ta hujayra hosil bo'ladi (nc). Erkak va urg'ochi jinsiy hujayraning hosil bo'lishida meyoz jarayoni deyarli bir xil kechadi. Tuxum hujayrasi hosil bo'lishida spermatotsit rivojida kuzatilmaydigan diktioten bosqich mavjuddir. Diploten bosqichidan so'ng hujayra diktioten bosqichda ko'p vaqt (organizm balog'atga yetgunga qadar va shu hujayra yetilishga kirishguncha) saqlanib, diakinez bosqichiga o'tmaydi. Meyoz jarayoni muhim biologik ahamiyatga ega: 1) Meyoz hisobiga avlodlarda xromosomalar soni (kariotipi)ning doimiyligi bir xil ushlab turiladi. 2) Meyoz kombinativ o'zgaruvchanlikning asosi bo'lib, krossingover natijasida turli xil kombinatsiyaga uchragan gametalarni hosil qiladi, ya'ni ota-ona kariotipiga qaraganda avlodda yangi sifatga ega bo'lgan xromosomalar to'plami hosil bo'ladi. Shu hisobiga hosil bo'lgan bu material, evolyutsiyada yangi turiarning paydo bo'lishiga olib keladi. Meyoz natijasida hosil bo'lgan hujayra gaploid xromosomaga ega bo'lib, urug'lanish oqibatida hujayra diploidligini tiklab oladi. Shu boisdan organizm har bir individga mos xromosoma soniga egaligini doimo saqlab qoladi. Meyozda ota-ona xromosomalarining hosila hujayralari mustaqil ravishda taqsimlanishi har bir jinsiy hujayraga ota-ona belgilarining turlicha o'tishini ta'minlaydi. Birinchi meyoz profazasining paxinemasida ro'y bergan krossingover jarayoni ham gametalarning shu sifatini kuchaytiradi. Demak, bir organizmning jinsiy hujayralari genetik jihatdan o'ta farqlanuvchi xususiyatlarga ega bo'ladi, shunday qilib gametalar genetik strukturasining xususiyati jinsiy yo'l bilan ko'payuvchi organizm avlodi belgilarining rang-barangligini ta'minlaydi. Tiriklik olamini hujayra darajasida o'rganish, hujayralarning tuzilishi faoliyati va tarkibi umumiylikka ega ekanligini, hujayra darajasidagina xilma-xil biokimyoviy jarayonlar va irsiy axborotlar oqimi ro'y berishini ko'rsatadi. Shu bois har bir shifokor o'z faoliyati da hujayraning elektron mikroskopik tuzilishini bilishi, molekulyar darajada kechadigan biokimyoviy jarayonlarni tushinishi zarur. Bu olgan bilimlari har bir shifokorga kasallikning kelib chiqish sabablarini aniqlashda, tashxis qo'yishda hamda kasalliklarning oldini olish choralarini amalga oshirishda nazariy poydevor hisoblanadi. Hujayrada axborotlar, moddalar va energiya oqimi Hujayrada uchta asosiy jarayon: axborotlar oqimi, moddalar oqimi hamda energiya oqimi amalga oshiriladi. Axborotlar oqimi. Hujayrada doimiy axborotlar oqimi hisobiga irsiy genetik axborot taqsimlanib, maxsus funksiyalar bajariladi hamda irsiy axborot avlodlarga uzatiladi. Axborotlar oqimida: 1) yadro-xromosomalari, DNK, 2) iRNK - axborotlarni sitoplazmaga tashuvchi molekulalar; 3) Sitoplazmaning translyatsiya apparati - ribosomalar, poliribosomalar,

tRNK, amino atsetilsintetazalar; 4) mitoxondriyalar va xloroplastlar genomi ishtirok etadi. Shunday qilib, axborotlar yadrodan sitoplazmaga, DNKdan ribosomalarga tashiladi. Har bir oqsilning birlamchi strukturasi ma'lum kod bilan kodlangan, ya'ni irsiy axborot genetik kod ko'rinishida yozilgan. Genetik kod barcha tirik tizimlar uchun xos xususiyat bo'lib, sintez qilinayotgan oqsil molekulasidagi aminokislotalarning joylashish tartibini, molekulasidagi azotli asoslarning ketma-ket joylashish tartibidir. DNK molekulasining bir-biridan farqi DNK zanjiridagi azotli asosiarning joylashish tartibigabog'liq, azotli asoslarning joylashish tartibi oqsil molekulasidagi aminokislotalarning joylashish tartibini belgilaydi. Demak, organizmi arning individual farqlari DNK molekulasida azotli asoslarning qanday tartibda kelishiga bog'liq ekan. Genetik kodning mohiyatini va qanday xususiyatlarga egaligini biz keyingi mavzularda bilib olamiz. Hujayrada modda va energiya oqimi. Hujayra ochiq tizim, shuning hisobiga u tashqi muhit bilan modda va energiya almashib turadi. Ikki xil almashinuv: 1) tashqi almashinuv moddalarni qabul qilish va chiqarish; 2) ichki almashinuv bu moddalarni kimyoviy o'zgarishlarga uchrashidir. Moddalar almashinuvi hisobiga hujayra tarkibiga kiruvchi molekulalarning sintezi va parchalanishi, hujayra tuzilmalarining va hujayra oraliq moddasining hosil bo'lishi, parchalanishi, yangilanishi amalga oshadi. Masalan, odam organizmidagi barcha to'qima oqsillari o'rtacha har bir sutkada parchalanib va yangilanib turadi, qon zardobi va jigar oqsillarining yarmi har 10 sutkada, jigar fermentlari esa 2-4 soatda yangilanadi. Organizmda, hujayra darajasida moddalarning sintezi - anabolizm (assimilyatsiya) jarayonining energiya bilan ta'minlanishi, moddalarning parchalanishi - katobolizm (dissimilyatsiya) jarayonida energiya hosil bo'lishi ro'y beradi. Bu ikki jarayon organizmning modda va energiya almashinuvi - metabolizmini tashkil qiladi. Demak, hujayraning hayoti davomida muntazam ravishda modda va energiya almashinuvi jarayonida hujayraga moddaning tushib parchalanishi, energiya hosil bo'lishi, uning jamg'arilishi ro'y beradi. Shu bilan birgalikda hujayra va organizm ehtiyoji uchun mavjudotga mos holda, hujayradagi genetik axborotga ko'ra murakkab organik modda - Organizmda, hujayra darajasida moddalarning sintezi - anabolizm (assimilyatsiya) jarayonining energiya bilan ta'minlanishi, moddalarning parchalanishi - katobolizm (dissimilyatsiya) jarayonida energiya hosil bo'lishi ro'y beradi. Bu ikki jarayon organizmning modda va energiya almashinuvi - metabolizmini tashkil qiladi. Demak, hujayraning hayoti davomida muntazam ravishda modda va energiya almashinuvi jarayonida hujayraga moddaning tushib parchalanishi, energiya hosil bo'lishi, uning jamg'arilishi ro'y beradi. Shu bilan birgalikda hujayra va organizm ehtiyoji uchun mavjudotga mos holda, hujayradagi genetik axborotga ko'ra murakkab organik moddalarning sintez qilinishi va shu jarayonning energiya bilan hodisalar kechadi.

Moddalar almashinuvi bir-biri bilan o'zaro bog'liq bo'lgan va organizmda bir vaqtda kechadigan ikkita jarayon assimilyatsiya va dissimilyatsiya yoki anabolizm va

katabolizmdan iborat. Katabolizm - hujayraga oziq bilan kiradigan yoki organizmda jamg'arilgan murakkab organik moddalar, oqsillar, uglevodlar, yog'lar, nuklein kislotalarni oddiy birikmalargacha parchalab, bir vaqtda ATF energiyasi ajratishga qaratilgan fermentativ o'zgarishlar yig'indisidir. Katabolizm gidrolitik va oksidlanish reaksiyalari natijasida amalga oshadi va kislorodsiz (anaerob yo'l-glikoliz, bijg'ish) hamda kislorod ishtirokida (aerob) kechadi. Kislorodsiz bosqich (glikoliz)da - 2 molekula ATF hosil bo'ladi, ATF molekulasida 40 % energiya saqlanadi. Kislorodli bosqichda - 36 molekula ATF hosil bo'lib, ko'p energiya ajraladi, energiya ATF molekulasida g'amlanadi. Aerob yo'l evolyutsiya jihatdan yosh bo'lib, enegetik jihatdan foydalidir, u moddalarni CO₂ va H₂O gacha to'liq parchalanishini ta'minlaydi. Hujayraviy nafas olish jarayoni quyidagi ketma-ketlikdagi reaksiyalarga bo'linadi. Glikoliz - nafas olish jarayoni va bijg'ish uchun umumiy bo'lgan, reaksiyalar ketma-ketligi hisoblanib, u kislorod yo'qligida yagona ATF manbayi hisoblanadi. Glikolizda olti uglerodli glyukoza molekulasi ikkita uch uglerodli pirouzum kislotasigacha o'zgaradi, glikoliz jarayonida ikki molekula ATF hosil bo'ladi, demak, glikoliz parchalanishning kislorodsiz (anaerob) bosqichi bo'lib, sitoplazmada ro'y beradi. Bu jarayon murakkab bo'lib, ko'pgina (10 dan ortiq) fermentlar ishtirokida amalga oshadi. Bu reaksiyani umumlashtirgan holda: $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_3H_4O_3 + 4H^+ + 2ATF$ Glyukoza pirouzum kislota tarzida ko'rsatish mumkin. Uch karbon kislota yoki Krebs sikli. Dastlabki kislorodsiz parchalanishdan hosil bo'lgan modda - pirouzum kislota mitoxondriya ichiga kiradi, mitoxondriyaning ichki membranasida aerob - kislorodli parchalanish jarayoni sodir bo'ladi. Pirouzum kislotasining parchalanishi Krebs sikli bo'yicha murakkab fermentativ reaksiyalar natijasida ro'y beradi. Parchalanish murakkab organik moddalardan CO₂ va H₂O va 36 mol ATF hosil bo'lishi bilan yakunlanadi. Shunday qilib, bir molekula glyukozaning glikoliz - anaerob va aerob parchalanishi natijasida 38 mol ATF hosil bo'ladi (63-rasm). $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O + 38ATF$. Hujayrada hosil bo'lgan kimyoviy energiya (ATFdagi makroergik fosfat birikmalari) hujayra va organizm ehtiyoji uchun mushak qisqarishidagi mexanik ish, nerv impulslarining o'tkazilishi, moddalarning membrana orqali faol o'tishi, hujayra va organizm uchun kerakli bo'lgan turli molekulalarni sintezlash kabi jarayonlarni ta'minlovchi energiyalar sifatida sarflanadi.

Hujayraning energiya bilan ta'minlash xususiyati o'ta optimal va yuqori darajada tejamli bo'lib, foydali ish ko'effitsiyenti 45-60% ga teng. Katabolizm - ekzoergonik jarayondir. Bijg'ish - kislorod yetishmaganda nafas olish o'rniga bijg'ish amalga oshadi, bijg'ish hisobiga glikoliz vaqtida hosil bo'lgan pirouzum kislotasini zamburug'lar CO₂ va spirtga aylantiradi. Glikolizda ishtirok etuvchi ko'pchilik fermentlar sitoplazmatik matriksda joylashgan. Anaerob glikoliz mikroorganizmlar va taxassuslashmagan hujayralar uchun xos. Filogenetik nuqtayi nazaridan hayotning tuban shakllari energiyani bijg'ish hisobiga oladi, yuksak rivojlangan shakllarda

energiya olishning eng foydali yo'li bo'lgan oksidlanish - fosforillash amalga oshadi. Anabolizm (assimilyatsiya) - nisbatan oddiy moddalardan hujayra tuzilmalarini tiklash uchun zarur bo'lgan, murakkab organik moddalarni sintezlashni o'z ichiga olgan kimyoviy jarayonlar yig'indisidir. Assimilyatsiya-endoergonik jarayon. Avtotrof assimilyatsiyasi - boshlang'ich anorganik moddalar (CO_2 , H_2O , NH_3)dan organizmning o'zi uchun kerakli moddalarni sintezi bo'lib, u yashil o'simliklar uchun xosdir. Geterotrof assimilyatsiyada oziqning uglevod, oqsil va lipidlardan organik birikmalar sintezlanadi, shuning uchun geterotrof assimilyatsiyada energiya manbai bo'lib oziq moddalar xizmat qiladi (kimyoviy energiya), yashil o'simliklarning avtotrof assimilyatsiyasida esa - yorug'lik. Zarur energiya katobolizm jarayonida ATF shaklida yetkaziladi. Katobolizm va anabolizm hujayrada bir vaqtda kechadi va katobolizmning tugallanish bosqichi anabolizmning boshlang'ich bosqichi hisoblanadi, ammo katobolizm va anabolizm yo'llari bir-biriga mos kelmaydi

4-MA'RUZA. UMUMIY GENETIKA ASOSLARI

Reja:

1. Genlar faolligining regulyatsiyasi, operon, eukariotlarda genlar idora qilinishining o'ziga xosligi,
2. Modifikatsion o'zgaruvchanlik, konbinativ o'zgaruvchanlik, mutatsion o'zgaruvchanlik, klassifikatsiyasi, genom mutatsyalari, poliploidiya.

Genetikaning asosiy tushunchalari. Genetika. Asosiy tushunchalar. G. Mendelning genetik qonunlari - yunoncha genezis - kelib chiqishi) - organizmlarning irsiyat va o'zgaruvchanligi qonunlari va ularni boshqarish usullari haqidagi fan. O'rganish ob'ektiga ko'ra mikroorganizmlar, o'simliklar, hayvonlar va odamlar genetikasi, tadqiqot darajasi bo'yicha esa - molekulyar genetika, sitogenetika va boshqalar ajratiladi. Zamonaviy genetika asoslarini G.Mendel qo'ygan, qonunlarni kashf etgan. diskret irsiyat (1865) va T.X. Morgan asos solgan xromosoma nazariyasi irsiyat (1910-yillar). SSSRda 20-30-yillarda. Genetikaga katta hissa qo'shgan N.I. Vavilova, N.K. Koltsova, S.S. Chetverikova, A.S. Serebrovskiy va boshqalar. O'rtadan. 1930-yillarda va ayniqsa, 1948 yildagi VASKhNIL sessiyasidan so'ng T.D.ning ilmga qarshi qarashlari. Lisenko (uni asossiz ravishda "Michurin ta'limoti" deb atagan), bu 1965 yilgacha uning rivojlanishini to'xtatdi va yirik genetik maktablarning yo'q qilinishiga olib keldi. Tez rivojlanish chet elda bu davrda genetika, ayniqsa 2-yarmida molekulyar genetika. 20-asr tuzilishini ochib berishga imkon berdi genetik material uning ish mexanizmini tushunish. Genetikaning g'oyalari va usullari tibbiyot, qishloq xo'jaligi va mikrobiologiya sanoatidagi muammolarni hal qilish uchun ishlatiladi. Uning yutuqlari genetik muhandislik va biotexnologiya rivojlanishiga olib keldi.

Genetika nima? Genetika so'zining ma'nosi va izohi, atamaning ta'rifi

Genetika - irsiyat va o'zgaruvchanlikni o'rganadigan fan - barcha tirik organizmlarga xos xususiyatlar. O'simlik, hayvon va mikroorganizm turlarining cheksiz xilma-xilligi har bir turning o'ziga xos xususiyatlarini avlodlar davomida saqlab turishi bilan tasdiqlanadi: sovuq shimoliy va issiq mamlakatlarda sigir har doim buzoq tug'adi, tovuq tovuqlarni ko'paytiradi va. bug'doy bug'doyni ko'paytiradi. Shu bilan birga, tirik mavjudotlar individualdir: barcha odamlar har xil, barcha mushuklar qandaydir tarzda bir-biridan farq qiladi va hatto bug'doyning boshloqlari, agar siz ularga yaqinroq qarasangiz, o'ziga xos xususiyatlarga ega. Tirik mavjudotlarning ana shu ikki eng muhim xususiyati – ota-onasiga o'xshashligi va ulardan farqlanishi "irsiyat" va "o'zgaruvchanlik" tushunchalarining mazmun-mohiyatini tashkil etadi.

Genetikaning kelib chiqishini, boshqa fanlar kabi, amalda izlash kerak. Odamlar hayvonlar va o'simliklarni ko'paytirishni boshlaganlaridan beri, ular naslning xususiyatlari ota-onalarning xususiyatlariga bog'liqligini tushuna boshladilar. Eng zo'r shaxslarni tanlab, kesib o'tish orqali inson avlodidan-avlodga xossalari yaxshilangan hayvon zotlari va o'simlik navlarini yaratdi. 20-asrning ikkinchi yarmida naslchilik va dehqonchilikning jadal rivojlanishi. irsiyat hodisasini tahlil qilishga qiziqish ortdi. O'sha paytda irsiyatning moddiy substrati bir jinsli moddadir va ota-ona shakllarining irsiy moddalari, xuddi o'zaro eriydigan suyuqliklar bir-biri bilan aralashib ketganidek, naslda aralashadi, deb ishonilgan. Shuningdek, hayvonlar va odamlarda irsiyatning mazmuni qandaydir tarzda qon bilan bog'liq deb hisoblangan: "yarim nasl", "sof naslli" va hokazo iboralar bugungi kungacha saqlanib qolgan.

Zamondoshlar Brnodagi monastir abboti Gregor Mendelning no'xatni kesib o'tish bo'yicha ishining natijalariga e'tibor bermaganligi ajablanarli emas. 1865 yilda Tabiatshunoslar va Tabiblar jamiyatining yig'ilishida Mendelning ma'ruzasini tinglaganlarning hech biri no'xat duragaylarini tahlil qilishda Mendel tomonidan kashf etilgan ba'zi "g'alati" miqdoriy munosabatlardagi asosiy biologik qonuniyatlarni ochib bera olmadi. ularni kashf etdilar, yangi fan - genetika asoschisi. 35 yillik unutilishdan so'ng Mendelning mehnati yuqori baholandi: uning qonunlari 1900-yilda qayta kashf qilindi va uning nomi fan tarixiga kirdi.

Mendel, Morgan va ularning izdoshlari galaktikasi tomonidan kashf etilgan genetika qonunlari xususiyatlarning ota-onadan bolalarga o'tishini tasvirlaydi. Ularning ta'kidlashicha, barcha irsiy xususiyatlar genlar tomonidan belgilanadi. Har bir gen allel deb ataladigan bir yoki bir nechta shaklda bo'lishi mumkin. Tananing barcha hujayralari, jinsiy hujayralar bundan mustasno, har bir genning ikkita allelini o'z ichiga oladi, ya'ni. diploiddir. Agar ikkita allel bir xil bo'lsa, organizm ushbu gen uchun homozigot deb ataladi. Agar allellar har xil bo'lsa, organizm geterozigotali deyiladi. Jinsiy ko'payishda ishtirok etadigan hujayralar (gametalar) har bir genning faqat bitta allelini o'z ichiga oladi, ya'ni. ular haploiddir. Biror kishi tomonidan ishlab chiqarilgan gametalarning yarmi bitta allelni, yarmi esa ikkinchisini olib

yuradi. Urug‘lanish jarayonida ikkita gaploid gametaning birlashishi diploid zigota hosil bo‘lishiga olib keladi, u kattalar organizmiga aylanadi.

Genlar DNKning o‘ziga xos qismlari; ular hujayra yadrosida joylashgan xromosomalarga tashkil topgan. Har bir o‘simlik yoki hayvon turi ma’lum miqdordagi xromosomalarga ega. Diploid organizmlarda xromosomalar soni juftlashadi, har bir juftning ikkitadan xromosomalari gomologik deyiladi. Aytaylik, odamda 23 juft xromosoma bor, har bir xromosomaning bitta homologi onadan, ikkinchisi esa otadan keladi. Yadrodan tashqari genlar ham mavjud (mitoxondriyalarda va o‘simliklarda - xloroplastlarda ham).

Irsiy axborotni uzatish xususiyatlari hujayra ichidagi jarayonlar bilan belgilanadi: mitoz va meyoza. Mitoz - bu hujayra bo‘linishi paytida xromosomalarni qiz hujayralarga taqsimlash jarayoni. Mitoz natijasida ota-ona hujayraning har bir xromosomasi dublikatlanadi va bir xil nusxalar qiz hujayralarga tarqaladi; bu holda irsiy ma’lumot bir hujayradan ikkita qiz hujayraga to‘liq uzatiladi. Hujayra bo‘linishi ontogeneza shunday sodir bo‘ladi, ya’ni. individual rivojlanish jarayoni. Meioz - bu hujayra bo‘linishining o‘ziga xos shakli bo‘lib, u faqat jinsiy hujayralar yoki gametalar (sperma va tuxum) shakllanishi paytida sodir bo‘ladi. Mitozdan farqli o‘laroq, meyoza paytida xromosomalar soni ikki barobar kamayadi; har bir juftlikning ikkita gomologik xromosomalaridan faqat bittasi har bir qiz hujayra ichiga kiradi, shuning uchun qiz hujayralarning yarmida bitta homolog, ikkinchi yarmida - ikkinchisi; xromosomalar esa gametalarda bir-biridan mustaqil ravishda taqsimlanadi. (Mitoxondriya va xloroplastlar genlari bo‘linish jarayonida teng taqsimlanish qonuniga amal qilmaydi.) Ikki gaploid gameta qo‘shilganda (urug‘lanish) xromosomalar soni yana tiklanadi – diploid zigota hosil bo‘ladi, u xromosomalarning bir to‘plamini o‘zidan olgan. har bir ota-ona.

Metodik yondashuvlar. Qanday xususiyatlar tufayli uslubiy yondashuv Mendel o‘z kashfiyotlarini amalga oshirishga muvaffaq bo‘ldi. Kesish bo‘yicha o‘tkazgan tajribalari uchun u bitta muqobil belgi bilan farq qiluvchi no‘xat chiziqlarini tanladi (urug‘lar silliq yoki ajinlar, kotiledonlar sariq yoki yashil, loviya shakli qavariq yoki siqilgan va boshqalar). U har bir kesishgan naslni miqdoriy jihatdan tahlil qildi, ya’ni. o‘zidan oldin hech kim qilmagan bu xususiyatlarga ega o‘simliklar sonini hisobladi. Keyingi barcha genetik tadqiqotlarning asosini tashkil etgan ushbu yondashuv (sifat jihatidan farq qiluvchi xususiyatlarni tanlash) tufayli Mendel otalarning xususiyatlari avlodlarda aralashmasligini, balki avloddan-avlodga o‘zgarmagan holda uzatilishini ko‘rsatdi.

Mendelning xizmati shundan iboratki, u genetiklar qo‘liga irsiy xususiyatlarni o‘rganishning kuchli usulini - gibridologik tahlilni, ya’ni. ma’lum xochlardan avlodlarning xususiyatlarini tahlil qilish orqali genlarni o‘rganish usuli. Mendel qonunlari va gibridologik tahlil meyoza sodir bo‘ladigan hodisalarga asoslanadi: muqobil allellar duragaylarning homolog xromosomalarida bo‘ladi va shuning uchun

teng ravishda ajralib turadi. Aynan gibridologik tahlil umumiy genetik tadqiqot ob'ektlariga qo'yiladigan talablarni belgilaydi: bular ko'p nasl beradigan va qisqa reproduktiv davrga ega bo'lgan oson o'stiriladigan organizmlar bo'lishi kerak. Yuqori organizmlar orasida bunday talablar *Drosophila meva pashshasi* - *Drosophila melanogaster* tomonidan qondiriladi. Ko'p yillar davomida u genetik tadqiqotlarning sevimli ob'ektiga aylandi. Genetiklarning sa'y-harakatlari bilan turli mamlakatlar asosiy genetik hodisalar. Genlarning xromosomalarda chiziqli joylashishi va ularning naslda tarqalishi meyozi jarayonlariga bog'liqligi aniqlandi; bir xil xromosomada joylashgan genlar birgalikda meros bo'lib (gen bog'lanishi) va rekombinatsiyaga (krossingover) duchor bo'ladi. Jinsiy xromosomalarda lokalizatsiya qilingan genlar topildi, ularning irsiyat xarakteri aniqlandi, jinsni aniqlashning genetik asoslari aniqlandi. Shuningdek, genlar o'zgarmas emas, balki mutatsiyalarga duchor bo'lishi aniqlandi; gen murakkab tuzilish va bir xil genning ko'plab shakllari (alellari) mavjudligi.

Keyin mikroorganizmlar irsiyatning molekulyar mexanizmlarini o'rganishni boshlagan yanada jiddiy genetik tadqiqotlar ob'ektiga aylandi. Shunday qilib, bakterial transformatsiya hodisasi *E. coli* *Escherichia coli* - donor hujayraga tegishli DNK ning retsipient hujayraga kiritilishi - kashf qilindi va birinchi marta DNK genlarning tashuvchisi ekanligi isbotlandi. DNKning tuzilishi kashf qilindi, deshifr qilindi genetik kod, mutatsiyalarning molekulyar mexanizmlari, rekombinatsiyalar, genomik o'zgarishlar aniqlangan, genlar faolligining tartibga solinishi, genom elementlarining harakatlanish hodisasi va boshqalar o'rganilgan (qarang HUYjayralar; irsiyat; MOLEKULAR BIOLOGIYA). Ko'rsatilgan model organizmlar bilan bir qatorda boshqa ko'plab turlar bo'yicha genetik tadqiqotlar o'tkazildi va ularni o'rganishning asosiy genetik mexanizmlari va usullarining universalligi barcha organizmlar uchun - viruslardan tortib to odamlargacha ko'rsatildi.

Zamonaviy genetika yutuqlari va muammolari. Genetik tadqiqotlar asosida bilimning yangi sohalari (molekulyar biologiya, molekulyar genetika), tegishli biotexnologiyalar (masalan, genetik muhandislik) va nukleotidlar ketma-ketligini ajratish va sintez qilish imkonini beradigan usullar (masalan, polimeraza zanjiri reaksiyasi) paydo bo'ldi. ularni genomga birlashtiradi va tabiatda mavjud bo'lmagan xususiyatlarga ega gibrid DNKni oladi. Ko'pgina dorilar olingan, ularsiz tibbiyotni tasavvur qilib bo'lmaydi (qarang: GENETIK MUHENDISLIK). Belgilari bo'lgan transgen o'simliklar va hayvonlarni ko'paytirish tamoyillari turli xil turlari. Jismoniy shaxslarni ko'plab polimorf DNK belgilari bilan tavsiflash mumkin bo'ldi: mikrosatellitlar, nukleotidlar ketma-ketligi va boshqalar. Ko'pgina molekulyar biologik usullar gibridologik tahlilni talab qilmaydi. Biroq, belgilarni o'rganish, markerlarni tahlil qilish va genlarni xaritalashda genetikaning ushbu klassik usuli hali ham zarur.

Boshqa har qanday fan singari, genetika ham vijdotsiz olimlar va siyosatchilarning quroli bo'lgan va shunday bo'lib qoladi. Uning yevgenika kabi bir tarmog'i, unga ko'ra odamning rivojlanishi uning genotipi bilan to'liq belgilanadi, 1930-1960 yillarda irqiy nazariyalar va sterilizatsiya dasturlarini yaratish uchun asos bo'lib xizmat qildi. Aksincha, genlarning rolini inkor etish va atrof-muhitning dominant roli g'oyasini qabul qilish SSSRda 1940-yillarning oxiridan 1960-yillarning o'rtalariga qadar genetik tadqiqotlarning to'xtatilishiga olib keldi. Endi ekologik va bor axloqiy masalalar "ximeralar" - transgen o'simliklar va hayvonlarni yaratish bo'yicha ishlar bilan bog'liq holda, hujayra yadrosini urug'langan tuxumga ko'chirish orqali hayvonlardan "nusxa olish", odamlarning genetik "sertifikatlanishi" va boshqalar. Dunyoning yetakchi davlatlarida bunday ishlarning noxush oqibatlarining oldini olishga qaratilgan qonunlar qabul qilinmoqda.

Zamonaviy genetika organizm faoliyatini o'rganish uchun yangi imkoniyatlar yaratdi: induktsiyalangan mutatsiyalar yordamida deyarli har qanday fiziologik jarayonni o'chirish va yoqish, hujayradagi oqsillarning biosintezini to'xtatish, morfogenezni o'zgartirish va rivojlanishni ma'lum darajada to'xtatish mumkin. bosqich. Endi biz aholini chuqurroq o'rganishimiz mumkin va evolyutsion jarayonlar(qarang. AHOLI GENETIKASI), irsiy kasalliklarni o'rganing (GENETIK MASLAHATLAR), saraton muammosi va boshqalar. IN o'tgan yillar Molekulyar biologik yondashuvlar va usullarning jadal rivojlanishi genetiklarga nafaqat ko'plab organizmlarning genomlarini ochish, balki kerakli xususiyatlarga ega tirik mavjudotlarni loyihalash imkonini berdi. Shunday qilib, genetika biologik jarayonlarni modellashtirish yo'llarini ochib beradi va biologiyaning uzoq vaqt davomida alohida fanlarga bo'linib ketganidan so'ng, bilimlarni birlashtirish va sintez qilish davriga kirishiga hissa qo'shadi.

Genetikairsiyat va o'zgaruvchanlikni o'rganadigan fan - barcha tirik organizmlarga xos xususiyatlar. O'simlik, hayvon va mikroorganizm turlarining cheksiz xilma-xilligi har bir turning o'ziga xos xususiyatlarini avlodlar davomida saqlab turishi bilan tasdiqlanadi: sovuq shimoliy va issiq mamlakatlarda sigir har doim buzoq tug'adi, tovuq tovuqlarni ko'paytiradi va. bug'doy bug'doyni ko'paytiradi. Shu bilan birga, tirik mavjudotlar individualdir: barcha odamlar har xil, barcha mushuklar qandaydir tarzda bir-biridan farq qiladi va hatto bug'doyning boshhoqlari, agar siz ularga yaqinroq qarasangiz, o'ziga xos xususiyatlarga ega. Tirik mavjudotlarning ana shu ikki eng muhim xususiyati – ota-onasiga o'xshashligi va ulardan farqlanishi “irsiyat” va “o'zgaruvchanlik” tushunchalarining mazmun-mohiyatini tashkil etadi. Genetikaning kelib chiqishini, boshqa fanlar kabi, amalda izlash kerak. Odamlar hayvonlar va o'simliklarni ko'paytirishni boshlaganlaridan beri, ular naslning xususiyatlari ota-onalarning xususiyatlariga bog'liqligini tushuna boshladilar. Eng zo'r shaxslarni tanlab, kesib o'tish orqali inson avloddan-avlodga xossalari yaxshilangan hayvon zotlari va o'simlik navlarini yaratdi. 20-asrning

ikkinchi yarmida naslchilik va dehqonchilikning jadal rivojlanishi. irsiyat hodisasini tahlil qilishga qiziqish ortdi. O'sha paytda irsiyatning moddiy substrati bir jinsli moddadir va ota-ona shakllarining irsiy moddalari, xuddi o'zaro eriydigan suyuqliklar bir-biri bilan aralashib ketganidek, naslda aralashadi, deb ishonilgan. Shuningdek, hayvonlar va odamlarda irsiyatning mazmuni qandaydir tarzda qon bilan bog'liq deb hisoblangan: "yarim nasl", "sof naslli" va hokazo iboralar bugungi kungacha saqlanib qolgan. Zamondoshlar Brnodagi monastir abboti Gregor Mendelning no'xatni kesib o'tish bo'yicha ishining natijalariga e'tibor bermaganligi ajablanarli emas. 1865 yilda Tabiatshunoslar va Tabiblar jamiyatining yig'ilishida Mendelning ma'ruzasini tinglaganlarning hech biri no'xat duragaylarini tahlil qilishda Mendel tomonidan kashf etilgan ba'zi "g'alati" miqdoriy munosabatlardagi asosiy biologik qonuniyatlarni ochib bera olmadi. ularni kashf etdilar, yangi fan - genetika asoschisi. 35 yillik unutishdan so'ng Mendelning mehnati yuqori baholandi: uning qonunlari 1900-yilda qayta kashf qilindi va uning nomi fan tarixiga kirdi. Mendel, Morgan va ularning izdoshlari galaktikasi tomonidan kashf etilgan genetika qonunlari xususiyatlarning ota-onadan bolalarga o'tishini tasvirlaydi. Ularning ta'kidlashicha, barcha irsiy xususiyatlar genlar tomonidan belgilanadi. Har bir gen allel deb ataladigan bir yoki bir nechta shaklda bo'lishi mumkin. Tananing barcha hujayralari, jinsiy hujayralar bundan mustasno, har bir genning ikkita allelini o'z ichiga oladi, ya'ni. diploiddir. Agar ikkita allel bir xil bo'lsa, organizm ushbu gen uchun homozigot deb ataladi. Agar allellar har xil bo'lsa, organizm geterozigotali deyiladi. Jinsiy ko'payishda ishtirok etadigan hujayralar (gametalar) har bir genning faqat bitta allelini o'z ichiga oladi, ya'ni. ular haploiddir. Biror kishi tomonidan ishlab chiqarilgan gametalarning yarmi bitta allelni, yarmi esa ikkinchisini olib yuradi. Urug'lanish jarayonida ikkita gaploid gametaning birlashishi diploid zigota hosil bo'lishiga olib keladi, u kattalar organizmiga aylanadi. Genlar DNKning o'ziga xos qismlari; ular hujayra yadrosida joylashgan xromosomalarga tashkil topgan. Har bir o'simlik yoki hayvon turi ma'lum miqdordagi xromosomalarga ega. Diploid organizmlarda xromosomalar soni juftlashadi, har bir juftning ikkitadan xromosomalari gomologik deyiladi. Aytaylik, odamda 23 juft xromosoma bor, har bir xromosomaning bitta homologi onadan, ikkinchisi esa otadan keladi. Yadrodan tashqari genlar ham mavjud (mitoxondriyalarda va o'simliklarda - xloroplastlarda ham). Irsiy axborotni uzatish xususiyatlari hujayra ichidagi jarayonlar bilan belgilanadi: mitoz va meioz. Mitoz - bu hujayra bo'linishi paytida xromosomalarni qiz hujayralarga taqsimlash jarayoni. Mitoz natijasida ota-ona hujayraning har bir xromosomasi dublikatlanadi va bir xil nusxalar qiz hujayralarga tarqaladi; bu holda irsiy ma'lumot bir hujayradan ikkita qiz hujayraga to'liq uzatiladi. Hujayra bo'linishi ontogenezda shunday sodir bo'ladi, ya'ni. individual rivojlanish jarayoni. Meioz - bu hujayra bo'linishining o'ziga xos shakli bo'lib, u faqat jinsiy hujayralar yoki gametalar (sperma va tuxum) shakllanishi paytida sodir bo'ladi. Mitozdan farqli

o‘laroq, meioz paytida xromosomalar soni ikki barobar kamayadi; har bir juftlikning ikkita gomologik xromosomalaridan faqat bittasi har bir qiz hujayra ichiga kiradi, shuning uchun qiz hujayralarning yarmida bitta homolog, ikkinchi yarmida - ikkinchisi; xromosomalar esa gametalarda bir-biridan mustaqil ravishda taqsimlanadi. (Mitoxondriya va xloroplastlar genlari bo‘linish jarayonida teng taqsimlanish qonuniga amal qilmaydi.) Ikki gaploid gameta qo‘shilganda (urug‘lanish) xromosomalar soni yana tiklanadi – diploid zigota hosil bo‘ladi, u xromosomalarning bir to‘plamini o‘zidan olgan. har bir ota-ona. Metodik yondashuvlar. Metodologik yondashuvning qaysi xususiyatlari tufayli Mendel o‘z kashfiyotlarini amalga oshira oldi. Kesish bo‘yicha o‘tkazgan tajribalari uchun u bitta muqobil belgi bilan farq qiluvchi no‘xat chiziqlarini tanladi (urug‘lar silliq yoki ajinlar, kotiledonlar sariq yoki yashil, loviya shakli qavariq yoki siqilgan va boshqalar).). U har bir kesishgan naslni miqdoriy jihatdan tahlil qildi, ya’ni. o‘zidan oldin hech kim qilmagan bu xususiyatlarga ega o‘simliklar sonini hisobladi. Keyingi barcha genetik tadqiqotlarning asosini tashkil etgan ushbu yondashuv (sifat jihatidan farq qiluvchi xususiyatlarni tanlash) tufayli Mendel ota-onalarning xususiyatlari avlodlarda aralashmasligini, balki avloddan-avlodga o‘zgarmagan holda uzatilishini ko‘rsatdi. Mendelning xizmati shundan iboratki, u genetiklar qo‘liga irsiy xususiyatlarni o‘rganishning kuchli usulini - gibridologik tahlilni, ya’ni. ma’lum xochlardan avlodlarning xususiyatlarini tahlil qilish orqali genlarni o‘rganish usuli. Mendel qonunlari va gibridologik tahlil meyoza sodir bo‘ladigan hodisalarga asoslanadi: muqobil allellar duragaylarning homolog xromosomalarida bo‘ladi va shuning uchun teng ravishda ajralib turadi. Aynan gibridologik tahlil umumiy genetik tadqiqot ob'ektlariga qo‘yiladigan talablarni belgilaydi: bular ko‘p nasl beradigan va qisqa reproduktiv davrga ega bo‘lgan oson o‘stiriladigan organizmlar bo‘lishi kerak. Yuqori organizmlar orasida bunday talablar *Drosophila* meva pashshasi - *Drosophila melanogaster* tomonidan qondiriladi. Ko‘p yillar davomida u genetik tadqiqotlarning sevimli ob'ektiga aylandi. Turli mamlakatlardan kelgan genetik olimlarning sa'y-harakatlari bilan unda fundamental genetik hodisalar aniqlandi. Genlarning xromosomalarda chiziqli joylashishi va ularning naslda tarqalishi meyoza jarayonlariga bog‘liqligi aniqlandi; bir xil xromosomada joylashgan genlar birgalikda meros bo‘lib (gen bog‘lanishi) va rekombinatsiyaga (krossingover) duchor bo‘ladi. Jinsiy xromosomalarda lokalizatsiya qilingan genlar topildi, ularning irsiyat xarakteri aniqlandi, jinsni aniqlashning genetik asoslari aniqlandi. Shuningdek, genlar o‘zgarmas emas, balki mutatsiyalarga duchor bo‘lishi aniqlandi; gen murakkab tuzilish va bir xil genning ko‘plab shakllari (allelari) mavjudligi. Keyin mikroorganizmlar irsiyatning molekulyar mexanizmlarini o‘rganishni boshlagan yanada jiddiy genetik tadqiqotlar ob'ektiga aylandi. Shunday qilib, bakterial transformatsiya hodisasi *E. coli* *Escherichia coli* - donor hujayraga tegishli DNK ning retsipient hujayraga kiritilishi - kashf qilindi va birinchi marta DNK

genlarning tashuvchisi ekanligi isbotlandi. DNKning tuzilishi ochildi, irsiy kod deshifr qilindi, mutatsiyalarning molekulyar mexanizmlari, rekombinatsiya, genomik o'zgarishlar ochib berildi, genlar faolligining tartibga solinishi, genom elementlarining harakatlanish hodisasi va boshqalar o'rganildi (qarang HUYAYRA; irsiyat; MOLEKULAR BIOLOGIYA). Ko'rsatilgan model organizmlar bilan bir qatorda boshqa ko'plab turlar bo'yicha genetik tadqiqotlar o'tkazildi va ularni o'rganishning asosiy genetik mexanizmlari va usullarining universalligi barcha organizmlar uchun - viruslardan tortib to odamlargacha ko'rsatildi. Zamonaviy genetika yutuqlari va muammolari. Genetik tadqiqotlar asosida bilimning yangi sohalari (molekulyar biologiya, molekulyar genetika), tegishli biotexnologiyalar (masalan, genetik muhandislik) va nukleotidlar ketma-ketligini ajratish va sintez qilish imkonini beradigan usullar (masalan, polimeraza zanjiri reaksiyasi) paydo bo'ldi. ularni genomga birlashtiradi va tabiatda mavjud bo'lmagan xususiyatlarga ega gibrid DNKni oladi. Ko'pgina dorilar olingan, ularsiz tibbiyotni tasavvur qilib bo'lmaydi (qarang: GENETIK MUHENDISLIK). Turli turlarga xos xususiyatlarga ega transgen o'simliklar va hayvonlarni ko'paytirish tamoyillari ishlab chiqilgan. Jismoniy shaxslarni ko'plab polimorf DNK belgilari bilan tavsiflash mumkin bo'ldi: mikrosatellitlar, nukleotidlar ketma-ketligi va boshqalar. Ko'pgina molekulyar biologik usullar gibridologik tahlilni talab qilmaydi. Biroq, belgilarni o'rganish, markerlarni tahlil qilish va genlarni xaritalashda genetikaning ushbu klassik usuli hali ham zarur. Boshqa har qanday fan singari, genetika ham vijdotsiz olimlar va siyosatchilarning quroli bo'lgan va shunday bo'lib qoladi. Uning yevgenika kabi bir tarmog'i, unga ko'ra odamning rivojlanishi uning genotipi bilan to'liq belgilanadi, 1930-1960 yillarda irqiy nazariyalar va sterilizatsiya dasturlarini yaratish uchun asos bo'lib xizmat qildi. Aksincha, genlarning rolini inkor etish va atrof-muhitning dominant roli g'oyasini qabul qilish SSSRda 1940-yillarning oxiridan 1960-yillarning o'rtalariga qadar genetik tadqiqotlarning to'xtatilishiga olib keldi. Endilikda "ximeralar" – transgen o'simliklar va hayvonlarni yaratish, hujayra yadrosini urug'langan tuxumga ko'chirib o'tkazish orqali hayvonlardan "nusxa olish", odamlarning genetik "sertifikatlanishi" va hokazolar bilan bog'liq ishlar bilan bog'liq ekologik va axloqiy muammolar mavjud. Dunyoning yetakchi davlatlarida bunday ishlarning noxush oqibatlarining oldini olishga qaratilgan qonunlar qabul qilinmoqda. Zamonaviy genetika organizm faoliyatini o'rganish uchun yangi imkoniyatlar yaratdi: induktsiyalangan mutatsiyalar yordamida deyarli har qanday fiziologik jarayonni o'chirish va yoqish, hujayradagi oqsil biosintezini to'xtatish, morfogenezni o'zgartirish va rivojlanishni o'zgartirish mumkin. ma'lum bir bosqichda to'xtadi. Endi biz populyatsiya va evolyutsiya jarayonlarini chuqurroq o'rganishimiz mumkin (qarang. AHOLI GENETIKASI), irsiy kasalliklarni o'rganish (qarang. GENETIK MASLAHAT), saraton muammosi va boshqa ko'p narsalar. So'nggi yillarda molekulyar biologik yondashuvlar va usullarning jadal rivojlanishi

genetiklarga nafaqat ko'plab organizmlarning genomlarini ochish, balki kerakli xususiyatlarga ega tirik mavjudotlarni loyihalash imkonini berdi. Shunday qilib, genetika biologik jarayonlarni modellash tirish yo'llarini ochib beradi va biologiyaning uzoq vaqt davomida alohida fanlarga bo'linib ketganidan so'ng, bilimlarni birlashtirish va sintez qilish davriga kirishiga hissa qo'shadi.

5-MA'RUZA. IRSIYATNING XROMOSOMA NAZARIYASI

Reja:

1. Xromosoma mutatsiyalari, gen mutatsiyalari, gen mutatsiyalarning mexanizmlari,
2. Mutatsiyalar ahamiyati, odam genetikasi, genialogik usul, irsiylanish tiplari, egizaklar usuli.

O'zgaruvchanlik deyilganda barcha tirik mavjudotlarning o'zgarishi tushuniladi. O'zgaruvchanlik tufayli organizmda yangi belgi va xususiyatlar paydo bo'ladi yoki qandaydir bor bo'lgan belgi yo'qoladi. Organizmlarning xilma-xil bo'lishligi o'zgaruvchanlik natijasidir. Bitta turga kiruvchi organizmlar o'rtasidagi farq uning genotipining o'zgarishi bilan yoki tashqi muhit ta'sirida yuzaga chiqishi mumkin. Shunga ko'ra, o'zgaruvchanlikni ikkiga, ya'ni irsiy va irsiy bo'lmagan o'zgaruvchanlikka ajratiladi. Irsiy o'zgaruvchanlik genotipning o'zgarishi natijasida sodir bo'lganligi uchun bu o'zgaruvchanlikni genotipik o'zgaruvchanlik ham deyiladi. Genotipik o'zgaruvchanlik ikki xil bo'ladi: kombinativ, mutatsion. Kombinativ o'zgaruvchanlik jarayonida genlarning har xil to'plamlari (kombinatsiyasi), ya'ni joylashish tartibining o'zgarishi sodir bo'ladi. Kombinativ o'zgaruvchanlik uch xil yo'lda hosil bo'lishi mumkin. Shundan ikki yo'li meyozi jarayoniga bog'liq bo'lib, gomologik xromosomalarning o'zaro chalkashuvi va anafazada ota-ona xromosomalarining qutblarga tasodifiy ravishda ajralishi natijasida sodir bo'ladi. Uchinchi yo'li esa urug'lanish jarayonida tuxum hujayrani qaysi urug' hujayra urug'lantirishiga bog'liq. Mutatsion o'zgaruvchanlik organizm genlari va xromosomalarining sifat va son jihatdan o'zgarishi natijasida yuzaga keladi. Irsiy bo'lmagan o'zgaruvchanlikda esa genotipda o'zgarish sodir bo'lmasdan faqat fenotip o'zgaradi. Shuning uchun bu o'zgaruvchanlikni fenotipik o'zgaruvchanlik ham deyiladi.

Mutatsiya degan tushunchani fanga birinchi bo'lib gollandiyalik genetik G. De-Friz kiritdi. U ko'p yillar davomida o'simliklarda uchraydigan mutatsiyalarni o'rgandi. Kuzatishlarini xulosalab, 1901-1903-yillari o'zining mutatsion ta'limotini yaratdi. Uning ta'rifiga ko'ra, mutatsiya - bu irsiy belgilarning keskin o'zgarish hodisasidir. Ushbu mutatsion ta'limotda ilgari surilgan g'oyalar quyidagilardir: 1. Mutatsiyalar

to'satdan paydo bo'ladi. 2. Mutatsiya natijasida hosil bo'lgan yangi belgilar turg'undir. 3. Mutatsiyalar irsiy bo'lmagan o'zgaruvchanlikdan farqli o'laroq o'zgaruvchanlikning o'rtamiyona shakli tevaragida uzluksiz qator hosil qilmaydi. Chunki mutatsiya natijasida sifat jihatidan o'zgarish sodir bo'ladi. 4. Mutatsiyalar har xil ko'rinishlarda paydo bo'lib, foydali va zararli bo'lishi mumkin. 5. Mutatsiyalarning uchrash ehtimoli o'rganilgan organizmlar soniga bog'liq. 6. O'xshash mutatsiyalar bir necha marta paydo bo'lishi mumkin.

Mutatsion ta'limot keyinchalik har tomonlama rivojlantirildi va mutatsiyalarning ko'plab turlari aniqlandi. Mutatsiyalarning quyidagi xillari mavjud.

I. Genomning o'zgarish xususiyatiga qarab:

1. Genom mutatsiyalari - xromosomalar sonining o'zgarishi.
2. Xromosoma mutatsiyalari - xromosomalar strukturasining o'zgarishi.
3. Gen mutatsiyalari - genlarning o'zgarishi.

II. Geterozigota organizmda paydo bo'lishiga qarab:

1. Dominant mutatsiyalar.
2. Retsessiv mutatsiyalar.

III. Mutatsiyalarning kelib chiqish sabablariga ko'ra:

1. Spontan mutatsiyalar, ya'ni mutatsiyani keltirib chiqaruvchi sabab aniq emas (o'z-o'zidan paydo bo'ladigan mutatsiyalar).

2. Indutsirlangan mutatsiyalar (keltirib chiqarilgan mutatsiyalar).

IV. Irsiyatga berilishiga qarab:

1. Generativ mutatsiyalar, ya'ni jinsiy hujayralarda bo'ladigan va nasldan-naslga o'tadigan mutatsiyalar.

2. Somatik mutatsiyalar, ya'ni somatik hujayralarda sodir bo'lib, nasldan-naslga be rilmaydigan mutatsiyalar.

Genom mutatsiyalari. Genom mutatsiyalari xromosomalar sonining o'zgarishi bilan sodir bo'ladi. Ma'lumki, bir turga kiruvchi organizmlarning barchasida xromosomalar soni va tuzilishi bir xil bo'ladi. Hujayrada xromosomalarning gaploid to'plamida har bir gomologik xromosomadan faqat bittasigina uchraydi. Agar diploid to'plamda 46 xromosoma bo'lsa, gaploid to'plamda esa 23 ta bo'ladi. Ana shu gaploid to'plamdagi xromosomalar va ulardagi genlarning yig'indisiga genom deyiladi. Gaploid to'plamdagi xromosomalar soni n harfi bilan belgilanadi. . Odatda, norma bo'ladigan mitoz va meyoza bo'linishi tufayli keyingi hujayralarda xromosomalarning shu turi uchun xos bo'lgan doimiylik ta'minlanadi. Lekin ayrim holatlarda hujayralarning bo'linish jarayoni buzilishi mumkin, natijada, birinchidan, xromosomalar qutblarga teng sonda ajralmaydi va qiz hujayralarda xromosomalarning soni teng bo'lmaydi, ikkinchidan, xromosomalar qutblarga ajralmasdan shu hujayraning o'zida qoladi, ya'ni sitokinez bo'lmaydi. Hujayra bo'linishining buzilishi

tufayli ayrim xromosomalarning soni oshib ketsa yoki kamayib qolsa, bunday organizmlarni aneuploid yoki geteroploid organizmlar deyiladi. Agar hujayradagi gaploid to'plam xromosomalarining barchasi baravariga oshib ketsa, bunday organizmlarni poliploid organizmlar deyiladi. Poliploid hujayralar mitoz, meyoza va zigotalarning rivojlanishi jarayonida hosil bo'ladi. Gaploid to'plamdagi xromosomalar soni (n) 3, 4, 8, 16 va hokazo hissa oshishi mumkin. Agar 3 hissa oshsa, triploid ($3n$), 4 hissa oshsa, tetraploid ($4n$), 8 hissa oshsa, oqtoploid ($8n$) deyiladi. Gaploid to'plamdagi xromosomalar soni juft hissa oshgan, ya'ni $4n$, $6n$, $8n$ va hokazo organizmlarga xromosomalar soni muvozanatlashgan, toq hissa, ya'ni $3n$, $5n$, $7n$ va hokazo oshganlariga esa muvozanatlashmagan poliploid organizmlar deyiladi. Xromosomalar soni muvozanatlashmagan poliploid organizmlar yashashga uncha moslashmagan bo'ladi, chunki toq sondagi gomologik xromosomalar meyoza davrida juftlasha olmaganligi sababli keyingi avlod hujayralariga teng taqsimlana olmaydi. Xromosomalar soni muvozanatlashgan poliploid organizmlar esa yashashga yaxshi moslashgan bo'lib, ularda diploid organizmga nisbatan ayrim belgi va xususiyatlar kuchliroq namoyon bo'ladi. Chunki takror keluvchi bir xil genlar alohida holatdagiga nisbatan shu belgini kuchaytirib yuzaga chiqaradi. Hozirgi zamon gulli o'simliklarining ko'pchiligi xromosomalar soni muvozanatlashgan poliploid o'simliklar hisoblanadi. Poliploid organizmlar kelib chiqishiga ko'ra ikki xil bo'lishi mumkin, ya'ni avtopoliploid va allopoliploid. Avtopoliploid organizmlar - bitta turga xos bo'lgan genom sonining ko'payishidan vujudga keladi, masalan, genom A boiganda diploid, organizm - AA, avtotetraploid esa AAAA bo'ladi. Allopoliploid organizmlar - har xil turga mansub bo'lgan genomlar sonining oshishi bilan yuzaga keladi. Masalan, ikki to'rni chatishtirib olingan duragayning genomi A va V. Shu duragaydan olingan allotetraploid organizmning genotipi AAVV bo'ladi. Allopoliploidlarning seleksiyada ahamiyati juda katta, shuning uchun seleksionerlar allopoliploid turlarni ko'plab yaratmoqdalar. Hozirgi paytda sun'iy ravishda hayvonot olami vakillari orasida ham poliploid turlar yaratildi (ipak qurti, triton). Sodda hayvonlarning ko'pchiligi esa tabiiy poliploidlar hisoblanadi. Sutemizuvchilar orasida poliploid turlar aniqlangan emas. Genomdagi faqat ayrim xromosomalar sonining oshishi yoki kamayishiga aneuploidiya deyiladi. Aneuploidiya hodisasini birinchi bo'lib K. Bridges Drosophila pashshasida topgan edi. Aneuploidiya, odatda, hujayralarning bo'linishi paytida ayrim xromosomalarning qutblarga ajralishining buzilishi natijasida sodir bo'ladi. Bunday o'zgarishlar somatik va jinsiy juijayralarda ham kuzatiladi. Agar bitta xromosomasi ortiqcha bo'lgan gameta ($n + 1$)-xromosomalari soni, normada bo'lgan gameta bilan qo'shilib zigota hosil qilsa, shu zigotadan rivojlangan organizmlarning xromosomalar soni bitta ortiqcha, ya'ni $2n + 1$ bo'ladi. Bitta xromosomasi kam bo'lgan gameta ($n - 1$) bilan xromosomalar soni normada bo'lgan gameta qo'shilganda, xromosomalarining soni to'liq bo'lmagan zigota hosil bo'lib, unda bitta xromosomasi kam bo'lgan ($2n - 1$) organizm rivojlanadi.

Agar biron organizm xromosomalarining soni $2n + 1$ bo'lsa, trisomik, $2n - 1$ bo'lsa monosomik, $2n - 2$ bo'lsa nulisomik deyiladi. Ayrim holatlarda bir xil xromosomaning o'zidan 2 ta yoki 3 ta ortiqcha uchrashi mumkin. Agar $2n + 2$ bo'lsa tetrasomik, $2n + 3$ bo'lsa pentasomik deyiladi. Genomdagi xohlagan bir xromosomaning soni oshishi yoki kamayishi mumkin. Aneuploid organizmlarda faqat xromosomalar soni o'zgaribgina qolmasdan, ulardagi belgi va xususiyatlar ham o'zgaradi. Aneuploid hodisasi bug'doy, makkajo'xori, tamaki, paxta, sichqon, mushuk, qoramol va boshqa ko'pgina organizmlarda yaxshi o'rganilgan. Odatda, barcha aneuploidy organizmlar nimjon, yashashga yaxshi moslashmagan va umri qisqaroq bo'ladi. Odamlarda ham barcha xromosomalar bo'yicha aneuploidlik hodisasi uchraydi. Masalan, 13, 18, 21 xromosomalar bo'yicha Patau, Edvards va Daun sindromlari yuzaga kelsa, jinsiy X xromosoma bo'yicha Kleynfelter Va Shereshevskiy-Terner kasalliklari paydo bo'ladi. Bu kasalliklar xromosoma kasalliklari deb atalib, ushbu bobning oxirrog'ida o'rganiladi.

Xromosoma mutatsiyalari. T. Morgan ta'limotiga ko'ra, har bir xromosoma bir-biriga bog'langan ma'lum sondagi genlar to'plamidan iborat, bu genlar xromosomada qat'iy bir tartibda joylashgan. Genlarning joylashish tartibiga, ko'ra har bir xromosoma faqat o'ziga xos alohida tuzilish xususiyatiga ega. Bundan tashqari, har bir turga kiruvchi organizmlar xromosomalarining shakli faqat shu turga xosdir. Xromosomalar shaklining o'zgarishi uning ichki tuzilishining, ya'ni shu xromosomadagi genlarning joylashish tartibining o'zgarishidan kelib chiqadi. Shuning'uchun xromosomalar tashqi tuzilishining o'zgarishi organizmda ma'lum bir belgi va xususiyatlarning o'zgarishiga olib keladi. Xromosoma mutatsiyalari xromosomaning bir qismining uzilib qolishidan yoki boshqa bir qismning ikki hissa oshib ketishidan va biron qismining 180° burilib qolishidan, bitta xromatidadan yoki xromosomadan ikkinchisiga biron qismining o'tib qolishi natijasida sodir bo'ladi. Xromosomalarning qayta qurilishi natijasida bitta xromosomaning o'zidagi yoki xromosomalaridagi genlarning joylashish tartibining o'zgarishi vujudga keladi. Bitta xromosomaning o'zida bo'ladigan o'zgarishlar inversiya, deletsiya kabi mutatsiyalar ko'rinishida bo'ladi. Inversiya - xromosomaning biron qismining 180° burilib, shu xromosomadagi genlarning joylashish tartibining o'zgarishi. Inversiya sodir bo'lishi uchun xromosomaning ikki joyida uzilish bo'lishi kerak. Agar uzilish xromosomaning har ikkala yelkasida bo'lsa, bunga peritsentrik inversiya deyiladi. Bunday inversiyani mikroskopda osongina aniqlash mumkin, chunki sentromeraning joyi normadagisidan o'zgarib qoladi. Inversiya tirik mavjudot orasida juda keng tarqalgan. Ko'pgina hasharotlar, shu jumladan, ularning qishloq xo'jaligiga zarar keltiruvchi turlari, noqulay sharoitga o'zlarining irsiyatini inversiya tufayli o'zgartirib moslashadi. Evolyutsiya jarayonida odamlar va maymunlarning 4, 5, 12 va 17-xromosomalariga nisbatan peritsentrik inversiyasi sodir bo'lgan. Deletsiya - xromosomada bo'lgan bitta yoki ikkita uzilish natijasida shu xromosomaning biron-bir qismining tushib qolishi,

ya'ni yo'qolishi (134-rasm). Faqat bitta uzilishdan xromosomaning oxirgi qismida hosil bo'lgan deletsiyaga oddiy deletsiya deyiladi. Ikkita uzilish natijasida hosil bo'lgan deletsiyaga interstitsial deletsiya deyiladi. A) I - uzilgan qismlari bir-birlari bilan to'liq qo'shilgan; II - uzilgan qismlarining faqat proksimal joylashganlarigina o'zaro qo'shilgan; III - uzilgan qismlarning faqat distal joylashganlarigina qo'shilgan; IV - uzilgan qismlari umuman qo'shilgan emas. B) Xromosomaning har ikkala yelkasida ham sodir bo'lgan izoxromatida deletsiyasi. Uzilgan qismlar o'zaro bir-birlari bilan to'liq qo'shilgan. D) Xromosomaning bitta yelkasida sodir bo'lgan ikkita xromatida deletsiyasi. Uzilgan qismlarning o'zaro qo'shilishidan kaltalashgan xromosoma, sentromerasiz halqa va fragment hosil bo'lgan: a - normal xromosoma; b - uzilgan joylari bor xromosoma; d, e - qayta tuzilgan xromosoma. Agar xromosomadagi barcha uzilgan qismlar bir-birlari bilan to'liq ulansa, bunday ulanishni to'liq ulanish deyiladi va lotin harfi bilan Upd deb belgilanadi (U - union birlashish, p - proximal, ya'ni xromosomaning sentromeraga yaqin joylashgan qismi, d - distal, ya'ni xromosomaning sentromeradan uzOq joylashgan qismi). Xromosomadagi uzilgan qismlarining proksimal joylashgani ulanib, distal joylashganlari ulanmasligi mumkin. Bu holat quyidagicha belgilanadi: Up Nud (Nu - nunion - ulanmagan yoki qo'shil- magan). Aksincha ham bo'lishi mumkin, ya'ni Np Ud. Nihoyat, uzilgan qismlar bir-biri bilan ulanmasdan qolishi ham mumkin - Nupd. Bu o'zgarish G., ya'ni sintezdan oldingi davrda xromosomada hosil bo'lgan deletsiyaga o'xshash bo'lib, ularni metafazada bir-biridan ajratib bo'lmaydi. Ikkita xromatidali (G, davrda) interstitsial deletsiya ham sodir bo'lishi mumkin. Agar xromosomaning har ikkala yelkasida bittadan izoxromatid deletsiya bo'lsa, bu uzilgan qismlar o'zaro to'liq birlashib, xromatidadan tashkil topgan bitta halqa hosil bo'ladi. Bu halqada bir-biriga nisbatan simmetrik joylashgan ikkita sentromera bo'ladi (136B-rasm). Agar ikkita izoxromatid deletsiya xromosomaning bitta yelkasida sodir bo'lgan bo'lsa, bu holatda ham xromatidadan tashkil topgan bitta halqa hosil bo'ladi, lekin unda sentromera bo'lmaydi. Xromosoma va xromatida uzilishidan hosil bo'lgan va sentromerasi bo'lmagan barcha bo'laklar hujayraning keyingi bo'linishida qatnasha olmasdan sitoplazmada erib ketadi. Xromatida qismlarining o'zaro almashinuvi. Bitta xromosomaning o'zida bo'ladigan qayta qurilish ikkala xromatidada ham bir vaqtda uzilish bo'lganda sodir bo'ladi. Agar xromatidalaridagi uzilish ularning bir xil joylarida bo'lib, uzilgan qismlar esa o'zaro bir-biri bilan almashganda, bu o'zgarishni metafazada sitologik usul bilan aniqlash juda qiyin, chunki xromosomalarning shakli o'zgarmaydi. Bu o'zgarishni faqat nishonli radioaktiv izotoplar bilangina aniqlash mumkin. Agar uzilish xromatidalarining har xil joylarida bo'lgan bo'lsa, bu xromatidalarining uzilgan qismlarining o'zaro almashinuvi natijasida bitta xromatida uzunlashadi, ikkinchisi esa aksincha kaltalashadi. Xromatidalarining o'xshash qismlari o'rtasida bir-biriga qrtilish kuchi borligidan, uzunlashgan xromatida biroz egilib qoladi (137-2-rasm). Uzunlashgan xromatida ayrim o'xshash genlar to'plamining

oshib ketishi (dublikatsiya), kaltalashgan xromatidada esa o'sha to'plamga kirgan genlarning yo'qolib ketishiga olib keladi. Bitta xromosomaning ikkita joyidan uzilish bo'lganda, odatda, uzilgan bo'lakdan halqa hosil bo'ladi. Bu uzilishlar xromosomaning har xil yelkasida, bittasining yoki ikkalasining ham bitta yelkasida bo'lishi mumkin. Birinchi holatda sentromera uzilgan qismlarining qo'shilishidan hosil bo'lgan halqada qoladi va bunday xromosomaga halqa shaklidagi xromosoma deyiladi. Ikkinchi holatda esa interstitsial deletsiya hosil bo'lib, uzilgan qismlarning qo'shilishidan sentromerasiz halqa paydo bo'ladi va xromosoma kaltalashadi. Agar yuqorida aytilgan halqalar DNK sintezidan awal hosil bo'lgan bo'lsa, sintez davriga kelib u ikkilanadi, shuning uchun metafazada ikkita halqa paydo bo'ladi (138-2-rasm). Halqa sintez davridan keyin ham, ya'ni xromatidalarining birida bo'lgan ikkita uzilishdan so'ng hosil bo'lishi mumkin. Uzilgan qismlarning birlashishidan hosil bo'lgan halqa metafazada uzilish bo'lmagan, ya'ni butun bo'lgan xromatidaning gomologik qismlariga yaqin joylashgan bo'ladi. Kattaligi jihatidan xromatidaning enidan katta bo'lmagan xromosomaning kichik bir bo'lagi mikrofragmentlardir. Odatda, juft mikrofragmentlarni xromosoma, toqlarini esa xromatidalar qayta tuzilishga kiritiladi. Organizmga mutagenlar ta'sir etganda mikrofragmentlar ko'plab hosil bo'ladi. Xromosomalararo o'zgarishlarga asosan translokatsiyalar misol bo'la oladi. Translokatsiya - ikkita xromosomaning qismlari o'rtasida bo'ladigan o'zaro almashinuv. Translokatsiya bo'lishi uchurt har ikkala xromosomada bittadan uzilish bo'lishi kerak. Agar xromosomadagi uzilish DNK sintezidan awal bo'lsa, xromosoma translokatsiyalari, keyin ro'y bergan bo'lsa, xromatida translokatsiyalari deyiladi. Uzilish bo'lgan xromosomalarining sentromerasi bor qismlari o'zaro bir-birlari bilan birlashsa, ikki sentromerali, ya'ni ditsentrik. xromosoma yoki ditsentrik xromatida hosil bo'ladi Gen mutatsiyalari. Gen mutatsiyalari DNK molekulasidagi nuklotidlarning joylashish tartibining o'zgarishi bilan yuzaga keladi. Nukleotidlar joylashish tartibining o'zgarishi tripletlar joylashish tartibini o'zgartiradi. Tripletlar joylashish tartibining o'zgarishi esa oqsil sintezi uchun kerakli axborotning o'zgarishiga olib keladi. Natijada, shu o'zgargan gen ishtirokida belgi yuzaga chiqmasligi yoki o'zgacha bo'lib qolishi mumkin. Gen mutatsiyalarini mikroskopda ko'rib bo'lmaydi. Ularni keyingi avlodda belgilarning o'zgarishiga qarab aniqlanadi. Gen mutatsiyalarida nukleotidlarning oshib ketishi, tushib qolishi yoki ularning boshqasi bilan almashinuvi kuzatiladi. Gen mutatsiyalari paytida DNK molekulasining kichik bir qismida o'zgarish bo'lganligi uchun bunga nuqtali mutatsiyalar deyiladi. Gen mutatsiyalarini kelib chiqishiga ko'ra ikkita guruhga ajratish mumkin: 1. Bir juft azotli asoslarning boshqasi bilan almashinuvidan hosil bo'lgan mutatsiyalar. III a 258. 2. Azotli asoslarning tushib yoki .ortib ketishidan hosil bo'lgan mutatsiyalar. Birinchi guruh mutatsiyalari ikki xil yo'l bilan hosil bo'ladi: tranzitsiya va transversiya. Tranzitsiya - bitta juftni hosil qilgan azotli asosning shu juftga kiruvchi boshqasi bilan, ya'ni purinli asoslarning purinli bilan (A, G), pirimidinli asoslarning pirimidinli bilan

(T, S) almashinuvi Somatik va generativ mutatsiyalar Mutatsiyalar tana hujayralarida hosil bo'lgan bo'lsa somatik, jinsiy hujayralarda hosil bo'lgan bo'lsa, generativ mutatsiyalar deyiladi. Somatik mutatsiyalar bitta organizmning o'zida genotip jihatdan har xil to'qimalarning paydo bo'lishiga olib keladi. Somatik mutatsiyalar nasldan-naslga o'tmaydi, lekin vegetativ usulda ko'payuvchi organizmlarda bir xil belgili avlodlarning paydo bo'lishini ta'minlaydi. Somatik mutatsiyalar sitrusli o'simliklar va boshqa madaniy o'simliklar seleksiyasida keng foydalaniladi. Somatik mutatsiyalar organizmning individual rivojlanishining dastlabki bosqichlarida hosil bo'lgan bo'lsa, shu o'zgarishga ega bo'lgan to'qimalar shuncha ko'p bo'ladi. Masalan, embrion ikkita blastomerdan iborat bo'lgan paytida bittasida mutatsiya bo'lgan bo'lsa, bu o'zgarish albatta shu blastomerdan hosil bo'lgan barcha to'qimada yuzaga chiqadi va bunday organizmlar mozaik organizmlar deyiladi. Ayrim odamlar ko'zining rangi bo'yicha mozaik hisoblanadi, chunki ularda bitta ko'zi ikkinchisidan farq qiladi. Hayvonlarda bu holat ko'p uchraydi. Masalan, qora rangli organizmlarda oq dog' bo'lishi mumkin. Drozofil pashshasining ko'zi normada rangi qizil, lekin ko'zni hosil qiluvchi hujayralarda mutatsiya bo'lganligi uchun qizil ko'zning bir qismida oq dog' paydo bo'ladi

6-MA'RUZA. IRSIYATNING MOLEKULYAR ASOSLARI

Reja:

1. Sitogenetik, biokimyoviy, dermatoglifika, populyatsion statistik, immunogenetik,
2. Somatik xujayralar genetikasi, molyukulyar genetika, DNK zondi

Odam biosferaning bir qismi va uning rivojlanish mahsuli bo'lib, barcha organizmlar qatori irsiyat va o'zgaruvchanlik qonuniyatlariga bo'ysunadi. Genetikaning odam irsiyati va o'zgaruvchanligini o'rgatuvchi bo'limiga odam genetikasi yoki antropogenetika deyiladi. Odam genetikasi odamlarda uchraydigan barcha irsiy belgilarni o'rganadi. Odam genetikasining dastlabki rivojlanish davrlarida kishilar irsiy belgilarning nasldan-naslga o'tishi to'g'risidagi tushunchalarni o'zlarining hayotiy kuzatishlaridan keltirib chiqardilar.

Genetika fanining paydo bo'lishidan awal, fransuz shifokori P. Mopertyuy (1750) olti barmoqlilik (polidaktiliya) belgisining nasldan-naslga o'tishini, D.J. Adamson sog'lom, lekin yaqin qarindosh bo'lgan ota-onadan tug'ilgan bolalarda irsiy belgilarning paydo bo'lishidagi ayrim xususiyatlarni o'rgandi. 1800-1860 yillari gemofdiya va ranglarni ajrata olmaslik (daltonizm) irsiy belgi ekanligi aniqlandi. Rus professori V.M. Florinskiyning (1866) fikricha, irsiyatni muhofaza qilish va uni yaxshilash nikohda bo'ladiganlarning maqsadga muvofiq tanlanishiga bog'liq. Fiziologik va insoniylik nuqtayi nazaridan olganda nikoh bu avlod qoldirishdir. Bu sohadagi mag'lubiyat o'ylanmasdan bo'lgan nikoh natijasidir. Nikohga (shaxsiy rohat deb qaramasdan) hayotning eng muhim talabi, ya'ni. avlod qoldirish deb qarash

kerak va bu to'g'rida faqat ikki shaxs, ya'ni ota-onagina emas, balki butun jamiyat qiziqishi lozim.

V.M. Florinskiy o'z vaqtida va yoshlari bir-biriga teng yoki ozgina farq qiladigan kishilar nikohini ma'qulladi. U yoshlarida juda katta farq bo'lgan kishilar nikohi tarafdori emas edi, chunki bu nikohdan mayib-majruh bolalar tug'ilishi mumkinligini aytadi.

Odam genetikasining paydo bo'lishida ingliz olimi F. Galtonning ishlari ahamiyatlidir. F. Galton odamlarda ziyraklik, aqliy qobiliyat va iste'dodning naslga berilishini o'rgandi. Uning ta'biriga ko'ra, genetikaning maxsus usullari bilan inson avlodini yaxshilash mumkin. Shu asosda u genetikada maxsus yo'nalish hisoblangan -yevgenikani yaratdi va uning asosiy maqsadi qilib odam avlodini yaxshilash deb belgiladi. Evgenika yunoncha so'z bo'lib, "ev" - yaxshi, "gayus" - zot, ya'ni odam zotini yaxshilash demakdir. Yevgenika haqidagi ilk ma'lumotlarni F. Galton o'zining "Geniylar irsiyati" (1869) kitobida bayon etdi. F. Galtonning fikricha, foydali genlarni ko'paytirish bilan odam avlodini yaxshilash mumkin. Buning uchun esa faqat iste'dodli va qobiliyatli kishilardan nasl olishni, zararli belgilarni yo'qotish uchun esa shunday belgilari bo'lgan kishilardan nasl qoldirmaslikka da'vat qildi. F. Galton genetikaning egizaklar, avlodlar shajarasini tuzish, dermatoglifika usullariga asos soldi. U odamlarda uchraydigan poligen, ya'ni ko'p genlar bilan yuzaga chiqadigan irsiy belgilarni o'rgandi. F. Galtonning maqsadlaridan biri o'z millatining kelajagini yaxshilash edi. U bu masalani genetik, ya'ni biologik usul bilan amalga oshirishga harakat qildi. Rentgen nurlarining mutagenlik xususiyatini kashf qilgan amerikalik olim G. Myuller ham yevgenika tarafdori edi. U buyuk talant egalari bo'lgan (R. Dekart, L. Paster va shularga o'xshash) kishilarning urug' hujayralari bilan ayollarni sun'iy urug'lantirish fikrini ilgari surdi va aqlli odamlardan olinadigan urug'larni saqlash uchun maxsus moslamalar (bank) yaratishni taklif qilib, bu urug'lar shu urug' olingan kishi o'limidan 20-yildan keyish ishlatilishi kerakligini aytdi. Amerika, Angliya, Frantsiya, Germaniyada yevgenikani rivojlantiruvchi ilmiy jamiyatlar tuzildi. Bu jamiyatlardagi ilmiy ishlar jinoyatchi, ichkilikka mukkasidan ketgan, nerv kasalligi bilan og'rigan kishilardan nasi qoldirmaslikka qaratilgan bo'lib, shunday kishilar axta qilindi. Lekin bu tadbirlar uzoqqa cho'zilmadi va tez orada bekor qilindi. 1919-yili Yu.A. Filipchenko Petrograd universitetida genetika kafedrasini, Bilimlar akademiyasi qoshida esa yevgenika bo'yicha jamiyatini tuzdi. Yevgenika bo'yicha tuzilgan muassasalarda ayrim iste'dodli kishilarning (A.S. Pushkin, L.N. Tolstoy va boshqalar) avlodlar shajarasi o'rganildi. Keyinchalik rus yevgeniklari jamiyati tuzilib, bunga N.K. Koltsov rahbarlik qildi. N.A. Semashko ham shu jamiyat a'zosi edi. Rossiyada 1932-yili tibbiyot biologiyasi instituti ochiladi. U 1935-yildan boshlab Tibbiyot genetikasi instituti deb atala boshlandi. Institutda S.G. Levit rahbarligida 1930-1937-yillar qandli diabet kasalligi bo'yicha ilmiy tadqiqotlar olib borildi. Leykotsitlarni o'stirish bilan odamlarning xromosomalari

o'rganila boshlandi, lekin 1937 -yili bu institut yopildi. Keyinchalik S.N. Davidenko, N.P. Dubinin, D.D. Romashev, A.A. Malinovskiy, B.N. Efroimson, N.P. Bochkov, Ye.F. Davidenko va boshqalar odam genetikasining rivojlanishida o'zlarining katta hissalarini qo'shdilar. Hozirgi kunda respublikamizda yevgenika masalalarini o'rganuvchi olimlar yo'q. Lekin yevgenikaning faqat ijobiy tomonlaridagina tibbiyot genetikasida foydalaniladi. Bu yevgenikaga qaytish degan gap emas. Hozirgi zamon odam genetikasi zamonaviy tekshirish usullarini amaliyotda keng qo'llab, tez sur'atlar bilan rivojlanmoqda. Olimlarimiz oldida turgan bugungi kunning asosiy masalalari quyidagilardir:

1. Jinsiy hujayralar orqali ota-onadan o'tgan irsiy omillarning organizmning individual rivojlanishida qanday yuzaga chiqishi.
2. Irsiy kasalliklarning ko'payish sabablari (hozirgi kunda irsiy kasalliklarning soni 6 000 tadan oshib ketgan (2017-y)).
3. Kasallikning kelib chiqish sabablari.
4. Tashqi muhitning irsiy kasalliklarning paydo bo'lishidagi roli va boshqalar.

Keyingi ma'lumotlarga qaraganda, yer yuzida 4-5 % bolalarfrsiy kasallik bilan tug'iladi. Bolalar o'limining 10-20 % i irsiy kasallik tufayli sodir bo'ladi. Kasalxonalaridagi 25-30 % joylar irsiy kasallikka muhtal bo'lgan bolalar bilan band. Birgina Daun sindromiga ega bo'lgan xastalarni boqishga ketgan xarajat butun gripp kasalligiga qarshi kurashishga sarf qilingan mablag'larga teng. Irsiy kasalliklar deyarli barcha a'zolar bo'yicha uchraydi. Masalan, teri kasalliklaridan 250 tasi, nerv Jpsalliklaridan 200 tasi irsiy hisoblanadi. Hozirgi kunda odam genetikasi va tibbiyot-genetikasi oldida irsiy kasalliklarni o'rganish va ularning oldini olish borasida juda katta muammolar turibdi. Bu muammolarni yechishda katta-katta qiyinchiliklarga duch kelinmoqda. Asosiy qiyinchiliklar quyidagilardir:

1. Genetik tadqiqotlar uchun kuzatuvchi nikohni o'zi belgilamaydi.
2. Sun'iy ravishda mutatsiyalar olish mumkin emas.
3. Odam balog'at yoshiga kech yetiladi.
4. Kam avlod qoldiradi.
5. Har xil nikohlardan tug'ilgan avlodlarning o'sishida bir xil sharoit yaratilmaydi.
6. Shajara to'liq tuzilmaganligi uchun irsiy kasalliklar hisobga olinmaydi.
7. Xromosomalar sonining nisbatan ko'pligi ($2n = 46$) va ularni bir-biridan ajratishning murakkabligi.

Lekin bu noqulayliklarga qaramasdan hozirgi kunda odam genetikasi o'zining quyidagi tekshirish usullari yordamida muhim masalalarni hal qilmoqda.

1. Avlodlar shajarasini tuzish (geneologik usul).
2. Sitogenetik usul.
3. Egizaklar usuli.
4. Dermatoglifika.

5. Populyatsion-hisoblash usuli.

6. Biokimyoviy usul.

Odamni genetik jihatdan o'rganishning qulaylik tomonlari shundaki, uning ko'pgina fenotipik, ya'ni anatomik, fiziologik, immunologik, biokimyoviy va klinik belgilari juda yaxshi o'rganiladi. U avlodlar shajarasini tuzish (geneologik usul). Avlodlar shajarasini tuzish yordamida quyidagilarni aniqlash mumkin:

1. O'rganilayotgan belgining irsiy yoki irsiy emasligini.

2. Irsiy belgining nasldan-naslga o'tish xarakterini.

3. Genning penetranligini.

4. Genlarning xromosomalarda joylashganligini va hokazolarni.

Avlodlar shajarasini tuzish usuli ikki bosqichda olib boriladi: avlodlar to'g'risida ma'lumotlarni to'plash, shajarasini tuzish va uni tahlil qilish. Birinchi bosqichda tekshirilayotgan oila a'zolarining barchasi va shu oilaning kamida 3-4 ta oldingi avlodi o'rganiladi. Avlodlar shajarasini tuzish ma'lum bir malakani talab qiladi, chunki so'ralayotgan kishilarning hammasi ham o'zlandagi kasallikni to'g'ri aytavermaydilar. Kasallikning paydo bo'lishi to'g'risida aniq ma'lumot to'plash kerak bo'ladi. Xasta kishining o'z qarindoshlari to'g'risida aytganlarini, albatta, shu oilaning **boshqa a'zolaridan olingan** to'planmagan bo'lsa; yaxshisi uni chizmaga tushirmaslik kerak. Agar shajarasi tuzilayotgan oila serfarzand va qarindoshlari juda ko'p bo'lsa, chizma gorizontol holda emas, aylana holda tuziladi. Avlodlar to'g'risida ma'lumot yig'ilayotganda har ikkala tomondan, ya'ni ota va ona urug'laridan to'liq ma'lumotlar to'planadi. Ma'lumotlar to'planayotganda belgilarning irsiy ekanligi sezilsa, bu irsiy belgining uchrash chastotasi (penetrantligi) va yuzaga chiqish darajasiga (ekspressivligi) alohida e'tibor berish kerak. Har bir oilaning chizma tasviri ifodalangandan keyin ularning avlodlar shajarasini genetik va statistik jihatdan tahlil qilinadi va olingan ma'lumotlar asosida o'rganilayotgan belgining irsiy yoki irsiy emasligi, dominant yoki retsessivligi, jins bilan bog'langan yoki bog'lanmaganligi aniqlanadi. Ko'pgina kasalliklarning avlodlarda uchrashida ma'lum qonuniyat kuzatilsada, lekin genetik tashxis paytida ularni qaysi tipga kiritish ancha qiyin bo'ladi. Avlodlar shajarasida dominant belgi, juda yaqqol ko'zga tashlanadi. Agar ota-onaning birida dominant belgi bo'lgan bo'lsa, shu belgi bolalarida ham albatta paydo bo'ladi. Masalan, oltibarmoqlilik (polidaktiliya) dominant belgi hisoblanadi. Oilada ota-onaning birida shu belgi bo'lsa, 50 % bolalari olti barmoqli bo'lib tug'iladi. Olti barmoqlilik erkaklarda va ayollarda ham uchraydi, demak, bu belgini yuzaga chiqaruvchi gen autosomada joylashgan. Shuning uchun bunday irsiylanishni autosom-dominant usuldagi irsiylanish, belgini esa autosom-dominant belgi deyiladi. Shajarada dominant geni bo'lmagan kishilarning barchasi sog'lom bo'ladi, lekin tibbiyot genetikasi bu kishining avlodida dominant gen bo'lganligini bilish, muhim ahamiyatga ega. Ayrim holatlarda dominant gen o'z belgisini to'liq yuzaga chiqarmasligi mumkin, ya'ni chala

dominantlik bilan yuzaga chiqadi. Bunda shajaraning chiziqli tasvirida ancha o'zgarish bo'lib, sog' kishilarga nisbatan kasal kishilarning soni kamayadi. Ko'p holatlarda belgining qanday irsiylanishi, qayta ikkinchi nikohdan keyin juda ham oydinlashadi. Agar ikkinchi nikohda ham oldingisiga o'xshash kasal bolalar tug'lsa, demak, o'rganilayotgan belgi dominant hisoblanadi. Chunki retsessiv belgili kishilar orasida nikoh kam uchraydi. Lekin ayrim izolyantlar orasida qarindoshga uylanish va turmushga chiqish retsessiv gen belgisining yuzaga chiqishiga qulay sharoit yaratadi. Shuning uchun qarindoshlar o'rtasida bo'lgan nikohdan mayib-majruh bolalar ko'proq tug'iladi. Retsessiv gen bilan yuzaga chiquvchi belgilarning nasldan-naslga o'tishmi aniqlash ancha murakkabdir. Chunki kasalligi retsessiv gen bilan yuzaga chiquvchi kishilarning ota-onasida dominant gen bo'lganligi uchun ($Aa \times Aa$) ular sog'lom hisoblanadilar. Lekin bunday geterozigotali sog'lom ota-onadan 25 % kasal bolalar tug'ilish ehtimoli bor, hatto shu oilada faqat ikkita farzanddan bittasi kasal bo'lganda ham ularning ota-onalan shu kasallikni yuzaga chiqaruvchi gen bo'yicha geterozigotaligini bildiradi. Autosomadagi retsessiv gen ta'sirida yuzaga chiqadigan irsiy kasalliklarga misol qilib fenilketonuniam olish mumkin. Retsessiv gen bilan yuzaga chiqadigan kasalliklar yaqin qarindoshlar o'rtasidagi bo'lgan nikohlarda ko'p uchraydi ($Aa \times Aa$). Agar ota-onadan bir geterozigotali, ya'ni kasallikni yuzaga chiqaruvchi retsessiv genni tashuvchi bo'lsa (Aa), ikkinchisi sog'lom bo'lsa (AA), bu nikohdan tug'ilgan farzandlarning barchasi sog'lom bo'ladi. Ota-onadan biri tashuvchi (Aa) bo'lib, ikkinchisi esa kasal bo'lsa (aa) binnchi avlodning o'zidayoq kasal bolalar tug'ilishi mumkin. Masalan, tutqanoq (epilepsiya) kasalligida shunday holat kuzatiladi. Ayrim irsiy kasalliklar jinsiy xromosomalaridagi o'zgarishlar oqibatida yuzaga chiqadi. Bu kasalliklarning asosiy qismi X-xromosomada joylashgan dominant yoki retsessiv gen ta'siri natijasidir. Ikkinchi jinsiy xromosomada, ya'ni Y-xromosomada joylashgan genlar yaxshi o'rganilgan emas. Shunga ko'ra, asosan X-xromosomadagi genlar orqali yuzaga chiqadigan belgilargina o'rganiladi va kasalliklarni jinsiy (X) xromosoma bilan bog'langan deyiladi. Agar belgi X-xromosomada joylashgan dominant gen orqali yuzaga chiqadigan bo'lsa, bu belgi keyingi avlodda erkaklarda ham, ayollarda ham uchraydi. Masalan, vitamin D bilan davolab bo'lmaydigan gipofosfatomik raxit X-xromosomada joylashgan dominant gen ta'sirida yuzaga chiqadi. Jins bilan bog'langan retsessiv belgilar ko'plab uchraydi. Masalan, gemofiliya (156-rasm), Dyushenn miopatiyasi (mushaklar tizimining buzilishi), daltonizm (rangni ajrata olmaslik) va hokazolar. X-xromosomada joylashgan retsessiv gen bilan yuzaga chiqadigan irsiy kasalliklar geterozigotali onadan keyingi avlodlarga beriladi. Ona shu mutant genini o'g'il bolalarining ham, qiz bolalarining ham 50 % iga o'tkazadi. Bu genni olgan o'g'il bolalar kasallanadi, qiz bolalar esa kasallanmaydi, chunki ularida sog'lomlikni yuzaga chiqaruvchi dominant gen ikkinchi X-xromosomada bo'ladi. Retsessiv geni bor ayollar tashuvchi hisoblanib, bu genni o'zlarining

o'g'illariga o'tkazadilar va o'g'illari kasallanadi. Ma'lumki, kasal otaning X-xromosomasidagi gen hech qachon o'g'liga o'tmaydi, faqat qiziga o'tadi. Avlodlar shajarasini tuzishda tashqi muhit ta'sirida paydo bo'ladigan belgilarning (fenokopiya) irsiy emasligini aniqlab, bunday o'zgarishlarni tahlilga kiritmaslik kerak. Bundan tashqari, shajara tuzishda qarindoshlar o'rtasidagi nikoh alohida e'tiborga olinadi. Qarindoshlar o'rtasida nikoh qancha ko'p bo'lsa, irsiy kasallikning yuzaga chiqishiga shuncha ko'p sharoit tug'iladi. Avlodlar shajarasini tuzish bilan bir qatorda shu shajarani tuzishda ishtirok etgan barcha kishilar to'g'risida quyidagi yozma ma'lumotlar beriladi:

- 1) namunand to'g'risida klinik belgilar va laboratoriyaning tashxisi;
- 2) namunandning kasal va sog'lom qarindoshlari;
- 3) namunand qarindoshlari bilan shu kasallik to'g'risida suhbat;
- 4) namunandning boshqa shaharlarda yashovchi qarindoshlari to'g'risidagi ma'lumot;
- 5) irsiy kasallikning xili. Sitogenetik usul.

Odam genetikasida sitogenetik usul hozirgi kunda eng keng qo'llaniladigan usullardan hisoblanadi. Chunki har bir irsiy kasallikka bu usulsiz tashxis qo'yib bo'lmaydi. Bu usul asosan sog'lom va kasal odam xromosomalarini aniqlashga asoslangan. Flerning 1892-yildako'zning shox pardasi hujayralarining mitoz bo'linishini o'rganish paytida, metafaza davrida 22-28 ta xromatinni ko'radi. Keyinchalik G. Vinivarter (1912) odam jinsiy bezlari spermatogoniy hujayralarida 47, ovogoniy hujayralarida esa 48 xromosoma borligini aniqladi. Bir yildan keyin G. Vinivarter va T. Paynterlar erkak va ayol diploid hujayralarida 48 xromosoma borligini ko'rsatdilar. Odam xromosomalarining kichikligi, sonining ko'pligi, ularni metafazda alohida-alohida joylashtiradigan moddaning bo'lmasligi tufayli uzoq yillar davomida odam xromosomasining haqiqiy soni aniqlanilmadi. T. Morgan irsiy belgilarni yuzaga chiqaruvchi genlarning xromosomada joylashganligini ko'rsatgandan keyingina, xromosomani o'rganishga e'tibor oshdi va xromosoma jadal suratlar bilan o'rganila boshlandi. Shved olimlari J. Tito va A. Levam 1956-yili sun'iy yo'l bilan odam embrioni o'pkasidan olingan to'qima hujayralarida 46 ta xromosoma borligini aniqladilar. Shu yili Angliyada Ch. Ford va J. Xammerton odam spermatogoniy hujayralarida 46 ta xromosoma borligini topdilar. Keyinchalik ko'pgina tadqiqotchilar odamning har xil diploid hujayralarida (suyak ko'migi, teri, jigar, limfotsit) xromosomalar soni 46 taga teng ekanligini tasdiqladilar. Hozirgi kunda odam xromosomalarini o'rganishda kichik limfotsitlardan keng foydalaniladi, chunki bunda organizmga zarar yetkazmasdan bir necha millilitr periferik qonni bir necha marta osongina olish mumkin. Bu olingan qonning har bir millilitrida $1 - 3 \cdot 10^6$ ta kichik limfotsitlar bo'ladi. Periferik qonning deyarli barcha kichik limfotsitlari interfazaning G, yoki G₀ davrida bo'ladi va organizmda normal sharoit bo'sa-da ular bo'inmaydi. Lekin organizmdan ajratilgan kichik limfotsitlarga ularning mitoz

bo'linishini tezlashtiruvchi kimyoviy moddalar vositasida sun'iy ravishda o'stirib, ko'plab kichik limfotsitlar olish mumkin. Olingan qonning miqdoriga qarab xromosomadan preparat tayyorlash, makro va mikro usullarda olib boriladi. Agar o'stirish uchun 5-10 mm qon olinsa, makro, 0,5 ml olinsa, mikro usul deyiladi. Limfotsitlarni sun'iy o'stirib, ularning xromosomalarini o'rganishda asosan Murxed (1960) va Xangerford (1965) taklif qilgan usuldan foydalaniladi. Bu usul bo'yicha tirsak venasidan toza shprits yordamida qon (katta odamlardan 5-10 ml), olinib, sentrifuga probirkasiga solinadi va bir nechta tomchi geparin (geparin qonni ivitmaydi) eritmasidan tozilasadi. Keyingi bajariladigan ishlar juda toza xonada davom ettirilishi kerak. Oradan 1-2 soat o'tgach, olingan qondagi eritrotsitlar probirka tagiga cho'kadi. Pipetka yordamida probirka yuqorisida ajralgan qon zardobi undagi leykotsitlari bilan olinadi va unga ozuqa moddalar hamda leykotsitlarning mitoz bo'linishini tezlashtiruvchi modda - fitogemaglyutinin (FGA) qo'shiladi. Shundan keyin leykotsitlari bor idishni 37°C li termostatda 72 soat davomida ushlanadi. Bu vaqt davomida leykotsitlar bo'linib, soni ko'payadi. Leykotsitlarni o'stirishning tugashiga 3 soat qolganda hujayralarning bo'linishini metafazada to'xtatadigan modda - kolxitsin qo'shiladi. Kolxitsin axromatin ipchalarining hosil bo'lishiga yo'l qo'ymaydi va xromosomalar qutblarga ketmasdan hujayra o'rtasida to'planadi. Ya'ni hujayraning metafaza davri cho'ziladi. Metafazada xromosomalarning shakli aniq namoyon bo'ladi. Kolxitsin qo'shilgan, leykotsitlari bor va maxsus ozuqa solingan probirka daqiqasiga 1000 marta aylantiruvchi sentrifugada 5 daqiqa aylantiriladi. Shundan keyin probirka tagida cho'kma paydo bo'ladi. Cho'kma ustidagi suyuqlik ohistalik bilan toki'ladi va probirkaga gipotonik eritma (0,5 % li kaliy xlor) quyilib, uy haroratida 6-10 daqiqa qoldiriladi. Gipotonik eritmada hujayralar shishadi (bo'rtadi), undagi xromosomalar, esa sitoplazmada alohida-alohida bo'lib joylashadi. Probirka yana sentrifugada aylantirilib, leykotsitlar cho'kmaga tushiriladi; Odatda, fiksator sifatida etil spirti va sirka kislotaning aralashmasi (3:1) ishlatiladi. Ozigina fiksatorda leykotsitlar cho'kmasi aralashtiriladi. Shu aralashmadan pipetkada bir tomchi olinib, predmet oynasiga tozilasadi va havoda quritiladi. Quritilgan preparatlar yadroni bo'yovchi bo'yoqlardan birida bo'yaladi. Bo'yalgan preparatlar suvda yuvilib, havoda quritilgach, mikroskopda tahlil qilinadi. Bo'yalgan preparatlardan mikroskopning kichik obyektivi yordamida metafazadagi hujayralar topiladi va xromosomalarning qanday joylashganligiga e'tibor beriladi. Agar xromosomalar hujayrada bir tekislikda, dona-dona bo'lib joylashgan bo'lsa, bunday hujayralar tekshirish uchun yaroqli deb hisoblanadi. Ular mikroskopning immersion obyektivida o'rganiladi. Odatda, har bir odamning xromosomalar to'plami to'g'risida ma'lumot olish uchun kamida 50 ta hujayradagi xromosomalar o'rganiladi. Shu hujayralar mikroskopda rasmga olinadi va xromosomalar rasmiga qarab ularning soni, uzunligi, shakli va hokazolari aniqlanadi. Odatda, metafazada har bir xromosoma ikkita

xromatidadan iborat bo'ladi. Bu xromatidalar o'zaro parallel joylashgan bo'lib, faqat bitta joyda, ya'ni sentromera (birlamchi belbog') qismida o'zaro tutashadi (157-rasm).

Xromosomaning sentromerasi yaxshi bo'yalmaydi, chunki sentromerada DNK kam bo'lib, cho'zilgan bo'ladi, oqsil esa ko'proq bo'ladi va DNKni bo'yovchi bo'yoqda yaxshi bo'yalmaydi. Shuning uchun xromosomaning sentromerasini metafazada topish qiyin emas. Sentromera juda murakkab tuzilgan bo'lib, unga xromosomalarni qutblarga olib boruvchi axromatin iplari kelib tutashadi. Ayrim xromosomalarda sentromeradan (birlamchi belbog') tashqari ikkilamchi belbog' ham uchraydi. Ikkilamchi belbog' xromosomaning shu joyida DNK molekulasi cho'zilishidan hosil bo'ladi. Xromosomaning ikkinchi belbog'dan keyingi qismi xromosomaning asosiy qismidan har xil uzoqlikda joylashishi mumkin. Agar DNKning cho'zilgan joyi uzunroq bo'lsa, bunday xromosomada ikkinchi belbog'dan keyingi qismi ancha uzoqroqda joylashadi. Shunga ko'ra bunday xromosomalarni yo'ldoshli xromosomalar deyiladi. Xromosomalarning oxirgi qismlarida uning telomerasi joylashgan bo'ladi. Telomera ikkita xromosoma oxirgi qismlarining o'zaro bir-birlari bilan qo'shilishiga yo'l qo'ymaydi. Xromosomalarning shakli ularning sentromerasining joylashishiga qarab aniqlanadi. Chunki sentromera har bir xromosomaning ma'lum bir joyida joylashgan bo'ladi. Xromosomaning telomerasidan uning sentromerasigacha bo'lgan qismiga xromosomaning yelkasi deyiladi. Sentromera xromosomani ikkita yelkaga ajratadi. Xromosoma yelkalarining uzunligi bir-biriga teng yoki har xil bo'lishi mumkin. Sentromeraning joylashishiga ko'ra xromosomalarning shakli bir necha xil bo'ladi (157-rasm).

Tekshirilayotgan odamning rasmga tushirilgan xromosomalari uzunligi va shakli aniqlangandan keyin kariotip tuziladi. Kariotip tushunchasini tor va keng ma'noda ta'riflash mumkin. Tor ma'noda kariotip - bu soni, shakli, uzunligi aniq bo'lgan bitta hujayra xromosomalarining diploid to'plami. Keng ma'noda kariotip - soni, shakli va uzunligi aniq bo'lgan organizm xromosomalarining diploid to'plami. Kariotip har bir tur uchun doimiy bo'lib, shu turning eng asosiy belgilaridan biri hisoblanadi. Har bir kariotip quyidagi belgilari bilan o'zaro farqlanadi:

- 1) xromosomalar soni bilan;
- 2) xromosomalar shakli va uzunligi bilan;
- 3) ikkilamchi belbog' soni va yo'ldosh ipining uzunligi bilan;
- 4) getero va euxromatin qismlari bilan.

Odam xromosomasini o'rganish jarayonida olimlar o'zlaricha har xil tizimlarni yaratdilar. Bu esa odam xromosomalarini o'rganishda ko'p qiyinchiliklar tug'dirdi. Olingan ma'lumotlarning barchasini yig'ib, ma'lum bir xalqaro sistematikani ishlab chiqish kerak edi. Shu maqsadda 1960-yili AQSHning Denver shahrida shu sohaning olimlar, yig'ilib odam xromosomalarining xalqaro sistematikasini ishlab chiqdilar. Keyinchalik Londonda (1963) va Parijda (1971) o'tkazilgan Xalqaro

konferensiyalarda Denver tizimiga ayrim aniqliklar kiritildi va shu sistematika hozirgi kunda keng qo'llanilmoqda. Bu tizimga ko'ra ayollar va erkaklarni 22 fa o'xshash xromosomalarni, ya'ni autosomal 1 dan 22 gacha raqamlanadi, o'xshash bo'lmagan xromosomalarni, ya'ni geteroxromosomalari X, Y harflari bilan belgilanadi. Kariotipni tuzishda autosomalarning uzunligiga qarab birin-ketin joylashtiriladi (158, 159-rasmlar). Dastlab, eng uzun autosomal olinadi. Odam xromosomalarining metafazadagi uzunligi 10 p dan 2 p gacha bo'ladi Patau (1960) odam xromosomalarini ularning uzunligiga va sentromerasining joylashishiga qarab 7 ta guruhga bo'ladi va bu guruhlarni A dan boshlab G harflangacha belgiladi. A guruh (1-3). Xromosomalari eng yirik xromosomalar. 1 va 3 xromosomalar metatsentrik bo'lib, ikkinchisi esa submetatsentrikdir, birinchi juft autosomada ikkilamchi belbog' bor. , , B guruh (4-5). Yirik submetatsentrik xromosomalar. Morfologik jihatdan ularni bir-biridan ajratish juda qiyin. C guruh (X 6-12) O'rtacha kattalikdagi xromosomalar. Bu guruh xromosomalarini shartli ravishda 2 ta guruhchaga bo'lish mumkin. Birinchi guruhchaga 6, 7 8 va 11 -submetatsentrik xromosomalar kiradi; 6-xromosomaning kichik yelkasi o'rtasida, 8 va 11 -xromosomalarning esa katta yelkasining belbog'i bo'ladi. Ikkinchi guruhchaga 9, 10 va 12-xromosomalar kiradi. Sentromerasining joylashishi bo'yicha bu xromosomalar submetatsentrik bilan akrotsentrik xromosomalar o'rtasida turadi D guruh (13-15). O'rtacha kattalikdagi akrotsentrik xromosomalar. Bu xromosomalarni morfologik jihatdan o'zaro bir-biridan ajratish juda qiyin. Uchalasi ham yo'ldoshli xromosomalardir. E guruh (16-18). Kichik xromosomalar bir-biridan sezilarli farq qiladi. 16, 17 juft submetatsentrik, 18 esa akrotsentrikka yaqinroq; 16-xromosomaning uzun yelkasining sentromeraga yaqin joyida ikkilamchi belbog'i bor. F guruh (19-20). Kichik metatsentrik xromosomalar. Ularni bir-biridan ajratish juda qiyin. G guruh (21-22, Y). Eng kichik akrotsentrik xromosomalar. Autosomalarning (21, 22) ikkalasi ham yo'ldoshli; Y-xromosoma esa yo'ldoshsiz. Shunday qilib, odam kariotipidagi 13, 14, 15, 21 va 22-autosomalarning kichik yelkasida yo'ldosh qismi bo'lib (160-rasm), u yo'ldosh ipi orqali asosiy qismga bog'lanib turadi. Ayrim holatlarda juft holda turgan gomologik xromosomalar o'zlarining yo'ldosh iplari orqali bir-birlari bilan o'zaro bog'lanib turadi. Anafazada bu xromosomalar o'zlarining chigallashib qolgan yo'ldosh iplarini ajratishga ulgura olmaganliklari uchun ikkalasi birgalikda bitta qutbga tomon ketadi. Natijada hosil bo'lgan urg'ochi hujayralarning bittasida xromosoma 47 ta bo'lib, ikkinchisida esa 45 ta bo'lib qoladi. Yuqoridagidan ko'rinib turibdiki, bitta guruhga kiruvchi xromosomalarni ularning tashqi ko'rinishiga qarab bir-biridan ajratish juda qiyin. Lekin bu xromosomalarni maxsus, ya'ni tanlab bo'yash usuli bilan bir-biridan ajratish mumkin. Xromosomalar bu usulda bo'yalganda bitta bo'yoqdan bir tekisda bo'yalmasdan har xil bo'lib bo'yaladi. Xromosomalarni bo'yashdan avval ularga tripsin ta'sir ettiriladi. Tripsin ta'sirida xromosomalardagi, oqsillarning strukturasi (tuzilishi) o'zgaradi, ya'ni

denaturatsiyaga uchraydi Shunday xromosomalar bo'yalganda ko'ndalang bo'yicha o'ziga xos yo'l-yo'l bo'lib boyaladi. Bo'yalish bo'yicha bitta xromosoma ikkinchisiga hech qachon o'xshash bo'lmaydi, Ular o'rtasidagi farqqa qarab har bir xromosomam b.r-biridan ajratiladi. Agar xromosomalarning uzunligi va shakliga qarab juda aniq bir-biridan ajratish kerak bo'lsa, ularning idiogrammasi tuziladi. Idiogramma - barcha morfologik belgilan ko'rsatilgan gaploid to'plam xromosomalarining grafik tasviri. Idiogramma tuzish uchun gaploid to'plamiga kiruvchi har bir xromosomada sentromeraning o'rnini, katta va kichik yelkalarining uzunligi kamida 10 ta hujayrada aniqlanadi. Shundan keyin o'rganilayotgan belgi bo'yicha o'rtacha arifmetik qiymat chiqariladi. Olingan raqamlar asosida har bir xromosomaning uzunligiga qarab birin-ketin grafik tasviri chiziladi (161-rasm). Xromosomaning uzunligi bo'yicha uning genetik jihatdan faolligi bir xil emas. Genetik jihatdan faol qismiga euxromatin, faol bo'lmagan qismiga esa geteroxromatin deyiladi. Euxromatin asosan ishlovchi genlar to'plamidan iborat. Shuning uchun bu qismdan juda ozgina bo'lakcha yo'qotganda ham organizmda juda katta o'zgarish sodir bo'lib, oqibati hatto o'limga ham olib kelishi mumkin. Geteroxromatin esa ishlamaydigan genlar to'plamidan iborat, chunki DNK molekulasi bu joyda juda spirallashtirilgan holatda bo'ladi. Shuning uchun geteroxromatinning biror qismini yo'qotganda ham organizm halok bo'lmaydi. Shunday qilib, odam somatik hujayralarida xromosomalarning soni 46 ta (23 juft) jinsiy hujayralarda esa 23 ta bo'ladi. Urug'lanish paytida jinsiy hujayralar qo'shilishadi. Shuning uchun somatik hujayralarda, -ham otadan ham onadan o'tgan xromosomalar bo'ladi. Odam xromosomalarini o'rganish asosida hozirgi kunda ko'pgina xromosoma kasalliklari aniqlandi. Irsiy kasalligi bo'lishi mumkin degumon qilingan kishilarning barchasi uchun albatta ularning kariotipi aniqlanadi. Jinsiy xromatin. Jinsiy xromatin - interfaza davridagi hujayra yadrosida uchraydigan va DNKga xos bo'yoqlarda yaxshi bo'yaluvchi kichik tanacha. Yadrodagi bunday tanachani birinchi bo'lib, 1949-yili Barr va Bertramlar mushuklarning nerv hujayrasida o'rgandilar. Bunday tanacha faqat moda mushuk hujayrasida bo'lib, erkak mushukda esa kuzatilmagan. Bu tanacha jinsga bog'liq bo'lganligi uchun uni jinsiy xromatin deb atadilar. Keyinchalik jinsiy xromatin deyarli barcha sutemizuvchilar, shu jumladan odamda ham topildi. Jinsiy xromatinning hosil bo'lishi va uning tabiatini birinchi bo'lib ingliz olimi Layon (1961-1962) tushuntirishga harakat qildi. Ayollarning (XX) va erkaklarning (XY) jinsiy xromosomalarini o'zaro taqqoslaganda ma'lum bo'ldiki, X-xromosomadagi genlar ta'sirining yuzaga chiqishida ikkala XX xromosomaning birga kelishi shart bo'lmaydi, X-xromosoma yakka o'zi ham undagi barcha genlar ta'sirini yuzaga chiqara olishi mumkin ekan. Masalan, erkaklarda (XY) bitta X-xromosoma, lekin undagi barcha genlarning belgisi to'liq yuzaga chiqadi. Shunga asoslanib Layon jinsiy xromatinning hosil bo'lishini quyidagicha tushuntiradi: Ayollarning ikkita X-xromosomasidan bittasi

faol bo'lmaydi va bu faol bo'lmagan xromosomaning DNKsi interfazada qalin spirallangan va yig'ilgan holatda bo'lib, mikroskopda yaxshi ko'rinadigan kichik tanachasini hosil qiladi. Ikkinchi X-xromosoma esa faol holatda bo'lganligi uchun undagi genlar o'z belgilarini yuzaga chiqaradi va bu xromosomaning DNKsi spirallangan holatda bo'Mmasdan uzun ipcha ko'rinishida bo'ladi. Shuning uchun bu xromosoma mikroskopda ko'rinmaydi. Ikkita X-xromosomadan bittasining faol bo'lmagan holatga o'tishi ayol organizmi embrional rivojlanishining eng dastlabki davrlarida sodir bo'ladi. Lekin faol bo'lmagan xromosoma DNKsida uning ikkilanish (replikatsiya) xususiyati saqlanib qoladi. Ayol organizmidagi X-xromosomaning biri uning onasidan, ikkinchisi esa otasidan o'tgan. Belgining yuzaga chiqishi shu ikkala X-xromosomadan qaysi biri (otadan o'tganimi yoki onadan) faol bo'lmagan (noaktiv) holatiga o'tishiga bog'liq (163-rasm). 163-rasmda tasvirlangandek, birinchi avlodagi organizm genlari bo'yicha geterozigotali bo'ladi. Shu organizmning embrional rivojlanishi davrida X-xromosomadan bittasi faol bo'lmagan holatga o'tadi.

7-MA'RUZA. GENETIK INJENERIYA VA BIOTEXNOLOGIYA

Genetik injeneriya Genetik injeneriya - molekular, genetik, biokimyoviy usullarni qo'llab, maqsadda ko'zlangan irsiy xususiyatga ega bo'lgan genetik tuzilishlarni, ya'ni DNK molekulasini, hujayrani yoki organizmni hosil qilish. Genetik injeneriya bo'yicha ilmiy ishlar 1930-yillarda o'tkazila boshlangan edi. 1934-yili N.P. Dubinin Drozofil pashshasini nurlantirib, undan 3 juft va 5 juft xromosomasi bo'lgan pashshalarni oldi. Drozofilda normada 4 juft xromosoma bo'ladi. Hozirgi paytda ko'zlangan maqsadga ko'ra genetik injeneriya muammolarini quyidagi bosqichlarda o'rganish mumkin: gen, hujayra, organizm va populyatsiya. Gen injeneriyasi. Gen injeneriyasi yordamida nukleotidlar tartibi o'zgargan DNK molekulasini hosil qilinadi va uni ishlab turgan hujayra genomiga o'tkaziladi hamda shu bilan yangi irsiy belgili hujayralar olinadi. Gen injeneriyasi hozirgi kunda organizmlar irsiyatini o'zgartirishning eng qulay usullaridan biri bo'lib qoldi. Amerikalik olimlar K.Merril, M.Gayyer va Dj.Petricheli lar 1971 -yilda ichak bakteriyasi xromosomasidan lambda bakteriofagi yordamida sun'iy o'stirilayotgan odam hujayrasiga galaktoza-6 fosfaturidil - transferaza fermentining hosil bo'lishini boshqarib turuvchi genni ko'chirib o'tkazdilar. Ma'lumki, bu ferment odamda yetishmasa, galaktozemiya irsiy kasalligi paydo bo'ladi. Tajriba sun'iy o'stirilgan odam hujayrasida o'tkazilgan bo'lsa-da, molekular irsiy kasalliklarni davolashda muhim ahamiyatga ega. Gen injeneriyasi quyidagi asosiy masalalarning qanday yechilishiga bog'liq bo'ldi:

1) har xil organizmdan olingan DNK molekulasini mayda bo'laklarga (genlarga) ajratish;

- 2) genlar ichidan keraklisini topib, shu genni tashib yuruvchiga (vektorga) birlashtirish;
- 3) DNKsida kerakli gen bo'lgan vektomi hujayraga kirgizish;
- 4) ko'pgina hujayralar orasidan ko'chirib o'tkazilgan genni olgan retsipient hujayralarni ajratish.

Birinchi masala endonukleaza, transferaza va ligaza fermentlari topilgandan keyin hal etildi. Ikkinchi masalani yechishda vektor sifatida plazmidalar DNKsidan foydalanildi. Uchinchi masalani yechishda kaltsiy tuzlardan foydalanildi. Kaltsiy tuzlari ta'sirida vektomi qabul qiluvchi hujayralar membranasining o'tkazuvchanligi oshar ekan. Shuning uchun kerakli geni bor vektor osongina hujayraga kiradi. To'rtinchisi esa genetik va biokimyoviy usullardan foydalanib, kerakli geni bo'lgan hujayralarni (klon) ajratib olish bilan hal etildi. Gen injeneriyasi uchta bosqichda olib boriladi:

1. Kerakli genni ajratish yoki uni sintez qilish.
2. Shu kerakli geni bo'lgan DNKni ko'chiruvchi (vektor) DNKsiga ulash.
3. Kerakli gen ulangan vektor DNKsini hujayraga yoki organizmga o'tkazish.

Ko'zlangan maqsadga ko'ra kerakli genni hujayradan ajratib olish yoki uni sun'iy sintez qilish mumkin. Birinchi bo'lib, 1969-yilda amerikalik olimlar Shapiro va Bakvit ichak bakteriyasidan laktaza genini ajratib oldilar. Bu genni ajratishda lambda bakteriofagidan foydalanildi. Lambda bakteriofagi ichak bakteriyasidan laktaza genini o'ziga birlashtirib oladi. Shundan keyin laktaza geni bo'lgan ushbu bakteriofagdan maxsus fermentlar yordamida toza holda laktaza genini ajratib oldilar va uni ko'chiruvchiga (vektorga) birlashtirdilar. Nuklein kislotalarning xususiyatlarini bilish ularni sun'iy sintez qilish mumkinligini ko'rsatdi. A. Korenberg va M. Julian birinchi bo'lib, sun'iy genni sintez qildilar. Sun'iy genni hosil qilishida uzilgan DNK bo'laklarni birlashtiruvchi maxsus ferment - polinukleotid ligazadan foydalandilar. Bu ferment hujayrada DNK, ATP, qaynatilgan ichak bakteriyalari aralashmasi, magniy ionlari va ferment nikotinamidadeninukleotid (NAD) bo'lgandagina o'z vazifasini bajara ekan. G. Korona va uning hamkasblari 1960-1968-yillarda uncha uzun bo'lmagan DNK molekulasini kimyoviy usulda hosil qilish mumkinligini aniqlab, shu usul yordamida alanin t-RNK genini va keyinchalik (1975-1976-yillarda) esa hujayrada to'liq ishlay oladigan tirozin t-RNK genini sintez qildilar. Genlarni sun'iy hosil qilish usullarining yaratilishi irsiy kasalliklari bo'lgan kishilarda shu kasallikni keltirib chiqaruvchi mutant genni sog'lom gen bilan almashtirish imkoniyatini tug'dirdi. Ammo odamlarda genomning murakkabligi tufayli, hozirgi kunda uning genomidan faqatgina ko'p takrorlanuvchi genlarnigina ajratish mumkin bo'lmoqda. Gen injeneriyasida hujayradan ajratib olingan kerakli gen ko'chirib o'tkazuvchi DNKsiga, ya'ni vektor DNKsiga ulanadi. Odatda, lambda bakteriofagi hayvonlarning ayrim onkogen viruslari, bakteriyalarning plazmidasi va episomalari vektor sifatida ishlatiladi. Restriktaza fermentlari yordamida plazmada DNK zanjiri bir-biridan ajratilib, uning yakka DNK ipi mayda bo'laklarga bo'linadi. Restriktaza

fermentlarining 500 dan ortiq xili bo'lib, har birining DNK molekulasida o'zining ta'sir ko'rsatadigan, ya'ni uzadigan joyi bor. Shular ichida eng ko'p ishlatiladigani restriktaza EcoRI dir. Bu restriktazani ishlatishning qulayligi shundaki, u DNK molekulasining faqat ma'lum bir joyini, ya'ni aniqrog'i adenin va timin orasidagi bog'ni uzadi

Natijada yakka ipli DNKning boshqa DNK bo'lagi bilan oson birlashadigan mayda bo'laklari paydo bo'ladi va bu bo'laklarda nukleotidlarning joylashishi bittasida faqat adeninli asosdan boshlansa, ikkinchisi faqat timindan boshlanadi. Boshqa DNK bo'lagini o'ziga osongina birlashtiradigan DNK bo'lagi va ajratilgan, ya'ni Akerakli genni ligaza fermenti bo'lgan eritmaga solinadi. Ligaza fermenti kerakli genni Shu genni ko'chiruvchi plazmida DNKsiga ulaydi. Natijada har xil DNKli (ximer) plazmida hosil bo'ladi. Ular endi shunday plazmidalarni o'ziga qabul qiluvchi hujayralari (retsipientlar) bo'lgan sovuq holdagi kaltsiy xlor eritmasiga tushiriladi

Restriktaza fermenti ta'sirida uzilgan DNK molekulasini bo'laklarining oxirgi qismi bir xil bo'ladi. Shuning uchun ligaza fermenti ularga bir xilda ta'sir qilib, bu bo'laklarni va hattoki, bitta restriktaza uzgan har xil plazmidalar DNKsining bo'laklarini ham har xil tartibda bir-biriga ulaydi. Natijada, quyidagi holatlarni kuzatish mumkin: plazmida DNK bo'laklari qayta tiklanganda oldingi tartibini hosil qilmaydi, ikkita DNK bo'lagi o'rtasiga boshqa organizm DNKsining bo'lagi kirib qolishi mumkin; bitta organizm DNK bo'lagi bilan ikkinchi organizm DNKsining bo'laklari ketma-ket joylashadi. S.Koen va E. Chang birinchi bo'lib har xil DNKsi bo'lgan (ximer) plazmidani hosil qildilar (125-rasm). 235 Buning uchun ikki xil bakteriyadan, ya'ni ichak va stafilokokk bakteriyalaridan foydalanildi. Ichak bakteriyasining plazmidasida (pSG 101) tetrosiklinga, stafilokokk bakteriyasining plazmidasida (RSR 1010) esa streptomitsinga chidamlilikni yuzaga chiqaruvchi gen bor.

Hujayra injeneriyasi. Biron organizmning somatik hujayralariga ko'chirib o'tkazilgan gen shu organizmning ayrim hujayralaridagina bo'lsa, jinsiy hujayralar orqali b 237 o'tkazilgan gen esa organizmning barcha organlarida uchraydi. Hujayraga genni yoki xromosomani o'tkazish 1970-yillarda liposomalarning (lipid pufaklari) sintez qilinishi bilan amalga oshirila boshlandi. Liposomalar ikkita lipid qavatidan iborat bo'lib, har xil moddalarni hujayraga kiritishda keng ishlatila boshlandi. Liposomalar ichidagi moddalar, shu jumladan, xromosomalar uzoq saqlanishi mumkin. Liposoma membranasi harorat ta'sirida o'z holatini o'zgartiradi va ichidagi xromosomani hujayraga chiqaradi. Alohida genlarni ajratib o'tkazishdan ko'ra xromosomani hujayraga o'tkazish osonroq. 1978-yili liposomalar yordamida odamning xromosomasi sichqon hujayrasiga o'tkazildi. Buning uchun odam somatik hujayrasining bitta xromosomasi, liposomaga kiritildi va bu lipoxromosomani gipoksantin-guanin-fosforil-bozil-transferaza (GKGF- BT) fermenti bo'lmagan va sun'iy o'stirilayotgan sichqon hujayralari bilan aralashtirildi. Vaqt o'tishi bilan sichqon

hujayrasi yadrosida odam xromosomasining paydo bo'lganligi kuzatildi. Odam xromosomasidagi genlar ta'sirining yuzaga chiqqanligi GKGFBT fermenti bo'lmagan sichqon hujayralarida GKGFBT fermentining paydo bo'lishi bilan isbotlandi. Xromosoma odamniki, hujayra esa sichqonniki bo'lgan hujayrada sintez qilingan GKGFBT fermenti odamlarda uchraydigan shu fermentga aynan o'xshash edi. Demak, odam xromosomasidagi genlar sichqonlar hujayrasida ham o'z faolligini saqlab qolar ekan. Shunday qilib, liposomalar yordamida hujayra darajasidagi irsiy kasalliklarni davolash yo'llari topildi. Masalan, og'ir nerv kasalliklaridan Tey-Saks kasalligi bilan og'rikan odam hujayrasida B - N - asetil-geksozaminaza fermenti bo'lmaydi. Sog' odamda bu ferment lizosomalarda uchraydi. Bu fermentni liposomaga kiritib sun'iy o'stirilayotgan va shu ferment bo'lmagan hujayralar bilan aralashtiriladi. Vaqt o'tishi bilan liposoma hujayra po'stidan o'tib, sitoplazmaga tushadi va lizosomalar tomonidan qamrab olingach, uning ichida qoladi. Natijada hujayrada B - N - asetilgeksozaminaza fermenti paydo bo'ladi. Tey-Saks kasalligida asosan bosh miya nerv hujayralari jarohatlanadi. Ma'lumki, nerv hujayralari po'stidan begona moddalar juda qiyinchilik bilan o'tadi. Shuning uchun bu kasallikni davolash ancha og'ir hisoblanadi. Irsiyatni organizm d a rajasida qayta tuzish. Yangi genetik usullarning paydo bo'lishi bilan irsiyatni organizm darajasida qayta tuzish imkoniyati tug'ildi. J. Gordon (1962) birinchilardan bo'lib voyaga yetmagan baqaning (dumli davrida) epiteliy hujayra yadrosini yadrosi olingan baqaning tuxum hujayrasiga ko'chirib o'tkazdi (126 va 127-rasmlar). Bunday tuxum hujayradan embrion rivojlanib, yosh dumli baqa hosil bo'ldi. U esa voyaga yetgan baqaga aylanib, ko'paya boshladi. Yadrosiz tuxum hujayraga shu organizmning somatik hujayra yadrosini ko'chirib o'tkazish bilan genotipi bir xil bo'lgan organizmlarni olish mumkin. Agar shu usulni sutemizuvchilarda o'tkazilsa, juda katta amaliy foydaga erishish mumkin. Chunki qoramollar, qo'ylar va boshqa qishloq xo'jalik hayvonlari orasida sersut, seryog', serjun, go'shtdorlar uchraydi. Jinsiy ko'payish paytida bu yaxshi belgilar yuzaga chiqmasligi mumkin. Sermahsul hisoblangan bitta hayvon somatik hujayrasidan olingan diploid yadroni ko'plab yadrosiz tuxum hujayralarga o'tkazib, sermahsul hayvonlar sonini ko'paytirish mumkin. Lekin bu usulni yuqori organizmlarda qo'llash ancha noqulay, chunki ularning tuxum hujayrasi baqanikiga qaraganda juda kichik va baqanikiga o'xshash otalanishi hamda rivojlanishi suvda kechmaydi, shuning uchun somatik hujayra yadrosini o'ziga qabul qilgan tuxum hujayrani hayvonlarning bachadoniga o'tkazish kerak bo'ladi. Organizm darajasida o'tkazilgan genetik injeneriyaga E. Mak-Lorenning allofen (organizmida har xil ota-onadan olgan, ya'ni har xil irsiy omili bo'lgan organizmlar) sichqonlarni yaratish tajribasini ko'rsatish mumkin. Embrioni 8 ta blastomera holatida bo'lgan organizm embrioniga pronaza fermentini ta'sir ettirib, blastomerlarini alohida-alohida qilib ajratiladi. Shu usul bilan bir-biridan ajratilgan bitta sichqonning embrion blastomerlari boshqa sichqonning shu yo'lda ajratilgan blastomerlariga qo'shiladi va ulardan yaxlit embrion olinadigo va qora sichqon

blastomerlarining qo'shilishidan olachipor (allofen) sichqonning paydo bo'lishi ko'rsatilgan. Qora va oq sichqonlar blastomerlarining birga qo'shilishidan hosil bo'lgan murtakni gastrulatsiya davrida probirkadan qiz sichqonning bachadoniga ko'chirib o'tkazildi. Shu murtakdan rivojlangan sichqon bolasida har ikki ota-onaning ham genetik xususiyatlari paydo bo'lib, rangi olachipor bo'ladi. Allofen sichqonlarni 3 ta, 4 ta va undan ham ortiq organizmlar embrionining blastomerlarini qo'shib ham olish mumkin. Irsiyatni populyatsiya darajasida qayta ko'rish. Hozirgi kunda tibbiyotdagi ko'pgina jarayonlar (tibbiy-genetik maslahat, yosh bolalarning o'limiga qarshi kurash, odamlarda tug'ilishni boshqarish va boshqalar) odam populyatsiyalari genofondiga ta'sir ko'rsatmoqda. Angliyada 1978-yili P. Stentou va R. Edvardslar probirkada tuxum hujayralarni urug'lantirib, shu urug'langan hujayrani uch kundan keyin ayol bachadoniga ko'chirib o'tkazdilar. Oradan to'qqiz oy o'tgach, onadan sog'lom qizaloq tug'ildi. Hozirgi kunda faqat AQSHning o'zida har yili 25 mingga yaqin farzandsiz ayollar sun'iy urugiantiriladi va ulardan 10 mingga yaqini farzandli bo'lmoqda. Buning uchun sog'lom erkaklardan urug' olinib, maxsus idishlarda saqlanadi. Bu masalalar metodik tomondan yaxshi hal qilingan bo'lsa-da, uning etika masalalari yechilgan emas (masalan, urug'ni kimdan olish kerak va hokazo). Lekin tibbiy-genetik maslahatlar tufayli irsiy kasalliklarning oldi olinmoqda. G.Fink bakteriyadagi leytsin aminokislotasini hosil bo'lishini boshqarib turuvchi genni shunday geni bo'lmagan zamburug' hujayrasiga o'tkazdi. 1971 -yili amerikalik olimlar K.Merril, M.Gayyer va Dj.Petricheli- ichak bakteriyasidagi galaktoza-1-fosfat-uridil-transferaza genini sun'iy o'stirilayotgan odam hujayralariga o'tkazdilar. Bu bilan olimlar moddalar almashinuvini buzilishiga olib keladigan og'ir tug'ma kasalliklarni davolash uchun yo'l ochdilar. Hozirgi kunda ayrim genlarni sintez qilishning bir qancha usullari ishlab chiqildi. Masalan, quyonning qizil qon tanachalaridan poliribosomalar, ulardan esa globin i-RNKsi (gemoglobinning oqsil qismi) ajratib olindi. Shundan keyin DNK polimerazaning RNK - tobe virus fermenti yordamida birinchi bo'lib ana shu i-RNKning DNK nusxasini sintez qildilar. Irsiy kasalliklarni davolashda har xil biologik faol moddalar kerak bo'ladi. Agar bu moddalar odamning o'zidan olinsa, odamlarga har xil viruslarning yuqish xavfi tug'iladi. Masalan, gemofiliya kasalligini davolash uchun odam qonidan ishlab chiqilgan dorilar tarkibidan SPID kasalligining virusi topilgan. Biologik faol moddalarni hayvon hujayrasidan olinib keyin odamga yuborilsa, retsipientning immtjiidlogik tizimi bu moddalarni qabul qilmasligi mumkin. Shuning uchun bu biologik faol moddalar faqat odamniki bo'lishi kerak. Buni genetik injeneriya usullari yordamidagina hal qilish mumkin. Hozirgi kunda gen injeneriyasi usullaridan foydalanilgan holda tibbiyotda ishlatiladigan o'nga yaqin oqsillar sintez qilinmoqda (insulin, o'stiruvchi gormon, interferon, interleykin, profirinolizinni faollashtiruvchi oqsil, B-gepatitga qarshi vaksina, yashur kasalligiga qarshi vaksina, a-antitripsin, gemofiliya kasalligini davolashda ishlatiladigan IX va VIII qon omillari). Gen injeneriyasidan yana

tibbiyotda irsiy kasalliklarni aniqlashda ham foydalaniladi. Normadagi genning nukleotidlar tartibini bilgan holda, u o'zgarganda uning nukleotidlarni joylashish tartibining o'zgarishi aniqlandi. Biotexnologiya. 1970-yillarda molekular genetika, hujayra biologiyasi va kimyosi yutuqlariga asoslangan ishlab chiqarish usuli - biotexnologiya paydo bo'ldi. Lekin biologik usulda ishlab chiqarish jarayoni qadim zamonlardan bizga ma'lum. Masalan, non, vino, sut mahsulotlari, pishloq ishlab chiqarish, bijg'itish, tibbiyotda ishlatiladigan dorilarni ishlab chiqarish va boshqalar biotexnologik jarayonlar bo'lib, boshqa ishlab chiqarish usullariga qaraganda energiya va xomashyoni ko'p talab qilmaydi. Biotexnologiyaning yana bir qulaylik tomoni shundaki, bu jarayon natijasida hosil bo'lgan chiqindilar kam va ular albatta yana bir boshqa maqsadlar uchun ishlatiladi. Biotexnologiya keyingi yillarda genetik injeneriyaning yutuqlariga suyangan holda yanada rivojlanmoqda. DNK molekulasini ishlab chiqaruvchi tarmoqlar yaratila boshlandi. Shunday tarmoqlar dastlab 1976-yili Amerikada, keyinchalik esa Yevropada va Yaponiyada paydo bo'ldi. Biotexnologiya jarayonlaridan mikrobiologiya sanoati, o'simlik va hayvon seleksiyasida fermentlar ishlab chiqarish sanoati, oziq-ovqat sanoati, tibbiy dori-darmonlar ishlab chiqarish va boshqa sohalarda keng qo'llanilmoqda. Hozirgi kunda biotexnologiya usullari asosida ko'plab (4500 ga yaqin) antibiotiklar olish yo'lga qo'yilgan

8-MA'RUZA. O'ZGARUVCHANLIK. UNING XILLARI VA TIBBIYOTDAGI ROLI. KONSEROGENEZNING BIOLOGIK VA GENETIK ASOSLARI.

Reja:

1. Nikoxlarning tiplari, qarindoshlik va inbriding koefitsientlari,
2. Qarindoshlik darajalari, tibbiy-genetik maslaxat, genetik injineriya, biotexnologiya

Tibbiy-genetik maslahat (konsultatsiya) Hozirgi kunda irsiy kasalliklarga duchor bo'lgan kishilar sonini kamaytirish tibbiy-genetik maslahatning qanday uyushtirilganligiga bog'liq. Genetikadan uyushtiriladigan maslahatlar aholiga ko'rsatiladigan maxsus tibbiy yordamlardanb ind. r. Genetikadan maslahat beruvchi dastlabki tibbiy qabulxonalar 1967-yildan boshlab tashkil topdi. Ko'pgina viloyatlarda ham shunday qabulxonalar ishlay boshladi. Tibbiy-genetik maslahatning asosiy vazifalariga tug'ilgan bolada irsiy kasallik bo'lish yoki bo'lmasligini aniqlash, irsiy kasalliklarning kelib chiqish sabablanm bilish va irsiy kasallik paydo bo'lishining oldini olish va hokazolar kiradi. Odatda, tibbiy-genetik maslahatga oilada og'ir kasal yok, jismomy zaif bo'lgan farzandi bor ota-onalar muhtoj bo'ladilar va ulami keyingi farzandlarining qanday tug ilishligi o'ylantiradi. Avlodida og'ir irsiy kasallik bo'lgan kishilarni ham kelgusi naslining qanday boiishligi qiziqtiradi. Bunday qiyin

muammolarni yechishda shifokorga katta mas'uliyat yuklanadi. Chunki shifokor o'zining qabuliga kelgan ota-onaga, ularning keyingi farzandi sog'lom yoki kasal bo'lib tug'ilishi to'g'risida aniq javob berishi kerak. Bu masalada shifokor adashishi mumkin emas, aks holda ota-ona va tug'ilgan kasal bolaning butup umri azob chekish bilan o'tishiga sabab bo'lishi mumkin. Shuning uchun bu kasallikning irsiyligi to'g'risidagi ma'lumotlar yetarlicha bo'lganda shifokor ota-onaga ularning farzandli bo'lishi xavfli ekanligini tushuntiradi. Ayrim holatlarda esa sog'lom bo'lgan ota-onalar o'zlarining avlodida irsiy kasallik bo'lganligi uchun oilada kasal farzand tug'ilishidan qo'rqadilar. Bunday holatlarda kasallikni atroflicha o'rganib, shunday oilalarga farzandli bo'lish baxtiga ega ekanliklarini aytishi kerak. Lekin oilada kasal bolaning tug'ilish ehtimoli kam, ya'ni 25 % bo'lsa ham shifokor ota-onaga farzandli bo'lishlarini tavsiya qilmasligi kerak. Bu ko'rsatkich ota-ona uchun kichik ko'rsatda, oilada tug'iladigan birinchi farzand kasal bo'lib tug'ilishi mumkin ekanini esdan chiqarmaslik kerak. Shuning uchun genetik shifokor ota-onaga bu kasallik to'g'risida atroflicha tushuntirib, maslahatni bir necha bosqichda o'tkazishi lozim. Maslahatning birinchi bosqichida kasallikning irsiy yoki irsiy emasligi o'rganilib, kasallikka aniq tashxis qo'yiladi. Bu bosqichda shifokor genetik kasallik bor oilaning genetik strukturasini juda yaxshi o'rganib, o'rganilayotgan kasallikning dominant, retsessiv yoki jinsga bog'liqligi aniqlanadi. Maslahatning ikkinchi bosqichida o'rganilayotgan oilada kasal bolaning tug'ilish ehtimoli va shu kasallikning monogenli yoki poligenli ekanligi aniqlanadi. Kasallik dominant gen (A) bilan yuzaga chiqadigan bo'lsa, AA va Aa genotiplar kasal bo'lib, aa esa sog'lom hisoblanadi. Agar oilada ota-onadan bittasi geterozigotali bo'lib (Aa), ikkinchisi gomozigotali (aa) sog'lom bo'lsa, kasal bola tug'ilish ehtimoli 1:1 nisbatda bo'ladi. Kasallik retsessiv gen (a) ta'sirida yuzaga chiqadigan bo'lsa, ikkala sog'lom ota-onadan ham kasal bola tug'ilishi mumkin. Agar ota-ona geterozigotali bo'lsalar sog'lom ota-onadan ham kasal bola tug'ilishi mumkin (Aa, Aa). Har bir geterozigotali ota-onadan ikkitadan (A, a) 4 ta gametalar hosil bo'ladi. Bu gametalarning o'zaro qo'shilishidan 4 xil genotip hosil bo'ladi: AA, Aa, Aa, aa. Shu genotiplarning 3 tasida dominant (A) gen bo'lganligi uchun bu organizmlar sog'lom hisoblanadi. Ikki retsessiv geni bo'lgan organizmda esa kasallik yuzaga chiqadi! Demak, sog'lom ota-onadan kasal bola tug'ilishi ehtimoli 25 % ekan. Agar ota-onadan biri dominant gen bo'yicha gomozigotali bo'lsa, bolalarning barchasi sog'lom bo'ladi. Kasallik bitta emas, bir necha genlar ishtirokida yuzaga chiqadigan bo'lsa, keyingi avlodlarda o'rganilayotgan belgining dominant yoki retsessiv holda yuzaga chiqishini aytish juda qiyin. Chunki ota-onaning genotipini va o'rganilayotgan belgining keyingi avlodlardan qanday ajralishini avaldan aytib bo'lmaydi. Shuning uchun bunday kasalliklar bo'yicha bir necha yillar mobaynida olingan ma'lumotlarga asoslanibginakasallikning keyingi avlodlarda paydo bo'lish ehtimolini bilish mumkin. Lekin ko'p uchraydigan ayrim poligen kasalliklar (tutqanoq, shizofreniya) bo'yicha keyingi avlodlarda kasal bolalarning tug'ilish ehtimoli

to'g'risida ma'lum bir fikrni aytish mumkin. Masalan, agar ota-onaning ikkalasi ham shizofreniya bo'yicha sog'lom bo'lib oilada sog'lom bola tug'ilgan bo'lsa, keyingi bolaning kasal tug'ilish ehtimoli 1% ni tashkil qiladi, chunki populyatsiyada shu kasallikning uchrashi 1 % ga teng. Agar ota-onadan bittasi kasal bo'lsa, ularning birinchi bolasining kasal bo'lib tug'ilish ehtimoli 19 %, ota-onaning ikkalasi ham kasal bo'lsa, birinchi bolaning kasal bo'lib tug'ilishi ehtimoli 59 % ga teng. Maslahatning uchinchi bosqichida shifokor yozma ravishda tushunarli qilib kelgusi nasi to'g'risida ma'lumot beradi. Agar tug'ilajak bolada kasallikning yuzaga chiqish ehtimoli 5 % bo'lsa, genetik xavf past, 10 % gacha bo'lsa ko'paygan, lekin yengil shaklda 20 % gacha bo'lsa, xavf yuqori deb hisoblanadi. Xavf 10 % bo'lsa, ota-onaning farzand 1 bo'lishiga shifokor ruxsat bersa bo'ladi. Lekin ona homilador paytida uning bo'lajak farzandini genetik ko'rikdan o'tkazish kerak bo'ladi. Yakuniy bosqichda shifokor ota-onaga ularning farzandlarida sodir bo'lishi mumkin bo'lgan kasallik to'g'risida juda ehtiyotlik bilan atroflicha tushuntirishi kerak. Chunki barcha ota-ona farzandli bo'lishni xohlaydi. Shuning uchun shifokor aholi orasida tug'ilayotgan bolalarning 4-5 % irsiy kasalliklar bilan tug'ilishini ham aytib, kasal bolalarning tug'ilishi faqat shifokor qabuliga kelgan kishilarninggina oilasida emas, boshqa oilalarda ham tug'ilishi mumkinligini eslatishi lozim. Tibbiy genetik maslahatni iloji boricha ko'proq o'tkazish kerak. Shu vaqt ichida shifokor genetik xavfning qandayligini tushuntirishga erishadi va ota-onada aniq bir hkr paydo bo'ladi. Oxirgi, ya'ni farzandlik bo'lish yoki bo'lmaslik to'g'risidagi xulosam ota-onaning o'zlari hal qilishi kerak, lekin ayrim holatlarda otada yoki onada kasallik (daltonizm, kech yuzaga chiqadigan qand kasalligi, ateroskleroz va boshqalar) bo'lsa-da, shifokor ularga farzandli bo'lishni tavsiya qilsa bo'ladi. Irsiy kasalliklar Genotipning o'zgarishi bilan yuzaga chiqadigan kasalliklarga irsiy kasalliklar deyiladi. Irsiy kasalliklarning barchasi ham nasldan-naslga o'tavermaydi, chunki irsiy kasalligi bo'lgan individ juda erta halok bo'ladi yoki nasi qoldirish qobiliyatiga ega bo'lmaydi. Irsiy kasalliklar tashqi muhitning mutagen ta'sirida sodir bo'ladi. Lekin bu jarayonda organizmning ichki muhiti, ya'ni genotipi ham katta rol o'ynaydi, agar kasallik yuzaga chiqishida ham atrof-muhit omillarining, ham genotip ahamiyatli bo'lsa, bunday kasalliklarni multiomilli (multipikator) irsiy kasalliklar deyiladi (oshqozon va o'n ikki barmoqli ichakda bo'ladigan jarohat, jigar, o'pka kasalliklari, ateroskleroz, gipertoniya, yomon sifatli o'sma kasalliklarining ayrimlari va hokazo). Irsiy kasalliklar soni yildan-yilga ko'paymoqda. Bunga sabab birinchidan irsiy kasalliklarni aniqlovchi usullarning takomillashishi bo'lsa, ikkinchidan atrof-muhitning mutagen omillari bilan ifloslanishidir. Ma'lumotlarga qaraganda 5 % bola irsiy kasallik bilan dunyoga keladi va har bir odamda kelajakda mutatsiyaga uchrashi mumkin bo'lgan 5-10 ta genlar bo'ladi. Hozirgi kunda 6000 (2017-y.) dan ortiq irsiy kasalliklar aniqlangan. Irsiy kasalliklarning boshqa kasalliklardan farqi shundaki, ularning sodir bo'lishi uzoq davom etadi. Irsiy kasalliklar morfologik belgilarning (quyon lab, bo'ri tanglay, kalta

barmoqlilik, olti barmoqlilik), fiziologik jarayonlarning (qonning ivimasligi, ranglarni ajrata olmaslik), biokimyoviy jarayonlarning (ma'lum bir fermentning bo'lmasligi) buzilishi bilan sodir bo'lishi mumkin. Irsiy kasalliklar xromosoma va gen kasalliklariga bo'linadi. Xromosoma kasalliklari Xromosoma kasalligi xromosomalar sonining yoki ular tuzilishining o'zgarishi bilan sodir bo'ladi. Xromosoma sonining o'zgarishi hujayralarning bo'linish jarayonida xromosomalarning qutblarga baravar taqsimlanmasligidan kelib chiqadi. Odatda, xromosoma kasalliklariga duchor boiganlar bolalik chog'idayoq halok bo'lishadi yoki o'zidan keyin nasi qoldirmaydi. Shuning uchun xromosoma kasalliklari nasldan-naslga doimo ham o'tmaydi va har avlodda yangidan paydo bo'ladi. Kaftdagi atd burchak normada 57° dan oshmasa, Daun kasalligida 80° va undan ham katta bo'lishi mumkin. Mushaklar tizimi ham juda sust rivojlangan. Shuning uchun bunday bolalar faqat aqliy emas, jismomiy tomondan ham juda zaif bo'ladilar. Ularda mustaqil ravishda bir ishni bajarish xususiyati yo'q. Ayrimlarini yozish va o'qishga o'rgatish mumkin, lekin sanashm o'rganolmaydilar. Ular xo'jalikdagi juda oddiy ishlarnigina bajarishlari mumkin bo'lib, ularda bosh miya yaxshi rivojlanmagan bo'ladi. Gipofiz bezi, jinsiy bezlar va ikkilamchi jinsiy belgilar juda sust rivojlangan. Qizlarda oylik siklning bo'lishi kam kuzatiladi. Odatda, Daun kasalligiga duchor bo'lganlarda farzand bo'lmaydi. Ammo farzandli bo'lganlari ham ma'lum, lekin bolalarning yarmi Daun kasalligi bilan tug'iladi. Daun kasalligi bor bolalarda immunitet past bo'lganligi uchun ular har xil yuqumli kasalliklarga bardosh bera olmasdan yoshligidayoq o'lib ketadilar. Hozirgacha bu kasallikning hosil bo'lish sabablari aniq o'rganilgan emas. Lekin ma'lumotlarga ko'ra qishloq aholisiga qaraganda shahar aholisi o'rtasida Daun kasalligi ko'p uchraydi. Onaning yoshi ulg'aygan sari uning farzandlarining Daun kasalligi bilan tug'ilishi ehtimoli ham ko'payadi. Daun kasalligi xromosoma strukturasi o'zgarishi bilan, ya'ni xromosomalararo translokatsiya natijasida ham sodir bo'lishi mumkin. Bunda ayollarda 21-juft xromosomaning asosiy qismi 13-15 xromosomaga, erkaklarda esa 20-xromosomaga kelib birlashadi. Natijada kariotipda xromosomalarning soni 45 bo'lsa-da, 46 xromosoma uchun genetik material yetarli bo'ladi. Shuning uchun bu o'zgarishni muvozanatlashgan translokatsiya deyiladi. Shunday translokatsiyasi bor kishilardan nazariy jihatdan 4 xil gametalar hosil bo'lishi mumkin va ular normadagi gametalar bilan urug'langanda quyidagi zigotalar hosil bo'ladi. Translokatsiyasi bor gametani farqlash uchun gametaning tepasiga T harfi yozilgan. 23-23 - 46 norma 23-23T - 46T Daun 22-23-45 o'ladi 22T-23 - 45T Daun Agar ota-onadan birida Daun kasalligi translokatsiya hisobiga yuzaga kelgan bo'lsa shu oilada sog'lom bolaning tug'ilish ehtimoli juda kam bo'lib, 33 % ni tashkil qiladi. Odatda, Daun kasalligiga sitogenetik va dermatoglik usijllar yordamida tashxis qo'yiladi. Lekin kasallikni davolash usullari hozirgacha aniq erhas. Edvards kasalligi. 1960-yili D.Edvards kasal qizning kariotipini aniqlaganda unda bitta, ya'ni 18-xromosoma ortiqcha ekanligini topdi ($46 + 1$) va bu kasallikning belgilarini to'liq o'rgandi. Edvards kasalligi bilan

tugʻilgan oʻgʻil bolalar uzoq yashamasdan hayotining dastlabki oylaridayoq vafot etadi, qiz bolalar esa 2-3 yoshgacha yashashi mumkin. Bunday kasalligi bor bolalar 9 oylik boʻlib tugʻilgan boʻlsa-da, vazni juda kichkina boʻladi. Kasallikning belgilari quyidagilardir: ensa boʻrtib chiqqan, bosh uzunchoq jagʻlar va ogʻiz boʻshligʻi kichik, tanglay baland, kuloqlar juda past joylashgan, qon aylanish tizimi, koʻrish qobiliyati va buyrakning tuzilishi buzilgan, qoʻl barmoqlari juda kalta. Kaftda koʻndalang ketgan burma boʻlib, deyarli barcha barmoqlar uchida yoysimon chiziqlar kuzatiladi. Bu kasallik 4500, 6500 sogʻlom bolaga bitta toʻgʻri keladi.

Patau kasalligi. Kasallikni birinchi boʻlib K. Patau 1961 -yilda oʻrgangan. Kasallik bitta xromosomaning ortib ketishi bilan yuzaga chiqadi ($46 + 1$). Bu ortiqcha xromosoma 13-15-juft xromosomalardan biri boʻlib, qaysi bir juftga kirishini aniq aytish qiyin. Chunki 13, 14, 15-juft xromosomalar bir-biriga juda oʻxshash. Shuning uchun Patau kasalligini D guruhga mansub xromosomalardan birining oshishiga bogʻlab tushuntiriladi. Bunday kasallik bilan bolalar, odatda, sogʻlom ota-onalardan tugʻiladi va 3500, 4000 sogʻlom bolaga bitta kasal bola toʻgʻri keladi.

Kasallikka xos belgilar quyidagilardir: bolalarning vazni, boʻyi juda kichik va koʻpincha vaqtidan awal tugʻiladi. Yuqori labida tanglayda yoriqcha boʻladi. Koʻz boʻlmasligi ham mumkin, bosh miya yaxshi rivojlanmaydi, barmoqlar soni odatdagidan koʻp. Buyrak, yurak, ichak, taloq, qizlarning bachadoni, oʻgʻil bolalarning esa moyagida koʻpgina oʻzgarishlar boʻladi. Dermatoglifika belgilaridan asosiy triradius 180° ga teng. Odatda, kasal bolalar tugʻilgandan keyin 2-3 hafta ichida vafot etadilar. Kamdan-kam chaqaloqlar 2-3 yoshgacha yashashi mumkin.

Kleynfelter kasalligi. Erkaklarda uchraydigan bu kasallikni 1942-yilda K. Kleynfelter aniqlagan edi. Kleynfelter kasalligida X-xromosomalar soni ortiqcha boʻladi, yaʼni 44 XXY. Ushbu kasallik bilan tugʻilgan bolalarning sogʻ bolalarga nisbati 1 : 1000 boʻlib, bu nisbat katta yoshdagi kishilarda ham saqlanib qoladi. Kasallikning asosiy belgilari quyidagilardir: boʻyni baland, qoʻl va oyoq uzun, tana shakli ayollarga xos: yelka tor, tos suyagi keng, mushaklar va urugʻ chiqaruvchi kanal yaxshi rivojlanmagan, urugʻdon juda kichik boʻlib, spermatogenez kuzatilmaydi. Koʻpchilik holatda aqliy zaiflik yuzaga keladi va ayrim holatlardagina aqliy tomondan normada boʻlishi ham mumkin. Barmoq uchlari terisidagi tasvirlar koʻpincha yoysimon boʻlib, ulardagi egatchalar (chiziqchalar)ning umumiy soni ancha kamaygan boʻladi.

9-MAVZU. ODAM GENETIKASI VA TIBBIY GENETIKA. IRSIY KASALLIKLAR. TIBBIY GENETIK MASLAHAT

Reja:

1. Embriogenezning qaltis davrlari, odamlarda qaltis davrlar,
2. Teratogen omillar, nuqsonlar tiplari, qarish, regeneratsiya,

3. Transplantatsiya, gomeostaz, stress reaksiya, bioritmlar va ularning tibbiyotdagi ahamiyati.

Odam genetikasi insoniyat uchun amaliy jihatdan g'oyat katta ahamiyatga ega bo'lgani uchun so'nggi yillarda unga qiziqish ayniqsa ortdi. Hozirgi vaqtda odamda 4000 ga yaqin normal va patologik belgilarning nasldan naslga o'tib borishi bir qadar o'rganib chiqilgan. Irsiy omillarga bog'liq kasalliklar borligi aniqlangan. Ana shu kasalliklarni to'g'ri aniqlash, ularga yo'l qo'ymaslik va davolash muhimdir. Odamni genetik yo'l bilan tekshirish usullari ishlab chiqilganidan keyin ana shu muvaffaqiyatlarni qo'lga kiritish mumkin bo'ldi.

Odam irsiyatini o'rganish usullari. Odam irsiyatini o'rganish anchagina qiyinchiliklar tug'diradi. Ma'lumki, eksperimental genetika usullarini odamga tatbiq etib bo'lmaydi. Odam sekinlik bilan rivojlanib, ancha kech balog'atga yetadi. Bir oilaning ko'radigan farzandlari soni nisbatan kam bo'ladi. Bunday hollar odam irsiyatini o'rganishga qiyinchilik tug'diradi. Odam genetikasini o'rganishda quyidagi asosiy: geneologik, egizaklar, sitogenetik, biokimyoviy, populatsion, ontogenetik usullardan foydalaniladi.

Endi bu usullarning ta'rifiga qisqacha to'xtalib o'tamiz.

Geneologik usul mumkin qadar ko'proq odamlarning nasl-nasabini o'rganib chiqishdan iborat. Shundan foydalanib, insonning ko'pgina belgilari, jumladan, irsiy kasalliklarining nasldan naslga o'tib borishini aniqlash mumkin bo'ladi. Odamning Mendel qonunlariga muvofiq nasldan naslga o'tib boradigan belgilaridan bir nechtasi quyida misol tariqasida keltirildi. Odamdagi qobiliyat, iste'dod va boshqa fazilatlarining rivojlanishi irsiy omillarga bog'liq ekanligi geneologik usul bilan aniqlangan. Masalan, musiqa, matematikaga bo'lgan iste'dod va qobiliyatlar.

Belgilar

Dominantlar

Retsessivlar

Jingalak (geterazigotadatar-taram) soch Sochning ertato'kilishi

Mallabo'lmagan soch

Qo'y ko'z

Sepkillar

Pakanalik Polidaktiliya(ortiqchabarmoqlar bo'lishi)

To'g'ri soch

Normal

Malla soch

Ko'k yoki kulrang ko'z

Sepkillar bo'lmasligi

Normal bo'y

Barmoqlar sonining normal bo'lishi

Organizmning individual rivojlanishi – ontogenez

Ontogenez yunoncha soʻz boʻlib, "onto" - mavjudot, "genezis" - rivojlanish degan maʼnoni anglatadi. Har bir organizmning rivojlanishi takomillashuvi, oʻsishi, ulgʻayishi, qarishi va oʻlimi bilan yakun topadigan toʻliq hayot sikli - ontogenez hisoblanadi. Ontogenez jinsiy hujayralar paydo boʻlib, urugʻlanishdan boshlanadi, zigota hosil boʻlishi bilan ontogenezning hamma bosqichlarida mavjudot yashayotgan, sharoitga mos ravishda irsiy axborot taʼsirining natijasi sifatida ontogenez jarayoni amalga oshadi. Ontogenezning turlari va davrlari. Ontogenezning ikki asosiy turi farqlanadi:

1. Bevosita (toʻgʻridan-toʻgʻri) rivojlanish;
2. Bilvosita rivojlanish. Ontogenezning uchta tipi tafovut qilinadi:
 1. Lichinkali;
 2. Lichinkasiz yoki tuxum qoʻyib rivojlanish;
 3. Ona qomida rivojlanish.

12 Ontogenezning bevosita rivojlanishi toʻgʻridan-toʻgʻri, lichinkasiz va ona qomida rivojlanuvchilar uchun xos, bilvosita rivojlanish turi esa (oʻzgarish) - metamorfoz, yaʼni lichinkali rivojlanish bilan boradi. Lichinkali rivojlanish tipi tuxum hujayrasida oziq moddasi (sariqlik) kam boʻlgan organizmlarda kuzatiladi va bir yoki bir necha lichinkali bosqichdan iborat boʻladi. Lichinka oʻz shakliga, ichki tuzilishiga va yashash tarziga koʻra yetuk organizmdan keskin farq qiladi, shu sababli yetuk organizm qiyofasiga oʻtish oʻzgarishlar (metamorfoz) orqali sodir boʻladi. Metamorfoz koʻpgina umurtqasizlarda kuzatilib, umurtqalilarda kam kuzatiladi. ' Lichinkasiz rivojlanish tipi tuxum hujayrasi oziq moddalarga boy va ontogenezni tugatish uchun yetarli boʻlgan organizmlarda uchraydi (umurtqasizlar, baliqlar, reptiliyalar, qushlar), lichinkasiz rivojlanishda bir qator provizor (vaqtinchalik) organlar hosil boʻladi. Bunda yosh organizm yetuk shakllar bilan bir xil tuzilishga ega boʻlsa-da, oʻlchami, funksiyasi va tarkibiy yetilmaganligi bilan farqlanadi, asta-sekin oʻsib borishi bilan ona organizmining toʻla qiyofasiga ega boʻladi. Ona qomida rivojlanish yuksak sutemizuvchilar va odamlar uchun xos. Ularning tuxum hujayrasida oziq moddalar kam, shu sababli barcha hayotiy jarayonlar ona organizmi orqali amalga oshiriladi. Bunda embrion va ona organizmi toʻqimalarining murakkab provizor (muvaqqat) aʼzolar, jumladan, yoʻldosh hosil boʻladi. Bu ontogenezning yangi tipi boʻlib, homila rivojlanishi uchun yaxshi sharoit yaratib beradi va tugʻilgan organizm ona suti hisobiga oʻsadi va rivojlanadi.

Ontogenezning davrlari. Ontogenez jarayoni ikki davrga boʻlinadi: 1. Prenatal (tugʻilishdan avval); 2. Postnatal (tugʻilishdan keyin). Prenatal davr oʻz navbatida ikkiga boʻlinadi: 1. Proembrional (progenez) jinsiy hujayralar va ularning rivojlanishi (gametogenez) davri; 2. Embrional-jinsiy hujayralar urugʻlanib zigota hosil boʻlishidan boshlab to yangi avlodning paydo boʻlishi davri. Odamlarda ontogenezning prenatal (tugʻilgunga), perinatal (homila rivojlanishining 28 haftasidan tugʻilgandan keyingi 7-kunigacha), neonatal (tugʻilgandan keyingi 28-kunigacha) va

postnatal davrlari tafovut qilinadi. Shu bilan birga, reproduksiyada (nasi qoldirishda) qatnashish darajasiga qarab ontogenezning quyidagi davrlari mavjud: 1. Reproduksiyadan oldingi davr - bu davr definitiv fenotip rivojlanishi davri ham deyiladi va o'z ichiga embrional rivojlanish va yuvenil ontogenezni oladi. 2. Reproduktiv yetuklik davri; 3. Postreproduktiv - bu davr menopauzadan boshlanib, reproduktiv xususiyat susayib borishi bilan boradi. Proembrional rivojlanish Bu davrda gametogenez (jinsiy hujayralarning yetilishi) jarayoni kuzatiladi. Gametogenez jarayonida birlamchi jinsiy hujayralardan jinsiy hujayralar - gametalar hosil bo'ladi va ontogenezning har xil bosqichlarini boshqaruvchi quyidagi jarayonlar yuzaga keladi: 1. Genlar amplifikatsiyasi - DNKning miqdor jihatdan oshishi; 2. r-RNK genlari nusxasining son jihatidan oshishi; 3. Sitoplazmada ozuqa moddalar to'planishi va bu moddalarning har xil taqsimlanishi; 4. Sitoplazmaning differensiyalanishi (farqlanishi) bundan tashqari sitoplazmada ooplazmatik segregatsiya - moddalarning sitoplazmada tanlab tarqalishi yuzaga keladi, tuxum hujayra vegetativ va animal qutblarga ega bo'ladi. Gametogenez Gametogenez - jinsiy hujayralar (gametalar)ning rivojlanish jarayoni bo'lib, ikki yo'nalishda boradi: spermatogenez va ovogenez. Spermatogenez Spermatogenez - spermatozoidlarning rivojlanishi bo'lib, urug'donning egri kanalchalarida kechadi. Bu kanalchalarning devori biriktiruvchi to'qima asosidan va follikulyar (sertoli) hujayralari qatlamidan iborat. Follikulyar botiqcha hosil qilib, unda spermatogenezning har xil bosqichidagi jinsiy hujayralar qat-qat bo'lib joylashgan Spermatozoidlarning hosil bo'lishi (spermatogenez)da 4 ta bosqich tafovut qilinadi: 1. Ko'payish; 2. O'sish; 3. Etilish; 4. Shakllanish (spermiogenez). Spermatogenezning ko'payish davri homila ona organizmida embrional rivojlanishining 4 haftasidan boshlanadi, rivojlanish dastlab sariqlikda, keyinchalik esa urug'donning egri-bugri kanalchalariningengtashqi zonasidajoylashgan hujayralar - spermatogoniylarning muntazam ravishda mitoz yo'li bilan ko'payishi bilan boradi. Hosil bo'lgan spermatogoniylar ikki turga - A va B spermatogoniylarga bo'linadi. A spermatogoniylar doimo mitoz jarayoni hisobiga ko'payib, birlamchi erkak jinsiy hujayralar (spermatogoniylar) miqdorining kamaymasligini ta'minlaydi, shuning hisobiga A spermatogoniylar o'zak hujayra hisoblanib, ularning ko'p marta bo'linishi natijasida B turdagi spermatogoniylar hosil bo'ladi. O'g'il bola organizmi balog'at yoshiga yetishi bilan va ularda bo'ladigan gormonal o'zgarishlar hisobiga B spermatogoniylarda mitoz jarayoni bir necha marta sodir bo'lib, hosil hujayralar keyingi o'sish davriga o'tadi va 1-tartibdagi spermatotsid hosil bo'ladi. Bu hujayralar urug' nayi devorining keyingi qismiga siljiydi va yetilish davriga o'tadi, yetilish davrida 1-tartibdagi spermatotsid meyoza yo'li bilan bo'linishga kiradi. Ma'lumki, meyoza ketma-ket keluvchi ikkita bo'linishdan iborat, birinchi meyoza bo'linishga kirgan har bir hujayradan gaploid xromosoma to'plamiga ega bo'lgan ikkita 2-tartibli spermatotsidlar hosil bo'ladi. Shu bo'linishdan keyin ketma-ket sodir bo'lgan ikkinchi meyoza bo'linish natijasida har bir 2 -tartibli spermatotsid hujayrasi urug' nayi

teshigiga yaqin qismida joylashgan ikkitadan spermatida hujayralarini hosil qiladi, bu hujayralar mayda cho‘zinchoq bo‘ladi. Odamda meyoza bo‘linishning birinchi davri bir necha hafta kechadi, ikkinchi meyoza bo‘linish esa 8 soat davom etadi. Spermatogenezning shakllanish davrida spermatidalarining spermatozoidlarga aylanish jarayoni, ya’ni spermiogenez amalga oshadi. Spermatogenez murakkab jarayon bo‘lib, dastlab spermatid yadrosi kichiklashadi, xromatin zichlashib boradi, yadro bir tomonga sitoplazma esa uni o‘rab, boshqa tomonga siljiydi. Goldji kompleksi yadro oldi qismiga joylashib, murakkab o‘zgarishlar natijasida akrosomaga aylanadi. Spermatogenez mobaynida jinsiy hujayralar urug‘ nayi devoridagi oziqlantiruvchi hujayralar Sertoli hujayrasi bilan yaqindan bog‘langan bo‘lishi, ularning o‘zaro zich joylashishi Sertoli hujayrasini oziqlantirish, degeneratsiyaga uchragan hujayralarni fagotsitoz qilish va boshqa faoliyatlarini bajarib, spermatozoid hosil bo‘lishida muhim ahamiyatga ega. Spermatogenez jarayonida har bir spermatogoniydan gaploid xromosoma to‘plamiga ega 4 ta spermatozoid hosil bo‘ladi (66, 67-rasmlar). Bu spermatozoidlarning ikkitasi X xromosomaga, ikkitasi esa Y jinsiy xromosomaga ega bo‘ladi. Demak, erkak organizmi jii ray hujayralari ikki xil - geterogameta hujayra hisoblanadi. Spermatogenez ko‘pgina hayvonlarda yilning ma’lum mavsumidagina sodir bo‘ladi, boshqa vaqtlarda ularning jinsiy bezi urug‘ nayida faqatgina spermatogoniylar bo‘ladi. Ovogeneza Ovogeneza tuxum hujayraning rivojlanishi jarayoni bo‘lib, u tuxumdonida kechadi. Ovogeneza jarayoni ham homila ona qomida rivojlanishining 4 haftasidan sariqlikda boshlanib, keyin tuxumdonida davom etadi. Dastlabki jinsiy hujayralar tuxumdonning yuza qatlamini egallab turadi va ular germinativ hujayralar deb ataladi. Bo‘lajak tuxum hujayralar ovogoniylar deyilib, ular xromosomalarining diploid to‘plamiga ega va mitoz yo‘li bilan ko‘payadi. Ovogoniylar sutemizuvchilarning embriogeneza davrida germinativ hujayralar follikulyar hujayralar bilan o‘raladi, bu esa birlamchi yoki primordial follikulalar hosil bo‘lishiga olib keladi. Follikulyar hujayralarning asosiy funksiyasi tuxum hujayrani oziqlantiruvchi moddalar - oqsillar, yog‘lar, aminokislotalar bilan ta’minlashdir. Oziqlantiruvchi moddalar sintezi tuxumdon hujayralarida emas, jigar hujayralari va organizmning boshqa hujayralarida sintezlanadi, shu bois tuxum hujayraning oziqlanishida butun organizm ishtirok etadi desa ham bo‘ladi.

Ovogeneza jarayoni tuxumdonida amalga oshib, u uchta bosqichda boradi: 1. Ko‘payish; 2. O‘sish; 3. Yetilish. Ovogeneza ko‘payish bosqichida ovogoniylar ketma-ket mitotik bo‘linib, ularning soni ortib boradi. Odamda ovogoniylarning mitotik ko‘payishi faqat embriogeneza davrida amalga oshadi, ayol organizmidagi bu jarayon embriogeneza davri 3-7 oylari oralig‘ida juda jadal kechadi, keyin ovogoniylarning mitotik bo‘linishi to‘xtaydi. Yangi tug‘ilgan qiz chaqaloqda 2 mln.gacha yaqin ovogoniylar bo‘ladi, organizm o‘sishi bilan ovogoniylar yemirilib (degeneratsiyaga uchrab), miqdori kamayib boradi. Hosil bo‘lgan barcha ovogoniylar birlamchi jinsiy hujayralardan 40000 gacha yaqini jinsiy voyaga yetayotgan organizmda saqlanib qoladi,

ammo ularning ham barchasi tugal ravishda yetilmaydi (ko'pi nobud bo'lib ketadi), ayol organizmida gormonal o'zgarish bo'lib, jinsiy balog'at boshlanishi bilan faqat 400 ga yaqini saqlanib, ulardan bittasi har 28 kunda tuxumdondan chiqadi (ovulyatsiya bo'ladi) va yetilgan jinsiy hujayraga aylanadi. O'sish bosqichida hujayralarning o'lchami kattalashib, ovogoniylar 1-tartibdagi ovotsitlarga aylanadi. Birinchi tartibdagi ovotsitlarga aylangan bu hujayralar to jinsiy balog'at boshlangunga qadar, ya'ni ayrim jinsiy gormonlar ta'siri bo'lmaguncha shu holatda turadi va bu kichik o'sish deyiladi. Birinchi tartibli ovotsitlar yassi follikula hujayralariga o'ralgan bo'ladi va primordial follikula nomini oladi, bu primordial follikulalarda organizmning butun reproduktiv yoshi davomida o'sishga moyillik bo'ladi. Jinsiy balog'at boshlanishi bilan birinchi tartibli ovotsitning yadro va sitoplazmasi yiriklashadi, sariqlik to'planadi, follikulyar hujayraga o'ralgan ovotsit tuxumdonning chekka sohasidan o'rta siljiydi. Follikulyar hujayralar bir necha qavat bo'lib, o'sayotgan hujayrani o'rab oladi. Bu katta o'sish deyiladi. Gipofiz gormoni ta'sirida follikula hujayralaridan hosil bo'lgan suyuqlik hisobiga hujayralararo bo'shliq paydo bo'lib, hujayra chekkaga suriladi va yetilgan follikula - graff pufakchasi hosil bo'ladi (68-rasm), bu pufakchada diploten holatidagi birlamchi tartibli ovotsit bo'ladi, ular o'sib, yog', sariqlik, pigmentlar to'playdi, shundan so'ng hujayra yetilish bosqichiga o'tadi. Yetilish davri organizmdagi murakkab (endokrin) jarayonlar ta'sirida tuxumdondan birinchi tartibli ovotsitning chiqishi, ya'ni ovulyatsiya ro'y berishi bilan boshlanadi. Yetilish bosqichida hujayralarning ikkita meiotik, ya'ni reduksion va ekvatsion bo'linishi kuzatiladi. Tuxum yo'lga tushgan 2-tartibli ovotsitda meyoza meyoza reduksion bo'linishi ro'y beradi va hujayraning notekis bo'linishi jarayonida - ikkinchi tartibli ovotsit vamaida hujayra abortiv (yo'naltiruvchi - reduksion) tanacha - polotsid hosil bo'ladi. Shu bo'linish bilan hosil bo'lgan hujayralar 23 ta (gaploid) xromosomaga ega bo'ladi. Ikkinchi tartibli ovotsitda meyoza meyoza keyingi bo'linishi sodir bo'lib, yetilgan tuxum hujayra va bitta yo'naltiruvchi tanacha hosil bo'ladi, birinchi reduksion tanacha ham o'z navbatida bo'linib, 2 ta yo'naltiruvchi tanacha hosil qiladi

Spermatogenez va ovogenezning asosiy farqlari:

1. Ovogenez 3 bosqichdan iborat, spermatogenez esa 4 bosqichdan. Ovogenezda shakllanish bosqichi bo'lmaydi.
2. Ovogenez birlamchi ovotsit bosqichida uzoq yillar to'xtab turadi, spermatogenez esa to'xtovsiz kechib, qarilikkacha davom etadi.
3. Spermatogenezda simmetrik bo'linish kuzatilib, boshlang'ich bitta spermatogoniydan gaploid xromosoma to'plamiga ega bo'lgan 4 ta yetilgan spermatozoid hosil bo'ladi.
4. Ovogenezda asimmetrik bo'linish kuzatiladi, bitta birlamchi hujayradan bitta gaploid xromosoma to'plamiga ega bo'lgan yetilgan hujayra va 3 ta yo'naltiruvchi tanacha hosil bo'ladi. Gametogenez juda sarmahsulligi bilan ajralib turadi. Erkak organizmining hayoti davomida 500 mlrd.dan ortiq spermatozoid hosil qiladi; Yangi

tugʻilgan qiz chaqaloqlarda 2 mln.ga yaqin ovogoniy boʻladi, organizm oʻsishi bilan bu ovogoniylar yemirilib, bu birlamchi jinsiy hujayralarning 40.000 ga yaqini jinsiy voyaga yetayotgan organizmda saqlanib qoladi. Balogʻatga yetgach ayollarning tuxumdonida gametogenez toʻxtaganiga qadar 300-400 ta ovotsitlar yetiladi. Embrional davr - tuxum hujayrasining spermatozoid bilan otalanishi, yaʼni zigota hosil boʻlishi bilan boshlanadi (embriogenez davri). Embrional davrning tugash vaqti ontogenezning turiga bogʻliq boʻlib, lichinkali turda, lichinkaning tuxumdan chiqishi bilan, ona qornida rivojlanuvchi turlarda esa tugʻilish vaqti bilan tugaydi. Embrional davr urugʻlanish (zigota), maydalanish, blastula, gastrula, gisto va organogenez bosqichlariga boʻlib oʻrganiladi. Embrional rivojlanish (Embriogenez) Urugʻlanish - bir qator biologik omillarning birgalikdagi taʼsirlarida erkak va urgʻochi jinsiy hujayralarning qoʻshilishidir. Sutemizuvchilarda jinsiy jarayonda juda koʻp spermatozoidlar urgʻochi organizmning jinsiy yoʻliga toʻkiladi. Spermatozoidlarning bunday koʻp boʻlishi ularning saqlanishi uchun muhit yaratilishini, yaʼni tushgan joydagi kislotali sharoitni ishqoriy darajaga keltirishini hamda oʻzga organizmdagi immun taʼsirning boʻlmasligini taʼminlaydi. Spermatozoidlar urgʻochi organizm jinsiy yoʻlining maʼlum bir darajadagi suyuqligiga qarshi (reotaksis) va tuxum hujayra joylashgan tuxum yoʻli tomon tuxum hujayrasining mos moddasini sezgan holda (xemotaksis) 2-4 mm/min tezlikda harakat qiladi. Spermatozoidning siljishi faqat oʻzining harakati tufayligina boʻlmasdan, bachadon va tuxum yoʻllari mushaklarining qisqarishi hisobiga ham roʻy beradi. Sutemizuvchilarda urugʻlanish bachadon nayining yuqori (1/3) qismida roʻy beradi. Urugʻlanish jarayonida ikki bosqich tafovut etiladi: 1. Spermatozoidning tuxum hujayra qobigʻi orqali kirishi va gametalarning oʻzaro qoʻshilishi (singamiya); 2. Jinsiy hujayralar yadrolarining qoʻshilishi (kariogamiya). Sutemizuvchilarda va odamda urugʻlantiruvchi spermatozoid tuxum hujayraning yaltiroq qobiq va plazmatik membranani oʻrab turuvchi bir necha qator follikulyar hujayralarini teshib oʻtadi

Maydalanish. Embriogenezda murtak hujayralarining mitoz yoʻli bilan qayta-qayta boʻlinishi maydalanish deyiladi. Maydalanish bosqichida boʻlinayotgan hujayralarda boʻlinish oldidan oʻsish kuzatilmaydi, shuning hisobiga murtakning tana hajmi oʻzgarmaydi, hosila hujayralar boʻlinish roʻy bergan sari maydalashib boradi va hujayralar bir-biriga zich joylashgan boʻladi. Maydalanish jarayonida hosil boʻlayotgan hujayralar blastomerlar deb nomlanadi. Odam zigotasi bir necha bor sinxron ravishda boʻlingandan soʻng bir toʻda hujayralar toʻplami morula hosil boʻladi. Maydalanish bosqichida boʻladigan oʻzgarishlarning biologik ahamiyati quyidagilardan iborat: Reduplikatsiya siklining takrorlanishi va DNK taqsimlanishi natijasida zigota genomi koʻpayadi (reduplikatsiyalanadi). Sitotomiya natijasida yadroning boʻlinishi hisobiga murtak bir hujayralikdan koʻp hujayralikka aylanadi. Maydalanayotgan hujayralar orasida boʻshliq - blastotsel paydo boʻlib, maydalanish hisobkga blastula shakllanadi. Blastula koʻp hujayrali pufaksimon murtak boʻlib,

uning devori blastoderma hayvon turiga xos ravishda bir qavatli yoki ko'p qavatli hujayralar - blastomerlardan iborat. Urug'langan tuxum hujayrasining bo'linishi tuxum hujayrasidagi sariqlik va uning sitoplazmada tarqalishiga bog'liq ravishda ro'y beradi: 1) Oligoletsital tuxum hujayrasining maydalanishi bir tekis to'la goloblastik bo'ladi. Bunday maydalanish lansetnik va sutemizuvchilarga xos (74-rasm). 2) Teloblastik tuxum hujayrasida sariqlik bo'linish botiqlarining butun zigota bo'yicha davom etishiga xalaqit beradi. Natijada animal qutbda bo'linish jadalroq boradi va bunday bo'linish meroblastik maydalanish deyiladi. 3) Meroblastik maydalanishda animal qutbda mayda hujayralar (mikromerlar), vegetativ tomonda esa yirik hujayralar (makromerlar) vujudga keladi (75-rasm). Sariqlik ustida blastotsel paydo bo'lib, blastula hosil qiladi. Blastula sfera shaklida bo'lib, uning devori bir qavat blastomerlar hosil qiladi va blastoderma deb ataladi. Blastula organizmning bir qavatli bosqichidir. Blastula hujayralari dastlab faol boimasdan keyinchalik ular funksional va morfologik takomillashadilar. Ayrim sudralib yuruvchi va qushlarga xos o'ta teloletsital tuxum hujayralarida maydalanish, animal qutb sohasidagi disksimon chegaralangan maydondagina ro'y beradi, buni diskoidal maydalanish deyiladi. 1. R a d i a l lansetnik

Mezodermaning o'zi ayrim segmentlashgan qismlar - somitlarga ajraladi. Mezodermadan hosil bo'lgan somitlar 5 xil bo'ladi: 1. Miotom (ko'ndalang-targ'il mushak to'qimasi hosil qiluvchi); 133 2. Sklerotom (tog'ay, suyak va biriktiruvchi to'qima hosil qiluvchi); 3. Dermatome (ten biriktiruvchi to'qimasini hosil qiluvchi); 4. Nefrotom (siydik-tanosil a'zolarini hosil qiluvchi); 5. Splanxnotom (selom epiteliysi, silliq mushak, biriktiruvchi to'qima hosil qiluvchi). Organogenez asosan embrional davr oxirida yakunlanadi, lekin a'zolarining shakllanishi va takomillashuvi postnatal davrda ham davom etadi. Murtakning rivojlanishi davomida to'qima va a'zolar paydo bo'lishi hamda ularning mukammallanishini ta'minlashda embrionning muvaqqat (provizor) a'zolari muhim ahamiyatga ega. Homila har xil turdagi ontogenezlarda turli sharoitlarda rivojlanadi, ana shu sharoitlarga moslashish uchun homilada vaqtincha faol bo'lgan provizor a'zolari mavjud bo'ladi. Murakkab tuzilgan umurtqalilarda provizor a'zoldan amnion, sariqlik xaltachasi, allantois, xorion va platsenta (yo'ldosh) bo'ladi. Provizor a'zolar homiladan tashqari a'zolar bo'lib, muhit bilan aloqani ta'minlaydi va vaqtincha faoliyat ko'rsatadi. Amnion (suvli bug' parda) ektodermadan rivojlangan tuzilma bo'lib, butun murtakni va uni o'ragan suyuqlikni qoplab turadi, shu sababli amnion qavat murtakni yuvib turadi, metabolizm qatnashadi, murtakni qurib qolish va shikastlanishdan saqlaydi. Sudralib yuruvchilar, qushlar va sutemizuvchilarda amnion qavat bo'lganligidan ular amnionlilar, to'garak og'izlilar, baliqlar va amfibiyalar esa amnionsizlar guruhiga kiradi. Lichinkasiz rivojlanish xarakterli bo'lgan baliqlar, amfibiyalar, reptiliyalar va qushlarda provizor a'zo - sariqlik xaltasi bo'ladi, baliqlarda uchala embrion varaq ham shu qopcha hosil bo'lishida ishtirok etadi. Sudralib yuruvchilar va qushlarda sariqlik xaltasining ichki qavati ektodermadan tashqisi esa mezodermadan rivojlangan. Sutemizuvchilarda

sariqlik xaltasining rivojlanishida mezoderma va entoderma ishtirok etadi. Sariqlik xaltasi birlamchi jinsiy hujayra hosil bo'lishi uchun manba hisoblanadi, u qon tomirlarga boy, uning fermentlari o'zidagi sariqlikni parchalab, undagi ozuqa moddalarni qon tomirlar orqali murtakga yetkazishni ta'minlaydi. Bundan tashqari, sariqlik xaltasi qon hosil qiluvchi birlamchi a'zo hisoblanadi hamda nafas olish va ayirishda ham ishtirok etadi. Odamlarda sariqlik xaltasi reduksiyaga uchrab, yo'ldosh tarkibiga kiradi. Allantois endoderma hosilasi bo'lib, murtak metabolizmi moddalari (mochevina va siydik kislotasi)ni chiqarishda ishtirok etadigan hamda gazlar almashinuvi ro'y beradigan provizor a'zodir. Odamda allantois rivojlanmagan. Xorion parda ektoderma hosilasi bo'lib, murtakdan tashqaridagi eng yuza joylashgan qavat hisoblanadi, xorion murtak va uning atrofidagi muhit o'rtasida moddalar almashinuvini ta'minlaydi. Sutemizuvchilarda xorion bolaning yo'ldoshi hosil bo'lishida ishtirok etib, murtakni ozuqa va havo bilan ta'minlash, ayirish hamda gormon hosil qilish kabi muhim vazifalarni bajaradi. Sutemizuvchilarda xorion so'rg'ichlari bachadon devori shilliq qavati bilarf tutashib ketadi, bu joy bola o'rni yoki yo'ldosh deyiladi. Homila yo'ldosh bilan qon tomirlarga boy bo'lgan kindik orqali bog'langan. Ona qoni homila qoni bilan aralashmaydi. Ontogenez mexanizmlari. Rivojlanish biologiyasining muhim vazifalaridan biri - bu dastlabki hujayradan qanday qilib bir-biridan, aksariyat hollarda, tubdan farq qiluvchi hujayralar hosil bo'lishi sir-asrorlarini va Differensiatsiyaning jarayonining umumiy qonuniyatlarini o'rganish hisoblanadi. Differensiatsiyaning rivojlanishining barcha bosqichlarida ro'y beradi. Organizmni tashkil etgan turli-tuman hujayralarning manbayi urug'langan tuxum hujayra - zigota hisoblanadi. Zigota o'z tabiatiga ko'ra kelgusida organizmning har xil ko'rinishdagi hujayralarini (ulardan tashkil topgan to'qima va a'zolari) bera oladigan xususiyatga ega bo'lgan hujayra boiganligidan ham, u totipotent hujayra hisoblanadi. Zigotaning bunday totipotentligi, ya'ni urug'langan tuxum hujayraning bir xil genetik xususiyati bir necha bor bo'linishdan so'ng susayadi va keyingi bo'linishlarda boshqacha sifatdagi hujayra hosil bo'lishini taqozo etadi. Bu holat shu bo'linayotgan hujayradagi ro'y bergan farqlanish (Differensiatsiyaning)ning natijasi hisoblanadi. Differensiatsiyaning natijasida odam organizmida 200 dan ortiq maxsuslashgan hujayralar hosil bo'ladi. Differensiatsiyaning hisobiga hujayraning tuzilishi va funksional xususiyatlari o'zgaradi, masalan: nerv hujayralari nerv impulslarini o'tkazish xususiyatiga, bezlarning hujayralari esa shira ajratish xususiyatiga ega bo'ladi. Boshqacha aytganda, Differensiatsiyaning jarayonida hujayralar ixtisoslashadi. Differensiatsiyaning tiriklikning barcha darajalarida (molekula, hujayra, to'qima, a'zo, organizm va boshqalarda) kuzatiladi. Molekulyar darajadagi Differensiatsiyaning splaysing (a-RNK dan intronlarni olib, ekzonlarni tikish) va a-RNK hamda oqsillar protsessing (a-RNK va oqsillar tuzilishini o'zgartirishiga olib keluvchi reaksiyalar yig'indisi) misol bo'ladi. Tashqi muhit va ona organizmi holatining embrional rivojlanishga ta'siri

Embrionning rivojlanishiga ko'p omillar, jumladan, ona organizmining holati va unga ta'sir qiluvchi tashqi muhit omillari ta'sir qiladi. Ona organizmiga ta'sir etish hisobiga zarar keltiruvchi omil, uning tuxum hujayralariga o'z ta'sirini ko'rsatishi hamda rivojlanayotgan homilaga ham ta'sir etishi muijikin. Masalan, homilador ayolda ro'y beradigan turli salbiy jarayonlar - modda almashinuvining buzilishi, ayrim vitaminlarning yetishmasligi, ba'zi dorivor moddalar, alkogol, giyohvand moddalar va onadagi turli kasalliklar rivojlanayotgan homilaga o'z ta'sirini ko'rsatadi. Bu esa rivojlanayotgan organizmda turli salbiy o'zgarishlar hosil bo'lishiga olib keladi. Ma'lumki, embrional rivojlanish davri ontogeneznining bir bosqichi sifatida atrof-muhit bilan bevosita bog'langan. Shu sababli, homilaning odatiy rivojlanishi uchun har jihatdan qulay shart-sharoitlar bo'lishi talab qilinadi. Homila rivojlanishiga ta'sir etuvchi omillarning birortasining o'zgarishi rivojlanayotgan organizmga o'z ta'sirini ko'rsatmay qolmaydi. Embriogenez jarayonida rivojlanayotgan murtak rivojlanishning ayrim bosqichlarida tashqi va ichki muhit omillari ta'siriga o'ta sezuvchan bo'ladi. Bu sezuvchanlik homila rivojlanishining qaltis davrlarida yaqqol ifodalanadi.

Odam genetikasi - genetika fanining bir bo'limi; odam irsiyatining saqlanishi, nasldan-naslga o'tishi va avlodda namoyon bo'lishini o'rganadi. O.g. shartli ravishda inson genetikasi (antropogenetika) va tibbiyot genetikasi-giga bo'linadi.

Antropogenetika odam organizmi normal belgilarining irsiyligi va o'zgaruvchanligini, tibbiyot genetikasi esa uning irsiy patologiyasini o'rganadi. O.g. 19-asrning oxirlaridan rivojlana boshladi. Bu davrda xdl irsiyatni o'rganuvchi usullar kam bo'lganligi sababli, odam ayrim belgilarining nasldan naslga o'tishini o'rganishda egizaklar usulidan foydalaniladi. 20-asrning boshlaridan odamning populyasion genetikasi rivojlana boshladi. Populyasion genetika ma'lum bir chegaralangan guruh, odamlardagi geografik, etnik, tabakali va boshqa genlarning turlari va tarkibining o'zgarishini o'rganadi. Bundan tashqari, bu usul yordamida odamning tur si-fatida evolyusion shakllanishi, ularning sut emizuvchilardan irsiy farqlari, zamonaviy odam populyasiyalaridagi irsiy o'zgaruvchanliklarni o'rganish mumkin.

20-asrning 20—30-yillaridan boshlab odamdagi mutatsiyalar o'rganila boshlandi. Odam irsiyatini o'rganishda uni xavfli mutatsiyalardan himoya qilish katta ahamiyatga ega, chunki texnika rivojlanishi va kimyoviy vositalar ko'p ishlatilishi tufayli odam orga-nizmiga mutagen omillar ta'siri oshib bormoqda.

20-asrning o'rtalariga kelib va radiatsion genetika rivojlanishi bilan O.g.ni o'rganish yana kuchaydi. 1956-yil odamda 56 ta xromosoma (28 juft) borligi aniklandi, 1959-yilda esa odamning birinchi xromosoma kasalligi (Daun kasalligi) kashf kilindi.

O.g. xromosomadagi har bir genii, ularning xromosomada joylashishi, namoyon qiladigan belgilarini va bu belgilar yuzaga kelishida irsiyat va tashqi muhitning ahamiyatini, mutatsiyalarning yuzaga kelish sabablarini o'rganadi. Izlanishlar natijasida irsiy xilma-xillik yoki polimorfizm kashf etildi. Mas, gemoglobinning 200 ga yaqin turi borligi, fermentlarning turli-tuman shakllari va boshqa aniklandi.

Irsiyatning xromosoma va genlarini o'rganishda molekulyar biologiyaning bir necha usullari; sitogenetik, biokimyoviy, immunogenetik, gen inje-neriyasi va h.k.dan foydalaniladi.

Sitogenetik usullar odam xromosomalari soni, ularning tuzilishini o'rganish imkonini berdi, natijada ko'pgina irsiy kasalliklarni aniklash mumkin bo'ldi. Biokimyoviy usullar yordamida gendan u nazorat qiladigan belgigacha bo'lgan yo'l o'rganilib, irsiy kasalliklarga tashhis qo'yish va ularni davolash usullari ishlab chiqildi. Immun javobning rivojlanish mexanizmlari o'rganilganda bir guruh genlar (markaziy gistomoslik kompleksi genlari)ning ahamiyati juda katta ekanligi aniqlandi. Bu sistema omillari organizmning noyobligini ta'minlashda, xujayralararo reaksiyalarni amalga oshirishda, immun javob kuchini nazorat qilishda qatnashadi, ya'ni sistema donor—transplantat ni tanlay bilishda, yangi immun tiklash usullarini ishlab chiqish, tug'ma kasalliklarni oldindan aniqlab olishda ahamiyati katta.

20-asrning oxirida amerika olimlari odam genlari kartasini to'liq o'rganib chiqishga muvaffaq bo'lishdi. Bu kashfiyot endilikda gen injeneriyasi metodlari yordamida irsiy kasalliklarni davolash usullarini ishlab chiqishga imkon beradi. Shu bilan birga irsiy kasalliklarni homiladorlikning ilk davrlarida aniqlash (pre-natal tashhis) usullari ishlab chiqilmoqda.

Gen injeneriyasi usullari yordamida bepusht ayolga probirkalarda chatishtirilgan homila implantatsiya qilinmokda, natijada ular farzand ko'rish imkoniyatiga ega bo'lmoqdalar.

O.g.ni o'rganishdagi bilimlar asosida hozirgi ko'p mamlakatlarda, shu jumladan, O'zbekistonda genetik maslahatxonalar va genetik skrining markazlari ochilib, ularning kelajak avlodning sog'lom tug'ilib, ulg'ayishida ahamiyati ortib bormoqda.

Tibbiy-genetik maslahat berish. Tibbiy genetika uchun turli irsiy kasalliklar bo'yicha geterozigota tashuvchilarni aniqlash katta ahamiyatga ega. Chunki geterozigota tashuvchi organizm irsiy kasalliklar bilan o'zlari og'rimaydi. Agar geterozigota tashuvchilar bir xil irsiy kasallikka ega bo'lsa, bunday kishilar nikohidan tug'ilgan bolalarning irsiy kasallik bilan tug'ilish ehtimoli ko'pdir. Juda ko'p yoshlar genetika fanini o'rgangan bo'lishlaridan qat'iy nazar turmush qurayot-gan paytda, ayrim kasalliklar irsiy bo'lishi haqida o'ylashmaydi ham.

Buning oldini olish uchun maxsus tibbiy-genetik maslahat markazlari tashkil etilib, oila qurishga qaror qilgan yoshlarga, ular oilasida tug'iladigan farzandlar salomatligi haqida tushuntirish ishlari olib borish shart. Odam irsiyatiga, belgi va xususiyatlarning rivojlanishiga spirtli ichimliklar, ko'knor, qoradori, nasha kabi narkotik moddalar juda yomon ta'sir qiladi. Ichkilikboz, nashavand, narkomanlar oilasida tug'ilgan bolalarning aksariyatida aqliy va jismoniy jihatdan zaiflik uchraydi. Shunday qilib, sog'lom avlod uchun kurash, irsiy kasalliklarning oldini olish va davolash usullarini ishlab chiqish tibbiyot genetikasi fanining dolzarb vazifasidir.

Genlarning o'zaro ta'siri

Irsiyatning tuzilish va funksional birligi genlar hisoblanadi. Biz o'rgangan mavzularda har bir gen boshqa genlardan mustaqil holda bitta belgining rivojlanishiga ta'sir qiladi. Bundan shunday xulosa chiqarish mumkin: genotip-genlarning mexanik yig'indisi, fenotip esa alohida belgilarning xilma-xil ko'rinishidir. Biroq aslida bunday emas. Agar ayrim hujayralarda va biokimyoviy va fiziologik jarayonlar o'zaro

uyg'unlashgan bo'lsa, u birinchi navbatda - genlarning o'zaro ta'sir etuvchi tizimi, ya'ni genotip bilan bog'liq xromosomalarning ma'lum qismida joylashgan allel va allel bo'lmagan genlar bir-biriga o'zaro ta'sir ko'rsatadi. Allel genlar dominant va resessiv hollarda bo'ladi. Tola va to'la bo'lmagan dominantlik farq qilinadi.

Genlarning komplementar ta'siri turli allelga mansub genlar ba'zi belgilarning rivojlanishiga bir muncha mustaqil ta'sir etishi bilan birga, ko'pincha turli shaklda o'zaro ta'sir ko'rsatadi. Natijada organizmda biron belgining rivojlanishi bir necha gen nazorati ostida bo'ladi. Misol uchun tovuqning toji har xil zotlarida turli shaklda bo'ladi. Bu narsa ikki juft genning o'zaro ta'siri natijasida genlarning alohida kombinatsiyasi tufayli tojlar to'rt xil variantda namoyon bo'ladi, ya'ni oddiy (aabb), no'xatsimon (aaBB yoki aaBb), yong'oqsimon (AABB yoki AaBb), gulsimon toj (AAbb, Aabb)lar (64-rasm).

Allel bo'lmagan genlar o'zaro, asosan komplementar, epistaz, polimer ta'sir qiladi.

Genotipda allel bo'lmagan genlarning o'zaro ta'siri natijasida organizmda yangi belgining rivojlanishiga olib kelishi genlarning komplementar, ya'ni to'ldiruvchi ta'siri deb ataladi. Genlarning bunday ta'siri xushbo'y hidli, oq gulli no'xatni o'zaro chatishtirishda ham aniq namoyon bo'ladi. Olingan birinchi bo'g'in durgaylar qizil rangda bo'ladi.

Birinchi bo'g'in durgaylar o'zaro chatishtirilganda ikkinchi bo'g'in o'simliklarda ajralish: 9:7 nisbatda, ya'ni bir fenotipik sinf (9/16) qizil, ikkinchisi (7/16) oq bo'ladi, demak natijaviy nisbat 9:7. Ota-ona o'simliklarning genotipi -- AAbb va aaBB bo'lib, ularning har bir bittadan dominant (A yoki B) genga ega. Bu dominant genlar alohida-alohida holda gulga qizil rang bera olmaydi, shuning uchun ota-ona no'xat o'simliklarining guli oq bo'ladi.

Genlarning polimer ta'siri. Allel bo'lmagan bir nechta genning bitta belgining rivojlanishiga o'xshash ta'sir ko'rsatishi genlarning polimer ta'siri deyiladi. Genlarning polimer ta'siri organizmlarning miqdoriy belgilarida uchraydi. Masalan, hayvonlarning vazni, o'sishi, o'simliklarning bo'yi, to-vuqlarning tuxum qilishi, qoramol sutining miqdori va yog'liligi, o'simliklar tarkibidagi vitaminlar miqdori va boshqalar. Miqdor belgilarning rivojlanish darajasi unga ta'sir etuvchi polimer genlar soniga bog'liq bo'ladi.

Polimer hodisasini dastavval shved olimi Nilson Ele o'rgandi. U bug'doyning qizil (A₁A₁A₂A₂) va oq (a₁a₁a₂a₂) navlarini o'zaro chatishtirib F₁ o'simliklarni oldi (65-rasm).

F₁ da donlarning rangi pushti bo'ldi. F₁ o'zaro chatishtirilib F₂ dagi o'simliklarning don rangiga qarab 5 ta guruhga ajratildi. Ularning miqdoriy nisbati quyidagicha: 1 ta qizil, 4 ta och qizil rangli, 6 ta pushti, 4 ta och pushti rangli, 1 ta oq donli donga ega o'simliklar.

Polimeriya orqali irsiylanish qonuniyatlarini o'rganishning ahamiyati juda katta. Organizmlardagi, xususan madaniy o'simlik va uy hayvonlarining inson uchun foydali miqdoriy belgilari polimer genlar ta'sirida irsiylanadi va rivojlanadi. Masalan, uy hayvonlarining og'irligi, sut miqdori va yog'liligi, lavlagi ildizmevasidagi shakarning miqdori, g'alladoshlarda boshqaning uzunligi, makkajo'xori so'tasining kattaligi va hokazo.

Genlarning o'zaro epistaz ta'siri: Fenotipdabir dominant genning allel bo'lmagan ikkinchi dominant gendan ustunlik qilishi epistaz deb ataladi. Bu qonuniyatning mohiyatini tovuq zotlarida pat rangining irsiylanishi misolida ko'rib chiqaylik. Patlari oq rangdagi ikkita tovuq zotlarining fenotipi bir xil bo'lsaham, ularning bu belgi bo'yicha genotiplari har xilligi aniqlandi. Buni tekshirish uchun har ikkalasi ham oq patli tovuq zotlari chatishtirildi. F, da hamma duragaylarning pati oq rangli chiqdi. F, duragay avlodidagi xo'roz va tovuqlarni o'zaro chatishtirib olingan ikkinchi avlodda patning rangi bo'yicha ikkita fenoti pik guruhga ajralish kuzatildi. Ularning 13/16 qismi oq patli, 3/16 qismi esa qora patli tovuq-xo'rozlar ekanligi aniqlandi.

Shunday qilib, ikkita oq patli tovuq zotlarini chatishtirib olingan dura-gaylarning ikkinchi avlodida yangi belgi (patning qora bo'lishi)ga ega bo'lgan organizmlar paydo bo'ldi.

Endi tovuqlardagi pat rangining bunday tarzda irsiylanib F2 da xilma-xil ajralish kuzatilishining genoti pik asoslari bilan tanishaylik. Tovuuq zotlarida IICC, IICC, liCc, iicc, Ilcc, lice genotiplar patning oq bo'lishini ta'minlaydi. iiCC, iiCc genotiplar esa patning qorabo'lishini ta'min etadi. Tovuuq zotlarida patning oq-qora bo'lishi ikki juft allel bo'lmagan genlarga bog'liq. Ularning birinchi jufti Cc genidir. Bu genning dominant alleli (CC) va (Cc) holatda patning qora bo'lishini ta'minlaydi. Bu genning (cc) holati patning oq bo'lishiga zamin yaratadi. Unga allel bo'lmagan ikkinchi juft gen I-i esa, C-c genning faoliyatini boshqaradi. Bu gen ingibitor gen deb ataladi va II, II holatlarida patga rang beruvchi (C) genining faoliyatini to'xtatadi. NatrjadaC geni genotipda bo'lsa ham, patning qora bo'lishini fenotipda namoyon eta olmaydi va pat rangi oqligicha qoladi. Shunday qilib, allel bo'lmagan genlarning o'zaro epistaz ta'siridagi irsiylanish jarayonida ham duragay avlodlarda, ota-ona organizmida bo'lmagan yangi belgilar paydo bo'ladi.

Genlarning ko'p tomonlama ta'siri. Pleyotropiya. Biz yuqorida bitta belgining rivojlanishiga bir qancha genlarning ta'sirini ko'rib chiqdik. Shu bi-lan birga bitta genning bir qancha belgining rivojlanishiga ta'siri ham aniqlan-gan. Bu hodisa pleyotropiya deb ataladi. Pleyotropiya hodisasi tabiatda keng tarqalgan bo'lib, katta ahamiyatga ega. Bu hodisa o'simliklar bilan hayvonlarning ko'p genida uchraydi. Misol uchun genetik jihatdan yaxshi o'rganilgan dro-zofila meva pashshasining ko'zlarida pigment bo'lmasligini belgilaydigan gen pushtlilikni kamaytiradi, ba'zi ichki organlar rangiga ta'sir ko'rsatadi va hayotchanligining qisqarishiga sabab bo'ladi.

Gulli o'simliklarda gullarning to'q qizil rangda bo'lishini ta'min etuvchi gen ularning poya va shoxlarining ham to'q qizil rangda bo'lishiga daxldordir. Tovuuqlarda masalan, jingalak patli zotlar uchraydi. Bunday pat tovuq tanasiga yopishib turmaydi, ko'pincha sinib ketadi. Bu bilan tovuq tanasidan tashqi muhitga ko'p issiqlik tarqaladi, ovqat hazm qilish, yurak-tomir faoliyatining ishi buziladi. Bular esa tovuqning nasl qoldirish xususiyatiga va hayotchanligiga salbiy ta'sir ko'rsatadi.

Ba'zi bir genlarning pleyotrop ta'sirida organizmdagi turli organlarning rivojlanishida katta o'zgarishlar ro'y beradi, natijada ular nobud bo'ladi. Bunday genlar letal, ya'ni halokatga olib keluvchi genlar deb ataladi. Misol uchun: sichqonlarda jun rangining sariq va qora bo'lishi bir juft allel genlarga (A-a) bog'liq. Bu gen resessiv gomozigotali (aa) holatda bo'lsa, sichqon junining rangi qora bo'ladi.

Juni sariq rangda bo'lgan sichqonlar doimo geterozigota (Aa) holatda bo'ladi. Sariq sichqonlar orasida dominant gomozigotali (AA) formalari butunlay uchramaydi. Buning sababi junning sariqliligini ta'min etuvchi gen dominant gomozigotali holatida organizmning nobud bo'lishiga olib keladi.

Quyidagi tajribaning natijasi buning isboti bo'ladi. Tajribada sariq, geno-tipli (Aa) ota-ona sichqonlar o'zaro chatishtirilgan. Ularning avlodida sariq va qora rangli sichqonlar hosil bo'ldi. Lekin ularning miqdoriy nisbati odat-dagicha 3:1 emas, balki 2:1 holatida bo'ldi. Buning sababi dominant gomozigotali (AA) sichqonlar embrional rivojlanish davridayoq nobud bo'ladi. De-mak, gomozigota dominant gen letal xususiyatga ega, ya'ni organizmning nobud bo'lishiga olib keladi. Turli-tuman o'simliklar, hayvonlar, mikroorganizmlar irsiyatini o'rganish bo'yicha genetikada hozir to'plangan g'oyat katta materiallar genlarning ko'p tomonlama ta'sir ko'rsatishidan dalolat be-radi. Genlarning o'zaro hamda ko'p tomonlama ta'sir etishi xususida kelti-rilgan ma'lumot va kuzatuvlar organizm irsiy asosi - genotip tabiati to'g'risidagi bilimlarni chuqurlashtirishga imkon beradi. Duragaylar avlodida-gi ajralish ma'lumoti genotip bir-biridan ajraladigan va mustaqil ravishda nasldan-naslga o'tib boradigan — genlardan tarkib topadi, deb ta'kidlashga imkon beradi. Shu bilan birga genotip yaxlit bo'ladi va uni ayrim genlarni shunchaki mexanik yig'indisi, deb qarash mumkin emas.

Genotipning ana shunday yaxlitligi tur evolyutsiyasi jarayonida tarixan tarkib topgan bo'lib, awalo ayrim tarkibiy qismlari (genlar)ning doim bir-biriga yaqindan o'zaro ta'sir etib turishi bilan ifodalanadi. Organizm belgilari-ning rivojlanib borishi ko'pgina genlarning o'zaro ta'siriga bog'liq bo'ladi, har bir gen esa ko'p tomonlama ta'sir etadi va organizmning bir emas, balki ko'pgina belgilarining rivojlanishiga ta'sir qiladi.

10 - MAVZU. INDIVIDUAL RIVOJLANISHNING UMUMIY QONUNIYATLARI

Organizmning individual rivojlanishi. Rivojlanishning embrion davri To'qimalar va organlarning shakllanishi

Embriogenez deb ataladigan embrion davr ayol va erkak jinsiy hujayralar yadrolarining birlashishidan kelib chiqadi va urug'lanish jarayonidir. Shunday qilib, embriogenez bilan tavsiflangan organizmlarda tug'ilish bilan tugaydi, lichinkali rivojlanish turi bo'lgan organizmlarda - embrion membranalaridan chiqish.

Rivojlanishning embrion davri bir necha bosqichlardan iborat:

1. Zigota. Urug'lantirish paytida erkak tuxumga etib, uning rivojlanishini qo'zg'atadi. Unda kimyoviy va fizik jarayonlar sodir bo'la boshlaydi, bu tuxum simmetriyasining shakllanishiga, yadrolarning membranalarini yo'q qilishga yordam beradi, buning natijasida ikkita hujayraning yadrolari bog'lanadi va DNK hosil bo'ladi.

2. Yirilish (zigota rivojlanishining birinchi bosqichi) - zigotaning bo'linishi boshlanadi. Fallop naychasi bo'ylab harakatlanadigan tuxumda jo'yaklar hosil bo'ladi, buning natijasida shu tarzda hosil bo'lgan hujayralar morula deb ataladi. Jinsiy yo'l bilan ko'payadiganlarning barchasi bu bosqichdan o'tadi, faqat hujayra bo'linish jarayoni har xil (radial, ikki tomonlama, spiral).

O'ziga xosligi shundaki, ular o'smaydi. Bu jarayon bitta katta hujayradan (tuxum hujayradan) ko'p sonli mayda hujayralar hosil bo'lishini, yadrolar yaqinida kamroq miqdordagi sitoplazmani hosil qilishni o'z ichiga oladi.

Embrion davri u erda tugamaydi, quyidagi embrionni ko'rib chiqing.

3. Blastula (ko'p hujayrali strukturaning pufakcha shaklida shakllanishi) - embrion deb ataladigan hujayralar qatlamidan iborat. Blastulaning kattaligi tuxum hajmiga yaqinlashadi, shuning uchun hujayra bo'linishi paytida yadro va DNK soni ortadi.

4. Gastrulyatsiya - embrion hujayralarining harakatlanish bosqichi, natijada uch qavat hosil bo'ladi. Bu bosqich oqsillar va ribosomalar sintezining kuchayishi bilan tavsiflanadi, bu davrda blastula ichidagi qutbning (vegetativ) chiqib ketishi sodir bo'ladi. , qarama-qarshi qutblar ulanadi va blastulaning bo'shlig'i yo'q qilinadi. Bunday holda, yangi bo'shliq hosil bo'ladi, u blastopor yoki birlamchi og'iz deb ataladi.

Shunday qilib, gastrulyatsiya embrion rivojlanishining zaruriy momentidir, chunki bu bosqichdagi embrion davr uning organlari va to'qimalarini, shuningdek tana tizimlarini shakllantirishga imkon beradi.

Shuni ta'kidlash kerakki, embrionning to'qimalari va organlarining shakllanishi turli davrlarda atrof-muhitning zararli ta'siriga, masalan, infeksiyalarga, radiatsiya yoki kimyoviy vositalarga turli xil sezgirlikka ega. Sezuvcchanlikning bu davrlari tanqidiy deb ataladi, bu erda anormalliklarning rivojlanish ehtimoli ortadi.

Shunday qilib, embrion davr bir nechta tanqidiy daqiqalarga ega. Keling, ularni batafsil ko'rib chiqaylik:

1. Blastulalar davri (kontseptsiyadan keyingi dastlabki ikki hafta) - embrion yoki o'ladi yoki og'ishlarsiz rivojlanishda davom etadi. Bu vaqtda ko'p sonli embrionlar nobud bo'ladi (40%), ularning rivojlanishi mutatsiyaga uchragan jinsiy hujayralardan boshlangan.

2. Urug'lantirilgandan keyin yigirmanchi kundan etmishinchi kungacha - embrionning eng katta zaiflik davri, chunki barcha muhim organlar shakllana boshlaydi va shakllana boshlaydi.

3. Homila davri homilaning tez o'sishi bilan tavsiflanadi. Bu erda, ko'pincha, uning rivojlanishining buzilishi faqat shakllanishi tugamagan organlarda paydo bo'lishi mumkin.

Shunday qilib, ontogeneznining embrion davri hujayra bo'linishi orqali embrionning shakllanishi va rivojlanishi, undagi to'qimalar, organlar va tizimlarning shakllanishi bilan tavsiflanadi. Turli tirik organizmlar uchun bu davr vaqtga qarab o'zgarib turadi, lekin har qanday holatda, u kontseptsiya vaqtidan boshlanadi va yangi hayot tug'ilishi bilan tugaydi.

Zigota shakllanishidan oldingi proembrional davr gametalarning shakllanishi bilan bog'liq. Aks holda, bu gametogenez (ovogenez va spermatogenez).

Oogenezni tavsiflovchi jarayonlar xromosomalarning gaploid to'plamining shakllanishiga va sitoplazmada murakkab tuzilmalarning paydo bo'lishiga olib keladi. Tuxumda r-RNK va m-RNK to'planadi, sarig'i to'planadi. Ontogeneznining rivojlanish turi sarig'i miqdori va uning tarqalishiga bog'liq.

Sarig'i miqdoriga qarab, 4 turdagi tuxum ajratiladi:

1) poliletsital(ko'p sarig'i; lesitos - gr. sarig'i);

- 2) mezoletsital(sarig'ining o'rtacha miqdori);
- 3) oligoletsital(oz miqdorda sarig'i);
- 4) alesital(sarig'i deyarli yo'q).

Guruch. 1. Sariqning tarqalishiga ko'ra oositlarning turlari: a - aletsital, b - izolesital, c - teloletsital, d - tsentrolsitsital.

Sariqning tarqalishiga ko'ra tuxum hujayralari 3 turga bo'linadi:

1) isolecithal yoki homolecithal(tuxum ustida sarig'ining bir xil taqsimlanishi bilan), sarig'i miqdori bo'yicha ular ko'pincha oligo- yoki alesitaldir. Misollar: echinodermalarning tuxumlari, pastki xordatlar, sutemizuvchilar.

2) teloletsital(sarig'i vegetativ qutbda to'plangan; yunoncha oxiri); Sariq'i tarkibiga ko'ra, bu tuxumlar ko'pincha poli- yoki mezoletsitaldir. Misollar: mollyuskalar, baliqlar, amfibiyalar, sudraluvchilar, qushlar tuxumlari.

3) tsentrolsital(sarig'i hujayraning markazida, sitoplazma esa periferiya bo'ylab va yadro ichida to'plangan). Misollar: hasharotlar tuxumlari, sarig'i tarkibiga ko'ra, bu ko'pincha oligo- yoki mezoletsital tuxumlardir.

Embrion davri

Embrion davri (yunoncha embrion — embrion) urug'lanish va zigota hosil bo'lishi bilan boshlanadi. Har xil turdagi ontogenezda bu davrning tugashi turli xil rivojlanish momentlari bilan bog'liq.

Embrion davri quyidagi bosqichlarga bo'linadi:

- 1) urug'lantirish - zigota hosil bo'lishi;
- 2) maydalash - blastula hosil bo'lishi;
- 3) gastrulyatsiya - germ qatlamlarining shakllanishi;
- 4) histo- va organogenez - embrionning a'zolari va to'qimalarining shakllanishi.

Ontogenezning lichinka shaklida embrion davri zigota hosil bo'lishi bilan boshlanadi va tuxum membranalaridan chiqishi bilan tugaydi.

Ontogenezning lichinkasiz shaklida embrion davri zigota hosil bo'lishi bilan boshlanadi va embrion membranalaridan chiqishi bilan tugaydi.

Ontogenezning intrauterin shakli bilan embrion davri zigota shakllanishi bilan boshlanadi va tug'ilishgacha davom etadi.

Zigota.

Zigota yangi organizm rivojlanishining bir hujayrali bosqichidir. Zigotada ikkita pronukleus bosqichi va sinkarion bosqichi farqlanadi. Ikki pronukleus bosqichi sinkarion bosqichidan oldin keladi. Sperma tuxumga kirdi, lekin sperma va tuxumning yadrolari hali birlashmagan. Sinkarion bosqichi yadrolarning birlashishi bilan tavsiflanadi. Sinkariogamiya natijasida xromosomalarning diploid to'plami tiklanadi. Sinkarion hosil bo'lgandan keyin zigota parchalanishga o'tadi.

Har bir organizmning individual rivojlanishi uzluksiz jarayon bo'lib, zigota hosil bo'lishidan boshlanadi va organizmning o'limiga qadar davom etadi.

Ontogenez tushunchasi

Ontogenez - bu har bir organizmning individual rivojlanish tsikli bo'lib, u mavjudlikning barcha bosqichlarida irsiy ma'lumotni amalga oshirishga asoslanadi. Shu bilan birga, atrof-muhit omillarining ta'siri muhim rol o'ynaydi.

Ontogenez har bir o'ziga xos turning uzoq tarixiy rivojlanishi bilan bog'liq. Olimlar Myuller va Gekkel tomonidan ishlab chiqilgan biogenetik qonun individual va tarixiy rivojlanish o'rtasidagi bog'liqlikni aks ettiradi.

Ontogenez bosqichlari

Biologiya nuqtai nazaridan, barcha individual rivojlanishdagi eng muhim voqea ko'payish qobiliyatidir. Aynan shu sifat tabiatda turlarning mavjudligini ta'minlaydi.

Ko'payish qobiliyatiga asoslanib, butun ontogenezni bir necha davrlarga bo'lish mumkin.

1. Reproktivdan oldingi.
2. Reproktiv.
3. Reproktivdan keyingi.

Birinchi davrda irsiy ma'lumotni amalga oshirish sodir bo'ladi, bu organizmning tarkibiy va funktsional o'zgarishlarida namoyon bo'ladi. Ushbu bosqichda shaxs barcha ta'sirlarga juda sezgir.

Reproktiv davr har bir organizmning eng muhim maqsadi - nasl berishni amalga oshiradi.

Oxirgi bosqich har bir shaxsning individual rivojlanishida muqarrar bo'lib, u qarish va barcha funktsiyalarning yo'qolishi bilan namoyon bo'ladi. Bu har doim organizmning o'limi bilan tugaydi.

Reproktiv davrni hali ham bir necha bosqichlarga bo'lish mumkin:

- lichinka;
- metamorfoz;
- voyaga etmagan.

Barcha davrlar o'ziga xos xususiyatlarga ega bo'lib, ular organizmning ma'lum bir turga mansubligiga qarab o'zini namoyon qiladi.

Embrion davrining bosqichlari

Embrionning rivojlanish xususiyatlarini va zarar etkazuvchi omillarga javobini hisobga olgan holda, barcha intrauterin rivojlanishni quyidagi bosqichlarga bo'lish mumkin:

Birinchi bosqich tuxumni urug'lantirish paytidan boshlanadi va blastotsistni bachadon shilliq qavatiga kiritish bilan tugaydi. Bu zigota hosil bo'lgandan keyin taxminan 5-6 kun o'tgach sodir bo'ladi.

maydalash davri

Tuxumning sperma bilan qo'shilishidan so'ng darhol ontogeneznining embrion davri boshlanadi. Zigota hosil bo'lib, u maydalanishga o'tadi. Bunday holda, blastomerlar hosil bo'ladi, ular qancha ko'p bo'lsa, ularning hajmi shunchalik kichik bo'ladi.

Turli xil turlarning vakillarida maydalash jarayoni bir xil davom etmaydi. Bu ozuqa moddalarining miqdori va ularning hujayra sitoplazmasida tarqalishiga bog'liq. Sariq qancha ko'p bo'lsa, bo'linish sekinroq bo'ladi.

Maydalash bir xil va notekis, shuningdek, to'liq yoki to'liq bo'lmagan bo'lishi mumkin. Odamlar va barcha sutemizuvchilar to'liq notekis parchalanish bilan tavsiflanadi.

Ushbu jarayon natijasida ichida kichik bo'shliq bo'lgan ko'p hujayrali bir qavatli embrion hosil bo'ladi, u blastula deb ataladi.

Blastula

Bu bosqich organizmning embrion rivojlanishining birinchi davri tugaydi. Blastulalar hujayralarida ma'lum bir turga xos bo'lgan yadro va sitoplazma nisbatini allaqachon kuzatish mumkin.

Shu vaqtdan boshlab, embrion hujayralari allaqachon embrion nomiga ega. Bu bosqich mutlaqo barcha turdagi organizmlarga xosdir. Sutmizuvchilar va odamlarda sarig'i oz miqdorda bo'lganligi sababli bo'linish notekis bo'ladi.

Turli blastomerlarda bo'linish har xil tezlikda davom etadi va yorug'lik hujayralarining shakllanishini kuzatish mumkin, ular periferiya bo'ylab joylashgan va markazda joylashgan qorong'i.

Trofoblast yorug'lik hujayralaridan hosil bo'ladi, uning hujayralari quyidagilarga qodir:

- to'qimalarni eritib yuboradi, shuning uchun embrion bachadon devoriga infiltratsiya qilish imkoniyatini oladi;
- embrion hujayralaridan chiqib ketish va suyuqlik bilan to'ldirilgan qabariq hosil qilish.

Embrionning o'zi trofoblastning ichki devorida joylashgan.
gastrulyatsiya

Blastuldan keyin barcha ko'p hujayrali organizmlarda keyingi embrion davr boshlanadi - bu gastrulaning shakllanishi. Gastrulyatsiya jarayonida ikki bosqich mavjud:

- ektoderma va endodermadan iborat ikki qavatli embrionning shakllanishi;
- uch qavatli embrionning paydo bo'lishi, uchinchi germ qatlami - mezoderma hosil bo'ladi.

Gastrulyatsiya invaginatsiya yo'li bilan sodir bo'ladi, bunda blastula hujayralari bir qutbdan ichkariga bo'rtib chiqib boshlaydi. Hujayralarning tashqi qavati ektoderma, ichki qavati esa endoderma deb ataladi. Olingan bo'shliq gastrokoel deb ataladi.

Uchinchi germ qatlami - mezoderma - ektoderma va endoderma o'rtasida hosil bo'ladi.

To'qimalar va organlarning shakllanishi

Bosqichning oxirida hosil bo'lgan uchta mikrob qatlami kelajakdagi organizmning barcha a'zolari va to'qimalarini keltirib chiqaradi. Rivojlanishning keyingi embrion davri boshlanadi.

Ektodermadan rivojlanadi:

- asab tizimi;
- teri;
- tirnoq va sochlar;
- yog 'va ter bezlari;
- sezgi organlari.

Endoderma quyidagi tizimlarni hosil qiladi:

- ovqat hazm qilish;
- nafas olish;
- siydik yo'llarining qismlari;
- jigar va oshqozon osti bezi.

Ko'pgina hosilalar uchinchi germ qatlami - mezoderma tomonidan beriladi, undan hosil bo'ladi:

- skelet mushaklari;
- jinsiy bezlar va chiqarish tizimining ko'p qismi;
- xaftaga;
- qon aylanish tizimi;
- buyrak usti bezlari va jinsiy bezlar.

To'qimalarning shakllanishidan so'ng ontogenezning keyingi embrion davri boshlanadi - organlarning shakllanishi.

Bu erda ikki bosqichni ajratish mumkin.

1. *Neyrulyatsiya*. Nerv trubkasi, akkord va ichaklarni o'z ichiga olgan eksenel organlar majmuasi hosil bo'ladi.
2. *Boshqa organlarning qurilishi*. Tananing alohida qismlari o'ziga xos shakl va konturlarga ega bo'ladi.

To'liq organogenez embrion davri tugashi bilan tugaydi. Shunisi e'tiborga loyiqki, rivojlanish va farqlanish tug'ilgandan keyin ham davom etadi.

Embrion rivojlanishini nazorat qilish

Embrion davrining barcha bosqichlari ota-onalardan olingan irsiy ma'lumotni amalga oshirishga asoslangan. Amalga oshirishning muvaffaqiyati va sifati tashqi va ichki omillar ta'siriga bog'liq.

Ontogenetik jarayonlar sxemasi bir necha bosqichlardan iborat.

1. Genlar faol holatga kelishi uchun qo'shni hujayralar, gormonlar va boshqa omillardan barcha ma'lumotlarni oladi.
2. Transkripsiya va tarjima bosqichlarida oqsil sintezini amalga oshirish uchun genlardan olingan ma'lumotlar.
3. Organlar va to'qimalarning shakllanishini rag'batlantirish uchun oqsil molekulalaridan olingan ma'lumotlar.

Tuxum sperma bilan birlashgandan so'ng darhol organizmning embrion rivojlanishining birinchi davri boshlanadi - ezilish, bu tuxum tarkibidagi ma'lumotlar bilan to'liq tartibga solinadi.

Blastulaning bosqichida faollashuv spermatozoid genlari tomonidan sodir bo'ladi va gastrulyatsiya jinsiy hujayralarning genetik ma'lumotlari bilan boshqariladi.

To'qimalar va organlarning shakllanishi embrion hujayralarida mavjud bo'lgan ma'lumotlar tufayli sodir bo'ladi. Ildiz hujayralarining ajralishi boshlanadi, bu esa turli to'qimalar va organlarni keltirib chiqaradi.

Insonning embrion davridagi organizmning tashqi belgilarining shakllanishi nafaqat irsiy ma'lumotlarga, balki tashqi omillarning ta'siriga ham bog'liq.

Embrion rivojlanishiga ta'sir qiluvchi omillar

Bolaning rivojlanishiga salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin bo'lgan barcha ta'sirlarni ikki guruhga bo'lish mumkin:

- atrof-muhit omillari;

- onaning kasalliklari va turmush tarzi.

Birinchi guruh omillari quyidagilarni o'z ichiga oladi.

1. *radioaktiv nurlanish*. Agar bunday ta'sir embrion davrining birinchi bosqichida, implantatsiya hali ro'y bermagan bo'lsa, ko'pincha spontan tushish sodir bo'ladi.
2. *Elektromagnit nurlanish*. Bunday ta'sir qilish ishlaydigan elektr jihozlari yaqinida mumkin.
3. *kimyoviy moddalarga ta'sir qilish*, bunga benzol, o'g'itlar, bo'yoqlar, kimyoterapiya kiradi.

Kelajakdagi ona ham embrion rivojlanishining buzilishiga olib kelishi mumkin, quyidagi xavfli omillarni chaqirish mumkin:

- xromosoma va genetik kasalliklar;
- giyohvandlik vositalarini, spirtli ichimliklarni iste'mol qilish, embrion davrining har qanday bosqichlari zaif deb hisoblanadi;
- homiladorlik paytida onaning yuqumli kasalliklari, masalan, qizilcha, sifiliz, gripp, herpes;
- yurak etishmovchiligi, bronxial astma, semizlik - bu kasalliklar bilan embrion to'qimalariga kislorod etkazib berishning buzilishi mumkin;
- dori-darmonlarni qabul qilish; embrion davrining xususiyatlari shundan iboratki, bu jihatdan eng xavfli rivojlanishning dastlabki 12 xaftasi;
- sintetik vitamin preparatlariga haddan tashqari ishtiyoq.

Quyidagi jadvalga nazar tashlasangiz, nafaqat vitaminlar etishmasligi, balki ularning ortiqcha bo'lishi ham zararli ekanligini ko'rishingiz mumkin.

Vitamin nomi	Preparatning xavfli dozasi	Rivojlanishdagi og'ishlar
A	1 million IU	Miya rivojlanishidagi buzilishlar, gidrosefali, abort.
E	1 g	Miyaning, ko'rish organlarining, skeletning rivojlanishidagi anomaliyalar.
D	50 000 IU	Bosh suyagi deformatsiyasi.
K	1,5 g	Qon ivishining pasayishi.
C	3 g	Abort, o'lik tug'ilish.
B2	1 g	Barmoqlarning birlashishi, oyoq-qo'llarning qisqarishi.

PP	2,5 g	Xromosoma mutatsiyasi.
B5	50 g	Asab tizimining rivojlanishidagi buzilishlar.
B6	10 g	O'lik tug'ilish.

Embrion rivojlanishining oxirgi bosqichlarida homilaning kasalliklari

Rivojlanishning so'nggi haftalarida bolaning hayotiy organlari etuk bo'lib, tug'ruq paytida yuzaga kelishi mumkin bo'lgan barcha turdagi buzilishlarni o'tkazishga tayyorlanmoqda.

Tug'ilishdan oldin homilaning tanasida yuqori darajadagi passiv immunizatsiya hosil bo'ladi. Ushbu bosqichda homila olishi mumkin bo'lgan turli kasalliklar ham mumkin.

Shunday qilib, bolaning amalda shakllangan organizmiga qaramay, ba'zi salbiy omillar jiddiy buzilishlar va tug'ma kasalliklarni keltirib chiqarishga qodir.

Embrion rivojlanishining xavfli davrlari

Butun embrion rivojlanish davrida eng xavfli va zaif deb hisoblanadigan davrlarni ajratish mumkin, chunki bu vaqtda hayotiy organlarning shakllanishi sodir bo'ladi.

1. 2-11 hafta, chunki miya shakllanishi sodir bo'ladi.
2. 3-7 hafta - ko'rish va yurak organlarining yotqizilishi mavjud.
3. 3-8 hafta - oyoq-qo'llarning shakllanishi sodir bo'ladi.
4. 9 hafta - oshqozon yotqizilgan.
5. 4-12 hafta - genital organlarning shakllanishi davom etmoqda.
6. 10-12 hafta - osmonni yotqizish.

Embrion davrining ko'rib chiqilgan xususiyati homila rivojlanishi uchun eng xavfli davrlar 10 kundan 12 haftagacha ko'rib chiqilishini yana bir bor tasdiqlaydi. Aynan shu vaqtda kelajakdagi organizmning barcha asosiy organlari shakllanishi sodir bo'ladi.

Sog'lom turmush tarzini olib boring, o'zingizni tashqi omillarning zararli ta'siridan himoya qilishga harakat qiling, kasal odamlar bilan aloqa qilmang, shunda siz chaqalog'ingiz sog'lom tug'ilishiga deyarli amin bo'lishingiz mumkin.

>> Organizmlarning individual rivojlanishi

Organizmlarning individual rivojlanishi.

1. *Sutemizuvchilar embrioni qayerda rivojlanadi?*

2. *Zigota nima?*

Jinsiy ko'payish jarayonida butun organizmning boshlanishi bir beradi **hujayra**-zigota, jinsiz ko'payish bilan - ota-onaning bir hujayrasi yoki bir nechta hujayralari. Ammo har qanday holatda ham, kam sonli hujayralar to'laqonli organizmga aylanishi uchun bir qator murakkab, o'zaro o'zgaruvchan o'zgarishlar zarur. Shaxsning shakllanishidan to umrining oxirigacha bo'lgan individual rivojlanish jarayoni deyiladi **ontogenez**(yunoncha ontos - borliq va genesis - kelib chiqishi).

Ontogenez ikki davrga bo'linadi: embrion (yunoncha embrion - embrion) va postembrion.

Embrion davri (embriogenez) zigota hosil bo'lgan paytdan boshlab davom etadi. **tug'ilish**(masalan, sutemizuvchilarda) yoki tuxum membranalaridan chiqish (masalan, qushlarda). Postembrional davr tug'ilishdan boshlanib, shaxs hayotining oxirigacha davom etadi.

Embrion davri.

Barcha ko'p hujayrali organizmlarda embrionning embrion rivojlanish bosqichlari bir xil, ammo ular turli yo'llar bilan davom etishi mumkin. Ba'zi hayvonlarning tuxumlari oz miqdorda ozuqaviy moddalarni o'z ichiga oladi va hosil bo'lgan zigota erkin rivojlanishi mumkin. Boshqa hayvonlarda tuxum hujayrasi o'zining kattaligiga nisbatan juda ko'p oziq moddalar bilan ta'minlanadi va zigotaning rivojlanishi butunlay boshqacha tarzda sodir bo'ladi. Bunday hayvonlarga qushlar misol bo'la oladi.

Keling, lanceletdagi embrionning embrion rivojlanishini tahlil qilaylik (48-rasm). Birinchi bosqich maydalash deb ataladi. **urug'lantirilgan** tuxum hujayrasi - zigota - mitoz yo'li bilan bo'linishni boshlaydi. Birinchi bo'linish vertikal tekislikda sodir bo'ladi va zigota ikkita bir xil hujayraga bo'linadi, ular blastomerlar (yunoncha blastos - embrion va meros - qism) deb ataladi.

Blastomerlar ajralib chiqmaydi, lekin yana bo'linadi va allaqachon 4 hujayra hosil bo'ladi. Uchinchi bo'linish gorizontal tekislikda sodir bo'ladi va to'rttadan 8 ta blastomer hosil bo'ladi. Bundan tashqari, uzunlamasına va ko'ndalang bo'linishlar bir-birini almashtiradi, tobora ko'proq blastomerlar paydo bo'ladi. Bo'linishlar juda tez sodir bo'ladi, blastomerlar o'smaydi va hatto - ketma-ket bo'linish sifatida - hajmi kamayadi. Asta-sekin blastomerlar bir qavat bo'lib joylashib, ichi bo'sh shar - blastula hosil qiladi (48-rasm). Blastulaning ichidagi bo'shliq birlamchi tana bo'shlig'i yoki blastotsel deb ataladi.

Blastulaning qutblaridan birida uning devorining hujayralari tez bo'linadi **mitoz**, tananing birlamchi bo'shlig'i ichida bo'rtib chiqa boshlaydi. Embrion hujayralarining ikkinchi, ichki qatlami shu tarzda hosil bo'ladi. Olingan ikki qavatli to'p gastrula (yunoncha gaster - oshqozon) deb ataladi (48-rasm).

Hujayralarning tashqi qatlami ektoderma yoki tashqi germ qatlami, ichki qatlami esa endoderma yoki ichki germ qatlami deb ataladi. Gastrula ichida hosil bo'lgan bo'shliq birlamchi ichak bo'lib, birlamchi ichakka olib boradigan teshik birlamchi og'iz deb ataladi (48-rasm). Keyin endoderma va mezoderma o'rtasida uchinchi germ qatlami - mezoderma hosil bo'ladi. Embrionning bu bosqichi nevrula deb ataladi. Neyrula bosqichida shakllanish boshlanadi **matolar** va kelajakdagi hayvonning organlari.

Ektodermadan nerv plastinkasi yotqiziladi (48-rasm), keyinchalik u nerv naychasiga aylanadi. Umurtqali hayvonlarda nerv naychasidan orqa miya va miya hosil bo'ladi. Ektodermadan ko'rish, hid bilish va eshitish tizimlarining organlari, shuningdek terining tashqi qatlami ham hosil bo'ladi. Endoderma hujayralari naychani - kelajakdagi ichakni hosil qiladi va ichak rudimentining o'simtali keyinchalik jigar, oshqozon osti bezi va oshqozon osti beziga aylanadi. **o'pka**.

Hayvon organizmining asosiy qismi uchinchi germ qatlami - mezodermadan hosil bo'ladi. Undan xaftaga va suyak skeletlari, buyraklar, mushak, reproduktiv va yurak-qon tomir tizimlari rivojlanadi.

Butun organizm bir hujayradan - zigotadan rivojlanadi va barcha organlar va to'qimalarning hujayralari, tuzilishi xilma-xilligiga qaramay, bir xil genlarni o'z ichiga oladi.

Postembrional davr.

Tug'ilish yoki tanani tuxum membranalaridan chiqarish vaqtida postembrional rivojlanish davri boshlanadi.

Postembrional rivojlanish qachon bevosita bo'lishi mumkin. kattalarga o'xshash jonzot (sudraluvchilar, qushlar, sutemizuvchilar) tuxum yoki onaning tanasidan paydo bo'ladi va bilvosita, embrion davrida hosil bo'lgan lichinka kattalar organizmiga qaraganda oddiyroq bo'lsa va undan ovqatlanish, harakatlanish, boshqalar (ichak, yassi va annelidlar, qisqichbaqasimonlar, hasharotlar, amfibiyalar).

To'g'ridan-to'g'ri rivojlanish bilan organizm o'sadi, ba'zi organ tizimlari rivojlanadi, masalan, reproduktiv tizim va boshqalar. Shunday qilib, tanadagi o'zgarishlar katta, lekin uning tuzilishi va yashash tartibining umumiy rejasi o'zgarmaydi.

Bilvosita rivojlanish bilan tuxumdan lichinka paydo bo'ladi: bu ko'pincha bunday organizmlarga ba'zi afzalliklarni beradi.

Masalan, tishsiz o'tirgan ikki pallali mollyuskada erkin suzuvchi lichinka tishli qobiqli klapanlari bo'lgan baliq tanasiga yopishib oladi va shu tariqa yangi, uzoq yashash joylariga o'tadi. Harakatsiz assidiyalarda lichinkaning o'zi uzoq masofalarga harakatlana oladi. Qoida tariqasida, lichinkalar va kattalar boshqacha ovqatlanadilar va bir-biri bilan raqobatlashmaydi. Masalan, qurbaqa qurbaqasi suvda yashaydi va o'simlik ovqatlarini iste'mol qiladi, katta yoshli qurbaqa esa quruqlikda yashaydi va yirtqich hisoblanadi.

Kapalak tirtillari ko'pincha barglar bilan oziqlanadi, kattalar kapalaklar esa gul nektarlari bilan oziqlanadi yoki umuman ovqatlanmaydi. Ba'zi turlarda lichinkalar hatto mustaqil ravishda ko'payish qobiliyatiga ega, masalan, ba'zi yassi chuvalchanglar, amfibiyalar. Hayotning lichinka davrida hayvonlarning intensiv ovqatlanishi, o'sishi va ko'chirilishi sodir bo'ladi.

Bilvosita postembrional rivojlanish kattalar shakliga o'tishda murakkab qayta qurishni talab qiladi: ba'zi organlar yo'qolishi kerak (quyruqning dumi va g'iloqlari), boshqalari paydo bo'lishi kerak (baqaning oyoq-qo'llari va o'pkalari).

1. *Rivojlanishning embrion davri qanday boshlanadi va qanday tugaydi?*
2. *Postembrional rivojlanish davri qanday boshlanadi va qanday tugaydi?*
3. *Ektodermadan qanday organ tizimlari hosil bo'ladi? endoderma? mezoderma?*
4. *Bevosita va bilvosita rivojlangan hayvonlarga misollar keltiring.*

Kamenskiy A. A., Kriksunov E. V., Pasechnik V. V. Biologiya 9-sinf Veb-sayt o'quvchilari tomonidan taqdim etilgan

Dars mazmuni Dars rejasi va yordamchi asos Dars taqdimoti Tezlashtiruvchi usullar va interfaol texnologiyalar Yopiq mashqlar (faqat o'qituvchilar foydalanishi uchun) Baholash **Amaliyot** topshiriqlar va mashqlar, o'z-o'zini tekshirish ustaxonalari, laboratoriya, holatlar topshiriqlarning murakkablik darajasi: normal, yuqori, olimpiada uy vazifalari **Tasvirlar** illyustratsiyalar: videokliplar, audio, fotosuratlar, grafikalar, jadvallar, komikslar, multimedia insholari, qiziquvchan beshiklar uchun hazil, masallar, hazillar, maqollar, krossvordlar,

iqtiboslar **Qo'shimchalar** tashqi mustaqil test (VNT) darsliklari asosiy va qo'shimcha mavzuli bayramlar, shiorlar maqolalar milliy xususiyatlar lug'at boshqa atamalar **Faqat o'qituvchilar uchun**

Darslar davomida

1. Tashkiliy moment.
2. d / z ni tekshirish:
 - a) so'zlarni aniqlang: mitoz, meioz, gametalar, zigota, gametogenez, oogenez, spermatogenez;
 - b) o'quvchilarning jinssiz ko'payish haqidagi hikoyasi;
 - v) o'quvchilarning jinsiy ko'payish haqidagi hikoyasi.
3. **Darsning mavzusi va maqsadi xabari: "Tananing individual rivojlanishi".**

O'qituvchining so'zi:

Shunday qilib, jinsiy ko'payish paytida butun organizmning boshlanishini bitta hujayra - zigota, jinssiz ko'payish paytida - ota-onaning bir yoki bir nechta hujayralari beradi.

Ammo har qanday holatda ham, kam sonli hujayralar to'laqonli organizmga aylanishi uchun butun bir qator murakkab, ketma-ket o'zgarishlar kerak.

4. Yangi material ustida ishlash.

Ontogenez (organizmning individual rivojlanishi) - organizmning zigota paydo bo'lishi va shakllanishidan to individ hayotining oxirigacha bo'lgan rivojlanish davri.

Ontogenez 2 davrga bo'linadi: embrion va postembrional rivojlanish.

5. Embrion rivojlanishi (embriogenez, lancelet misolida).

Embriogenez - organizmning zigota hosil bo'lgan paytdan boshlab tug'ilish yoki tuxum membranalaridan chiqishgacha bo'lgan rivojlanishi.

Embriogenez bosqichlari:

a) Blastula (maydalash) - bunda zigota mitoz yo'li bilan bo'linadi va maydalanish jarayonida hosil bo'lgan hujayralar zigotadan kichikroq bo'ladi.

Yirilish blastula - ichi bo'sh to'p yoki vesikulaning shakllanishi bilan tugaydi; blastula hujayralari - blastomerlar (er yuzasida joylashgan).

Blastulaning bo'shlig'i blastokel, bir qavatli embrionning hosil bo'lish jarayoni esa blastulyatsiya deb ataladi.

b) Gastrula (gastrulyatsiya) - ikki qavatli embrionning shakllanishi, ikki qavatli shar esa gastrula.

Hujayralarning tashqi qatlami (yoki germ qatlami) endoderma deb ataladi.

Gastrula ichidagi bo'shliq birlamchi ichak bo'lib, birlamchi ichakka olib boruvchi teshik birlamchi og'izdir (ular hujayralarning invaginatsiyasi yoki harakati natijasida hosil bo'ladi).

v) Neyrula - uchinchi germ qatlami - mezodermaning hosil bo'lishi. Bosqichning o'ziga xosligi shundaki, kelajakdagi organizmning to'qimalari va organlarining shakllanishi (organogenez) boshlanadi.

Mikrob qatlamlarining hosilalari.

6. Postembrional rivojlanish.

Bu organizmning tug'ilgan paytdan boshlab rivojlanishi va shaxsning hayotining oxirigacha (tuxum membranalaridan chiqish) davom etadi.

Postembrional rivojlanish 3 davrga bo'linadi:

1. Reproktivdan oldingi - tananing o'sishi, rivojlanishi va balog'atga etishi.
2. Reproktiv - kattalar organizmining faol faoliyati, ko'payish.
3. Reproktivdan keyingi - qarish, hayotiy jarayonlarning asta-sekin yo'qolishi.

Rivojlanish turlari:

- a) to'g'ri
- b) bilvosita (metamorfoz bilan):
 - 1) to'liq transformatsiya (lichinka bosqichidan tashqari, qo'g'irchoq bosqichi ham mavjud - kapalaklar, qo'ng'izlar),
 - 2) to'liq bo'lmagan transformatsiya (lichinka bor, lekin qo'g'irchoq yo'q - chigirtkalar, chigirtkalar).

7. Biogenetik qonun (embrionlarni solishtirish).

K.Baer urug' chizig'ining o'xshashligi qonunini shakllantirdi: "Tip doirasida embrionlar eng dastlabki bosqichlardan boshlab ma'lum umumiy o'xshashlikni namoyon qiladi".

Myuller va Gekkel biogenetik qonunni shakllantirdilar: "Ontogenez filogeneznining qisqacha takrorlanishidir".

Biogenetik qonunning ahamiyati - turli sistematik guruhlariga mansub hayvonlarning umumiy ajdodlaridan dalolat beradi.

8. "Tug'ilajak bola hikoyasi. Abort".

Filmdan parcha: "**Odam embrionining haftalar bo'yicha rivojlanishi**" (muvaqqiyatsiz onaning qilmishi va abortning zarari muhokamasi).

9. Raqobat qilaylik (tuzatish).

10. Xulosa qilish.

- 1) Rivojlanishning embrion davri qanday boshlanadi va qanday tugaydi?
- 2) Postembrional rivojlanish davri qanday boshlanadi va qanday tugaydi?
- 3) Ektodermadan qanday organ sistemalari hosil bo'ladi? endoderma? mezoderma?
- 4) Bevosita va bilvosita rivojlangan hayvonlarga misollar keltiring.
- 5) Biogenetik qonunning ma'nosi nima?

11 - MAVZU. EVOLYUSION JARAYONLAR VA ULARNING UMUMIY QONUNIYATLARI

Asosiy tushunchalar:

- Evolyutsiyani tasdiqlovchi dalillar biologiyani turli sohalaridan o'rin olgan:
- **Anatomiya.** Biologik turlar umumiy xususiyatlarni namoyon qiladi. Chunki bu xususiyatlar umumiy ajdod turda (**gomologik strukturalar**) ham bo'lgan.
- **Molekulyar biologiya.** DNK va genetik kod hayotning umumiy ajdoddan tarqalganligini aks ettiradi. DNKlarni solishtirish turlar qanchalik yaqin ekanini ko'rsatadi.

- **Biogeografiya.** Organizmlarning Yer sharida tarqalishi va orollarda tarqalgan turlarning o'ziga xos xususiyatlari evolyutsiya va geologik o'zgarishlarni aks ettiradi.

- **Toshga aylangan qoldiqlar.** Ushbu qazilma qoldiqlari hozirgi vaqtda mavjud turlarga aloqador bo'lgan yo'qolib ketgan turlar mavjudligini tasdiqlaydi.

- **To'g'ridan to'g'ri kuzatish.** Biz qisqa hayotiy siklga ega bo'lgan organizmlar (masalan, pestitsidga chidamli hasharotlar)da kichik miqyosdagi evolyutsiyani kuzatishimiz mumkin.

Evolutsiya biologiyada asosiy umumlashtiruvchi tamoyildir. Feodosiy Dobjanskiy bir vaqtlar aytganidek, "Evolutsiyasiz biologiyada hech narsa ma'no-mazmunga ega emas."¹¹

Evolutsiya orqali biologiyaning aynan qaysi xususiyatlari mazmun-mohiyat kasb etadi? Boshqacha qilib aytganda, evolyutsiya oldin ham bo'lgani va hozir ham sodir bo'layotganini ko'rsatuvchi ko'rsatkich yoki izlar qaysilar?

Evolutsiya katta va kichik ko'lamda sodir bo'ladi

Dalillarni ko'rib chiqishdan oldin evolyutsiya nima ekanini to'g'ri anglayotganimizga ishonch hosil qilib olaylik. Keng ma'noda, **evolyutsiya** uzoq vaqt davomida populyatsiyaning genetik materiali (irsiy xususiyatlari)dagi o'zgarishni anglatadi. Biolog olimlar evolyutsiyaning ko'lamiga qarab uni ikki turga bo'ladilar:

- **Makroevolyutsiya** uzoq muddat davomida sodir bo'lgan yangi turlar va guruhlar paydo bo'lishi kabi keng ko'lamdagi o'zgarishlarni o'z ichiga oladi.

- **Mikroevolyutsiya** qisqaroq vaqt davomida sodir bo'ladigan, populyatsiyadagi bir yoki bir nechta genga ta'sir ko'rsatuvchi kichik ko'lamdagi o'zgarishlardir.

Mikroevolyutsiya va makroevolyutsiya aslida ikkita alohida jarayon emas. Ular turli vaqt oralig'ida sodir bo'ladigan bir xil jarayonlardir. Rning yoki million yillar davomida sodir bo'lgan mikroevolyutsiya jarayonlari qo'shib, yangi turlar va guruhlar paydo bo'lishi kabi katta ko'lamdagi o'zgarishlarni hosil qiladi.

Evolutsiyani tasdiqlovchi dalillar

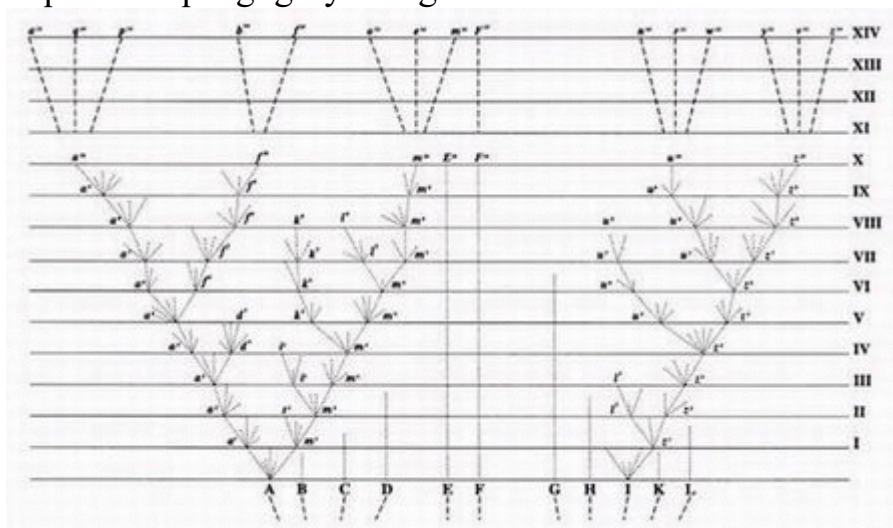
Biz bu maqolada makro va mikro ko'lamdagi evolyutsiyani tasdiqlovchi dalillarni ko'rib chiqamiz.

Dastlab makroevolyutsion hodisalarni tasdiqlovchi dalillar (jumladan, fizik va molekulyar xususiyatlar, geografik ma'lumotlar va qazilmalar)ning bir necha turi bilan tanishamiz.

Maqola oxirida esa mikroevolyutsiyani qanday qilib to'g'ridan to'g'ri kuzatish mumkinligini pestitsidga chidamli hasharotlarning paydo bo'lishi misolida ko'rib chiqamiz.

Anatomiya va embriologiya

Darvin **evolyutsiyani** “modifikatsiyalangan avlod” sifatida uzoq muddat davom etgan avlodlar almashinuvi natijasida turlarning o'zgarishi va yangi turlarning paydo bo'lishi jarayoni deb hisoblaydi. U hayotning evolyutsion tarixi har bir shox umumiy ajdod turiga borib taqaladigan, ko'plab turlarga ega bo'lgan, shoxlangan daraxt ko'rinishini hosil qilishi haqidagi g'oyani ilgari surdi.



Charlz Darvinning “*Turlarning paydo bo'lishi*” kitobidan joy olgan shoxlangan diagramma yangi turlar uzoq vaqt davomida oldin mavjud bo'lgan turlardan paydo bo'lishini namoyon etadi.

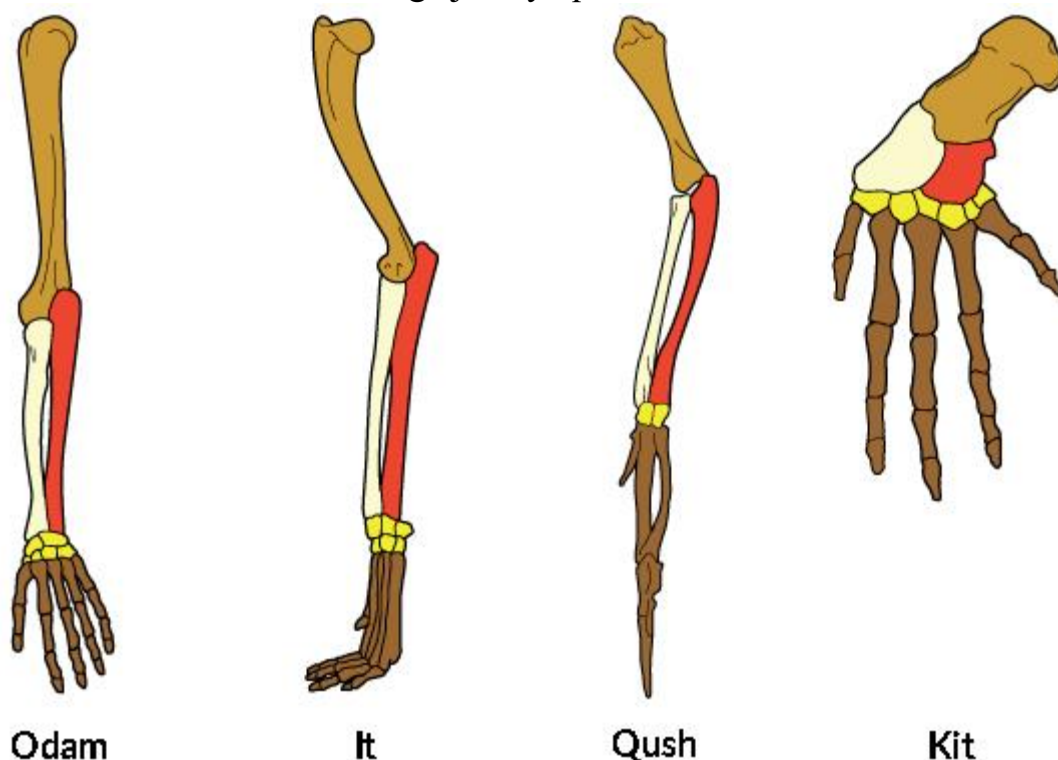
Bu daraxt modelidagi bir-biriga bog'liq bo'lgan tur guruhlarida ularga yaqinroq joylashgan umumiy ajdod tur bo'lib, har bir guruh o'zining oxirgi umumiy ajdod turidagi xususiyatlarni namoyon qiladi. Bu g'oyadan “orqa tomondan hisoblash”da va organizmlar bir-biriga umumiy xususiyatlari bo'yicha qay darajada aloqador ekanini aniqlashda foydalanish mumkin.

Gomolog xususiyatlar

Agar ikki yoki undan ko'p turlarda kompleks suyak strukturasini yoki tana tuzilishi kabi bir xil umumiy xususiyatlar bo'lsa, ular bunday xususiyatlarni umumiy ajdoddan

meros qilib olgan bo'lishi mumkin. Evolyutsiya tarixi natijasida umumiy ajdod turdan olingan bunday fizik xususiyatlar **gomologlar** deb ataladi.

Klassik misol sifatida tashqi tomondan boshqacha ko'rinadigan itning old oyoqlari, odamning qo'llari, qushning qanotlari va kitning old suzgichlarini olamiz. Bu a'zolardagi farqlar hayvonlar yashaydigan muhitlarning turlicha bo'lishidandir. Agar siz bu a'zolar suyaklariga e'tibor qaratsangiz, ular turlar orasida juda o'xshash ekanini ko'rasiz. Bunday o'xshash struktura har bir turda alohida paydo bo'lishi dargumon. Bunday suyak strukturasini kit, odam, it va qushlarning umumiy ajdodida borligi tufayli hammasida o'xshash bo'lishi ehtimolga juda yaqin.



Odam, qush va kitlardagi qo'l, qanot hamda old suzgichlar suyak joylashuvi bir xil bo'lgan gomologik organlardir. Gomologik organlar umumiy kelib chiqishga ega bo'ladi.

Ba'zi gomologik strukturalar faqat embrional davrda mavjud bo'ladi. Masalan, barcha umurtqali hayvonlar (jumladan, odam ham) embrionlarining dastlabki rivojlanish davrida ular jabra yoriqlari va dum bo'ladi. Bu turlarning rivojlanish jarayonlari keyinchalik farq qilib ketadi (mana nima uchun sizning embrionlik davridagi durningiz dum suyagiga va jabra yoriqlaringiz jag'lar va ichki quloqqa aylanib ketgan)²²squared. Embryon davridagi gomologik strukturalar umurtqali hayvonlar rivojlanishi bilan o'zgarib boradi va bu struktura ajdod turda ham bo'lganini anglatadi.

Boa bo'g'ma iloni kabi ba'zi ilon turlarining oyoqqa o'xshash kichik strukturalari rudiment strukturalar hisoblanadi. Bu qoldiq oyoqlar ilonlarda hech qanday vazifa bajarmaydi, lekin ilonlar ajdodi hisoblangan tetrapodlarda yurish uchun xizmat qilgan (ular 4 oyoqlab yurishgan).

Ba'zan, organizmlar boshqa organizmlarning muhim strukturalariga gomologik bo'lgan, ammo ajdodlarga xos vazifalarini yo'qotgan tuzilmalarga ega. Aksariyat hollarda kichik o'lchamga ega ushbu strukturalar **rudimentar tuzilmalar** deyiladi. Bunga odamdagi dum suyagi (rudimentar dum), kitlarning orqa oyoq suyaklari va ilonlardagi chala rivojlangan oyoqlar (o'ng tarafdagi rasmga qarang) misol bo'la oladi³³.

Analogik xususiyatlar

Hamma xususiyatlar ham umumiy ajdoddan olinmaydi, balki ba'zi fizik o'xshash a'zolar – **analoglar** turli xil organizmlarning o'zida paydo bo'lgan. Chunki bir xil muhitda yashash va bir xil holatlarga duch kelish organizmlarda o'xshash a'zolari shakllantiradi. Bu jarayon **konvergent evolyutsiya** deb ataladi. (“*Konvergent*” birlashish degan ma'noni anglatadi, xuddi ikkita chiziqli bitta nuqtada uchrashganidek.)

Masalan, Arktikada yashaydigan ikkita uzoq turlar hisoblanuvchi Arktika tulki va kuropatka qushi qora rangdan oq rangga fasliy o'zgarib turadi. Hayvonlarning bu kabi o'xshash xususiyati ularning umumiy ajdodlarida shunday xususiyat borligini anglatmaydi. Tulki va kuropatkaning oxirgi umumiy ajdodida fasliy rang o'zgartirish xususiyati borligi haqiqatdan yiroq⁴⁴ start superscript, 4, end superscript. Bunday xususiyat bu ikkita turda bir xil muhit tufayli kelib chiqqan. Genetik jihatdan belgilanadigan qishda oq rangga kirish xususiyati tulki uchun ham, kuropatka uchun ham juda foydali bo'lib, o'tkir ko'zli yirtqichlardan himoyalanişga yordam beradi.

O'xshash xususiyatlardan o'zaro munosabatlarni aniqlash

Odatda biologlar gomolog deb hisoblagan birgina xususiyatga qarab turlarni o'zaro qon-qarindoshligi haqida xulosa qilishmaydi. Balki belgi-xususiyatlar to'plami (ko'pincha ham jismoniy belgi-xususiyatlar, ham DNK zanjiri)ni guruh holatida o'rganib, turlar orasidagi yaqinlikni aniqlashadi. Bu g'oyani filogenetik daraxtlarni o'rganish davomida ko'proq tadqiq etamiz.

Molekulyar biologiya

Gomologik strukturalar kabi biologik molekulalardagi o'xshashliklar ham evolyutsion ajdodni ko'rsata oladi. Eng dastlabki bosqichda barcha organizmlar quyidagicha umumiylikni namoyon qiladi:

- Bir xil genetik material (DNK)
- Bir xil yoki juda o'xshash genetik kodlar
- Gen ekspressiyasidagi bir xil jarayonlar (transkripsiya va translyatsiya)
- Aminokislotalar kabi bir xil biologik qurilish birliklari

Yuqoridagi umumiy xususiyatlar barcha tirik organizmlar bitta umumiy ajdoddan kelib chiqqanligini bildiradi. Ya'ni xohlagan bir turda genetik material sifatida DNK bo'ladi, genetik kodlar orqali translyatsiya va transkripsiya jarayonlarini amalga oshiradi. Hozir yashayotgan barcha tirik organizmlarda bu jarayonlar mavjud, chunki ular bu xususiyatlarni umumiy ajdoddan "meros qilib olgan" (agar yuqoridagi jarayonlarning birortasida katta o'zgarish yuz beradigan bo'lsa, hujayralarning funktsionalligi yo'qolgan bo'lardi).

DNKning mavjud bo'lishi yoki transkripsiya va translyatsiya jarayonlarining amalga oshishi hayotning umumiy kelib chiqishini tushinishda zarur bo'lsa-da, ma'lum bir turlar bir-biriga *qanchalik* yaqin ekanini aniqlashda foyda bermaydi. Agar biz biror guruh ichida qaysi organizmlar bir-biriga eng yaqin ekanini aniqlamoqchi bo'lsak, genlarning nukleotid ketma-ketligi kabi turli xil molekulyar xususiyatlaridan foydalanishimiz zarur.

Gomologik genlar

Biologlar odatda boshqa-boshqa turlar bir-biriga evolyutsion jihatdan qanchalik yaqin ekanini aniqlash uchun ularning o'xshash genlaridagi (odatda **gomolog** yoki **ortolog** genlar deyiladi) ketma-ketlikni solishtirib ko'rishadi.

Bunday yondashuv ortida ikkita tur genomida o'xshash genlar mavjudligi yotadi. Chunki ular o'xshash genlarni umumiy ajdoddan meros qilib olgan. Masalan, odam, sigir, tovuq va shimpanzelarda insulin gormonini kodlaydigan gen bor, chunki bu gen ularning so'nggi umumiy ajdodida ham bo'lgan.

Umuman olganda, ikkita tur orasida gomologik genlardagi DNK (yoki ular kodlaydigan oqsildagi aminokislotalar ketma-ketligi)dagi farqlar qancha katta bo'lsa, ular shunchalik uzoq turlar hisoblanadi. Masalan, odam va shimpanzening insulin oqsili (taqriban 98% o'xshash) odam va tovuq insulin oqsiliga (taqriban 64%

o'xshash) qaraganda ancha o'xshash. Bu odamlar tovuqqa nisbatan shimpanzelarga yaqinroqligidan dalolat beradi.

Biogeografiya

Yerda organizmlarning tarqalish qonuniyatlari evolyutsiya hamda uzoq vaqt davom etadigan tektonik plitalarning harakatlanishi jihatidan juda yaxshi izohlab beriladi. Masalan, Pangeya super qit'asi (taxminan 200200200 million yil avval) parchalanib ketishidan oldin u yerda organizmlarning katta guruhleri allaqachon rivojlangan va butun Yer bo'ylab tarqalgan. Parchalanishdan keyin paydo bo'lgan katta guruhlar Yerning kichikroq mintaqalarida turli ko'rinishda rivojlangan. Masalan, shimoliy va janubiy qit'alarda o'simlik va hayvonlarning noyob guruhleri mavjud bo'lib, bu Pangeyaning ikkita superqit'a (shimolda Lavraziya, janubda Gondvana)ga bo'linib ketganini ko'rsatadi.

Avstraliyadagi xaltali hayvonlar ham katta ehtimol bilan umumiy ajdoddan kelib chiqqan. Uzoq vaqt davomida Avstraliyaning boshqa qit'alardan ajralib qolgani xaltali sutemizuvchilarning alohida (yo'ldoshli hayvonlar ta'sirisiz) rivojlanishiga sabab bo'lgan.

Orollardagi boshqa joylarda uchramaydigan turlarning evolyutsiyasi ham evolyutsiya va geografiya bir-biriga aloqador ekaniga yana bir misol bo'la oladi. Masalan, Avstraliyadagi aksariyat sutemizuvchilar xaltalilar (bolasini xaltasida saqlovchilar) bo'lsa, dunyoning boshqa qismidagi sutemizuvchilar yo'ldoshlilardir (bolasi yo'ldoshlar orqali oziqlanadi). Avstraliyaning xaltali turlari juda xilma-xil va ekologik jihatdan muhim ahamiyatga ega. Million yillar davomida Avstraliyaning suv orqali boshqa qit'alardan ajralib qolgani xaltali hayvon turlarining dunyoning boshqa nuqtasidagi sutemizuvchilar raqobatisiz (yoki aralashuvisiz) rivojlanishiga imkon bergan.

Avstraliya xaltalilari, Darvinning Galapagosdagi vyuroklari va Gavayi orollaridagi juda ko'p turlar o'zlarining orol muhitiga mos, ammo ularning qit'alardagi ajdod turlari bilan aloqalari uzoq. Bu xususiyatlarning kombinatsiyasi oroldagi turlar evolyutsiyasini ko'rsatadi. Odatda oroldagi bunday turlar qit'adagi ajdod turdan kelib chiqadi. Masalan, qit'aning bir qismi quruqlikdan ajralishi yoki bo'ron tufayli bir nechta individlarning boshqa orolga tushib qolishi bu turlarning o'sha muhitga moslashishiga va yangi turga aylanishiga olib keladi.

Toshga aylangan qazilma manbalari

Toshga aylangan qoldiqlar bu uzoq vaqt oldin yashagan organizmlarning saqlanib qolgan qoldiqlari yoki izlaridir. Afsuski, toshga aylangan qoldiqlar yaxlit va buzilmagan bo'lmaydi: aksariyat organizmlar hech qachon toshga aylanmaydi, hattoki toshga aylanuvchi organizmlar ham kamdan kam topilgan. Shunga qaramay, odamlar tomonidan topilgan toshga aylangan qoldiqlar uzoq muddat davom etgan evolyutsiya haqida noyob ma'lumotlarni beradi.

Yerdagi qoyalar juda uzoq vaqt davomida ustma-ust joylashgan qatlamlarni hosil qilgan. Bu qatlamlar **strata** deb nomlanadi va toshga aylangan qazilma qoldiqlarining yoshini aniqlashda davriy vaqt o'lchovi bo'lib xizmat qiladi. Yer yuzasiga yaqinroq bo'lgan qatlamlar yaqinroq davrda, uzoqroq joylashgan qatlamlar esa qadimiyroq davrda hosil bo'lgan bo'ladi.

Toshga aylangan qoldiqlarning yoshi qanday aniqlanadi? Odatda toshga aylangan qoldiqlar **strata** deb nomlanuvchi qatlamlarni hosil qilgan qoyatoshlarda bo'ladi. Har bir qatlam davriy vaqt shkalasini namoyon qiladi. Yuqoriroqda joylashgan qatlamlar yangiroq va pastroqda joylashganlari eskiroq qatlamlar bo'ladi. Bir joydagi turli qatlamlardan topilgan toshqotgan qoldiqlar joylashgan o'rniga ko'ra tartiblanadi va alohida xususiyatlarga ega qatlamdan ushbu qoldiqlar yoshini aniqlashda foydalanish mumkin bo'ladi. Bundan tashqari, olimlar aniq bir elementning yemirilish davrini hisoblab radiometrik yoshni aniqlash usullaridan foydalangan holda ham qatlamlarning taxminiy yoshini aniqlashlari mumkin.

Qazilma manbalar sayyoramiz tarixidagi turli davrlarda turlicha organizmlarning yashaganini va hozir ular qirilib ketganini ko'rsatadi. Shuningdek, ular olimlarga hozir hayot bo'lgan turlar evolyutsiyasini o'rganishda ham yordam beradi. Masalan, ot avlodining toshqotgan qoldiqlari juda yaxshi o'rganilgan. Ushbu qoldiqlardan foydalanib olimlar otlar va ularning yo'q bo'lib ketgan qarindoshlarining katta va tarmoqlangan "oila daraxti"ni tuzishdi⁶⁶start superscript, 6, end superscript. Ot avlodlari orasidagi evolyutsion o'zgarishlar hozirgi otlarni paydo qilgan. Ot avlodi panjalarining tuyoqqa aylanishi uning yashash muhitiga moslashganini ko'rsatadi.

Mikroevolyutsiyani to'g'ridan to'g'ri kuzatish

Evolyutsiyani tasdiqlovchi yana bir dalil evolyutsiya atrofimizda ham ba'zi holatlarda yuz berayotganiga guvoh bo'lishimizdir. Evolyutsiyaning hozirgi

zamondagi misollari sifatida dorilarga chidamli bakteriyalar va pestitsidlarga chidamli hasharotlarni keltirish mumkin.

Masalan, 1950-yilda bezgak parazitidan qutulish uchun uning tashuvchisini (chivinlarning ma'lum turlari) yo'q qilish bo'yicha butun dunyoda harakatlar boshlandi. Chivinlar yashaydigan hududlarga DDT pestitsidlari sepib chiqildi va bu usul boshida juda samarali bo'ldi. Biroq vaqt o'tishi bilan DDTning ta'siri asta-sekin susaya bordi va ko'plab chivinlar yashab qoldi. Chunki chivin populyatsiyasi o'sha pestitsidga chidamlilikni o'zida hosil qilgan edi.

Chivinlar populyatsiyasidagi DDTga chidamlilik evolyutsiyasi bezgakni yo'qotishga qaratilgan harakatlar natijasi sifatida 1950-yillarda to'g'ridan to'g'ri kuzatildi. Pestitsidga chidamlilik bir necha yil ichida tabiiy tanlanish orqali rivojlandi:

1) Chivinlar populyatsiyasi ichidagi ayrim individlarda ularni DDT pestitsidiga chidamli qilgan allellar bo'lgan. Populyatsiyadagi aksariyat individlarda bunday allellar bo'lmagan va pestitsidga qarshilik ko'rsata olishmagan.

2) DDT qo'llanganda, chidamlilik allellarini o'zida saqlaydigan individlar yashab qolgan, qolganlari esa nobud bo'lgan.

3) Bir nechta avlod almashinuvi natijasida ko'plab chidamli chivinlar tug'ilgan va populyatsiya rivojlangan. Hozir bunday populyatsiyalarning asosiy qismini pestitsidga chidamli individlar tashkil etadi.

DDT pestitsidiga chidamlilik rivojlanishi evolyutsiyaning tabiiy tanlanish orqali sodir bo'lishiga misoldir⁷⁷start superscript, 7, end superscript. Bu vaziyatda tabiiy tanlanish qanday yuz bergan bo'lishi mumkin?

1. DDT qo'llanishidan oldin ham chivinlar populyatsiyasining juda kichik qismida tabiiy holatda gen juftliklari – **allellar** bo'lgan. O'sha allellar chivinlarning DDTga chidamliligini oshirgan. Genlarning bunday juftlari tasodifiy **mutatsiya** – DNK nukleotidlar ketma-ketligidagi o'zgarish tufayli paydo bo'lgan. DDT qo'llanmasa, chidamlilik allellari chivinlarning yashab qolishi va nasl qoldirishida yordam bermasdi (hatto zararli bo'lishi ham mumkin edi) va bunday allel genlar juda kamligicha qolardi.

2. DDT sepish boshlanganda chivinlarning asosiy qismi pestitsidlar tufayli nobud bo'ladi. Qanday chivinlar tirik qoldi? Faqatgina DDTga nisbatan chidamlilik allellari bor bo'lgan juda kam chivinlar yashab qoldi. Omon qolgan bunday chivinlar ko'payib, nasl qoldira olardi.

3. Avlodlar almashinuvi natijasida populyatsiyada ko‘plab DDT-rezistent (DDTga chidamli) chivinlar tug‘ila boshladi. Chunki yashab qolayotgan DDTga chidamli chivinlar DDTga chidamli bo‘lmagan chivinlarga nisbatan ko‘proq ko‘payib, nasl qoldirishgan va DDTga chidamli allellar ularning bolalariga ham o‘tgan. Natijada chivin populyatsiyalari oldingi soniga qaytdi va populyatsiyada DDT-rezistent individlar asosiy qismni egalladi.

Dunyo bo‘ylab DDT pestitsidi katta miqdorda ishlatilgan hududlarda chivinlarning asosiy qismi DDTga chidamli chivinlardir. Bu hududlarda chivin populyatsiyasini boshqarish (va bezgakni kamaytirish) uchun DDTlardan ortiq foydalanib bo‘lmaydi.

Chivin populyatsiyalari qanday qilib tezda DDTga nisbatan chidamlilik hosil qilishdi? Ikkita muhim omil katta populyatsiya (bu populyatsiyada chidamlilikni ta’minlaydigan tasodifiy mutatsiyalar hosil bo‘lish ehtimolini oshiradi) va chivinning qisqa hayot sikli hisoblanadi. Bakteriya va viruslarda bundan ham katta populyatsiyalar va qisqa hayot sikli bor, shuning uchun ular antibiotikka rezistent bakteriya va doriga rezistent OIVlar kabi dorilarga juda tez chidamlilik hosil qila oladi.

Xulosa

Evolyutsion nazariyani ko‘plab turdagi dalillar tasdiqlaydi:

- Gomologik strukturalar organizmlarning ajdodi bir ekani haqida dalil keltirsa, analogik strukturalar o‘xshash muhitlar o‘xshash turdagi moslanishlarga (foydali belgi-xususiyatlar) sabab bo‘lishi mumkinligini ko‘rsatadi.

- Biologik molekulalar orasidagi o‘xshashlik va farqlar (masalan, genlardagi DNK nukleotidlari ketma-ketligi) turlarning qon-qarindoshlik darajalarini aniqlashda qo‘llanishi mumkin.

- Biogeografik qonuniyatlar turlar bir-biriga qanchalik bog‘liq ekani haqida ma’lumot beradi.

- Toshqotgan organizm qoldiqlari to‘liq bo‘lmasa-da, Yer tarixining muayyan davrlarida qanday turlar yashagani haqida axborot beradi.

- Mikroblar va ba’zi hasharotlar populyatsiyalarida nisbatan qisqa muddat ichida evolyutsiya sodir bo‘ladi va buni to‘g‘ridan to‘g‘ri kuzatish mumkin.

12 – MA'RUZA. ODAM A'ZOLARINING ONTO-FILOGENEZI.

ANTROPOGENEZ

Odam yoki **inson**, shuningdek **Homo sapiens** ham deyiladi (lot. *ongli odam*), sut emizuvchilar sinfining **Hominidae** oilasiga mansub **primat** turidir. Odamlar **abstrakt fikrlash, nutq, introspeksiya** qobiliyatli yuksak rivojlangan **miyaga** egadirlar. Bunday miya bilan odamlar **mehnat qurollari** ishlatishni o'rganib, boshqa tur hayvonlardan ilg'orlashib ketdilar. Odam ijtimoiy mehnat asosida shakllangan tafakkur va nutqqa ega bo'lishi, mehnat qurollari yasashi va atrof muhitga faol ta'sir ko'rsata olishi bilan boshqa tirik mavjudotlardan farq qiladi. Odamni **antropologiya** fani o'rganadi.

Odamning hayvonlardan farqi.

Zoologiya sistemasiga ko'ra, hozirgi aqlli odam (*Homo sapiens*) turi xordalilar tipi, sut emizuvchilar sinfi, primatlar turkumiga kiritiladi. Bosh miyasining yirikligi, tirnoqlarining yassi bo'lishi, bosh barmoqlarining boshqa barmoqlarga qarama-qarshi qo'yilishi, skelet va organlarning tuzilishi, ona qornida rivojlanishi, rudiment va atavistik belgilarning o'xshashligiga binoan, odam odamsimon maymunlar oilasiga kiritiladi. Bundan tashqari, odam bilan odamsimon maymunlarning kasalliklari va parazitlari ham o'xshash.

Odam odamsimon maymunlardan oyoqlarining qo'lga nisbatan uzunligi, umurtqa pog'onasida bo'yin, ko'krak, bel, dumg'aza egiklari va tovon gumbazining bo'lishi, chanoq suyagining kengayganligi, ko'krak qafasining oldingi tomondan yassilanganligi, oyoq barmoqlarining bir qator joylashganligi va boshqa morfologik belgilari bilan farq qiladi. Ma'noli nutqqa ega bo'lishi tufayli Odam bosh miya yarim sharlari po'stlog'ining nutq bilan bog'liq qismlari kuchli rivojlanadi; tovush hosil qiluvchi apparat Odam uchun o'ziga xos tuzilishga ega. Bosh skeleti miya qismining yuz qismiga nisbatan yirik bo'lishi, gavdasida junlarning yo'qolib ketishi ham Odam uchun xos belgi hisoblanadi.

Odamning kelib chiqishi haqidagi qarashlar.

Odamning yaratilishi haqidagi diniy nazariya.

Odamning kelib chiqishi va tarixiy rivojlanishi to'g'risida turli fikrlar va nazariyalar mavjud. Odam bilan bog'liq qadimgi rivoyatlar va qadimgi diniy kitoblarga ko'ra, Odam ato va Momo havo Yer yuzidagi dastlabki odamlar bo'lgan. Zardushtiylik dinida Odam tabiatning bir bo'lagi, unda vujudga kelgan va yana unga qaytadi deyiladi. Islom diniga ko'ra, xudo "o'zining eng erka va erkin bandasini tiriklik olamiga sardor qilib yuborgan", ya'ni Odamni loydan o'zining yerdagi o'rinbosari (xalifasi) sifatida yaratib, unga o'z ruhidan jon ato etgan, unga aql-idrok bergan.

Odamning paydo bo'lishi haqidagi dunyoviy nazariya.

Tabiat fanlarining rivojlanishi bilan Odamning paydo bo'lishi to'g'risida ilmiy fikrlar paydo bo'la boshladi. Fransuz olimi **J.Lamark** birinchi bo'lib Odamning paydo bo'lishini umumiy tarzda tushuntirib berdi. Uning fikricha, Odam daraxtda yashashdan yerda yurishga o'tgan maymunsimon ajdodlardan kelib chiqqan.

Ingliz olimi **Ch.Darvin** odamning paydo bo'lishi muammosini evolyusion nuqtai nazardan talqin qilib, Odam bilan odamsimon maymunlar uzoq umumiy

ajdodga ega ekanligini ko'rsatib berdi. Uning fikricha, antropogenezda ham biologik omillar, ya'ni yashash uchun kurash, irsiy o'zgaruvchanlik va tabiiy tanlanish amal qiladi. Lekin, ko'pchilik olimlarning fikricha, antropogenezda biologik omillar bilan bir qatorda ijtimoiy omillar (ijtimoiy hayot, ijtimoiy mehnat), ayniqsa, uning so'nggi bosqichlarida katta ahamiyatga ega bo'lgan.

Tik yurishga o'tish Odam evolutsiyasida hal qiluvchi ahamiyat kasb etadi, chunki tik yurish tufayli qo'llar tayanch vazifasidan ozod bo'lib, mehnat qurollari yasab, uni ishlatadigan organga aylangan. Mehnat qurollarining paydo bo'lishi esa Odam tafakkurini kengaytirgan, uning tabiatga qaramligini kamaytirgan. Mehnat faoliyatining rivojlanishi bilan antropogenezda biologik omillar ta'siri kamayib ijtimoiy omillar ahamiyati orta borgan.

Antropogenezda ijtimoiy hayot katta ahamiyatga ega bo'lgan. Odam ajdodlari azaldan tuda bo'lib yashashgan. Qo'l mehnat organiga aylana borishi bilan ular jamoa bo'lib yashashga o'tishgan, ya'ni birgalikda ovga chiqishgan, o'zlarini himoya qilishgan; bolalarini tarbiyalashgan, ularga hunar o'rgatishgan. Olovning kashf qilinishi, ovqatni pishirib yeyilishi Odam jag' suyaklari va chaynash muskullari vaznini kamaytirib, jag'larning harakatlanishini osonlashtirgan, nutqning rivojlanishi uchun imkon yaratgan. Ma'noli nutqning paydo bo'lishi esa Odam tafakkurini kengaytirgan; Odamlar o'rtasidagi o'zaro munosabatlarning tezlashuviga olib kelgan. Bu jarayonlar tufayli, bosh miyaning vazni, katta yarim sharlar po'stloq qismining sathi ortgan, natijada ong, tafakkur va nutq rivojlangan. Taxminlarga ko'ra, dastlabki Odamlar bundan 1—2 mln. yil ilgari, hozirgi Odam bundan 40 rning yil ilgari paydo bo'lgan.

Odam evolyusiyasining asosiy yo'nalishlari. Mezozoy erasida hasharotxo'rlar orasidan parapiteklar (maymunsimon hayvonlar) ajralib chiqqan. Ulardan keyinchalik yarim maymunlar, maymunlar va driopiteklar (daraxtda yashovchi maymunlar) kelib chiqqan. Iqlim sovib, o'rmonlarning siyraklashib borishi bilan driopiteklar yerda yashashga o'tishgan. Odam paydo bo'lishining 1-bosqichi maymunsimon hayvonlarning 2 oyoqda yurishga o'tishidan iborat. Bu bosqichda oldingi oyoqlar tayanch vazifasidan ozod bo'lib, qo'lga aylangan. Xuddi shu yo'l bilan avstralopiteklar (jan. maymunlar) kelib chiqqan. Ular bundan 3—5 mln. yil ilgari Janubiy va Sharqiy Afrika hamda Janubiy Osiyoda yashagan. Antropogenezning 2-bosqichi ongli ravishda mehnat quroli yasashga o'tishdan iborat. Eng qadimgi odam pitekan-troplar (maymun Odamlar) bundan 1 mln. yil avval yashagan. Ular skeleti qoldiqlari Yava oroli, Afrika va Janubiy Yevropadan topilgan. Pitekantroplar tuda bo'lib, g'orlarda yashashgan; juda sodda tosh qurollar yasashgan; olovdan foydalanishgan. Ulardan keyinroq yashagan sinantroplar (xitoy odami) va neandertallar tosh va suyakdan qurol yasashni bilishgan, hayvon terisini yopinib yurishgan. Ularning bosh miyasi pitekantroplarga nisbatan yirikroq bo'lgan. Neandertallar skeleti krldiklari dastlab Germaniyaning Neandertal daryosi yaqinidan, keyinchalik Afrika, Osiyodan, jumladan, Surxondaryo vodiysidagi Teshiktosh g'oridan topilgan. Neandertallar bundan 150 rning yil avval taxminan 100 kishidan iborat guruh bo'lib, g'orlarda yashashgan. Eng so'nggi neandertallar bundan 28 rning yil ilgari hozirgi Odamlar ora-sida yashagan. Ular imo-ishoralar va oddiy so'zlar yordamida muloqot qilishgan; tosh, suyak va yog'ochdan mehnat qurollari yasashgan. Neandertallar orasida dastlabki mehnat taqsimoti paydo bo'lgan, deb taxmin qilinadi.

Hozirgi odamlar (kromanonlar)ning dastlabki vakillari bundan 30—40 mning yil avval paydo bo'lgan. Ular dastlab Fransiya janubidagi Kromanyon qishlog'idagi g'ordan topilgan. Kromanyonlar bo'yining bal. (180 sm), miya qutisi hajmining kattaligi (160 sm³), peshonasining keng va tik bo'lishi, qosh usti bo'rtig'ining bo'lmasligi, iyagining rivojlanganligi bilan sinantrop va pitekantroplardan farq qiladi. Ular urug' va jamoa bo'lib yashagan; boshpana qurishni, hayvonlar terisidan kiyim tikishni bilishgan; nutqi rivojlangan. Kromanyonlar hozirgi Odamlar bilan birga aqlli Odam turiga kiradi.

Aqlli Odam turi Yer yuzida keng tarqalgan, lekin bir tekis tarqalmasdan, populyatsiyalar (irqlar)ni hosil qilgan. Kromanyonlar davrida mehnat qurollarining yanada takomillashuvi sun'iy yashash muhitining yaratilishi tufayli Odam evolyusiyasida biologik omillar ta'siri keskin kamayib, ijtimoiy omillar ta'siri kuchayadi. Antropogenez jarayonida serpushtlik kamayib, jinsiy balog'atga yetish sekinlashdi, bolalik davri va Odamning umri uzaydi. Hozirgi Odamning paydo bo'lishi bilan tabiiy tanlanishning tur hosil qilish funksiyasi ham tugadi. Lekin Odam jismoniy tipining turg'unligi nisbiy bo'lib, tur doirasida morfologiya va funksiyalar turli yo'nalishda o'zgarib turadi. Agar bu xidsagi o'zgarishlar ontogenezning tezlashuvi bilan bog'liq bo'lsa, akseleratsiya deyiladi. Hozirgi davrda tibbiyot fanlarining rivojlanishi Odam organizmini klonlash va uning genofondini o'zgartirish bilan bog'liq bo'lgan ijtimoiy va etnik masalalarni o'rta tashlamoqda.

Anatomo-fiziologik xususiyatlari. Odam gavdasi ham barcha xordalilar singari 2 tomonlama simmetriyaga ega bo'lib, bosh, bo'yin, tana, oyoq va qo'llarga bo'linadi. Bu bo'limlar ham yana tegishli qismlarga ajratiladi. Xususan, bosh bo'limi miya qutisi va yuzga, tana — ko'krak, qorin va orqaga, qo'l — yelka, tirsak, bilak va panjaga; oyoq — son, tizza, boldir va panjaga bo'linadi. Odam gavdasi bichimida yosh, jins va shaxsning o'ziga xos xususiyatlari namoyon bo'ladi. Masalan, erkaklar gavdasi nisbatan yo'g'on va yirik, chanog'i tor, yelkasi keng; ayollar gavdasi, aksincha, nozik, kalta, chanog'i yelkaga nisbatan kengroq bo'ladi. Gavda tuzilishining dolxomorf (darozi), braximorf (kalta), ular o'rtasida mezomorf (o'rta bo'y), astenik (novcha, xipcha, ozg'in), giperstenik (semiz, pakana), normostenik (normal) tiplari mavjud.

Odam gavdasi teri bilan qoplangan. Teri organizmni himoya qiladi, ayirish va termoregulyatsiya funksiyasida ham ishtirok etadi. Skelet tayanch funksiyasini bajaradi, organizmga shakl berib turadi. Suyaklar, ularni tutashtirib turuvchi paylar hamda muskullar bilan birga tayanch harakat sistemasini hosil qiladi. Odam skeleti kalla (miya qutisi, yuz), tana (umurtqa pog'onasi, qovurg'alar, to'sh), qo'l (yelka, bilak, tirsak, panja), oyoq (son, katta va kichik boldir, oyoq panjasi), yelka kamari (o'mrov, kurak) va oyoq kamari (chanoq) suyaklaridan iborat. Tayanchharakat sistemasini tayanch, gavdani tik tutish, harakatlanish hamda himoya (miya qutisi, umurtqa pog'onasi, ko'krak qafasini hosil qiluvchi, chanoq suyaklari) funksiyasini bajaradi. Kalla suyagi miya qutisi va yuz bo'limiga bo'linadi. Miya qutisi peshona, ikkitadan tepa va chakka, ensa, ponasimon va g'alvirsimon yuz suyaklari bir juftidan yuqori jag' va yonoq, burun, kuz kosasi suyaklaridan iborat. Yuqori va pastki jag'lar tishlar bilan birgalikda og'iz bo'shlig'ini qosil qiladi. Kalla suyagining yuz qismida chaynash muskullari; ko'z, burun va og'iz atrofida mimika muskullari joylashgan. Umurtqa pog'onasi 33—34 ta umurtqadan iborat bo'lib, bo'yin (7 ta umurtqa), ko'krak (12), bel (5), dumg'aza (5), dum (4—5) bo'limlari bor. Dumg'aza va dum

umurtqalari o'zaro harakatsiz, boshqa umurtqalar chala harakatchan qo'shiladi. Ko'krak umurtqalari, 12 juft qovurg'alar va to'sh suyagi ko'krak bo'shlig'ini o'rab turadigan ko'krak qafasini hosil qiladi. Ko'krak bo'shlig'i pastki tomondan diafragma orqali qorin bo'shlig'idan ajralgan. Ko'krak qafasi devori ichki tomondan yupqa plevra parda bilan (qarang [Nafas](#)), o'pka ham xuddi shunday plevra bilan qoplangan. Ko'krak bo'shlig'ida yurak, yirik qon tomirlari, o'pkalar, ularga keluvchi traxeya, bronxlar, qizilo'ngach joylashgan. Ko'krak qafasi devorining oldingi qismini ko'krak muskullari qoplab turadi. Ko'krakning chap va o'ng tomonida sut bezlari bo'ladi. Qovurg'alarining umurtqalar va to'sh suyagi bilan yarim harakatchan birikkanligi va qovurg'alar orasidagi muskullarning qisqarishi sababli ko'krak qafasining kengayishi va torayishi natijasida nafas olish sodir bo'ladi. Bel umurtqalari, keyingi qovurg'alar va chanoq suyagining oldingi uchiga qorinning serbar muskullari birikadi. Qorinning oldingi va yon devorlari muskullardan iborat. Bu muskullar ichki organlarni ushlab turadi va qorin pressini hosil qildi. Qorin bo'shlig'ini yuqoridan diafragma, pastdan chanoq suyagi chegaralab turadi. Diafragma ostida jigar va o't pufagi, ulardan chaprokda oshqozon va taloq, pastrokda ingichka ichak joylashgan. Ingichka ichakni o'ng, chap va yuqori tomondan yo'g'on ichak (chambar ichak) o'rab turadi. Qorin bo'shlig'i devorini ichki tomondan yupqa qorin pardasi qoplab olgan. Qorin bo'shlig'ining orqa tomonida, bel umurtqalarining 2 yonida bir juft buyrak joylashgan. Umurtqa pog'onasiga parallel ravishda uning chap tomonidan qorin aortasi, o'ng tomonidan pastki kovak vena o'tadi. Qorin bo'shlig'ining pastki qismi chanoq bo'shlig'iga aylangan. Unda qovuq, to'g'ri ichak va ichki jinsiy organlar (ayollarda bachadon, tuxumdonlar va naylar; erkaklarda prostata bezi, urug'donlar va urug' o'tkazuvchi naylar) joylashgan. Odam qo'lining juda murakkab harakatlar qilishga moslashganligi bo'g'imlarning silindrsimon, sharsimon, chig'irsimon harakatchan birikishi va ularni harakatga kel-tiradigan muskullarning xilma-xil tuzilishiga bog'liq.

Embrional rivojlanishi. Ota va ona jinsiy qujayralarning qo'shilishi, ya'ni otalanishdan keyin hosil bo'lgan zigota 2 jinsning belgilariga ega bo'ladi. Zigota bo'linishga kirishishi bilan embrional rivojlanish boshlanadi. Urug'lanishdan so'ng 6 kun o'tgach, murtak bachadon bo'shlig'iga o'tib, uning shilliq pardasiga o'rnashib oladi. Embrion pardasi va bachadon devoridan yo'ldosh shakllanadi. Embrion kindik orqali yo'ldosh bilan tutashgan bo'ladi. Yo'ldosh orqali ona organizmi bilan embrion o'rtasida moddalar va gazlar almashinuvi sodir bo'lib turadi. Odamning ona qornida rivojlanishi o'rtacha 280 kun, ya'ni 9 oydan ko'proq davom etib, bola tug'ilishi bilan tugallanadi. Shu davrning dastlabki 8 haftasi murtaklik (embrion) davri, krlgan qismi xrmila davri deyiladi (qarang [Homiladorlik](#)). Embrionlik davrida murtak pardalari hosil bo'ladi, yo'ldosh shakllana boshlaydi, bo'lg'uv-si homilaning to'qimalari va organlari shakllanadi; hatto ulardan ayrimlari ishlay boshlaydi (1-oy oxirida embrion yuragi ishga tushadi). Embrion bo'yi 2 mm ga yetganida uning o'q organi — xordasi va nerv sistemasining asosi bo'lgan nerv nayi yuzaga keladi. Bir vaqtning o'zida embrion varaklari ham shakllanib, ektodermadan nerv sistemasi, sezgi organlari, teri epi-teliysi, ogiz bo'shlig'i va orqa ichak epiteliysi; mezodermadan yurak, kon tomirlari, skelet, muskullar, ayirish va jinsiy organlar; endodermadan ovqat hazm qilish sistemasi, hazm bezlari, nafas organlari hosil bo'ladi. Rivojlanishning 5-haftasidan boshlab qo'l va oyoq, 7-haftada barmoqlar shakllana boshlaydi, 8-haftada embrion tashki ko'rinishdan Odamga o'xshaydi; bu davrda uning bo'yi 4 sm, og'irligi

4—5 g bo‘ladi. 9-haftada embrion organlarining shakllanishi tugallanadi. Shu davrdan boshlab embrionlik davri tugallanib, homila davri boshlanadi. Homila tug‘ilgandan so‘ng Odam chaqaloqlik, go‘daklik, bolalik, o‘spirinlik, yetuklik, qarilik, keksalik davrlarini o‘tadi. Bolalik davrining uzoq davom etishi, jinsiy balog‘atga yetish davrida bo‘yiga o‘sishning tezlashuvi odam individual rivojlanishiga xos xususiyat hisoblanadi. Bolalik davrining Odam umriga nisbati 1:5 ga teng bo‘ladi. Odamda jinsiy dimorfizm gavdaning umumiy o‘lchami va ayrim qismlari proporsiyasida (ayollarda chanoqning, erkaklarda yelkaning kengligi), gavda ayrim qismlarining rivojlanishi (ayollarda teri osti yog‘ qavatining, erkaklarda skelet va muskullarning yaxshi rivojlanganligi hamda muskul tolalari va yog‘ hujayralarining yirik bo‘lishi)da namoyon bo‘ladi.

13 – MA’RUZA. ODAM VA BIOSFERA. ODAM EKOLOGIYASI.

Reja:

1. "Inson ekologiyasi" tushunchasi
2. Zamonaviy ekologik muhit
3. Gigiyena va inson ekologiyasi

"Inson ekologiyasi" tushunchasi taxminan 100 yil oldin qo‘llanila boshlandi. O‘shandan beri u ilmiy ishlar, maqolalar va turli munozaralar mavzulariga mustahkam o‘rnashdi. Odam va ekologiya chambarchas bog‘liq. Odamlar atrof-muhit holatini turli xil hayotiy omillar bilan bog‘lashadi. Inson hayotining ekologiyasi atrof-muhitning Yer sayyorasi populyatsiyasiga ta’sirini o‘rganadigan to‘laqonli fan.

Har yili yashash joyi yomonlashadi. Bu sanoatning doimiy o‘sishi, urbanizatsiya va avtoulovlar sonining ko‘payishi bilan bog‘liq. Fenol, uglerod oksidi, oltingugurt dioksidi va boshqa zaharli moddalar atmosferaga fabrika va mashinalarning quvurlari orqali kiradi. Zamonaviy ekologiya atrofdagi odamlar uchun sanoatning faol rivojlanishi bilan bog‘liq bir qator muhim muammolarni ajratib ko‘rsatmoqda:

- atrof muhitning sanoat chiqindilari bilan ifloslanishi,
- global isish va okeanlardagi suv sathining ko‘tarilishi,
- virus shtammlari, epidemiyalar, onkologik kasalliklar mutatsiyalari,
- hayvonlar turlarining yo‘q bo‘lib ketishi, o‘rmonlarning kesilishi,
- atmosferaning ozon qatlamining vayron bo‘lishi,
- mineral zaxiralarining kamayishi.

Atrof-muhitga ijobiy ta’sir

Ekologik vaziyat sanoatning zararli ta’siriga uchramaydigan joylar diqqat bilan muhofaza qilinadi. Ular tabiatni muhofaza qilish zonalar, qo‘riqxonalar tashkil etadi, sog‘lomlashtirish markazlari va dam olish maskanlarini jihozlaydi. Havo vannalari va

yurish nafas olish kasalliklari bo'lgan odamlar uchun foydalidir va toza suv ichish ichki organlar kasalliklarining oldini olishga yordam beradi.

Uzoq muddatli kuzatishlar shuni ko'rsatadiki, ekologik toza hududlardagi umr ko'rish davomiyligi shaharlar va sanoat korxonalariga yaqinroq. Shundan kelib chiqqan holda, ekologiya va odamning o'zaro bog'liqligi tushunilishi mumkin.

Atrof-muhitning inson salomatligiga ta'siri juda muhimdir. Vaqt o'tishi bilan yirik sanoat shaharlarida yashash, zavod va fabrikalarga yaqinlashish har qanday organizmning holatiga ta'sir qiladi - bu yomon ekologiya. Ayniqsa, atrof-muhitga sezgir bolalar. Ekologiya va inson salomatligi birinchi navbatda havo va suvning sifatiga bog'liq.

Havo

Noqulay ekologiya inson salomatligiga salbiy ta'sir ko'rsatmoqda. Ko'pgina nafas olish kasalliklari havo ifloslanishidan kelib chiqadi. Shu sababli odamlar bronxit, astma, allergiyaga moyil bo'lib, saraton kasalligiga ko'proq moyil.

Xavfli chiqindilar bilan ifloslangan suv ham xavfli emas. Ekologlarning fikriga ko'ra, dunyodagi kasalliklarning aksariyati ifloslangan suvdan foydalanish natijasida yuzaga keladi.

Nopok suv ichishdagi keng tarqalgan kasalliklar:

- genetik mutatsiyalar
- onkologiya
- oshqozon-ichak trakti kasalliklari
- immunitet bilan bog'liq muammolar
- bepushtlik

Bu butun ro'yxatning faqat kichik bir qismidir, shuning uchun siz tabiatning inson salomatligiga ta'siri juda katta ekanligini tushunishingiz kerak.

Shaxs ekologiyasi inson gigienasi bilan bog'liq. Har xil mikroorganizmlar, viruslar, qurtlar va bakteriyalar havoda, suvda, hayvonlarning go'shtida bo'lishi va turli kasalliklarga olib kelishi mumkin. Ochiq suv havzalari, daryolar, ko'llar alohida xavf ostida. Havoni qo'zg'atuvchi patogenlar bilan nafas olganda, havo orqali yuqadigan yuqumli kasalliklar, masalan, difteriya, gripp, tepki, bronxit va boshqalar yuqishi xavfi mavjud.

Agar zararli atrof-muhit sharoitida immunitet buzilsa, infektsiya xavfi bir necha bor ortadi. Shuning uchun umumiy gigiena me'yorlariga rioya qilish va tananing himoya funktsiyalarini yaxshilaydigan dori-darmonlarni qabul qilish juda muhimdir.

Insoniyatga nisbatan ekologiya bu odamlarning dunyo bilan o'zaro munosabatini, undagi mavjud dinamik sharoitlarni va zamonaviy odamning ekologik xilma-xilligini o'rganadigan fanlararo fan. Adaptiv tip - bu populyatsiyalarda shunga o'xshash atrof-muhit sharoitida, genetik jihatdan bog'liq bo'lmagan bo'lishi mumkin bo'lgan mustaqil reaksiya normasi. Atrof muhitning insoniyatga ta'siri natijasida yuzaga keladigan jarayonlarning tabiati asosan o'rganiladi.

Ushbu fanning asosiy vazifalaridan biri qonunchilik organlari va turli darajadagi rahbarlarga zarur ma'lumotlarni etkazish orqali jamiyatning atrof-muhit sharoitlarini optimallashtirishga yordam berishdir.

Tadqiqotlar ko'plab parametrlarni hisobga oladi:

- sotsiologik tadqiqotlar natijalari,
- tibbiy va demografik statistika
- Yashash joyini kuzatish
- iqtisodiy va statistik ma'lumotlarni qayta ishlash natijalari.

Insoniyat jamiyatini tavsiflovchi ko'rsatkichlar:

- tug'ilish darajasi, o'lim, kasallanish, nogironlik,
- yosh va jins tarkibi
- aholining jismoniy rivojlanish darajasi va boshqalar.

Insonga nisbatan ekologiya fan sifatida muhim rol o'ynaydi. Bu qarorlar, tuzilmalar uchun javobgarlik darajasini shakllantirishga yordam beradi va davlat organlariga ishlab chiqarish faoliyatining mumkin bo'lgan oqibatlari to'g'risida ma'lumot etkazadi va atrof-muhitni himoya qiladigan texnologiyalarni modernizatsiya qilish bo'yicha doimiy ishlarni rag'batlantiradi.

Zamonaviy inson hayotidagi asosiy ekologik muammolar

Asosiy ekologik muammolarga quyidagilar kiradi:

- Global isish,
- sayyora havo qatlamining umumiy ifloslanishi,
- ozon qatlamining yo'q qilinishi,
- okeanlarning ifloslanishi
- toza suvning kamayishi,
- tuproq eroziyasi, tuproq ifloslanishi,
- turlarning xilma-xilligini kamaytirish,
- tabiiy resurslar va minerallarning kamayishi.

Zamonaviy ekologlar va boshqa olimlar ekologiyaning inson hayotidagi muhim rolini ta'kidlaydilar, shuning uchun ular dunyo ekologik muammolarini hal qilishning ko'plab usullarini taklif qilmoqdalar. Ularning aksariyati chiqindilarni kamaytirish, sanoat chiqindilarini utilizatsiya qilish va alternativ energiya manbalariga o'tish uchun keladi.

Biosfera - bu yer usti tirik organizmlarning, shu jumladan odamlarning yashash sharoitlarining barqarorligini ta'minlaydigan yagona tizimdir. Atrof-muhitni tabiiy jamoalar singari barqarorlashtiradigan sun'iy jamoalar barpo etish imkoniyatiga umid qilish uchun hech qanday sabab yo'q. Bundan kelib chiqadiki, biosfera tabiiy va hozirgi kunga qadar insoniyat jamiyatining yaqin kelajak uchun bashorat qilinadigan tabiiy va yagona yagona yashash joyidir.

Inson o'zining yashash muhitidagi tabiiy muhitga qarab harakat qiladi, bu nafaqat uning resurslarini iste'mol qiladi, balki tabiiy muhitni ham o'zgartirib, uni amaliy,

iqtisodiy muammolarini hal qilishga moslashtiradi. Shu sababli, inson faoliyati atrof-muhitga sezilarli ta'sir ko'rsatadi va uni keyinchalik odamning o'ziga ta'sir qiladigan o'zgarishlarga duchor qiladi. Butun tsivilizatsiya tarixida o'rmonlar kesilib, inson faoliyati natijasida 200 dan ortiq hayvonlar va o'simliklar yo'q qilindi, noto'g'ri, irratsional dehqonchilik natijasida kislorod zaxirasi 10 milliard tonnaga kamaydi, 200 million gektar erlar tanazzulga yuz tutdi. Yigirmanchi asr ilmiy-texnik taraqqiyot asri sifatida insonning tabiiy muhitga ta'sirini sezilarli darajada oshirdi. Har kuni insonning bema'ni faoliyati natijasida 44 gektar er cho'lga aylanadi, har daqiqada 20 gektardan ortiq o'rmonlar yo'q qilinadi, har kuni hayvonlar va o'simliklar yo'q bo'lib ketadi, har yili 40 mningdan oshiq bola ochlikdan o'ladi. Insonning tabiiy muhitga nisbatan salbiy faoliyati ob'ektiv ravishda uchta o'zaro bog'liq shaklda namoyon bo'ladi. Bu tabiiy atrof-muhitning ifloslanishi, tabiiy resurslarning kamayishi, atrof-muhitning yo'q qilinishi.

Inson ekologiyasi jamiyatning atrof-muhit holati va sog'lig'i sifati haqida qayg'uradigan ehtiyojlariga javoban paydo bo'ldi. Bunday holda, tashqi (atrof-muhit), ichki (inson tanasi va uning sog'lig'i) va aholining hayotiy faoliyati jarayonlarining o'ziga xos xususiyatlarini o'rganish zarurati tug'ildi.

Inson ekologiyasi - bu ekologik, ijtimoiy-demografik (antropoekologik) jarayonlarning yo'nalishi va oqibatlarini aniqlash uchun insoniyat jamoalarining doimiy ravishda o'sib boradigan atrof-muhit, tabiiy, ijtimoiy, sanoat, atrof-muhit va gigiena omillari, shu jumladan madaniyat, urf-odatlar, din bilan o'zaro bog'liqlik qonuniyatlarini o'rganadigan fan. , shuningdek, ularning paydo bo'lish sabablari.

Inson ekologiyasining maqsadi - jamiyatni atrof-muhitni va insoniyat jamiyatlaridagi jarayonlarni optimallashtirishga yordam beradigan va ularning odamlar hayoti uchun oqibatlarini baholashga yordam beradigan tegishli ma'lumotlar bilan ta'minlash.

Inson ekologiyasining amaliy vazifasi - inson uchun ekologik toza, xavfsiz va ijtimoiy qulay muhitni yaratish.

2. Inson ekologiyasining predmeti va ob'ektlari

Inson ekologiyasining ob'ekti - odamning o'zi va uning muhiti. Inson ekologiyasining predmeti antropoekosistemadir - dunyoni va atrof-muhit ongini, salomatlik darajasi, demografik xulq-atvori, jismoniy ko'rinishi, mehnat darajasi, aholining tabiiy, ijtimoiy-iqtisodiy, ekologik-gigienik, madaniy va yashash sharoitlarini o'xshash jihatiga ega bo'lgan barcha muhitda inson muhitining fazoviy bo'linishi. ko'nikmalar, turmush tarzi, urf-odatlar, urf-odatlar, dinni tanlash, kasb tanlash va boshqalar. Har bir antropoekosistema ma'lum bir ichki bir hil (bir hil) bilan ajralib turadi va qo'shni bo'lganlar bilan sezilarli heterojenlik (heterojenlik) bilan ajralib turadi. Qo'shni antropoekosistemalarga misol shahar va uning atrofidagi qishloqlardir.

Inson ekologiyasi turli darajadagi antroposistemalarni o'rganadi - global darajadan mahalliygacha va hatto mikrolokalgacha. Havo konvertiga va tashqi makoniga ega butun Yer sayyorasi inson ekologiyasini o'rganishning yagona ob'ekti bo'lishi mumkin.

Umumjahon yondashuv inson ekologiyasining quyidagi masalalarini ko'rib chiqishni o'z ichiga oladi:

- odamlarning va butun insoniyatning alohida jamoalari soni,
- jamoalarning yosh va jins tarkibi,
- o'rtacha umr ko'rish, eng xarakterli kasalliklar va o'limning keng tarqalgan sabablari bilan ifodalanishi mumkin bo'lgan odamlar salomatligi darajasi;
- har bir davr odamlarining ovqatlanish xususiyatlari, ovqatning kaloriya tarkibi, uni tayyorlash usullari,
- mehnat faoliyati turi, mexanizmlar va vositalar, xonadonlarda va xonadonlarda ishlatiladigan energiya manbalari,
- madaniy va gigiena malakalari;
- ijtimoiy-iqtisodiy farovonlik va inson rivojlanishi;
- atrof-muhit holatini tahlil qilish,
- xizmat ko'rsatish va iste'molchilar bilan bog'liq muammolarni boshqarish;

Xuddi shu muammolar inson ekologiyasi hal qiladigan vazifalar qatoriga kiritilgan.

3. Inson ekologiyasining tuzilishi

Inson ekologiyasi, fan sifatida, ekologiyaning umumiy tuzilishiga mos keladigan o'ziga xos tuzilishga ega, rasm. 1.

Inson ekologiyasining ekologiya tarkibidagi o'rnini. Inson ekologiyasi doirasida shahar ekologiyasi, texnik ekologiya, ekologik etika, psixologik ekologiya, etnoekologiya, paleoekologiya, tibbiy ekologiya va boshqalar.

4. Inson ekologiyasining boshqa fanlar bilan aloqasi

Nazariy va amaliy jihatdan, inson ekologiyasi u bilan o'zaro bog'liq bo'lgan ko'plab fanlarning usullari va ma'lumotlaridan foydalanadi.

Inson va atrof-muhitning o'zaro ta'sirini o'rganish bir qator ma'lumotlar va usullardan foydalanmasdan mumkin emas yer haqidagi fanlar. Inson ekologiyasiga oid asarlarda aholining hayotiy jarayonlarining iqlim, tabiiy suvlar, tuproq qoplami, o'simlik, xavfli tabiiy hodisalar va biogeokimyoviy holat bilan bog'liqlik masalalari doimiy ravishda muhokama qilinadi.

Inson ekologiyasi chambarchas bog'liqdir biologiya. Odamlar ekologiyasi mutaxassisleri populyatsion genetika, atrof-muhit genetikasi, odamlarda irsiy kasalliklar va anomaliyalar, atrof-muhit fiziologiyasi, immunitet tanqisligi holatlari, allergologiya, atrof-muhit toksikologiyasi, narkologik toksikologiya, radioekologiya va bio-kibernetika bo'yicha ma'lumotlardan foydalanadilar.

Inson ekologiyasi bilan chambarchas bog'liq dori, ayniqsa gigienik yo'nalishi bilan. Antropoekologlar tibbiyotning quyidagi bo'limlaridan materiallardan keng foydalanadilar: tibbiyot tarixi va sog'liqni saqlash tarixi, tibbiyotning biologik asoslari, klinik tibbiyot, yuqumli va yuqumli bo'lmagan kasalliklar epidemiologiyasi, umumiy gigiena, ijtimoiy gigiena, jamoat gigienasi va atrof-muhit gigienasi, oziq-ovqat gigienasi va radiatsion gigiena.

Inson ekologiyasi ba'zi metodologik tamoyillarni, metodologik yondoshuvlarni va tadqiqot usullarini o'zlashtirdi epidemiologiya Yuqumli kasalliklar - epidemiya jarayoni qonunlarini o'rganadigan va odamning yuqumli kasalliklariga qarshi kurash usullarini ishlab chiqadigan fan. Yuqumli bo'lmagan kasalliklarning epidemiologiyasi statistik ko'rsatkichlardan foydalangan holda, aholi o'rtasida yuqumli bo'lmagan kasalliklarning tarqalish usullarini o'rganish usuli sifatida talqin etiladi.

Inson ekologiyasi ko'pchilik bilan chambarchas bog'liq ijtimoiy fanlar. Inson ekologiyasi bilan eng chuqur bog'liqliklar mavjud demografiya, chunki ikkala fan ham populyatsiyani o'xshash jihatlar bilan o'rganadi.

Ularning o'rtasida yaqin munosabatlar mavjud antropoekologiya va sotsiologiya, turli xil ijtimoiy hodisalar va odamlarning ijtimoiy xulq-atvorining o'zaro bog'liqligini o'rganadi.

Inson ekologiyasining iqtisodiy fanlar bilan mantiqiy aloqalari har qanday antropoekologik tadqiqotda aniq kuzatilgan. Inson ekologiyasi iqtisodiy fanning quyidagi sohalari bilan chambarchas bog'liq: dunyo tabiiy resurslari, jahon oziq-ovqat sharoiti, xalqaro ijtimoiy mehnat taqsimoti, ishlab chiqaruvchi kuchlarning taqsimlanishi, iqtisodiy mintaqalashtirish, urbanizatsiya va shaharlar iqtisodiyoti, sog'liqni saqlash iqtisodiyoti, ekologiya iqtisodiyoti, rekreatsion iqtisodiyot.

Antropoekologiya va boshqa ilmiy sohalar o'rtasidagi o'zaro bog'liqlikni hisobga olib, bunday muhim fan haqida to'xtalib o'tish maqsadga muvofiqdir. tuman rejasi va shaharsozlik. Quyidagi tadqiqot bo'limlari inson ekologiyasining manfaatlariga mos keladi: tumanlarni rejalashtirish va shaharsozlikning nazariy va ilmiy asoslari, hududlar va katta hududlarni rejalashtirish va rivojlantirish, shaharlar va aholi punktlarini, shaharlarni va shahar aglomeratsiyalarini rejalashtirish va rivojlantirish.

Inson ekologiyasiga oid tadqiqotlar tarixiy usuldan, shuningdek arxeologlar, etnograflar va etropologiya mutaxassislari ishlaridan olingan ma'lumotlardan foydalanadi.

Antropoekologik tadqiqotlar mantig'i inson ekologiyasi va psixologiyasi o'rtasida yaqin hamkorlik zarurligini ko'rsatadi.

5. Inson ekologiyasida qo'llaniladigan usullar

Tizimli yondashuv aksariyat antropoekologik izlanishlarni qamrab oladi, chunki odamning o'zi va ma'lum o'rganilgan jamoa tirik tabiat elementlarining umumbashariy bog'liqligi tufayli tizimning bir qismidir.

Ro'yxatga olish va atrof-muhitni baholash usullari har qanday ekologik tadqiqotlarning zarur qismidir. Bularga meteorologik kuzatishlar, haroratni o'lchash, shaffoflik, sho'rlanish va suvning kimyoviy tarkibini aniqlash, tuproq xususiyatlarini aniqlash, yoritishni o'lchash, radiatsiya fonini, fizik maydonlarning intensivligini, atrof-muhitning kimyoviy va bakterial ifloslanishini aniqlash va boshqalar kiradi. Ushbu usullar guruhini o'z ichiga olishi kerak. monitoring - atrof-muhit ob'ektlarining holati va atrof-muhit sifatini davriy yoki doimiy ravishda monitoring qilish.

Antropogen ifloslanish zonalarida suv, havo, tuproq, o'simliklar tarkibidagi zararli aralashmalarning tarkibi va miqdorini hisobga olish, shuningdek, turli xil muhitda ifloslantiruvchi moddalarning tarqalishini o'rganish katta amaliy ahamiyatga ega. Hozirgi vaqtda fizik-kimyoviy tezkor tahlil qilish, masofadan zondlash, telemetriya va kompyuter ma'lumotlarini qayta ishlashning so'nggi usullaridan foydalangan holda atrof-muhit monitoringi texnikasi jadal rivojlanmoqda.

Atrof-muhit monitoringining muhim vositasi bo'lib, bu atrof-muhit sifatini kompleks baholash imkonini beradi bioindikatsiya va sinov - atrof-muhit o'zgarishlariga va undagi zararli aralashmalar paydo bo'lishiga ayniqsa sezgir bo'lgan ba'zi bir organizmlarning atrof-muhit holatini kuzatish uchun foydalanish.

Atrof muhit omillarining inson hayotiga ta'sirini o'rganish o'z ichiga oladi klinik usullar - tibbiy ko'riklar paytida atrof-muhit omillarining ta'siriga javoban tanadagi o'zgarishlarni aniqlash mumkin, laboratoriya tajribasi - har xil sharoitlarni sun'iy ravishda ko'paytirish va organizmning reaksiyalaridagi o'zgarishlarni o'rganish. Buning uchun hayvonlar yoki inson ko'ngillilari ishlatiladi.

Statistik ma'lumotlarni qayta ishlash usullari atrof-muhit ta'siri ostida aholining sog'lig'idagi ijobiy yoki salbiy o'zgarishlar haqida tasavvurga ega bo'lishga imkon beradi.

Tadqiqot maqsadiga muvofiq gumanitar fanlarda (ijtimoiy fanlar, demografiya, psixologiya va boshqalar) va / yoki tabiiy fanlarda (fiziologiya, psixofiziologiya, biokimyoy va boshqalar) qo'llaniladigan usullar qo'llaniladi.

Antropoekologik g'oyalarning shakllanishi va rivojlanishi inson ekologiyasini jismoniy va ijtimoiy geografiya, demografiya, sotsiologiya, biologiya va tibbiyot kabi fanlardan olgan tadqiqot usullarini qayta ishlash va takomillashtirish bilan birga olib borildi. Tabiiy, ijtimoiy, iqtisodiy, siyosiy, ekologik, gigienik va boshqa omillarni baholash, ularning ro'yxatini o'z ichiga olgan, aholining hayotiy faoliyatiga ta'sir ko'rsatadigan kadastrlarni tuzishga katta e'tibor berilgan.

Inson ekologiyasida ilmiy va amaliy muammolarni hal qilish uchun turli xil fazoviy darajadagi tadqiqotlar olib boriladi, ularni uchta asosiy - mahalliy, mintaqaviy va global darajaga bo'lish mumkin. Ularning har biri o'ziga xos tadqiqot xususiyatiga ega va oshkor qilinadigan jarayonlarning chuqurligi va darajasi faqat shu darajaga xosdir. Har bir daraja o'ziga xos kartografik o'lchovga ega, ikkala kartografiya manbalari va tadqiqotning yakuniy natijalarining kartografik dizayni.

Tadqiqot antropoekologik muammolari fanlarda rivojlangan, inson ekologiyasini shakllantirish uchun asos bo'lib xizmat qilgan ma'lumot to'plash usullari va usullari yordamida hal qilinadi.

Ushbu usullar orasida baholash, modellashtirish, xaritalash, mintaqalashtirish va prognozlash mavjud.

Yashash joyini baholash - Bu noma'lumni ma'lum bo'lgan bilan taqqoslash. Antropoekologiyada har doim inson jamoalari uchun baholash amalga oshiriladi. Ammo har xil vaziyatlarda odamlar nimani baholashi kerakligini aniqlash kerak. Baholash predmetlari bo'lishi mumkin: doimiy aholi, vaqtincha aholi (rotatsion yoki ekspeditsiya asosida ishlaydigan odamlar, hududga vaqti-vaqti bilan tashrif buyuradigan odamlar guruhlari - sayyohlar, kashfiyotchilar va boshqalar).

Antropoekologik vaziyatni integral baholashning murakkabligi shundan iboratki, tabiat va jamoat hayotining ajralib turadigan joylarida aholining turmush darajasi va sog'lig'i darajasiga ta'sir qiladigan tarkibiy qismlar mavjud emas. Bunday ta'sirning oqibatlarini shartlarning umumiylikiga bog'liq bo'lishi mumkin. Hatto ahamiyatsiz bo'lib tuyulgan elementni almashtirish butunlay boshqacha (kutilgan) natijalarga olib kelishi mumkin.

Antropoekologik taksonlash (mintaqalashtirish). Hududni antropoekologik o'rganish, xavf omillarining populyatsiyaga ta'siri natijasida yuzaga keladigan muammoli vaziyatlarni tahlil qilish va olingan ma'lumotlarni keyinchalik tartiblashtirish uchun xizmat qiladi. soliq solish, ya'ni hududni kichikroq taksilarga (tipologik yoki mintaqaviy fazoviy tizimlarga) bo'lish. Antropoekologik soliqqa tortish aholi salomatligini yaxshilash, atrof-muhitni muhofaza qilish, sanitariya-epidemiologiya nazorati, ijtimoiy yo'naltirilgan iqtisodiy siyosat, shaharsozlik va boshqa sohalarida ko'plab dolzarb ilmiy va amaliy muammolarni hal qilishga yordam beradi.

Modellashtirish. Inson ekologiyasida antropoekologik jarayonlar yoki hodisalarni taqlid qiladigan turli xil modellarni qurish yoki qurish usullari keng qo'llaniladi.

Inson ekologiyasiga oid ishlarda uzoqdan ma'lumot. Antropoekologik muammolarni hal qilishda masofadan turib tadqiqot usullari va texnikasidan (aerofotosurat, kosmik fotografiya, kosmosdan to'g'ridan-to'g'ri vizual kuzatuvlar) juda samarali foydalanish mumkin. Ushbu usullar geologiya, geodeziya, geografiya, okeanologiya, meteorologiya va hokazolarda muvaffaqiyatli qo'llanilmoqda. Masofadan olingan ma'lumotlardan foydalanish (yerga asoslangan tadqiqotlar bilan birgalikda), jamiyatning hududiy tashkiloti tabiati, iqtisodiyoti, tuzilishi, bir qator xavfli kasalliklarning tabiiy o'choqlari va atrof-muhit buzilishini o'rganish mumkin. inson yashashi va eng muhimi, bu hodisa va jarayonlarning rivojlanishidagi dinamik tendentsiyalar.

1. Odam ekologiyasini o'rganish zarurati nimaga bog'liq?
2. Inson ekologiyasiga ta'rif bering.

3. Inson ekologiyasining maqsadi nima va vazifalari nimalardan iborat? O'rganilayotgan fanning amaliy ahamiyati.

4. Inson ekologiyasining ob'ekti va predmeti nima?

5. Inson ekologiyasining boshqa fanlar bilan aloqasi haqida gapirib bering.

6. Inson ekologiyasi bo'yicha tadqiqotlar o'tkazishda qo'llaniladigan asosiy usullarni sanab bering va tavsiflang.

Ekologik muammolarni hal qilishda mumkin bo'lgan yo'nalishlar

Insoniyat xavfsiz muhitni saqlashi kerak. Shuning uchun biz ekologik muammolarni hal qilishda quyidagi yo'nalishlarni taxmin qilishimiz mumkin:

1. Qonunchilik. Atrof muhitni muhofaza qilish bo'yicha xalqaro qonunlarni ishlab chiqish va qabul qilish.

2. Iqtisodiy. Tabiatga antropogen ta'sirning ta'siriga qarshi kurashish uchun katta moliyaviy in'ektsiyalar talab qilinadi.

3. Texnologik. Atrof muhitni inson ta'siridan himoya qiladigan yangi texnologiyalarni ishlab chiqish va mavjud texnologiyalarni takomillashtirish.

4. Estetik. Shaharlarni obodonlashtirish, tabiatni muhofaza qilish zonalarini va qo'riqxonalarini tashkil etish, korxonalar va yo'llar atrofida o'rmon kamarlarini yaratish.

Tahdid darajasini yaxshi bilgan holda, insoniyat mavjud vaziyatni to'g'irlash uchun shoshilinch va samarali choralarni ko'rishi mumkin.

Himoya choralari

Himoya choralariga quyidagilar kiradi:

1. Maishiy va sanoat chiqindilarini kamaytirish.

2. Muqobil energiya manbalariga o'tish, atom elektr stantsiyalarini, ko'mir pechlarini tashlab yuborish, tabiiy gazdan, quyosh energiyasidan foydalanishga o'tish, gidroelektrostantsiyalarni qurish.

3. Zamonaviy oqava suv tozalash inshootlarini qurish.

4. O'rmonlar ekish, erlarni eroziyadan himoya qilish.

Bunda zamonaviy xalqaro ekologik tashkilotlar muhim rol o'ynaydi. Atrof-muhitni himoya qilish foydasiga doimiy targ'ibot ishlarini olib borgan holda, ular asta-sekin odamlarning qarashlarini o'zgartiradilar va ularni tabiatga bo'lgan munosabatlarini qayta ko'rib chiqishga majbur qiladilar.

Ekologiyadan salomatlikni yaxshilash uchun ayurveda maslahatlari

Ayurveda alternativ tibbiyotining yo'nalishi insoniyatga muvozanatni tiklash orqali atrof-muhit falokatlaridan himoya qilish usulini taklif etadi. Ayurveda falsafasi inson va tabiat muvozanatiga asoslanadi. Yo'nalishning asosiy elementlari havo, suv, olov, er va efirdir.

Ekologiyadan salomatlikni yaxshilash bo'yicha ayvedevik maslahatlar:

1. Asab tizimini kuchaytirish uchun Ayurveda o'ldiruvchi turmush tarzini olib borishni, tanani jismoniy kuch sarflashni va har kuni kichik dozalarda oq sharobni iste'mol qilishni maslahat beradi.

2. Shuningdek, ma'lum kasalliklarni davolash uchun moslashtirilgan o'zining katta gimnastika tizimi mavjud.

3. Ayurveda efir moylarini iste'mol qilishni, dorivor o'simliklarni iste'mol qilishni, ekologik toza joylarga tez-tez sayohatlarni va yoga mashg'ulotlarini o'tkazishni maslahat beradi.

Barcha mamlakatlar atrof-muhitni muhofaza qilishdan tashvishda. Xalqaro anjumanlar o'tkaziladi, atrof-muhit masalalari BMTda ko'rib chiqiladi. Yovvoyi hayvonlarni o'ldirish taqiqlanadi va baliq ovi nazorat qilinadi. Barcha mamlakatlar olimlari ekologik vaziyatni yaxshilash usullari ustida doimiy hamkorlik qilib kelmoqdalar.

Atrof-muhitni muhofaza qilish bo'yicha jamoat tashkilotlari faol ravishda jamiyatni yanada mas'uliyatli bo'lishga, resurslardan beparvolik bilan foydalanish va atrof-muhitning ifloslanishi haqida o'ylashga chorlamoqda.

Tarixiy rivojlanish

Ekologiyaning kengroq intizom sifatida kelib chiqishi Yunonistonda kelib chiqqan va bizni tabiiy fanlar sohasidagi yutuqlarning uzoq ro'yxatiga olib boradi. Ekologiya boshqa madaniyatlarda ham rivojlangan. An'anaviy bilimlar, ular deyilganidek, insonning intuitiv bilimga, intellektual munosabatlarga, tabiiy dunyo va inson tajribasi haqida ma'lumotni tushunish va uzatish tendentsiyasini o'z ichiga oladi "Ekologiya" atamasi 1866 yilda Ernst Gaykel tomonidan kiritilgan va to'g'ridan-to'g'ri tabiat iqtisodiyotiga bog'liq.

O'z davrining boshqa zamonaviy olimlari singari, Haekkel o'z terminologiyasini Karl Linnaeusdan qabul qilgan, bunda odamning ekologik aloqalari yanada ravshan bo'lgan. 1749 yilda, uning nashrida "Oeconomia naturae akademik namunalari" Linnaeus iqtisodiyot va tabiat siyosatini o'z ichiga olgan fanni rivojlantirgan. Pol o'zining siyosiy jamoasida (dastlab shahar-davlatga asoslangan) yunoncha ildizlarga ega bo'lib, jamiyatda o'sishni qo'llab-quvvatlash va yaxshi ijtimoiy tartibni saqlash borasida" politsiya "so'zi bilan o'rtoqlashdi. Linnaeus edi. shuningdek, odamlar va primatlar o'rtasidagi yaqin munosabatlar to'g'risida birinchi bo'lib yozgan Linnaeus atrof-muhit funktsiyalarining ahamiyatiga urg'u berib, inson ekologiyasining zamonaviy jihatlari, shu jumladan tabiat muvozanati haqida ilk g'oyalarni taqdim etdi. O'z vazifalarini qoniqarli bajarish evaziga tabiat tanani zaruriy hayot sharoitlari bilan ta'minladi ". Linnaeusning faoliyati Charlz Darvin va uning davridagi boshqa olimlar ta'sir ko'rsatgan.

Ekologiya nafaqat biologik, balki insonparvarlikdir. Gerbert Spenser inson ekologiyasi tarixidagi birinchi nufuzli sotsiolog edi. Spenser Charlz Darvinning ishiga ta'sir ko'rsatdi va uning ta'sirini takrorladi. Gerbert Spenser "eng zo'r omon qoladi"

iborasini ishlab chiqdi, u sotsiologiyaning birinchi asoschilaridan biri bo'lib, u jamiyat sifatida organizm g'oyasini ishlab chiqdi va sotsiologiya va inson ekologiyasi o'rtasidagi bog'liqlik bo'lgan ijtimoiy-ekologik yondoshuvga erta zamin yaratdi.

Inson ekologiyasi parchalanmagan akademik tarixga ega va uning rivojlanishi bir qator fanlarga, jumladan: maishiy, geografiya, antropologiya, sotsiologiya, zoologiya va psixologiyaga tegishli. Ba'zi bir mualliflar geografiya inson ekologiyasi ekanligini ta'kidlashadi. Inson ekologiyasini tashkil etadigan narsa keng muhokama qilinganligi sababli, yaqinda ko'p tarmoqli tadqiqotchilar ilmiy sohani birlashtirishga harakat qildilar, ular "oldingi ishlarga asoslangan, ammo tashqarida bo'lgan inson va tabiiy tizimlar" deb nomlangan ilmiy sohani birlashtirishga harakat qilishdi. Inson ekologiyasining tarixiy rivojlanishi bilan bog'liq boshqa sohalar yoki sohalar madaniy ekologiya, shahar ekologiyasi, atrof-muhit ekologiyasi, atrof-muhit sotsiologiyasi va antropologik ekologiyani o'z ichiga oladi.

Uy aloqasi

Boshqa fanlar bilan aloqalariga qo'shimcha ravishda, inson ekologiyasi uy xo'jaligi bilan kuchli tarixiy bog'liqlikka ega. Biroq, 60-yillarning boshlarida bir qator universitetlar iqtisodiyot, maktablar va kollejlarda kafedralarini inson ekologiyasi dasturlariga o'zgartira boshladilar. Qisman, nomning o'zgarishi zamonaviylashgan jamiyatda "uy xo'jaligi" atamasi bilan bog'liq bo'lgan qiyinchiliklarga javob bo'lib, inson ekologiyasining uy xo'jaligiga aylanishi kerak bo'lgan intizomni tanlashning birinchi variantlaridan biri sifatida tan olinishini aks ettirdi. Hozirgi vaqtda inson ekologiyasi dasturlari orasida Kornel universiteti qoshidagi Kornel inson ekologiyasi kolleji va Alberta universitetidagi inson ekologiyasi kafedrasini va boshqalar mavjud.

Epidemiologiya va sog'liqni saqlashda qo'llash

Epidemiologiyada ekologik tushunchalarni qo'llash boshqa sohalaridagi kabi ildizlarga ega, bunda Karl Linni hal qiluvchi rol o'ynaydi. Biroq, bu atama, ehtimol, tibbiy va sog'liqni saqlash adabiyotida XX asr o'rtalarida keng tarqalgan. 1971 yilda "Epidemiologiya tibbiy ekologiya" kitobi va 1987 yilda "Jamoat salomatligi va inson ekologiyasi" darsligi tufayli bu haqda ko'proq odamlar bilib olishdi. "Ekotizim salomatligi" tushunchasi atrof-muhitni boshqarish, sog'liqni saqlash, biologik xilmaxlilik va iqtisodiy rivojlanish kabi sohalaridagi tadqiqotlar va amaliyotlarni birlashtirgan tematik harakat sifatida paydo bo'ldi. Salomatlikning ijtimoiy-ekologik modeli kabi tushunchalarni qo'llash asosida inson ekologiyasi sog'liqni saqlash sohasidagi global adabiyotning asosiy yo'nalishlari bilan birlashdi.

Shunga o'xshash mavzu bo'yicha ish tugadi

Inson ekologiyasidagi tadqiqotlar birligi antropoekosistemalardir. Bu hatto eng kichik tizimlarni ham o'z ichiga olishi mumkin, ular kichik bir guruh odamlar yashaydigan cheklangan makondir. Bu, masalan, papu qabilasi bo'lishi mumkin. Ammo ko'pincha o'rganish ob'ektlari kattaroq ob'ektlardir - masalan, shahar, qishloq yoki turar joy.

Inson ekologiyasi doirasida quyidagi fanlar ajralib turadi:

- Urboekologiya,
- Psixologik ekologiya,
- Atrof-muhit etikasi
- Etnoekologiya,
- Paleoekologiya,
- Atrof-muhit etikasi va boshqalar.

Inson ekologiyasi qaysidir ma'noda o'zbekologiyaga o'xshaydi, farqi shundaki, inson ekologiyasida antropo tizim o'rganiladi.

Ijtimoiy ekologiya inson ekologiyasi bilan deyarli bir xil, farq shundaki, inson ekologiyasida biz hayvonot dunyosi vakili sifatida alohida shaxs yoki odamlar guruhi haqida gapiramiz. Aksincha, ijtimoiy jihat - insonning o'ziga xos xususiyati, ijtimoiy guruh hisobga olinsa, ijtimoiy ekologiya haqida gapirish kerak.

Ekologiya fanining o'zi kabi, inson ekologiyasi ham ko'p yo'nalishlarga ega. Hatto bugungi kunda "ekologiya" atamasi allaqachon bu atamani odatiy tushunishdan tashqarida. Masalan, yaqinda ruhning ekologiyasi kabi fan amaliyotga tatbiq etila boshlandi, uni tom ma'noda "ruh pokligi" deb tushunish mumkin, bu fan biologiya va psixologiya chorrahasida rivojlanib, inson tabiatining axloqiy tomonlarini o'rganadi.

"Madaniyat ekologiyasi" kabi hodisa allaqachon inson ekologiyasi tushunchasi bilan uzviy bog'liqdir. Qisman, bu fan sohasi ruhning ekologiyasini aks ettiradi, u faqat madaniy muhitning inson ruhiga ta'sirini o'rganmoqda.

Fanni o'rganish maqsadlari

Inson ekologiyasi ekologiya fanining paydo bo'lishidan ancha oldin rivojlangan, faqat u boshqacha nomlangan. Biroq, tarixiy rivojlanishning barcha bosqichlarida ushbu fan bir xil savollarni tashvishga solardi:

- odamlarning va butun insoniyatning alohida jamoalari soni,
- jamoalarning yoshi va jinsi tarkibi,
- o'rtacha umr ko'rish, eng xarakterli kasalliklar va o'limning umumiy sabablari bilan ifodalanishi mumkin bo'lgan odamlar salomatligi darajasi,
- har bir davr odamlarining ovqatlanishining o'ziga xos xususiyatlari, ovqatning kaloriya tarkibi, uni tayyorlash usullari,
- mehnat faoliyati turi, mehnat mexanizmi va vositalari, maishiy va uy xo'jaligida ishlatiladigan energiya manbalari
- ko'chirish tizimi
- madaniy va gigiena qobiliyatlari.

Yuqorida keltirilgan barcha dalillarni chuqur tahlil qilish insonning o'zi yashaydigan atrof-muhit bilan o'zaro munosabati to'g'risida to'liq tasavvur beradi.

Inson salomatligi

Inson ekologiyasi hal qiladigan eng muhim muammolar qatorida aholi salomatligi alohida o'rin tutadi. Inson salomatligi bu odamlar yashaydigan atrof-muhit

farovonligining asosiy ko'rsatkichlaridan biridir. Mamlakat farovonligi ko'rsatkichlari orasida birinchi navbatda har doim sog'liq va uzoq umr ko'rish ko'rsatkichlari turadi. Yashash sharoiti qanchalik qulay bo'lsa, kasallik kamroq bo'ladi, umr ko'rish davomiyligi shuncha uzoq bo'ladi. Kasallik xavfi mavjud bo'lgan holatlarga "xavf omillari" deyiladi.

Kabi omillar:

- tabiiy sharoitlar
- turmush tarzi va ijtimoiy-iqtisodiy sharoitlar,
- atrof-muhitning ifloslanishi va buzilishi
- ishlab chiqarish sharoitlari.

Ilm-fan, texnologiya, tibbiyot va zamonaviy hayotning boshqa jozibalari jadal rivojlanib borayotgani odamlarni yovvoyi tabiatning salbiy ta'siridan himoya qiladigan ishonchli zirhlarni yaratdi. Biroq, antropogen muhitni himoya qilish bilan bir vaqtda, stress, doimiy shovqin, jismoniy harakatsizlik va boshqa omillar bilan bog'liq bo'lgan "tsivilizatsiya kasalliklari" ni keltirib chiqaradi.

Antropogen omillar

Zamonaviy odam tabiiy sharoitlardan uzoq sharoitlarda yashaydi. Ammo shu bilan birga, u biologik mavjudot bo'lib qolmoqda, bu haqiqat insonning biologik tarkibiy qismi bilan sanoat muhiti o'rtasida ziddiyatni keltirib chiqaradi. Texnogen omillar inson hayoti va sog'lig'iga kuchli ta'sir qiladi:

- Sog'lom odamlarda ish qobiliyati va ijtimoiy faollikning pasayishi
- Kelajak avlodlarga ko'proq ta'sir qiladigan ko'plab genetik kasalliklar paydo bo'lmoqda.
- Onkologik kasalliklar soni muttasil o'sib bormoqda, bolalar va yoshlar orasida bu holatlar ko'payib bormoqda
- Kontaminatsiyalangan joylarda tug'ilgan bolalar tobora zaiflashadi, ko'pincha kasal bo'lib qolishadi.
- Yosh ishlaydigan aholida surunkali kasalliklarning tarqalishi ko'paymoqda.
- Ifloslangan hududlarda yashovchi odamlarning umr ko'rish davomiyligi pasaymoqda.

Shahar sharoitida yashaydigan zamonaviy odam har kuni ko'plab xavf omillariga duch keladi. Sanoat chiqindilari, shahar chiqindilari, ifloslangan havo va suv - bularning barchasi zamonaviy shahar aholisining yashash muhitining tarkibiy qismidir.

Inson muhiti - ekologiya

Muayyan hududda yashash, individual tabiiy hodisalar tananing holatiga ta'sir qilishi mumkin. Inson ekologiyasi aholi hayotiga bevosita ta'sir ko'rsatadigan ekologik omillarni ko'rib chiqadi. Odamlarning salomatligi bunga bog'liq.

Ushbu intizom doirasida aholiga ta'sir ko'rsatadigan mintaqaviy va global muammolar ko'rib chiqiladi. Ushbu masala doirasida shahar aholisining turmush tarzi

va qishloq aholisining faoliyati ko'rib chiqiladi. Inson salomatligini yaxshilash masalasi alohida o'rin tutadi.

Inson ekologiyasining muammolari

Ushbu fan bir qator vazifalarni bajaradi:

Hozirgi bosqichda inson ekologiyasi muhim fan hisoblanadi. Biroq, uning yutuqlari hozircha unchalik faol foydalanilmayapti, ammo kelajakda ushbu intizom turli odamlarning hayoti va sog'lig'ini yaxshilashga yordam beradi.

14 – MA'RUZA. TIBBIY PARAZITOLOGIYA. TIBBIY PROTOZOOLOGIYA.

Reja:

1. Kirish
2. Parazitologiya fanining maqsadi va vazifalari.
3. Fanning rivojlanish tarixi.
4. Parazit hayvonlarning xilma-xilligi va tabiatda tarqalishi.

«Hamma joyda hayot mavjudligi – tabiatning mangu shiori. Tabiat o'zining eng nodir burchaklarigacha hayot baxsh etganidan qanoatlanmagandek o'zi yaratgan mavjudotlarni bir-birining ustiga qalashtirib, bir jonivorning ikkinchisining hisobiga hayot kechirishga majbur qilib, hayotni tirik jonlar bilan to'ldira boshladi, ya'ni parazitizmni yaratdi» (K.Flammarion). Parazitizm organik olam vakillari (bular o'simliklar, hayvonlar) orasida uchraydigan o'zaro munosabatlarning bir ko'rinishi. Parazit so'zi yunoncha bo'lib, aniq ma'nosi para – yonida, sites – oziqa, to'g'ridan-to'g'ri tekinox'or, bitta hayvon boshqa bir hayvon hisobiga yashashi tushiniladi.

Qadimgi Rimda bu so'z Gretsiyadan o'tgan bo'lib, o'sha paytda alohida kasbga ega odamlarni parazit deyishgan, ular boshqalar hisobiga yashagan. Shu xususiyatdan kelib chiqib, parazit qadimiy tibbiyotga, har qanday boshqa organism hisobiga yashab, oziqlanuvchi organizmlar parazit deb atalgan. Parazitlarni parazitologiya fani o'rganadi. Fanning maqsad va vazifalari odamlarda, hayvonlarda, o'simliklarda parazitlik qilib hayot kechiradigan hayvonlarni tuzilishi, rivojlanishi, tarqalishi, o'ziga xos biologik xususiyatlarini, parazitlar keltirib chiqaradigan kasalliklarni o'rganish, ularga qarshi kurash choralarini to'g'ri tashkil qilishdan iboratdir.

Tirik organizmni o'ziga xos xususiyati bu uni tashqi muhit bilan bog'liqligidir. Tirik organizmlar o'rtasida biotik bog'lar murakkab va xilma-xilligi bilan xarakterlanadi va uni asosida oziqa va makon bog'lanishlari yotadi. Shu bog'lanishlardan biri parazitizm ko'rinishida namoyon bo'ladi. Demak, organik olamdagi ikkita boshqa-boshqa turga mansub organizmlarni bir-biri bilan bo'lgan munosabatlarini bir ko'rinishi bu parazitim hodisasi ekan. Parazitizm tabiatda keng tarqalgan hodisa bo'lib, uni yuzaga chiqish shakllari xilmaxildir. Barcha mikroorganizmlar (virus, bakteriya, zamburug') parazitik hayot kechirishga o'tgan. Yuksak o'simliklar orasida ham parazit formalarni kuzatish mumkin (zarpechak, pechak). Hayvonat dunyosining ham ko'pchiligi parazitik hayot kechirishga o'tgan. Hayvonat olami o'rtasidagi munosabatlarga to'htalib o'tamiz. Umuman, parazitlarni o'rganish obyektlariga ko'ra tibbiyot parazitologiyasi veterinariya parazitologiyasi, agronomiya parazitologiya va umumiy parazitologiyaga bo'linadi.

Parazitologiya ko'pgina biologik, tibbiyot va veterinariya sohasidagi maxsus fanlar bilan chambarchas bog'langan. Parazitlarning tavsifi, morfologiyasi, biologiyasi va rivojlanish sikllarini o'rganish bilan zoologiya fani shug'ullanadi, ular qo'zg'atadigan kasalliklar patogenezini, klinikasi, diagnostikasi va davolashini o'rganish bilan patologik anatomiya, patologik fiziologiya, immunologiya, virusologiya, mikrobiologiya, terapiya, farmakologiya, epizootologiya, xirurgiya, biokimyo, veterinariya-sanitariya ekspertizasi, zoogigiyena va boshqa fanlar shug'ullanadi hamda ulardagi tadqiqot usullariga tayanadi. Parazitologiya (yunoncha ikkita so'zdan kelib chiqqan bo'lib, *parasitos* – tekinxo'r, *logos* – ta'limot, fan demakdir). Parazitologiya – biologiya fanining bir tarmog'i hisoblanib, parazitizm hodisalari, ya'ni parazit bilan xo'jayin o'rtasidagi o'zaro munosabatlar, ularning tashqi muhit omillariga bog'liqligi, odam, hayvon va o'simliklarda uchrovchi parazitlar va ular qo'zg'atadigan kasalliklar hamda bu kasalliklarga qarshi kurash usullarini o'rganadigan fan. Shu o'rinda parazitologiya fani parazitlarning morfologiyasi, anatomiyasi, gistologiyasi, fiziologiyasi, embriologiyasi, ekologiyasi, geografiyasi, tasnifi, filogeniyasi hamda parazit xo'jayin o'rtasidagi munosabatlarni tekshiradi. Shunday qilib, turli xil parazitlar hayotini ular ta'sirida paydo bo'ladigan kasalliklarni hamda shu kasalliklarga qarshi kurash choralarini va oldini olish tadbirlarini o'rganadigan fan

parazitologiya deyiladi. Akademik K.I.Skryabin parazitlarning kelib chiqish xususiyatiga ko'ra, ularni o'rganadigan fanni ikki gruppaga bo'ladi: Birinchi gruppaga – fitoparazitologiya deyilib, u o'simlik dunyosidan paydo bo'ladigan bakteriya, virus va boshqa parazitlar hamda ular ta'sirida sodir bo'ladigan yuqumli kasalliklarni o'rganadi. Ikkinchi gruppaga – zooparazitologiya deyilib, qo'zg'atuvchisi hayvonot dunyosidan kelib chiqadigan (sodda hayvonlar, gelmintlar, bo'g'imoyoqlilar va boshqalar) va har xil parazitlar ta'siridan paydo bo'ladigan kasalliklar hamda ularga qarshi kurash tadbirlarini o'rganadi. Bundan tashqari, fanni tekshiradigan ob'ektlariga binoan ham bir qancha bo'limlarga ajratish mumkin.

Umuman parazitlarni o'rganish ob'ektlariga ko'ra tibbiyot parazitologiyasi, veterinariya parazitologiyasi, fitoparazitologiya va umumiy parazitologiyaga bo'linadi. Parazitologiya ko'pgina biologik, tibbiyot va veterinariya sohasidagi maxsus fanlar bilan chambarchas bog'langan.

Parazitlarning tavsifi, morfologiyasi, biologiyasi va tasnifiy o'rganish bilan – zoologiya fani shug'ullanadi. Ular qo'zg'atadigan patogenezi, klinikasi, diagnostikasi va davolashini o'rganish bilan – patologik anatomiya, patologik fiziologiya, immunologiya, virusologiya, mikrobiologiya, terapiya, farmakologiya, epizootologiya, xirurgiya, bioximiya, veterinariya-sanitariya ekspertizasi, zoogigiena va boshqa fanlar shug'ullanadi. Parazitologiya fan sifatida organizm bilan tashqi muhitning ajralmas bir butunligini qayd qilib, hayvon bilan inson organizmini parazitlar kasalliklardan butunlay tozalashni o'z oldiga maqsad qilib qo'yadi. Zooveterinariya mutaxassislari chorvachilikni jadal rivojlantirish va chorva mollari mahsuldorligini oshirishda parazitologiya sohasidagi umumiy nazariy masalalarni to'g'ri tushunish, parazitlar kasalliklarni qo'zg'atuvchilari biologiyasini o'rganish, ularning organizmga salbiy ta'sirini aniqlash bilan birga, parazitlar kasalliklarga qarshi kurash choralarini va oldini olish tadbirlarini o'z vaqtida izchillik bilan amalga oshirishlari zarur. Invazion kasalliklarning paydo bo'lishi parazitlarning xususiyatiga, tashqi muhit sharoitiga hamda organizmning holatiga bog'liq.

Hozirgi paytda O'zbekistonda parazitologiya fani umumiy parazitologiya, veterinariya parazitologiyasi, meditsina parazitologiyasi va agronomiya parazitologiyasi kabi to'rt yo'nalish bo'yicha shakllangan bo'lib, nazariy va amaliy

muammolarni xal etib kelmoqda. Parazitlar haqidagi ta'limot qadim zamonlardayoq bo'lgan. Eramizdan ancha ilgari yassi gelmintlar hamda askarida haqida qo'lyozmalar saqlangan. Eramizdan oldingi 460-375 yillarda yashagan mashhur vrach Gippokrat birinchi bo'lib fanga «askaridoz» degan tushunchani kiritdi. U faqat odamlarda uchraydigan ayrim askarida, ostritsa, yassi gelmintlar bilan birga hayvonlar parazitini (exinokokkozni) ham aniqlagan. Gippokrat gelmintlarni invazion kasalliklarning qo'zg'atuvchisi emas, balki biror o'zo'zidan vujudga keladigan kasalliklarning oqibati deb tushungan. Bunday noto'g'ri tushuncha uzoq vaqtlargacha parazitologiya fanini rivojlanishiga to'sqinlik qilib keldi. Eramizdan oldingi 384-322 yillarda yashagan grek faylasufi Aristotel qoramollardagi exinokokkoz, cho'chqalardagi tsistitserkoz, odam askaridasi va ostritsa to'g'risida yozib, fanga birinchi bo'lib «akarus» hamda «dipter» tushunchalarini kiritgan.

Eramizdan oldingi 116-27 yillarda yashagan rim olimi Varron hayvonlarni botqoqlik, to'qayzorlarda boqqanda og'iz va nafas yo'llari orqali mol organizmiga ko'zga ko'rinmaydigan parazitlar kirib kasallik qo'zg'aydi, deb fikr qilgan. Eramizdan oldin va eramizning dastlabki yuzinchi yillarida qo'tirga qarshi oltingugurt, gelmintozlarga qarshi piyoz, sarimsoq va boshqa surgu dorilarni ishlatganlar. Parazitlar to'g'risidagi ayrim ma'lumotlar bir qancha olimlarning qo'lyozmalaridan ham topilgan, ammo ular ham parazitlarni xudo yuborgan ofat deb, bu kasalliklarni «davolash» uchun xudoga sig'inishni taklif etganlar. Ko'zga ko'rinmas parazitlar to'g'risida ilk bor ma'lumotlar Abu Ali Ibn Sino asarlarida uchraydi. Uning «Kitob ash-shifo» asarida odamlarning ichagida parazitlik qiluvchi chuvalchanglar qo'zg'atadigan kasalliklar to'g'risida va ularni davolash yo'llari borasida ma'lumotlar beriladi. XVII asrning o'rtalariga kelib Italiya tabiatshunosi Redi parazitlar ustida tajriba o'tkazdi va chivin bilan bo'kalarning tuxumdan rivojlanishini isbot qilib, parazitlar tasodifan o'z-o'zidan paydo bo'ladi, degan nazariyaga zarba berdi.

Golland tabiatshunosi Levenguk (XVII asr oxirida) mikroskop ixtiro qilib, butun biologiya soxasida yangi davrni ochdi. Lekin XVII-XVIII asrlarda parazitlarning faqat morfologik tuzilishi o'rganilgan edi, xolos. Parazitologiya fan sifatida XIX asrdan boshlab tashkil topdi. Mana shu vaqtdan boshlab parazitlarning rivojlanish biologiyasi o'rganilib, eksperimental parazitologiyaga asos solindi. 1818 yilda L.Ya.Boyanus

mollyuskalar tanasidagi tserkariylarni trematodlarning lichinkalari bo'lsa kerak deb faraz qildi. 1827 yilda akademik K.M.Ber tomonidan bu faraz to'g'riligining eksperimental tasdiqlanishi kelgusida ma'lum turdagi trematodlarning rivojlanish biologiyasini o'rganishga imkon berdi. Tsestodlarning rivojlanish biologiyasini o'rganish qiyin bo'lganligidan u uzoq vaqtlargacha aniqlanmadi. Shuning uchun ham ularning pufak shaklidagi lichinkalarini patologik elementlar yoki o'ziga xos maxsus turdagi qo'zg'atuvchi deb noto'g'ri tushunganlar. Faqatgina XIX asrning 50-yillariga kelib Kyuxenmeyster tajriba o'tkazib, cho'chqa tsistitserki (finna) odamning ingichka ichaklarida parazitlik qilib yashaydigan lentasimon Taenia solium parazitining lichinkasi ekanligini aniqladi. Rus olimi akademik P.S.Pallas ko'pgina gelmint va hasharotlarning yangi turlarini o'rganib, parazitlik qilib yashaydigan gelmintlar ichida kelgusida rivojlanadigan parazit elementlari borligini aniqladi va gelmintlar o'z-o'zidai paydo bo'ladi, degan noto'g'ri fikrga qattiq zarba berdi. E.A.Ostrovskiy XIX asrning 50-yillari exinokokkoz va tsenuroz kasalliklarini qo'zg'atuvchilarining biologik rivojlanishi sxemasini o'rganib, parazit gelmintlarning o'zo'zidan rivojlanish qonunini tanqid qildi. A.P.Fedchenko sayohatda yurganida ko'pgina gelmintlarni yig'ib, kolleksiya to'pladi hamda birinchi bo'lib O'rta Osiyoda odamlarda keng tarqalgan drakunkulyoz (rishta) qo'zg'atuvchisining biologik rivojlanish sxemasini o'rgandi. V.K.Brand XIX asrning 70 - 80 yillarida odam va hayvonlar paraziti to'g'risidagi kitobini yozadi. N.M.Melnikov it va uy hayvonlarining burgasi hamda junxo'rlarning Dipylidium caninum turdagi yassi gelmintlar uchun oraliq xo'jayin ekanini aniqladi. I.I.Mechnikov nematodlarning avlod almashinuvini aniqlab, parazitlar kasalliklarda allergiya xususiyati borligini eslatdi va bezgak kasalining qo'zg'atuvchisini xaqli xolda infeksiya emas, invaziya kasalliklariga kiritdi. N.A.Xolodkovskiy odam va hayvonlarda uchraydigan gelmintlarning anatomiyasini, biologik rivojlanishini va sistematikasini o'rganib, rus tilida gelmintlar to'g'risidagi birinchi atlasni yaratdi. Akademik K.I.Skryabin veterinariya, meditsina hamda biologiya fanlari sohasidagi mutaxassislarni birlashtirib, gelmintologiya maktabini tashkil qildi. Ushbu maktab gelmintlar va ular tomonidan qo'zg'atiladigan gelmintoz kasalliklarini muvaffaqiyatli ravishda o'rganib, ularga qarshi kurash tadbirlarini va hatto kasallikni to'liq yo'qotish choralarini ishlab chiqdi. Meditsina xizmati general-

leytenanti, akademik Ye.Pavlovskiy umumiy parazitologiya masalalarini o'rgatadigan maktab asoschisidir. U transmissiv kasalliklari tabiiy manba ekanligi to'g'risidagi ta'limotni yaratib, ilmiy jihatdan isbotlab berdi. Professor V.L.Yakimov hayvonlarning piroplazmidoz, leyshmanioz, koktsidioz hamda trixomonoz kasalliklarini o'rganib, ularga qarshi kurash tadbirlarini ishlab chiqadigan protozoologiya sohasidagi maktabga asos soldi. Prof. V.A.Dogel baliqlarda uchraydigan parazitlarni o'rganadigan, hayvonlarning parazitlar bilan zararlanishini tashqi muhit ta'siri, hamda hayvon organizmining fiziologik holatiga bog'lab o'rganadigan ekologik parazitologiya maktabining asoschisidir. Binobarin, sobiq ittifoqda akad. K.I.Skryabin, akad. Ye.P.Pavlovskiy, prof. V.L.Yakimov hamda prof. V.A.Dogel kabi mashhur parazitologlar rahbarligida to'rtta yirik maktab tashkil etildi. O'zbekistonning parazit hayvonlari to'g'risidagi dastlabki ma'lumotlar O'rta Osiyo va Turkiston o'lkasi bo'ylab sayohat qilgan naturalist tadqiqotchilarning ishlarida (asarlarida) uchraydi. Jumladan, mashhur rus naturalist olimi A.P.Fedchenko XIX asrning ikkinchi yarmida Buxoro, Samarqand va Toshkentda bo'lib, har xil hayvonlardan parazit chuvalchaglarni yig'di. Rossiyada parazitlarni aniqlovchi mutaxassislar yo'qligi tufayli, Fedchenko bu materiallarni chet el olimlari – daniyalik Krabbe va nemis Listovga yuboradi. Aniqlash natijasi hayvonlarda 24 tur parazit chuvalchang mavjudligini ko'rsatdi. O'zbekistonda parazitologiya sohasidagi ilmiy tadqiqot ishlarining rejali yo'lga qo'yilishida K.I.Skryabin, Ye.N.Pavlovskiy, V.A.Dogel, V.S.Yershov va N.V.Badaninlarning xizmatlari katta. Ular respublikamiz territoriyasida uchraydigan turli-tuman parazit hayvonlar va kasalliklarni o'rganish bilan birga mahalliy kadrlardan malakali mutaxassislar tayyorlash ishlariga ham alohida e'tibor berdilar.

Ayni vaqtda O'zbekistonda parazitologiya fani quyidagi to'rt yo'nalish bo'yicha shakllanib, nazariy va amaliy muammolarni hal etib kelmokda:

1. Umumiy parazitologiya;
2. Veterinariya parazitologiyasi;
3. Meditsina parazitologiyasi;
4. Agronomiya parazitologiyasi.

Umumiy parazitologiya sohasida ilmiy-tadqiqot ishlarini olib borayotgan olimlardan M.A.Sultonov, E.I.Gan, S.O.Osmonov, J.A.Azimov, T.Q.Qobilov, M.K.Qodirova va boshqalarni ko'rsatish mumkin. M.A.Sultonov (1915-1979) O'zbekiston yovvoyi va uy parrandalarining parazitlarini tekshirib, ularda 366 tur gelmintlar uchrashligini aniqladi. O'zbekiston suv havzalarida yashovchi baliqlarning parazitlarini o'rganishda S.O.Osmonovning xizmatlari ham kattadir. U baliqlarda 364 tur parazitlar uchrashligini aniqladi. E.I.Gan O'zbekistonda tarqalgan so'nalarning tur tarkibini va ularga qarshi kurash choralarini ishlab chiqdi. Ma'lumki, ko'pchilik hasharotlar parazit chuvalchanglarning rivojlanish tsiklida oraliq ho'jayin sifatida qatnashib, turli-tuman gelmintoz kasalliklari kelib chiqishi va tarqalishiga sababchi bo'ladi. T.Q.Qobilov O'zbekistondagi ana shu gruppada hayvonlarni o'rganib, 200 ga yaqin tur hasharotlar 100 dan ortiq tur gelmintlar uchun oraliq xo'jayin bo'lishini isbotladi. O'zbekistonda yovvoyi hayvonlarga nisbatan uy hayvonlarining parazitlari va kasalliklari chuqur o'rganilgan. Bu sohada veterinar parazitolog olimlardan N.V.Badanin, E.H.Ergashev, N.M.Matchonov, R.X.Xaitov, J.A.Azimov, A.O.Oripov va boshqalarning xizmatlari ayniqsa kattadir. O'zbekistonda veterinariya parazitologlarining voyaga yetishi bevosita O'zbekistonda xizmat ko'rsatgan fan arbobi, respublikada xizmat ko'rsatgan veterinariya vrachi, veterinariya fanlari doktori N.V.Badanin nomi bilan bog'liq. Gelmintolog olimlarimizning ko'p yillik tadqiqotlari asosida O'zbekistondagi qo'ylarda 88 tur parazit chuvalchanglar (7 tur trematoda, 11 tur tsestoda, 77 tur nematoda) uchrashligi qayd etildi. Shuningdek, echkilarda 48 tur, qoramollarda – 55, tuyalarda – 25, otlarda – 53, eshaklarda – 25, cho'chqalarda – 25, itlarda – 32 va mushuklarda – 19 tur gelmintlar parazitlik qilishi aniqlandi. E.H.Ergashev O'zbekiston qo'y va echkilarida uchraydigan gelmintlar va gelmintozlarni atroflicha tahlil etish bilan birga, yuqori malakali veterinar-parazitologlar tayyorlashda munosib hissasini qo'shdi. Tsenuroz chorva mollarining eng havfli gelmintoz kasalliklaridan bo'lib, chorvachilikka katta iqtisodiy zarar yetkazadi. N.M.Matchonov ko'p yillik tadqiqotlari asosida bu kasallikni amaliy jihatdan butunlay tugatish mumkinligining ilmiy asoslarini ishlab chiqdi. Respublikamiz meditsina parazitologiyasi taraqqiyotida mashhur olim L.M.Isaev (1868 - 1964) ning xizmatlari nihoyatda katta bo'ldi. U bezgak, leyshmanioz, rishta va

boshqa invazion kasalliklarga qarshi kurash va ularni yo‘qotish ishlariga bevosita qatnashdi va jahon gelmintologiya tarixida birinchi bo‘lib Buxoroda odam uchun eng havfli bo‘lgan rishtani butunlay tugatishga hissa qo‘shdi. O‘zbekistonda agronomiya parazitologiyasining shakllanishi bevosita A.T.To‘laganov faoliyati bilan bevosita bog‘liqdir. A.T.To‘laganov va bir qator olimlar hamkorlikda O‘zbekiston o‘simliklari va ildizi atrofidagi tuproqda 450 tur fitonematodalar parazitlik qilishini aniqladilar. Shundan 60 turi fanga noma‘lum yangi turlar hisoblanadi. Parazitizm tabiatda keng tarqalgan hodisa bo‘lib, hayvonot dunyosining hamma gruppalarida uchraydi. Hayvonot dunyosining vakillari (bir hujayralilar, gelmintlar, qisqichbaqasimonlar, kanalar va hasharotlar) qo‘zg‘atadigan kasalliklar invazion yoki parazitlar kasalliklar va o‘simliklar dunyosining vakillari (viruslar, bakteriyalar, zamburug‘lar) qo‘zg‘atadigan kasalliklar esa infeksiyon kasalliklar deb ataladi. Invaziya, latince – invasion so‘zidan olingan bo‘lib, hujum qilish, biror tirik organizmga kirish demakdir. Parazit xo‘jayini organizmiga qulay sharoitdagina tushib, invazion jarayon boshlanadi. Noqulay sharoitda esa ular nobud bo‘ladi. Bundan tashqari, invazion kasalliklarning kelib chiqishi parazitlarning xususiyatiga, tashqi muhit sharoitiga hamda xo‘jayin organizmidagi mikroorganizmlarning holatiga bog‘liq. Evolyutsion taraqqiyot protsessida parazitlar har xil xo‘jayinlarda yashashga muvofiqlashadi. Shunga ko‘ra ular keltirib chiqaradigan kasalliklar turlicha nomlanadi. Ma‘lumki, bir gruppaparazitlar faqat hayvonlarda parazitlik qiladi. Ular keltirib chiqargan kasalliklar zoonozlar deyiladi. Tabiatda faqat odamda parazitlik qiluvchilar ham uchraydi. Ular qo‘zg‘atadigan kasallikni esa antroponoz deyiladi. Shunday gruppaparazitlar ham borki, ular ham odamda, ham hayvonda parazitlik qilib hayot kechiradi (gelmintlar, kanalar, hasharotlar). Bu xil parazitlar tufayli vujudga keladigan kasalliklar antropozoonozlar deb ataladi. Sodda hayvonlarning 5 ta tipida parazitlarni uchratish mumkin. Sporalilar va knidisporodiyalar tipining hamma turlari parazitlardan iborat. Sodda hayvonlar sinflariga oid parazitlar quyidagicha taqsimlangan: sarkodalilar sinfining 100 dan ortiq, xivchinlilarning 750 - 800, infuzoriyalarning 900 dan ortiq turi parazit hisoblanadi. Shunday qilib, sodda hayvonlarning fanga ma‘lum bo‘lgan 30 rning turidan 6000-7000 tasi parazitlik qilib hayot kechiradi. Bulutlar tipida parazitlik qilib hayot kechiradigan formalar hali kuzatilmagan. Kovakichlilar tipining faqat 25

turi parazit hisoblanadi. Chuvalchanglar (yassi, yumaloq va xalqali chuvalchanglar)ning 24 ta sinfidan 13 tasida parazitlar mavjud bo'lib, 6 ta sinfnig (trematodalar, monogeniyalar, tsestodalar, akantotsefallar, nematodalar va mizostomidlar) hamma turlari parazitlardir. Hozirgi vaqtda trematodalar sinfining 4000 dan ortiq turi, monogeniyalarning 2500 turi, tsestodalarning 3500 turi, akantotsefallarning 500 turi va nematodalarning 7000 dan ortiq turi fanga ma'lum. Xalqali chuvalchanglar tipining ko'pqillilar sinfidan 20 tur, kamqillilar sinfidan 40 tur va zuluklar sinfidan 300-350 tur parazit hisoblanadi. Mollyuskalar tipi parazitlar eng kam uchraydigan tip hisoblanadi. Tabiatda mollyuskalarning 130000 dan ortiq turi uchraydi. Shundan atigi 120 turi doimiy yoki vaqtincha parazitlik qilib yashaydi. Bo'g'imoyoqlilar tipining 1500000 dan ortiq turi fanga ma'lum. Bu tipda ham parazit formalar ko'p uchraydi. Ayniqsa, qisqichbaqasimonlar, o'rgimchaksimonlar va hasharotlar sinfida parazitlar keng tarqalgan. Jumladan, qisqichbaqasimonlarning 2000 turi, o'rgimchaksimonlar (asosan kanalar)ning 10000 dan ortiq va hasharotlarning 84000 turi parazit hisoblanadi. Demak, bo'g'imoyoqlilarning 100 rningga yaqin turi parazitlik qilib yashaydi. Xordalilar tipidagi hayvonlar ichida parazitlari uchramaydi. Lekin minogalar va ba'zi uchuvchi ko'rshapalaklar boshqa hayvonlar qonini so'rib hayot kechiradi. Bu hodisa parazitizm bo'lmay, balki yirtqichlik hisoblanadi. Shunday qilib, hayvonlarning fanga ma'lum 2 milliondan ortiq turining taxminan 123 rningga yaqini parazit organizmlardir. Parazitlar o'z xo'jayini organizmiga u yoki bu darajada zararli ta'sir ko'rsatib, turlituman kasalliklarni keltirib chiqaradi. Bu kasalliklar parazitologiya nuqtai nazaridan har xil nomlar bilan yuritiladi. Invazion kasalliklar nomini atash uchun shu kasallikni qo'zg'atadigan parazit avlodining nomiga «oz» yoki «yoz» qo'shimchasi qo'shiladi. Masalan, Ascaris avlodi vakillari qo'zg'atadigan kasallikka askaridoz yoki Fasciola avlodi vakillari qo'zg'atadigan kasallik fastsiolyoz deyiladi. Parazitologiya fanida kasallik qo'zg'atuvchisining qaysi sinfga, turkumga, oilaga kirishiga qarab invazion kasalliklarga umumiy nom beriladi va u ko'plikda beriladi. Masalan, Nematoda sinfi vakillari qo'zg'atadigan kasalliklarning umumiy nomi nematodozlar deyiladi. O'zbekistonda parazitologiya bo'yicha ilmiy tadqiqot ishlari hozirgi vaqtda ham O'zbekiston Respublikasi Fanlar Akademiyasiga qarashli Zoologiya institutida, O'zR FA Qoraqalpog'iston filiali institutlarida, O'zbekiston

Milliy Universitetida, Samarqand Davlat Universitetida, Termiz Davlat Universitetida, O'zbekiston veterinariya ilmiy-tekshirish institutida, Samarqand qishloq xo'jalik institutida, O'zbekiston tibbiyot parazitologiyasi hamda O'rta Osiyo fitopatologiya institutlarida, Toshkent Davlat Pedagogika Universiteti, Samarqand tibbiyot instituti va Toshkent tibbiyot akadameyalarida olib borilmoqda. O'zbekistonda parazitologiya fanining rivojlanishida, ayniqsa, O'zR FA akademiklari A.T.To'laganov, M.A.Sultonov, E.X.Ergashev, J.A.Azimov, N.A.Dehqonxo'jayeva, M.Aminjonov; professorlar N.B.Badanin, S.N.Bobojonov, N.M.Matchonov, Sh.A.Azimov, B.S.Salimov, G.S.Po'latov, A.O.Oripov, L.M.Isayev, R.X.Hayitov, E.I.Gan, M.K.Qodirova, I.H.Rasulov, S.O.Osmanov, V.M.Sodiqov, O'.Uzoqov, Z.N.Norboyev, O.M.Mavlonov, Sh.Xurramov, T.Q.Qobilov, A.R.Ro'zimurodov, X.Ro'ziev, L.Hakimova, O.Davronov, S.Dadayev va boshqalarning hissasi kattadir. Shunday qilib, parazitizm tabiatda nihoyatda keng tarqalgan bio-ekologik hodisa bo'lib, hayvon yoki o'simliklarning turli vakillari orasidagi o'zaro munosabatning o'ziga xos ko'rinishidir. Parazitizm bir organizmning boshqa organizm hisobiga oziqlanishidan iborat. Xo'jayin organizmi parazit uchun tashqi muhit vazifasini bajaradi va shuning uchun parazitning hayoti xo'jayin organizmining hayoti bilan chambarchas bog'liq. Bu holat esa uzoq evolyutsion taraqqiyot davomida shakllangan bo'lib, murakkab morfo-anatomik, fiziologik, bioximik, ekologik, genetik munosabatlar va o'zgarishlarni o'z ichiga oladi. Keyingi yillarda parazitologiya fani xalq xo'jaligining turli tarmoqlari, shuningdek, atrofmuhitni muhofaza qilish kabi muhim muammolarning tarkibiy qismiga aylanib bormoqda. Uning ayniqsa tibbiyot parazitologiyasi, veterinariya parazitologiyasi, fitogelmintologiya kabi sohalari jadal rivojlanib bormoqda. Reja: 1. Parazitizmni turli xil ko'rinishlari va u bilan bog'liq bo'lgan hodisalar. 2. Parazitizm. Simbioz. Sinoykiya. Ijara ko'rinishlari, kommensalizm, mutualizm va boshqa munosabatlar. 3. Parazitizmning turli shakllari. Yirtqich va parazit to'g'risida ma'lumot. 4. Fakultativ va soxta parazitizm. 5. Parazitlarni xo'jayinlariga bo'lgan munosabatlari. 6. Vaqtinchalik parazitizm. Statsionar parazitizm. Davriy parazitizm. Doimiy parazitizm. Parazit – «para» - «atrofida» va «sitos» - «oziqlanish» so'zlaridan olingan bo'lib, biror ob'ekt (tirik organizm) atrofida oziqlanish ma'nosini bildiradi. Parazitizm – har xil turga mansub

organizmlar o'rtasidagi o'zaro munosabat usullaridan biri. Bunda organizmlar biri ikkinchisidan yashash muhiti va oziqa manbai sifatida foydalanadi. Parazitizm – o'zaro moddalar almashinuvi va oziq aloqalariga asoslangan, genetik jihatdan farq qiluvchi organizmlardan tashkil topgan assotsiatsiyadir, bunda biri (parazit) ikkinchisidan (xo'jayin) muhit va oziq manbai sifatida foydalanadi, lekin har ikkalasi bir-biriga nisbatan antagonistik munosabatda bo'ladi. Parazitlar hamisha zararlidir. Ularning ayrim turlari juda ham kuchli ta'sir etsa, ba'zilar birmuncha kuchsiz ta'sir qiladi. Parazitlarning hayvon organizmiga patogen ta'sir ko'rsatishi ularning biologik rivojlanish davridagi migratsiya qilishi, o'sishi va rivojlanishi natijasida bo'ladigan o'zgarishlarga bog'liq. Parazitlar o'zining rivojlanish davrida zaharli (metabolit) modda ajratib, hayvon organizmini zaharlaydi. Parazitlarning ta'sir kuchi ular yopishgan hayvon organlarining tuzilishiga bog'liq. Hayvon qon tomirlari, bronxlarining yorilib ketishiga va ingichka ichakning bekilib qolishiga yoki bu organlarning atrofiyalanishiga ko'pincha parazitlar sabab bo'ladi. Parazitlar hayvon organizmiga va to'qimalariga o'zi bilan birga har xil mikroba hamda viruslarni olib kiradi. Bu mikroblar hayvon organizmida har xil og'ir kasalliklarni paydo qiladi va hatto o'limga olib keladi. Parazitlar, ko'pincha yosh hayvonlarning o'sish va rivojlanishini sekinlashtirib, ularning mahsuldorligini kamaytiradi. Hayvonlar hamma joyda har xil ko'rinishdagi gel'mintlar, sodda hayvonlar, o'rgimchaksimonlar va boshqa parazitlarga duch keladi. Ammo ular ko'pincha kasallikni – invaziyani qo'zg'ay olmaydi, chunki kasallikning paydo bo'lib rivojlanishi uchun tashqi muhitda qulay sharoit mavjud bo'lishi kerak, ya'ni kasallik paydo bo'lishi hayvonning yoshi, kasallikka moyilligi, rezistentligi, parazitlarning soni, patogen xususiyatiga bog'liqdir. Har bir turdagi hayvonning o'ziga xos parazitlari bor. Parazitlarning deyarli ko'pchiligi ayrim turdagi hayvon organizmida parazitlik qiladi. Ba'zilar esa rivojlanish davrini bir necha turdagi hayvonlarda (ho'jayinlarda) o'tkazadi. Qulay sharoit mavjud bo'lgandagina parazit ho'jayin organizmiga kirishi mumkin. Ammo hayvon organizmiga tushgan parazitlar noqulay sharoitda nobud bo'ladi. Binobarin, kasallik qo'zg'atuvchi parazitlar kasallikka moyil organizmga tushgandagina u rivojlanib invazion protsessni boshlab yuboradi. Parazitologiya sohasida uzoq vaqtlargacha invazion protsess haqida yuzaki tushunchalar mavjud edi. Ko'pgina

olimlar invazion protsess faqatgina parazit ta'sirida vujudga keladi, hayvon organizmiga qanchalik ko'p parazit tushsa, ularning hammasi rivojlanib yetishadi, deb fikr yuritib, ho'jayin organizmining qarshilik ko'rsatish qobiliyatini (reaktsiyasini) hisobga olmas edilar. Parazitlar o'z ho'jayini organizmida rivojlanib, unga har xil darajada patogen ta'sir ko'rsatadi. Parazitning ta'sir kuchi juda xilma-xil. Kasallikning og'ir yoki yengil o'tishi parazitning rivojlanishidagi biofizilogik protsesslar yig'indisiga va o'z navbatida hayvon organizmining qarshilik ko'rsatish qobiliyatiga bog'liq. Invaziya davrida organizmdagi sharoit doim o'zgarib turadi. Ayrim vaqtlarda bir xildagi parazitlar har xil hayvonlarga emas, balki bir turdagi shu ho'jayinning o'ziga ham har xil patogen ta'sir qiladi. Parazitlar bir turdagi hayvonlarga ta'sir ko'rsatib, ikkinchi turdagi hayvonlarga deyarli ta'sir ko'rsatmasligi mumkin. Parazitlar invazion protsessning rivojlanish davrida hayvon organizmining hujayra va to'qimalarida bo'ladigan ma'lum biofizik va ximiyaviy muhitga moslashadi. Ko'p turdagi parazitlar ontogenezinining ayrim davrlarini tashqi muhitda yoki oraliq ho'jayin organizmida o'tkazadi. Parazitlarning tashqi muhit ta'siriga qarab hayvon organizmida rivojlanib kasallik qo'zg'atishdagi o'ziga xos xususiti goh kuchayib, goh kuchsizlanib turadi. Kuzda oraliq xo'jayin – mollyuska tanasida sovuqda qolib rivojlangan myullerius lichinkalarining yoz oylarida mollyuska tanasida rivojlangan lichinkalarnikiga qaraganda virulentlik xususiyati birmuncha kuchsiz o'tadi. Otlardagi nuttallioz, qoramollardagi piroplazmoz kasalliklarining qo'zg'atuvchilari ham turli xil yaylov kanalarining organizmida turlicha rivojlanadi. Masalan, qoramollardagi piroplazmoz kasalligining qo'zg'atuvchisi *Boophilus* kana tanasida yashashga moslashganligi uchun shu kasallikning *Haemaphysalis* kanalarda rivojlangan qo'zg'atuvchisiga nisbatan birmuncha virulentli bo'ladi. Har xil fizik va ximiyaviy faktorlar ta'sirida ham parazitning virulentligi susayadi. Invazion protsess oriq, nimjon, yosh mollarda tez rivojlanadi. To'yimli va sifatli vitamin hamda mineral tuzlarga boy yem-hashak bilan boqilgan hayvonlar parazit ta'siriga chidamli bo'lib, uning rivojlanishiga qarshilik ko'rsata oladi. Cho'chqa bolalarining oziq ratsionida vitamin «A» yetimshasa, ular askaridoz bilan og'ir kasallanib, o'pka yallig'lanishidan ko'plab halok bo'ladi. Diktiokaulyoz kasalligi ozg'in va zaif hayvonlarda og'ir o'tgani xolda to'yimli va sifatli yem-hashak bilan boqilgan hayvonlarda birmuncha yengil

o'tadi yoki ular mutlaqo kasallanmasligi mumkin. Diktiokaulyoz lichinkalari bilan kuz oylarida zararlangan qo'ylarda kasallik belgilari 5 oygacha sezilmaydi. Bahor fasliga kelib qo'ylarning oriqlashi organizmning rezistentligi susayishi tufayli undagi parazit rivojlanib voyaga yetadi. Diktiokaulyoz bilan kasallangan hayvon to'yimli oziqlar bilan boqilganda, kontrol gruppadagi mollar kabi davolanmasa ham parazitdan tez tozalanadi. Parazit organizmga tushgandan so'ng makroorganizm bilan parazit o'rtasida shiddatli kurash boradi. Parazitning ta'sir kuchiga organizm saqlanish reaksiyasi bilan javob qaytaradi. Parazitlarning yashash va rivojlanish davrlarida ajratadigan zaharli moddalar hamda ko'p xil turdagi gelmintlarning to'qimalari antigenlik xususiyatiga ega bo'ladi. Shuning uchun bu moddalar ta'sirida xo'jayin organizmida xususiy antitelo ishlab chiqariladi, ya'ni qon zardobida xususiy globulinlar paydo bo'ladi. Natijada kasallangan hayvonda immunitet hosil bo'ladi. Immunitet har xil muddatda paydo bo'ladi. Hosil bo'lgan saqlanish reaksiyasi – ya'ni immunitet hayvon organizmiga tushgan parazitlarning rivojlanishini kamaytiradi, ularning hajmini kichraytiradi, o'sish va tuxum qo'yishini sekinlashtiradi, parazitlik qilish muddatini qisqartiradi. Lekin organizmning bunday saqlanish reaksiyasi, ya'ni immunitet hayvon organizmiga tushgan parazitni to'liq yo'qota olmaydi. Hayvonlar har xil guruhlarni tashkil etib, betaraf (indifferent), do'stlik va antogonistik munosabatda yashaydi. Betaraf munosabatda yashaydigan organizmlar ko'pincha qo'shni yoki birgalikda yashasa ham, bir – biriga foydasi ham, zarari ham bo'lmaydi. Bularga misol qilib marjon poliplarni, dengiz yulduzlarini va dengiz nilufarlarini ko'rsatish mumkin. Do'stlik munosabatdagi simbiozda yashaganda organizmlar bir – biriga foydali yoki faqatgina biri foydalanib, ikkinchisi betaraf munosabatda bo'ladi. Bir-biriga foydali simbiozda bo'lib yashash mutualizm deyiladi. Bunda ikkalasi ham birbiriga foyda keltiradi. Masalan, aktiniya zahar bezlaridan zahar sohib, zohid qisqichbaqani (krab – *Melia tessellata*) dushmanlaridan himoya qiladi. O'zi esa qisqichbaqaning qisqichlariga yopishib, undan transport vositasi sifatida foydalanadi. Ba'zan mutualizmida organizmlar bir-biri bilan shunchalik bolangan bo'ladiki, bunda biri ikkinchisiz yashay olmaydi. Kavsh qaytaruvchi hayvonlar bilan ularning oshqozonida yashovchi infuzoriyalar bunga yaqqol misol bo'la oladi. Millionlab infuzoriyalar kavsh qaytaruvchi hayvonlar oshqozonidagi tsellyulozali oziqni

fermentlar bilan parchalaydi va uning hazm bo'lishini tezlashtiradi. Infuzoriyalar esa hayvonlar oshqozonida yashash makoni sifatida foydalanadi. Bir tomonlama (simbioz) munosabatda bo'lganda ikki organizm birga yashasa ham faqat bittasi foyda ko'radi. Bunga ijarada hamda kommensal bo'lib yashash yaqqol misol bo'ladi. Ijarada bir organizm ikkinchisidan uy sifatida foydalanadi, lekin unga hech qanday zarar etkazmaydi. Masalan, taxir (gorchak) balig'i o'z ikralarini (uvildiriq) tishsiz mollyuska mantiyasi ichiga qo'yadi. Bu yerda tuxumdan chiqqan baliqchalar himoyalaniib voyaga etishadi. Kommensalizm ko'rinishdagi munosabatda bir organizm ikkinchi organizmdan qolgan qolgan keraksiz oziq hisobiga yashab unga zarar keltirmaydi. Bunga sinoykiya (synoika yunoncha yashash joyi) deyiladi. Masalan, kichkina haqali chuvalchang zohid qisqichbaqaning chianoqlarida yashab, undan qolgan ovqat hisobiga oziqlanadi. Yoki yopishqoq baliq orqa suzgichi bilan akulaga yopishib undan qolgan oziq hisobiga oziqlanadi. Bundan tashqari yopishqoq baliq akulalar hisobiga boshqa joylarga tarqaladi, bunga epioykiya deyiladi. Dushmanlik (antagonistik) munosabatda ikki organizm birga yashab, bir-biriga zarar keltiradi. Bu munosabat yirtqichlik va parazitizmga bo'linadi. Yirtqichlik (bo'ri – qo'y). Parazitlik xo'jayiniga nisbatan kuchsiz, uni o'ldirishga kuchi etmaydi, faqatgina kasallantiradi. Parazitlik qilib hayot kechirishda bir organizm boshqa tur (xo'jayin) organizmidan oziqlanish manbai va yashash makoni sifatida foydalanadi. Parazit – xo'jayin sistema evolyustion taraqqiyot prestessida vujujga kelgan. Parazitlar o'z xo'jayini organizmida yashashga shunchalik moslashganki, ular xo'jayinisiz mustaqil yashay olishmaydi. Ayrim hollarda geperparazitizm holati uchraydi. Bunda bir parazit ikkinchisini ichida yashaydi. Organik olamda hamma parazitlar bunga yaqqol misol bo'la oladi. Geperparazitizm hodisasi ayniqsa sodda hayvonlarda ko'p uchraydi. Chunki ularning organizmlari bitta xo'jayradan tashkil topgan. Masalan, ayrim bir xo'jayrali hayvonlar (sporalalilardan nozemalar) toksakara degan nematodaning jinsiy organlarida parazitlik qiladi. Ko'pchilik parazit amyobalar amfibiylar ichagida parazitlik qiluvchi opalinalarda yoki parazit amyobalar, xivchinlilar va infuzoriyalarning ko'pchiligi har xil gelmintlarda yashaydi. Geperparazitizm hodisasi parazit chuvalchanglar va hasharotlarda ham keng tarqalgan. Ba'zi nematodalar stestodalarga yopishib hayot kechiradi. Yaydoqchilar o'z tuxumlarini zararkunanda hasharotlarga qo'yadi. Natijada

zararkunandalar qirilib ketadi. Odam, hayvon va o'simlik zararkunandalari hamda parazitlariga qarshi kurashda biologik metod sifatida giperparazitizm hodisasidan foydalanish tabiatni muhofaza qilishda katta istiqbollarga olib keladi. Parazitizm (yunoncha parasites – tekinox'o'r, hamtovoq) har xil turga mansub organizmlar o'rtasidagi o'zaro munosabatlarning bir ko'rinishidir. Bunda organizmlardan biri (parazit) ikkinchisi (xo'jayin) dan yashash muhiti va ozuqa manbai sifatida foydalanib, unga zarar yetkazadi. Parazitlik bilan hayot kechirish parazit turning o'ziga xos filogenetik belgisi bo'lib, shu turga kiruvchi barcha individlar uchun xosdir. Parazitlar biologiyasi, ekologiyasi, tarqalishi, kelib chiqishi, keltirib chiqaradigan kasalliklarini ularga qarshi kurash choralarini o'rganadigan fan – Parazitologiyadir. Fan rivojlanishiga qarab XVII asrdangina parazitlarni erkin yashaydigan organizmlar bilan umumiy o'rganila boshlangan. Ungacha parazitlarga alohida guruh sifatida qaralib, ba'zida ularning kelib chiqishi ham sirli bo'lib, tirik organizmlarda o'z-o'zidan paydo bo'ladi degan fikr ilgari surilgan. Parazitlar hayvonot olami sistemasiga kiritilgandan keyingina parazitizm tushunchasini qayta ko'rib chiqish, yanayam aniqroq tushuncha berish kerakligi talab qilindi. Shunday harakatlardan dastlabkisi Leykartga (Leuckart,1879) tegishli. Uni fikricha Parazitlar keng va haqiqiy ma'noda shunday organizmlarki, ularga boshqa bir organizmdan o'ziga oziqa va yashash makoni topgan barcha mavjudotlarni kiritish mumkin deydi. Parazitlarga ichki gijjalar, ularga o'xshash fo'rmalar, boshqa erkin yashaydiganlarga o'xshash turlar ham kiradi deydi. Shunga (Leykartga) ko'ra parazitni asosiy belgisi uni oziqlanish turida, barcha boshqa tirik organizmlar hisobiga yashovchi mavjudotlarni parazit organizmlar deb tushunadi. Minchin (1912) har qanday organism boshqa bir organizmning tana bo'shlig'i, tana yuzasida yashashi bilan parazit bo'lib qolavermaydi, parazit xo'jayin bilan yashashi, uni hisobiga oziqlanishi bilan birga unga zarar keltiradi deydi. Xolodkovskiy (1914) Parazitizmدا bir organism (parazit) ikkinchi bir organism (xo'jayin) tanasidan oziqa manbai, yashash uchun makon sifatida foydalanib qolmasdan, xo'jayin tanasi, yoki tana shirasi hisobiga oziqlanish bilan birga, unga bevosita zarar keltiradi deydi. Ta'rif bir tomonlama, tibbiy, veterinar xarakterga ega. Parazitizmga yirik zamonaviy parazitolog olimlar qanday ta'rif berishgan ekan. Akademik Ye.Pavlovskiy (1935) – parazitizm davrida parazit o'z xo'jayinini to'qimalari, tana shirasi yoki uning hazm bo'layotgan

oziqasi hisobiga oziqlanib, ulardan yani xo'jayinlaridan vaqtinchalik yoki doimiy yashash uchun makon sifatida ham foydalanadilar. Lekin bu ta'rifga ko'ra ham ba'zi bir qon so'ruvchi ikki qanotlilar parazit bo'lmay qoladi. Chunki ular xo'jayinlaridan yashash uchun makon sifatida foydalanmaydilar. K.Skryabin – Parazitizm bu organizmlar orasidagi shunday biologic o'zaro munosabatki, ulardan biri parazit vaqtinchalik yoki doimiy ikkinchisini tana ustida yoki to'qimalari orasida yashab, uni hisobiga oziqlanadi, lekin o'z navbatida unga hech qanday xizmat qilmaydi. Bunda faqat oziqlanish va xo'jayindan faqat bir tomonlama foydalanish ko'zda tutiladi. V.Dogel – hamma yuqorida qayd qilingan parazitologlarni fikrlarini umumlashtirib, parazitizm to'g'risida shunday fikr bildiradi. Parazitlar bular shunday organizmlarki, qaysiki ular boshqa tirik organizmlardan oziqa manbai, yashash muhiti sifatida foydalanib qolmasdan ularga qisman yoki to'liq o'zini tashqi muhit bilan bo'ladigan o'zaro munosabatlarni boshqarish vazifasini ham o'z xo'jayinlariga yuklab qo'yadilar. Bundan parazitni yashash muhitini ikki taraflama xo'jayin organizmi parazit uchun birlamchi, atrof muhit ikkilamchi muhit bo'lib hisoblanadi. Shunday qilib xo'jayin organizmi parazit va atrof muhit o'rtasida vositachi (posrednik) bo'lib xizmat qiladi. Parazitizm birga yashashni shunday formasiki, bunday birga yashashdan – bir tomon, parazit manfaatdor, xo'jayin zarar ko'radi. Bu ta'rif parazitizmga juda keng ekologik ma'no beradi. Bunda asosan parazitizmga emas balki u bilan bog'liq bo'lgan boshqa masalalar ham qamrab olinadi. Parazitizm bu ekologik masala bo'lib, parazitologiyani o'rganishda faqat parazit bilan xo'jayin o'rtasidagi munosabatlar emas balki parazitik hayot kechirish natijasida yuzaga keladigan oqibatlar ham o'rganiladi. Parazitizm aslida parazit bo'lib yashagan organizmni birinchidan o'zini himoya qilishi va boshqa organism hisobiga oziqlanish uchun doimo intilishi natijasida yuzaga kelgan (Chandler,1956). Ayrim ma'lumotlarga ko'ra tabiatda erkin hayot kechiradigan organizmlar soniga nisbatan parazitlar ko'proqdir. Tabiatda biror organism yoqki, uni o'ziga xos biron bir paraziti mavjud bo'lmasin. Ko'pchilik organizmlar o'ziga xos parazitlardan tashqari boshqa xayvonlardan yuqtirib olgan parazitlar uchun ham xo'jayin bo'lib qoladilar. Shuning uchun ham parazitologiyani o'rganish organizmlar orasidagi munosabatlarni o'rganish va ularni evolyutsiani asosiy masalalarini xal qilishda muhim ahamiyatga ega. Parazitologiya va u bilan

bog'liq bo'lgan turli xil hodisalarni o'rganish tibbiyot, veterinariya, ekologiya sohalarini rivojlantirishda ham katta ahamiyatga ega. Parazitizm hayvonat olamida uchraydigan ba'zibir xolatlardan butunlay ajralib qolgan mustaqil bir xolat emas. U bir necha ko'rinishda uchraydi. Parazitizm bilan bog'liq bo'lgan asosiy masalalar simbioz va sinoykiyadir. Bu hodisalar jarayonida biz ikkita har-hil turga mansub bo'lgan hayvonlarning o'zaro munosabatlarini ko'rib chiqamiz. Yer yuzidagi barcha tirik organizmlar oziqlanishiga ko'ra ikkita guruhga bo'lib o'rganiladi. 1. Avtotrof. 2. Geterotrof. Avtotrof – anorganik moddalardan organik moddalargacha sintez qiladi. Bularga yashil o'simliklar kiradi. Geterotrof – tayyor organik moddalar hisobiga oziqlanuvchilar. O'z navbatida ularni o'simlikxo'r, hamaxo'r va hokazolarga bo'lish mumkin. Hamahorlarni parazit, yirtqich, saprofitlarga. Parazitlarni odam, hayvon, o'simlik parazitlariga bo'lib o'rganiladi. Barcha tirik organizmlar bir-biri bilan bevosita, bilvosita munosabatda bo'ladi. Evolyutsion taraqqiyot jarayonida organizmlarning bunday bog'lanishi, u yoki, bu darajada murakkablashib borib, biologic jihatdan turli kategoriyalarga bo'linadi. 1. Indifferent – betaraf munosabatlar. Bir xil sharoitda, bitta territoriyada yashaydi, birbiriga zarar ham foyda ham keltirmaydi. 2. Antagonistik – qarama-qarshi munosabatlar bo'lib, bunda birga yashovchilarni bittasi ikkinchisiga zarar keltiradi. Bularga yirtqichlik hamda parazitlik misol bo'ladi. Parazitlar parazitlik qilib hayot kechirishi bilan xarakterlanadi. Yirtqich bilan parazit bir-biridan ajralib turadi. Yirtqichlar hamma vaqt o'z o'ljalaridan kuchli bo'lib, ularni o'ldirib to'liq yoki qisman iste'mol qiladi (masalan, bo'ri bilan qo'y). Parazit esa o'z xo'jayiniga nisbatan kuchsiz, shuning uchun uni o'ldirishga kuchi yetmaydi, faqatgina kasallantiradi. U o'z egasining tanasida doimiy yoki vaqtincha yashab, uning hisobiga hayot kechiradi. 3. Simbios – o'zaro foydali munosabatlar bo'lib, juda murakkab, bir nechta ko'rinishlari mavjud. Simbioz – sim-birga, bios-hayot (tirik), birgalikda yashovchilarni ikkalasi ham birbiridan ma'lum darajada foydalanib yashaydi. Hatto biri ikkinchisiz yashay olmaydi. Boshida bunday birga yashash faqat birga yashovchilarning bittasi uchungina zarur bo'lib qoladi, chunki uni o'zi mustaqil ravishda tashqi muhit bilan aloqa bog'lay olmaydi. Simbioz ikkita boshqa-boshqa turga mansub organizmlar o'rtasidagi juda murakkab bog'lanishlarni ifodalaydi. M: termitlarning ichagidagi xivchinlilar (Gipermastigina), termitlar

laboratoriya sharoitida xivchinlilardan tozalangan, parazitlar darhol o'lgan. Parazitlari bor termitlar va parazitlardan tozalangan termitlar bir xil sharoitda kuzatilgan. Oziqa yetarli, sharoit qulay bo'lganda parazitlari bor termitlar 1,5 yilgacha yashagan, parazitlardan tozalangan termitlar 10-14 kuncha yashagan, keyin o'la boshlagan, tirik qolganlarini olib, suniy parazitlar bilan zararlengandan keyin yashab ketgan. Shu yo'l bilan termitlarni, xivchinlilar bilan tabiiy sharoitda simbioz xolda yashashi isbotlangan (termitlar yog'och mahsulotlari bilan oziqlanadi, xivchinlilar klechatkani parchalaydi). Simbiozning yana bir ko'rinishi sinoykiya (sin-birga, oikos-uy-joy). Bu shunday birga yashashki, ikkala birga yashovchi hayvonlar bir-biriga nisbatan betaraf bo'lishi mumkin, yoki ulardan biri ikkinchisidan foydalanadi, lekin unga hech qanday zarar keltirmaydi. Shunday qilib birga yashovchilardan biri ikkinchisiga sust ravishda xizmat qilib, o'zi uchun bunday birga yashashdan hech qanday manfaat ko'rmaydi. Ayrim vaqtda birga yashovchilarni biri o'zini tanasini kichikligi tufayli yoki juda sust harakatligi tufayli ikkinchi bir yashovchining tanasi ustiga chiqib olib, uni yo'ldoshi sifatida yashaydi. Bunday munosabat ko'rinishlarini umumiy termin bilan ijara (kvartirant) deb ifodalash mumkin. Ijara yashashni bir necha ko'rinishlari mavjud. 1. Oddiy ijara – xo'jayin tanasida yoki uning ta'sir doirasida yashaydi. M: juda kichik Fierasfer baliqlari, biron bir xavf tug'ilganda meduzalarning soyabonlari ostiga yashirinadi. Gorchak baliqlari ikralarini tishsizlarning mantiyalariga qo'yib, dushmanlaridan himoya qiladi. 2. Epioykiya – ijaraga yashovchi xo'jayin tanasi ustiga o'tirib olib, undan transport sifatida foydalanadi. M: Sirripeda avlodiga mansub qisqichbaqasimonlar kit, akulalarning tanasi ustiga o'tirib olib, undan transport sifatida foydalanadi, o'zi plankton bilan oziqlanadi. 3. Entoykiya – xo'jayinga o'tirib olish bilan birga, uni hisobiga oziqlanishga o'tadi. M: Ammotidae oilasiga mansub baliqlar, Goloturiyalarning suvli o'pkalarida yashaydilar, lekin ular ham ba'zida chiqib mayda qisqichbaqasimonlar bilan oziqlanishi mumkin. Sinoykiyaning asosiy ko'rinishlaridan yana biri bu kommensalizmdir. O'zaro munosabatdagi organizmlardan biri ikkinchisidan faqat oziqa manbai sifatida foydalanadi, lekin unga kerak bo'lmagan oziqa moddalar hisobiga oziqlanadi. M: sut emizuvchilar ichagida yashovchi bir hujayralilar (kipriklilar), ichakdagi bakteriyalar, zamburug'larni yeb hayot kechiradi. Mutualistik munosabatlarda ikki xil turga mansub bo'lgan birga yashovchilar, ikkalasi

ham bir-biridan foyda ko'rib yashaydi. Masalan, krablar qisqichli oyoqlariga aktiniyalarni yopishtirib oladi. Aktiniyalarning otiluvchi hujayralaridan himoya sifatida foydalanadi. Aktiniyalar esa o'troq hayot kechiradi, krab yordamida bir joydan ikkinchi joyga ko'chib o'tadi. 4. Ba'zi erkin yashovchi organizmlar turli tasodiflarga ko'ra boshqa organizmlarga tushib qolib, yashab ketish hodisasiga fakultativ parazitizm deyiladi. Fakultativ parazitizm parazitlarni kelib chiqishini o'rganishda muhimdir. Erkin yashovchi organizmlar parazitlikka o'tishida ularning tuzilishi va fiziologiyasida o'ziga xos xususiyatlar hamda ma'lum sharoitlar mavjud bo'lishi shart.

M: xo'jayinlarni hazm shirasi ta'sir qilmaydigan mustahkam teri qoplamiga ega bo'lishi, anaerob sharoitda yashay olishi kerak. Skryabin tajribalarida shaxtyorlarni kaproanaliz qilish natijasida ulardan erkin yashovchi nematodalar (Rhabditis) ni topgan. Nematodalar Rhabditis avlodida ana shu xususiyatlar mavjud. Natijada shu xususiyati erkin formalarini (Rhabditis) odam parazitiga aylanish imkonini beradi. Demak parazitlar fakultativ yo'l bilan ham paydo bo'ladi. Fakultativ parazitizmni primitiv shakli soxta parazitizm. Yashash joyiga qarab parazitlar tashqi – ektoparazitlar (bunda parazit xo'jayini tanasining sirtida yashaydi) va ichki – endoparazitlarga (bunda parazit xo'jayini tanasining ichki to'qima yoki bo'shliqlarida yashaydi) bo'linadi. Kamdan-kam holda soxta parazitizm ham uchrab turadi. Bunda ayrim organizmlar evolutsion taraqqiyot davrida moslashmagan ikkinchi organizm tanasiga tasodifan tushib qoladi. Lekin bu organizm tanasida uzoq yasholmaydi, masalan, turli pashsha, chivinlarning lichinka yoki tuxumlari oziqa orqali odam organizmiga tushib qolsa, turli kasallik belgilarini keltirib chiqaradi (ich ketishi, ko'ngil aynashi, qayt qilish va hokozo). Yomg'ir chuvalchangi umurtqali hayvonlarning ichagidan chiqishi mumkin. Parazitlar xo'jayin organizmida yashash muddatlariga qarab vaqtinchalik va stattsionar (doimiy) parazitlarga bo'linadi. Vaqtinchalik parazitizm – parazit xo'jayin organizmida vaqtinchalik yashaydi, normal oziqlanadi, lekin rivojlanib ko'paymaydi. Bunda parazit va xo'jayin o'rtasida garmonik bog'lanishlar bo'lmaydi. Parazit faqat oziqlanish vaqtida xo'jayinga tashlanadi. Bularga ko'pgina qon so'ruvchi ektoparazitlarni misol qilish mumkin (chivinlar, pashshalar, kanalar, qandalalar, zuluklar va boshqalar). Stattsionar parazitizm ikkiga bo'lib o'rganiladi. Davriy va doimiy. Davriy parazitizm –

organizmlarning rivojlanish sikllarida parazitizm gallanadi. Ayrim organizmlar lichinka davrida parazit (larval parazitizm, m: mermitidalar). Ayrimlari voyaga yetganda (imaginal parazitizm, m: Strongillidalar). Doimiy parazitizm – parazit tashqi muhitga chiqmaydi. Rivojlanishni hamma bosqichlarini xo‘jayin tanasida o‘tkazadi (bitlar, junxo‘rlar, parxo‘rlar, qichima kanalari va boshqalar). Doimiy parazitizm ko‘pincha xo‘jayin almashtirish yo‘li bilan boradi. Qon sporalilaridan bezgak plazmodiysida rivojlanish ikkita xo‘jayinda kechadi (odam, chivin). Trixinellalar ham odam, ham xayvonlarda parazitlik qiladi. Giperparazitizm – ayrim parazitlar o‘zidan kichik ayrim boshqa parazitlar uchun yashash makoni, oziqa manbai bo‘lib xizmat qiladi (bir xujayrali parazitlar, gelmintlar, hasharotlar). M: parazit amyobalar, opalinalar, xivchinlilar, kipriklilar amfibiyalarda, gelmintlarda va boshqa organizmlarda parazitlik qiladi. Ba’zi nematodalar sestodalarga yopishib yashaydi. Yaydoqchilar o‘z tuhumlarini zararkunanda hasharot lichinkalariga qo‘yadi. Transo‘varial parazitizm – (kasallik qo‘zg‘atuvchilari bilan avlodlarini zararlantirish) kasallik qo‘zg‘atuvchilarini yuqtirib olgan ektoparazitlar: kanalar, qandalalar, ozlarining avlodlarini ham shu kasallik qo‘zg‘atuvchilari bilan zararlaydi. Tuxumdan chiqqan kana, qandalalar sog‘lom odam, hayvonni chaqsa kasallik qo‘zg‘atuvchilarini yuqtiradi. Yuqumli kasalliklar asosan infeksiyon va invazion kasalliklarga bo‘linadi. Hayvonot dunyosidan asosan parazit chuvalchanglar, o‘rgimchaksimonlar, hasharotlar hamda bir hujayrali hayvonlar tomonidan qo‘zg‘atiladigan kasalliklar invazion yoki parazitlar kasalliklar deyiladi. Infeksiyon kasalliklar esa invazion kasalliklardan farq qilib, o‘simliklar dunyosidan bakteriyalar, filtrlanuvchi viruslar, zamburug‘lar hamda rikketsiyalar tomonidan qo‘zg‘atiladi. Hozirgi vaqtda yer yuzida 2 mln. dan ortiq hayvonlarning turi mavjud bo‘lsa, shularning 6 % ni parazitlar tashkil qiladi, ya’ni bir hujayrali hayvonlarning 6000 dan ortiq turi, so‘rg‘ichlilar sinfining 5000 ga yaqin turi, tasmasimon chuvalchanglar sinfining 1800 turi, tikanboshlilar sinfining 500 ga yaqin turi, nematodalar sinfining 3000 dan ortiq turi va bo‘g‘imoyoqlilar tipiga kiruvchi hayvonlarning bir qancha turi ham parazitlar hisoblanadi.

**15 – MA'RUZA. TIBBIY GELMINTOLOGIYA VA
ARAXNOENTOMOLOGIYA. ZAHARLI HAYVONLAR
Odamning parazitlar kasalliklari va ularning ichki organlar patologiyasidagi
ahamiyati. Parazit infeksiyalar - simptomlari va davolash Parazit
infeksiyalari**

Odamning parazitlar kasalliklari va ularning ichki organlar patologiyasidagi ahamiyati. Parazit infeksiyalar - simptomlari va davolash Parazit infeksiyalari Inson tanasi qulay yashash joyidir turli xil turlari patogen mikroorganizmlar, deyarli har qanday organ yoki tizimga ta'sir ko'rsatishga qodir, bir qator jiddiy kasalliklarning paydo bo'lishiga, shuningdek kasalliklarga olib keladi.

Zararning zo'ravonligi to'g'ridan-to'g'ri odam qaysi turdagi gelmint bilan kasallanganiga, shuningdek, bemorning dastlabki sog'lig'i va kasallik davomiyligiga bog'liq.

Gelmintozlar bilan uzoq muddatli infeksiyaning har qanday varianti xavflidir inson tanasi... Bolalar uchun gelmint bosqini kechiktirilgan psixo-motorli rivojlanish bilan to'la. Bu kattalardagi hayotiylik va ishlashni sezilarli darajada pasaytiradi.

Har qanday yosh toifasidagi odam uchun gelmint invaziyasi, avvalambor, allergiya, pasayish tufayli xavfli himoya funksiyalari immunitet tizimi infeksiyalarga va boshqa kasalliklarga to'liq qarshi tura olmaydigan.

Bundan tashqari, hatto amalga oshirilgan emlash profilaktikasi ham samarali natija bermaydi.

Lichinkalar singari tuxumlarga qarshilik kuchayishi bilan tavsiflanadi tashqi omillar shuning uchun ular uzoq vaqt suvda, tuproqda, shaxsiy narsalarda yoki oziq-ovqatda mavjud bo'lishi mumkin.

Agar, masalan, lenta qurti tuxumlarini ko'rib chiqsak, ular minus o'n besh darajagacha bo'lgan haroratga bardosh bera olishlarini va to'qqiz oygacha mezbondan tanasidan tashqarida yashashi mumkinligini ta'kidlash kerak. Ko'p turdagi qurtlar o'xshash himoya mexanizmlarini tanib olishni qiyinlashtirmoqda.

Enterobiyozning asosiy belgilariga quyidagilar kiradi.

Anal sohasidagi zo'ravonlik, doimiy qichishish.

Tuyadi kamayadi.

Yomon uyqu.

Charchoq holati.

Uyqu paytida tishlarni maydalash.

Opistorxoz - bu kasallik bo'lib, uning ko'rinishi qo'zg'atiladi yassi qurtlar o'n sakkiz millimetr uzunlikdagi fluklar toifasidan. Kasallikning asosiy alomatlariga ürtiker, tana og'rig'i, isitma, shuningdek keyingi bosqichda qusish, axlatning bo'shashishi, ovqatdan bosh tortish, o'ng qovurg'alar ostidagi va oshqozon sohasidagi og'riqli hislar kiradi.

Toksokaroz odamga hayvondan yuqishi mumkin. Tibbiyot kasallikning ikki shaklini biladi - visseral va okulyar. Ikkinchisi nevrit bilan namoyon bo'ladi optik asab, kuchli yallig'lanish jarayonita'sir choroid ko'zlar, shuningdek ularning ichki membranalarining yiringlashi.

Visseral shaklda toksokaroz bilan og'rigan bemorlar ko'pincha ich ketishi, qusish, terida toshmalar va qichishish shikoyatlaridan shikoyat qiladilar. natijalar ultratovush tekshiruvi inson tanasi jigar kengayganligini ham ko'rsatadi.

Davolash

An'anaviy gigiena qoidalariga rioya qiling.

Eng qattiq dietani iste'mol qiling.

Odamning yashash joyini to'liq dezinfektsiyalashni amalga oshiring.

Dori-darmonlarni davolash rejasiga rioya qiling.

Dastlab, bemor ikki-to'rt haftalik tayyorgarlik bosqichidan o'tishi kerak. Tanadan toksinlar va toksinlarni olib tashlash, shuningdek ferment etishmovchiligini tiklash kerak. Shu maqsadda odatda fermentativ ta'sirga va sorbentlarga preparatlar buyuriladi.

Toksoplazmoz

Toksoplazmoz belgilari

Surunkali toksoplazmozning klinik ko'rinishlari: alevlenish va yaxshilanish davri bilan uzoq muddatli kurs, miokardning (miokardit), mushaklarning (miyozit hodisalari), ko'zning (organlarning turli xil organlari) zararlanishida past darajadagi isitma, (chorioretinit, retinit, uveit), asab tizimi (diensefalik va qon tomir kasalliklari), ko'payish limfa tugunlari, jigar va taloq.

Tug'ma toksoplazmoz o'tkir, subakut, surunkali va qoldiq shakllarda bo'lishi mumkin.

Tashxis klinik va epidemiologik tekshiruvlar, immunologik usullar (komplementni fiksatsiya qilish reaksiyasi, lyuminestsent antikor usuli, yog'ingarchilik reaksiyasi, reaksiya) asosida amalga oshiriladi. passiv gemaglutinatsiya, ferment bilan belgilangan antikorlarning reaksiyasi).

Toksoplazmozni davolash

Davolash daraprim bilan amalga oshiriladi: kattalar va 6 yoshdan oshgan bolalar uchun davolash 2 tabdan boshlanadi, so'ngra kuniga 1 tab (sulfadiazin bilan birgalikda 150 mg / kg, lekin 4 g dan ko'p bo'lmagan); 2 yoshdan 6 yoshgacha bo'lgan bolalar 2 mg / kg, keyin 1 mg / kg; bolalar tugadi yoshroq Kuniga 1 mg / kg.

Toksoplazmozni davolashda immunofarmatsevtik preparatlar (immunitet tanqisligi holatini davolashda buyurilgan polipeptid) va rovamitsin (makrolidli antibiotik) ham buyuriladi.

Bezgak

Inson tanasida plazmodiya ikkita rivojlanish tsikliga uchraydi: jigar hujayralarida (to'qima shizogoniyasi) va eritrotsitlarda (eritrositik shizogoniya).

Uch kunlik, tropik va ovale bezgakning plazmodiyasida eritrositik shizogoniyaning davomiyligi 48 soat, to'rt kunlik bezgakda - 72 soat, bezgak bilan og'rigan bemorlar chivinlarga uch, to'rt kun va yuqumli bezgakka ikkinchi yoki uchinchi hujumdan keyin yuqadi, tropikada - 10-12 dan keyin. kasallik boshlangan kundan boshlab.

Bezgak alomatlari

Bezgak klinikasida kasallikning mos ravishda 4 shakli ajratiladi: uch kunlik, tropik, to'rt kunlik va oval-bezgak.

Inkubatsiya davri tropik bezgak bilan 8-10 kun davom etadi, qisqa inkubatsiya bilan uch kun (uzoq inkubatsiya 6-8 oy) va oval bezgak 10-16 kun va to'rt kun bilan 20-25 kun. Bezgak klinikasi klassik uchlikdan iborat: isitma, anemiya, splenomegaliya. Kasallik boshlanganda birinchi yuqtirishda isitma noto'g'ri turdagi bo'lishi mumkin va faqat bir necha kundan so'ng hujumlarning to'g'ri ketma-ketligi o'rnatiladi. Bezgak xurujiga titroq, isitma va terlash davri kiradi. Hujumlar odatda ertalab sodir bo'ladi, kunning birinchi yarmida maksimal harorat (oval bezgak bilan, hujumlar 18-20 soatdan keyin kechqurun boshlanadi). Sovuq birdan paydo bo'lib, odatda hayratga tushadi. Sovuqning davomiyligi 1,5 soat. Uch kunlik va oval-bezgak bilan butun hujumning davomiyligi 6-8 soat, to'rt kunlik 12-24 soat, tropik bezgak bilan hujum uzoq va apireksiya davri qisqa. Sovuq davr issiqlik hissi bilan almashtiriladi, tana haroratining pasayishi boshlanishi bilan bemor terlay boshlaydi va sog'lig'i tezda yaxshilanadi; u tez-tez uxlab qoladi. Hujumlar qachon takrorlanadi uch kunlik bezgak har kuni, to'rt kundan keyin - 2 kundan keyin. Tropik bezgakda har kuni xurujlar aniq apireksiyasiz sodir bo'lishi mumkin. Birinchi hujumlardan allaqachon jigar va taloqning ko'payishi aniqlanadi.

Murakkabliklar: bezgak komasi (asosiy sabab o'limlar tropik bezgak bilan), gemoglobinurik isitma (eritrotsitlar massiv gemolizining natijasi), taloq yorilishi. Xarakterli endemik sohada tashxis qo'yish klinik ko'rinish odatda hech qanday qiyinchilik tug'dirmaydi.

Laboratoriya diagnostikasi qonni mikroskopik tekshirishni (qalin tomchi va smear) o'z ichiga oladi. Shuningdek, immunologik testlar qo'llaniladi (bilvosita gemagglutinatsiya reaktsiyasi).

Bezgakni davolash

Davolash maxsus vositalar bilan amalga oshiriladi: hingamin (delagil, xlorokin), daraprim, xinin.

Amebiyaz

Amobiyo (amoebik dizenteriya) - bu ichakning yarali shikastlanishlari va xo'ppoz shaklida ichakdan tashqari asoratlarni rivojlanish ehtimoli bo'lgan surunkali takrorlanadigan kurs bilan tavsiflangan protozoal kasallik. turli xil jismlar... Kasallikning qo'zg'atuvchisi dizenteriya amyobasi, hayot sikli vegetativ bosqich va dam olish bosqichini (kist) o'z ichiga oladi. Amyobaning vegetativ to'qima shakli odamlar uchun patogen hisoblanadi.

INFEKTSION manbai - amyoba kistalarini najas bilan chiqaradigan odam. Infektsiya ifloslangan ovqatni, suv bilan, uy-ro'zg'or buyumlari orqali iste'mol qilganda paydo bo'ladi.

Dizenteriya amyobalarini tashish keng tarqalgan, ko'pincha kasallik subtropik va tropik iqlim zonalarida qayd etiladi. Rossiyada kamdan-kam holatlar mavjud, biroz ko'proq kasallik Primorsk o'lkasida qayd etilgan.

Ambiazisning inkubatsiya davri noaniq bo'lib, 1-2 haftadan bir necha oygacha davom etishi mumkin.

By klinik kurs ichak ambiyazini (o'tkir, surunkali va yashirin) va oshqozondan tashqari ambiyazni (amoebik gepatit, jigar xo'ppozi, boshqa organlarning xo'ppozlari va terining ambiyazisi) ajratib ko'rsatish. Bundan tashqari, ambiyaz boshqa kasalliklar (gelmintioz, bakterial dizenteriya) bilan birgalikda ajratib olinadi.

Ambiaziya belgilari

Ichak amebiyozi asoratlari qatoriga ichak devorlarining teshilishi, so'ngra amoebik peritonit, amebik appenditsit, ichakdan qon ketish, ichakning torayishi, amyoba - ichak devorida shish paydo bo'lishiga qodir, infiltrat.

Ichakdan tashqari ambiyaz - ichakning asoratlari (erta yoki kech): gepatit, jigar xo'ppozlari, o'pka, miya, teri ambiyozi xo'ppozlari.

Ambiyaz tashxisi dizenteriya amyobasining to'qima shaklini laboratoriya tekshiruv bilan tasdiqlanishi shart. Tadqiqot uchun material najas, shuningdek xo'ppoz, balg'am yiringidir. Bundan tashqari, komplementni fiksatsiya qilish reaksiyasi qo'llaniladi.

Ambiazni davolash

Uchun maxsus davolash amyobiaz, imidazol guruhidagi dorilar (metronidazol, tiberol va boshqalar), delagil, makmiror, intetriks tegishli dozalarda qo'llaniladi.

Balantidioz

Balantidioz klinikasi

Klinik kursga ko'ra balantidiozning 4 shakli ajratiladi: subklinik, o'tkir, surunkali takroriy va surunkali doimiy.

Subklinik shakli xarakterlanadi funktsional buzilish jigar va yutilish jarayonlarining buzilishi ingichka ichak, gipovitaminoz va o'rtacha eozinofiliya. Sigmoidoskopiya bilan oshqozon yarasi kamdan-kam hollarda topilgan.

O'tkir balantidioz og'ir (kamroq o'rtacha) kurs bilan tavsiflanadi. Qayd etilgan o'tkir og'riqlar qorin bo'shlig'ida, tez-tez (kuniga 15-20 va undan ko'p marta), shilimshiq va qon bilan aralashtirilgan, bo'shashgan chirigan hidga ega mo'l-ko'l bo'shashgan axlat. Ichak sindromi intoksikatsiya bilan birga keladi: titroq, ko'ngil aynish, qusish bilan noto'g'ri turdagi isitma, bosh og'rig'i... Tana vazni tobora kamayib boradi, suvsizlanish rivojlanadi. Qorin kengaygan, yo'g'on ichakning og'rig'i, hepatomegaliya aniqlanadi. Sigmoidoskopiya bilan balantidiozga xos yaralar ko'rinadi. O'rtacha shakllarda najasning chastotasi kuniga 5-10 marta, intoksikatsiya kamroq seziladi, najas suvli, bemorlarning yarmida qon aralashmasi qayd etiladi.

Surunkali takroriy balantidiozda alevlanish simptomatologiyasi shunga o'xshashdir o'tkir shakl kamroq aniqlangan toksikoz va distrofik hodisalar mavjudligi bilan ajralib turadigan kasalliklar.

Surunkali uzluksiz balantidioz kamdan-kam uchraydi, u sekin rivojlanishi, sust va uzoq davom etishi va metabolik jarayonlarning aniq buzilishi bilan tavsiflanadi. Tashxis bemorning najasida balantidioz qo'zg'atuvchisi aniqlanishi bilan tasdiqlanadi. Mahalliy material defekatsiya qilinganidan keyin 15-20 minutdan kechiktirmay tekshiriladi. Kerak differentsial diagnostika ülseratif kolit bilan.

Balantidiozni davolash

Uchun maxsus terapiya antibiotiklar (monomitsin, tetratsiklin guruhi) va imidazol guruhi preparatlari (metronidazol, tiberol) ishlatiladi.

Leyshmanioz

Leyshmanioz - bu bayroqsimon protozoa tufayli kelib chiqqan vektor orqali yuqadigan kasalliklar guruhi. Ajratib ko'ring: a) Sharqiy va G'arbiy yarim sharlarning teri leyshmaniozi (Borovski kasalligi); b) mukokutanli amerika leyshmaniozi va boshqa shakllari teri leyshmaniozi; v) visseral leyshmanioz. Kasalliklar hamma joyda tarqalgan - sharqda Xitoydan g'arbda O'rta er dengizi havzasiga, shimolda Orol dengizidan janubda Angola va Namibiyaga (Qadimgi dunyo), shimolda Meksika va Texasdan janubda Argentinaning shimoliga (Yangi dunyo). Leyshmanioz manbai kasal odamlar, itlar, turli kemiruvchilardir. Leyshmaniozning tashuvchilari - bu qonni so'raydigan mayda hasharotlar (chivinlar). Infektsiyaga kirish eshigi teridir. Bir necha kundan (haftadan) keyin yuqtirgan chivin chaqishi joyida kichik papula yoki yara paydo bo'ladi. Visseral leyshmanioz bilan kasallik qo'zg'atuvchisi qon orqali tanada, terining ko'p qismida o'tkaziladi aniq o'zgarishlar Leyshmaniya joriy qilingan joyda qayd etilgan.

Leyshmanioz klinikasi

Visseral leuchiasis klinik jihatdan xarakterlanadi uzoq muddatli isitma, jigar va taloqning kattalashishi, og'ir leykopeniya, anemiya, progressiv yo'l. Teri va mukokutanoy leyshmanioz bilan uzoq muddatli davolovchi yaralar hosil bo'ladi teri... Epidemiologik ma'lumotlar tashxis qo'yish uchun muhimdir (so'nggi 1-2 yil ichida endemik hududda qolish), klinik ko'rinishlar, oshqozon yarasi chetidan olingan

preparatlarni mikroskopi, leykmaniyani punktatlarda aniqlash ilik va limfa tugunlari, immunologik testlar (komplement bilan bog'lanish reaksiyasi, lyuminestsent antikor reaksiyasi).

Leyshmaniozni davolash

Leyshmaniozni davolash uchun glyukantim (faol modda antimon) tana vazniga sutkalik 60 mg / kg dozada qo'llaniladi; pentakarinat (pentamidin): visseral shaklda har kuni mushak ichiga 3-4 mg / kg, 10 in'ektsiya kursi davomida va teri shakli 2 kundan keyin bir xil dozada, 3-4 ta in'ektsiya kursi uchun.

Trypanosomiasis

Trypanosomiasis - tropik vektor bilan yuqadigan kasallik, bu Trypanosoma jinsining flagellates tomonidan qo'zg'atilgan. Afrikalik va amerikaliklarning tripanosomozlari ma'lum. Kasallikning import qilingan holatlari Rossiya hududida ro'yxatga olingan.

Trypanosomiasis klinikasi

Tashxis epidemiologik, klinik va laboratoriya ma'lumotlari kompleksi asosida o'rnatiladi, ularning hal qiluvchi omil patogenni aniqlashdir. Ezilgan qon tomiri va bo'yalgan smearlar, shuningdek, bo'yin limfa tugunlari va miya omurilik suyuqligi punktati mikroskopiya qo'llaniladi.

Maxsus terapiya uchun erta bosqich kasalliklarda suramin (antrapol, moranil) yoki lomidin (pentamidin) ishlatiladi.

Amerikalik tripanosomioz Amerikalik tripanosomioz Janubiy va Markaziy Amerikada keng tarqalgan. Kasallikning manbalari odamlar, ko'plab uy va yovvoyi hayvonlar - itlar, mushuklar, kemiruvchilar, maymunlardir. Qo'zg'atuvchining tashuvchisi katta qanotli qon so'ruvchi triatom buglardir. Ular o'pish deb ham ataladi, chunki ular ko'pincha odamni lablar va ko'zlarning shilliq pardalarida tishlashadi. Bedbuglar tunda faollashadi. Choyshabdagi defekatsiya, qoida tariqasida, qon so'rish paytida yuz beradi. Tishlash joyida qattiq qichima paydo bo'ladi va yara tirnalganida va unga qo'zg'atuvchini o'z ichiga olgan hasharot naychasi kiritilganda odam infeksiyasi paydo bo'ladi.

Amerikalik tripanosomozning inkubatsiya davri 1-2 hafta davom etadi.

Trypanosomiasis klinikasi

Kasallik jarayoni o'tkir va surunkali fazalar mavjudligi bilan tavsiflanadi. Tripanozomalar (kirish eshigi) kiritilgan joyda yallig'lanishli furunkulaga o'xshash infiltrat hosil bo'ladi, tez orada mintaqaviy limfangit va limfadenit qo'shiladi. Ba'zida bemorning ko'krigida kichik toshma qayd etiladi. Ular orasida umumiy simptomlar haroratning 40 ° C gacha ko'tarilishi bilan doimiy yoki notekis tipdagi isitma, shish, ayniqsa yuz, son va oyoqlarning orqa qismida aniqlanadi. Keyin o'tkir miokardit va meningoensefalit belgilari aniqlanadi. O'lim o'tkir yurak-qon tomir etishmovchiligi belgilari bilan sodir bo'ladi. Kasallikning qulay kechishi bilan 4-5 haftadan so'ng

kasallikka aylanadi surunkali bosqichmagʻlubiyat bilan tavsiflanadi ovqat hazm qilish tizimi... Amerikalik tripanozomiya tashxisi afrikaliklarnikiga oʻxshaydi.

Muayyan davolash usuli ishlab chiqilmagan.

Ushbu reaksiya koʻpincha terining tirnash xususiyati keltirib chiqaradi. Odam hatto oziq-ovqat allergiyasiga ega boʻlishi mumkin.

tez va tez-tez kayfiyat oʻzgarishi;

gʻazab va asabiylik;

asabiylashish;

depressiya;

unutuvchanlik va tartibsiz fikrlash;

tashvish;

tashvish;

reflekslarning sekinlashishi;

e'tiborni buzish.

Yuqtirilgan odamlar tez-tez tunda, ayniqsa, 2:00 dan 3:00 gacha, jigar tanadan toksinlarni chiqarishga harakat qilganda uygʻonishadi

AMALIY MASHGʻULOTLARNING MAVZULAR VA MAZMUNI.

AMALIY MASHGʻULOTLAR OʻTKAZISH TARTIBI

Tibbiy biologiya va irsiyat fanlari fundamental fanlar qatoriga kirib, shifokorlar dunyoqarashlarini shakllantirishda katta ahamiyatga ega. Inson boshqa hamma tirik organizmlardan oʻzining biologik va ijtimoiy mavjudot ekanligi bilan farqlanadi. Shuning uchun ham biologik qonuniyatlarni yaxshi tushunmasdan amaliy tibbiyotda yaxshi natijalarga erishish mumkin emas.

Biologiya - tibbiyotning nazariy asosi ekanligini talabalar doimo esda saqlashlari lozim.

Tiriklikning molekulyar, hujayra, toʻqima, aʼzo, sistema, organizm va bisofera darajalaridagi xususiyatlari va qonuniyatlarini yahshi oʻzlashtirib olmasdan

inson organizmida kechadigan normal va patologik jarayonlarni to'g'ri tushunish mumkin emas.

Inson genetikasi, ekologiyasi, parazitizmning ekologik va biologik asoslarini chuqur o'zlashtirish shifokorlar amaliy faoliyati uchun muhim ahamiyatga egadir.

Amaliy mashg'ulotlarni o'tkazishga o'qituvchining ijodiy yondoshishi talab qilinadi. Mavzuning mazmunini muhokoma qilishda interfaol usullardan, mantiqiy strukturalar shemasidan, o'quv videofilmlaridan, slaydlardan, test topshiriqlari va vaziyatga doir masalalardan o'rgatuvchi va nazorat qiluvchi kompyuter dasturlaridan keng foydalanish zarur.

Amaliy mashg'ulotlar uchun talabalar rasm daftari (albom) va mashg'ulot savollari, vaziyatga doir masalalar, test topshiriqlari javoblari yozib borilishi uchun alohida daftar tutishlari lozim.

Albomga o'rganilayotgan mavzu bo'yicha preparatlar rasmlari chiziladi, irsiyat bo'yicha masalalar bajarilishi, asosiy tushunchalar, mantiqiy shemalar yozib boriladi. Ushbu tartib biologiya fani bo'yicha amaliy mashg'ulotlar o'tkazishda ko'p yillardan beri foydalanib kelinmoqda va mavzuni o'zlashtirishda muhim omil hisoblanadi.

Talabalar rasmlarni chizishda badiylikka emas, balki o'rganilayotgan ob'ektning haqiqiy tasvirini aks ettirishga harakat qilishlari lozim.

Amaliy mashg'ulotlarning yakunlovchi qismida o'qituvchi talabalarning mavzuni muxokamasida faolligini, albom va konspekt daftarlarida vazifalar bajarilishi, vaziyatga doir masalalar yechishi, test topshiriqlarini bajarilishi, mustaqil tayorlanish uchun berilgan savollarga javoblarga qarab bilimlarini baholaydi.

So'ngra o'qituvchi keyingi mashg'ulot uchun topshiriqlar beradi, qiyinroq savollarni tushuntiradi, va tayorlanish uchun adabiyotlarni tavsiya etadi.

1-AMALIY MASHG'ULOT: Mikroskop.Mikroskop bilan ishlash qoidasi. Vaqtinchalik preparatlar tayyorlash.

Mavzuning mazmuni

Mayda biologik ob'yektlar (viruslar, mikroorganizmlar, sodda hayvonlar, ko'p hujayralilar)ni asosiy tekshirish usularidan biri-ularni kattalashtiruvchi optik asboblarda (mikroskoplarda (micros- mayda, juda kichik, copeo-ko'raman) o'rganishdir. Mikroskoplar xilma-xildir (yorug'lik, elektron, lyuminessent, fazo-kontrast, fluoressent, polyarizatsiyalovchi va boshqalar). Ulardan eng ko'p qo'llaniladigani yorug'lik mikroskopi bo'lib, u biologik tadqiqotlardagina emas, tibbiyotda kam amaliyot shifokorlari uchun laboratoriya tashhisi uchun eng zarur asboblardan biridir. Shuning uchun ham xar bir talaba yorug'lik mikroskopining tuzilishi, u bilan ishlash qoidalarini puxta o'zlashtirib olishi shart.

Yorug'lik mikroskoplari asosan: a) mexanik, b) yoritgich, v) optik qismlaridan tashkil topgan. (1-rasm va 1-jadval).

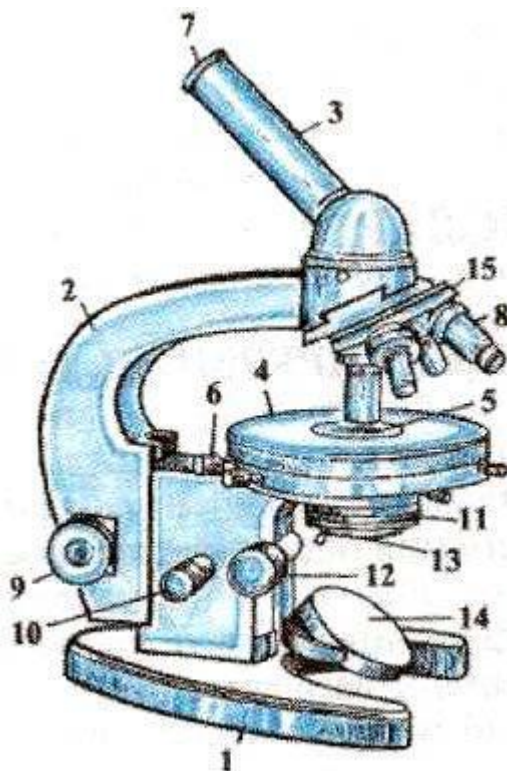
1-rasm. Yorug'lik mikroskopining umumiy ko'rinishi.

1-asosi (shtativ); 2- tubus tutqich; 3-tubus; 4-buyum stolchasi; 5-buyum stolchasining teshigi;

8-

ko'zgu;

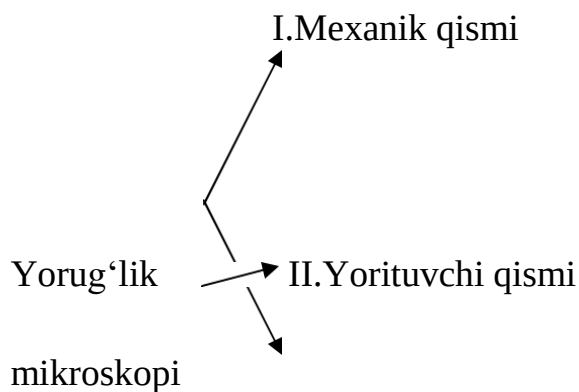
1-



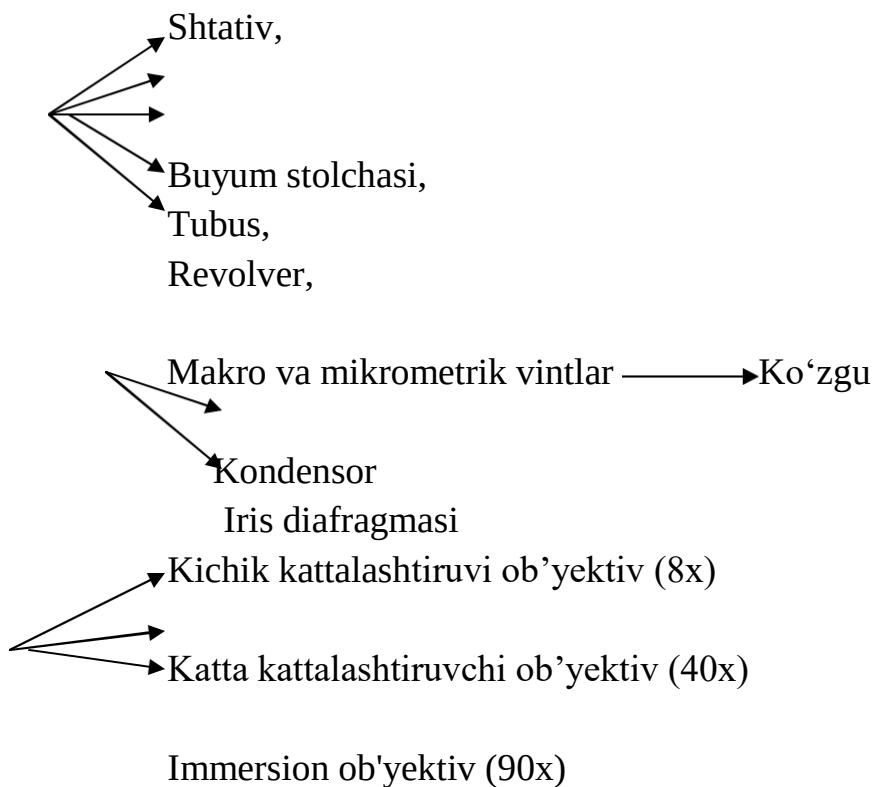
6-stolchani siljituvchi vintlar; 7-okulyar; ob'ektiv; 9-makrometrik vint; 10-mikrometrik vint; 11-kondensor; 12-kondensor vinti; 13-diafragma; 14-15-revolver.

Mikroskopning tuzilishi

jadval



III. Optik qismi



Mexanik qismi - shtativ, buyum stoli, tubus, revolver, makro va mikrometrik vintlardan iborat. Shtativ - keng asosdan, tubus tutqich va tubusdan tashkil topgan. Buyum stoli o'rtasida nur o'tuvchi teshik mavjud. Stolda preparatni qisib turuvchi ikkita klemma, gorizontall tekislikda har tomonga siljituvchi ikkita vint joylashgan. Buyum stoli tagida (kattaroq) makrometrik vint va mikrometrik vintlar joylashgan. Ko'pchilik mikroskoplarda mikrovint disksimon bo'lib, asosga joylashgan. *Makrometrik vint fokusga taxminan, mikrometrik vint esa aniq to'g'rilashga imkon beradi.* Kichik vintni oldinga yoki orqasiga faqat yarim aylantirishni unutmang.

Yorituvchi qismga – ko'zgu, kondensor va diafragma kiradi.

Ko'zgu buyum stolchasi tagiga qo'zg'aluvchan qilib o'rnatilgan. Uni har tomonga burib, yorug'lik to'plash mumkin. Ko'zguning botiq va tekis yuzalari mavjud. Xona kam yoritilganida botiq yuzasidan foydalanamiz. *Kondensor* linzalar sistemasidan iborat, buyum stoli tagiga joylashgan. Kondensorni yuqoriga va pastga siljituvchi maxsus vint mavjud. Kondensor ko'tarilganda yorug'lik ko'payadi, tushirilganda - kamayadi. *Iris diafragma* kondensorga burab o'rnatilgan, u mayda plastinkalardan iborat, yonidagi maxsus klemma yordamida diafragma teshigini kengaytirib, toraytirish mumkin va yorug'lik miqdorini o'zgartirish mumkin.

Mikroskopning optik qismiga okulyar va ob'yektivlar kiradi. *Okulyarlar* ko'rilyotgan ob'yektni 7x, 10x, 15x, 20x marta katta qilib ko'rsatadi (kattalashtirish darajasi okulyarlarda ko'rsatilgan bo'ladi). Okulyar naysimon shaklda bo'lib, uning ikki tomonida linzalar joylashgan.

Obyektivlar revolver sistemasidagi maxsus o'rindiqlarga joylashgan. Obyektivlar buyumni 8x, 40x, 60x, 90x marta katta qilib ko'rsatadi.

Mikroskopning kattalashtirish qobiliyati uning "kuchi" deyiladi. O'rganilayotgan buyum qancha kattalashtirilganligini bilish uchun ob'yektiv ko'rsatkichini okulyar ko'rsatkichiga ko'paytirish zarur (masalan $10 \times 8 = 56$, $10 \times 40 = 400$, $10 \times 90 = 900$ va hokazo).

Yorug'lik mikroskopi bir-biridan 0,2 mkm yaqinlikdagi ikki buyumni ajrata oladi, odam ko'zining ajrata olish qobiliyati 0,1 mm, elektron mikroskopniki esa $5 \text{ \AA}$ ($1 \text{ angstrom} = \frac{1}{4}$).

Mikroskop bilan ishlash tartibi.

1. Mikroskop shtativi qo'zg'atuvchi tomoniga qaratilib stol qirrasidan kamida 5 sm ichkariga qo'yiladi.
2. Nur to'plovchi ko'zgu, ob'yektiv, okulyar mayin quruq toza latta bilan artiladi.
3. Revolver sistemasi harakatga keltirilib, kichik ob'yektiv buyum stolchasi teshigi ro'parasidagi maxsus o'rindiqqa joylashtiriladi. Bunda shiqillagan past tovush eshitiladi.

Har qanday ob'yektni o'rganishni kichik kattalashtirishdan boshlashni aslo unutmazlik kerak. Makrometrik vint yordamida ob'yektiv buyum stolidan taxminan 0,5 sm masofaga ko'tariladi. Diafragma ochiladi va kondensor bir oz ko'tariladi.

4. Kuchli nurlar tushganda nur to'plovchi ko'zguning tekis yuzasidan, kuchsiz nurlar tushganda esa botiq yuzasidan foydalanish lozim.
5. Chap ko'z bilan okulyarga qarab, nur to'plovchi ko'zguni o'qlar atrofida aylantirib ko'rish maydoni eng ko'p darajada va bir tekis yoritiladi.
6. Tekshiriluvchi ob'yekt buyum stoliga qisqichlar vositasida o'rnatiladi. Avval ob'yektiv ehtiyotlik bilan buyum oynasiga taminan 2 mm masofaga yaqinlashtiriladi. So'ngra chap ko'z bilan okulyardan qarab turib yana makrometrik vint yordamida ob'yektiv buyum oynasidan ohista uzoqlashtiriladi (yuqoriga ko'tariladi). ***Kichik ob'yektiv ishlatilganda fokus oralig'i taxminan 0,5 sm ga teng bo'lishini unutmazlik kerak.*** Ob'yektning aniq tasviri va istalgan qismi topilgach,

uni markazga joylashtiriladi va katta ob'yektiv (40x) bilan eng mayda tarkibiy qismlar alohida tekshiriladi. Yon tomondan nazorat qilib turgan holda ob'yektiv preparatga deyarli tekkunga qadar tushiriladi. Keyin okulyarga qarab, tasvir paydo bo'lguncha tubusni shoshilmasdan ko'tariladi. **Katta ob'yektivning fokus masofasi taxminan 1 mm.** Katta ob'yektiv bilan ishlaganda makrometrik vintdan tashqari mikrometrik vintdan ham foydalaniladi, uni o'ng yoki chap tomonga yarim aylantirib ob'yektning aniq tasviri mikroskopda ko'riladi.

7. 90x marta katta qilib ko'rsatuvchi ob'yektiv *immersion ob'yektiv* deyiladi (lotincha - immersio - botirish), bu sistemani qo'llashda ob'yekt ustiga bir tomchi immersion moy yoki kedr moyi tomiziladi. Mazkur ob'yektiv ob'yekt ustidagi moyga juda ohista botiriladi. So'ngra tekshiriluvchi ob'yekt ko'ringunga qadar chap ko'zi bilan okulyardan qarab, makrometrik vint yordamida asta yuqoriga ko'tariladi. Aniq ko'rish uchun mikrometrik vint o'ng yoki chap tomonga bir oz buriladi. Bu usul juda mayda ob'yektlarni ko'rish imkonini beradi.

8. Mikroskop bilan ishlash tugallangandan so'ng, uni harakatsiz holatga o'tkazish kerak. Buning uchun revolver sistemasini ishlatib, ob'yektivlar neytral holatga keltiriladi va buyum stolidan 2 sm uzoqlashtirilib, ob'yektivlar artiladi. Mikroskop ustiga chang tushmasligi uchun g'ilof kiydirib qo'yiladi.

Mashg'ulotning maqsadi.

Mikroskopning tuzilishi u bilan ishlash tartibini puxta o'rganib, vaqtincha preparatlar tayorlashni o'rganib, har xil vaqtincha va doimiy preparatlarni kichik va katta ob'yektivlar yordamida ko'rishni o'zlashtirib olish.

Mustaqil tayorlanish uchun topshiriqlar.

I. Mavzuni o'rganib, quyidagi savollarga javob toping:

1. Mikroskopdan biologiyada va tibbiyotda qanday maqsadlarda foydalaniladi?
2. Mikroskoplarning qanday turlarini bilasiz?
3. Mikroskopning asosiy qismlarini aytib bering va ularni ko'rsating.
4. Mikroskopda ishlash qoidalarini puxta o'rganib chiqing.
5. Qo'shimcha adabiyotlardan foydalanib, har xil turdagi mikroskoplarning ishlash prinsiplari haqida tushunchalarga ega bo'ling.
6. Mikroskopning "kuchi", ajrata olish qobiliyati tushunchalarini izohlab bering.

II. Test savollari va vaziyatga oid masalalarga javob toping.

O'quv jihozlari.

Mikroskoplar, Petri kosachasi, buyum va qoplagich oynalari, pipetkalar, suvli stakanlar, ko'z pinsetlari, qaychilar, paxta, immersion moy, doimiy mikropreparatlar, mikroskopning tuzilishini, hujayralarni aks ettiruvchi jadvallar.

Mashg'ulot rejasi.

Avval mikroskopning tuzilishi va u bilan ishlash qoidalarini puxta o'zlashtirib olish shart. Keyin vaqtincha preparatlar tayorlanadi. Vaqtincha preparatlarni tayorlash usuli tez va oson bo'lib, kam fursat ichida ob'yektning

mikroskopik tuzilishini o'rganishga imkoniyat yaratishi kerak. Vaqtincha preparatlar tayorlash usullari quyidagichadir:

1-preparat. Petri kosachasidan buyum oynasi yon qirralaridan ushlab olinadi va stolga qo'yiladi. Oynaning o'rtasiga o'rganiladigan buyum, masalan soch tolasi qo'yiladi (1-1,5 sm uzunlikda qirqilgan). Ko'z pipetkasi yordamida buyum oynasi ustiga bir tomchi suv tomiziladi. Keyin qoplovchi oynani yon qirrasidan ushlab buyum ustiga joylashtiriladi va preparat mikroskop ostida tekshiriladi.

2-preparat. Pinset yordamida Petri kosachasidan paxta tolachalari olinib, buyum oynasi ustiga joylashtiriladi va bir tomchi suv quyib, qoplovchi oyna bilan yopiladi. Avval kichik kattalashtiradigan, keyin katta kattalashtiradigan ob'yektiv orqali o'rganiladi. Kichik ob'yektiv orqali o'rganilganda paxta tolachalari orasidagi havo pufakchalarini xam ko'rish mumkin. Keyin albomga preparatning ko'rinishi chiziladi. Xuddi o'sha preparatning bir qismini katta ob'yektiv orqali ko'rib rasmga olinadi. Paxta tolalari va havo pufakchalari belgilab qo'yiladi. Keyin har xil mikropreparatlar (o'simlik va hayvon, hujayra to'qimalaridan tayorlangan) avval kichik, keyin katta ob'yektivlarda o'rganiladi.

Mashg'ulot oxirida o'qituvchi talabalar albomlarini, testlar va vaziyatli masalalar orqali ularning mavzuni o'zlashtirishini tekshiradi, bilimlarini baholaydi, keyingi mashg'ulot uchun vazifalar beradi.

Vaziyatga doir masalalar.

1. Talaba kichik ob'yektivni joyiga qo'yib, mikroskopni ishchi holatiga tayorlay olmadi. Talaba qanday xatolarga yo'l qo'ygan bo'lishi mumkin?
2. Kichik ob'yektivda preparat o'rganilganidan keyin, katta ob'yektivga o'tildi. Lekin buyumning tasviri ko'rinmadi. Sabablarini aytib bering.
3. Talaba mikropreparatni o'rganayotib uni sindirib qo'ydi. Sabablarini tushuntirib bering.

Test topshiriqlari.

1. Mikroskopning asosiy qismi:

- A. Mexanik. B. Yorituvchi. C. Optik. D. Ob'yektiv va diafragma.
E. Hamma qismlari asosi.

2. Immersion ob'yektiv nima?

- A. Kichik ob'yektiv. B. Katta ob'yektiv.
C. Har qanday ob'yektiv immersion deyilishi mumkin.
D. Maxsus moydan foydalaniladigan, 90 marta kattalashtiruvchi ob'yektiv.
E. To'g'ri javob berilmagan.

3. Elektron mikroskoplar ishlash prinsipi nimaga asoslangan:

- A. Yorug'lik nurlaridan foydalanishga. B. Elektronlar oqimidan foydalanishga. C. Elektromagnit linzalardan foydalanishga. D. A va C javoblar to'g'ri. E. B va C javoblar to'g'ri.

4. Doimiy preparatlarning asosiy kamchiligi nimada?

- A. Kamchiligi yoq'.

- B. Fiksatsiya natijasida o'rganilayotgan ob'yektning biroz o'zgarganligi.
- C. Preparatni katta ob'yektivda ko'rish mumkin emasligi.
- D. B va C javoblar to'g'ri. E. To'g'ri javob berilmagan.

5. Qanday mikroskopda biologik ob'yektni tirik holda o'rganish mumkin?

- A. Fluorescent mikroskopda. B. Fazo-kontrast mikroskopda.
- C. Elektron mikroskopda. D. Hamma javoblar to'g'ri. E. A va B javoblar to'g'ri.

6. Mikroskopning qancha marta kattalashtirishi qanday aniqlanadi?

- A. Ob'yektiv ko'rsatkichga qarab. B. Okulyar ko'rsatkichiga qarab.
- C. Tubusdagi raqamga qarab.
- D. Ob'yektiv va okulyar ko'rsatkichlarini bir-biriga ko'paytirib.
- E. Tubus va ob'yektiv ko'rsatkichlarini bir-biriga ko'paytirib.

7. Revolver nimaga xizmat qiladi?

- A. Tubusni harakatga keltirish uchun.
- B. Tubus tagiga kerakli ob'yektivni joylashtirish uchun.
- B. Ob'yektivlarni almashtirish uchun. D. A va C javoblar to'g'ri.
- E. B va C javoblar to'g'ri.

8. Kondensor va diafragmani qanday o'zgartirib buyumning yaxshi yoritilishiga erishish mumkin?

- A. Kondensorni tushirib, diafragma teshigini toraytirib.
- C. Kondensorni ko'tarib, diafragma teshigini toraytirib.
- D. Kondensorni ko'tarib, diafragma teshigini kengaytirib.
- E. A va B javoblar to'g'ri. E. To'g'ri javob berilmagan.

9. Kichik ob'yektivdan katta ob'yektivga o'tganda buyumning ko'rinnmay qolish sabablarini ko'rsating:

- A. Katta ob'yektiv joyiga tushmagani uchun.
- B. Buyumning markazga qo'yilmaganligi uchun.
- C. Fokus oralig'i aniq topilmaganligi uchun.
- D. To'g'ri javob berilmagan. E. Hamma javoblar bir-birini to'ldiradi.

10. Mikroskopda buyumni o'rganish qaysi ob'yektivdan boshlanadi?

- A. Immersion ob'yektivdan. B. Katta kattalashtiruvchi ob'yektivdan.
- C. Kichik kattalashtiruvchi ob'yektivdan. D. Maxsus ob'yektivdan.
- E. Har qanday ob'yektivdan boshlasa ham bo'laveradi

2-AMALIY MASHG'ULOT: Viruslar va bakteriofaglar. Ularning o'ziga xos umumiy tuzilishi va farqlari.

Mavzuning mazmuni

Hatto bakteriyalar ham virusni yuqtirib olishlari mumkin! Bakteriyalarni zararlaydigan viruslar **bakteriofaglar** deb atalib, ularning ba'zilar laboratoriyada batafsil o'rganib chiqilgan (ayrim viruslar yanada yaxshiroq o'rganish uchun laboratoriya sharoitida hosil qilingan).

Ushbu maqolada bakteriofaglar bakterial xo‘jayinlarini zararlash uchun foydalanadigan ikki xil siklni ko‘rib chiqamiz:

- **Litik sikl:** fag (bakteriofag) bakteriyaga yuqib, uni egallaydi, keyin esa undan ko‘proq faglarni hosil qilishda foydalanib, so‘ng portlash (*lisis*) yo‘li orqali hujayrani halok qiladi.

- **Lizogen sikl:** Fag bakteriyani zararlaydi va bakteriya xromosomasiga o‘zining DNKsini kiritadi, shu orqali hujayra DNKsi bilan o‘zining (bakteriyaning DNKsi bilan birikkan holatda **profag** deb ataluvchi) DNKsining ko‘chirilishiga yo‘l ochib beradi.

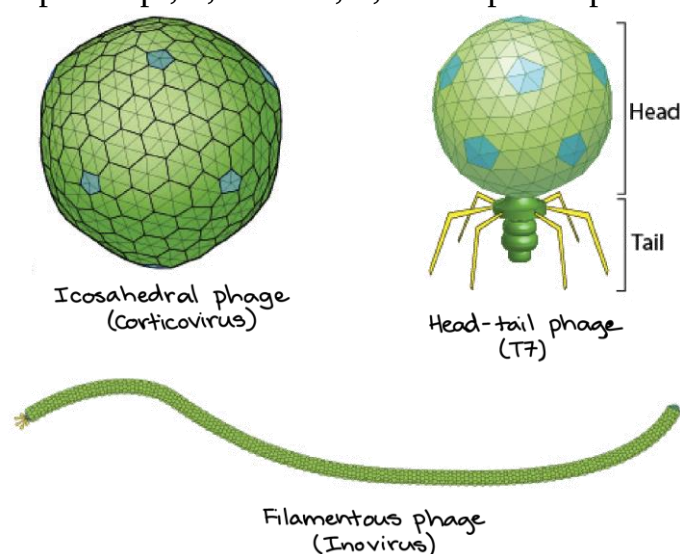
Keling, ushbu sikllarning har birini batafsil ko‘rib chiqamiz.

Bakteriofag – bakteriyalarni zararlovchi virus

Bakteriofag yoki qisqacha **fag** bu bakteriyalarga yuqadigan virusdir. Boshqa viruslar singari, bakteriofaglar ham shakl va genetik ma’lumot jihatidan juda xilma-xil.

- Fag genomlari DNK yoki RNKdan tuzilgan bo‘lib, ularning soni eng kamida to‘rtta va eng ko‘pi bir necha yuztagacha ham borishi mumkin^{1,2,3}^{1,2,3}start superscript, 1, comma, 2, comma, 3, end superscript.

- Bakteriofagning kapsidi ikosaedr, tolasimon yoki bosh-dum shaklida bo‘lishi mumkin. Bosh-dum shaklli tuzilish ko‘pgina faglar va ularning yaqin qarindoshlari orasida keng tarqalgan (eukariot viruslarida esa umuman uchramaydigan) holat hisoblanadi^{4,5}^{4,5}start superscript, 4, comma, 5, end superscript.



Ikosaedr fag, “bosh-dumchali” fag va tolasimon fag.

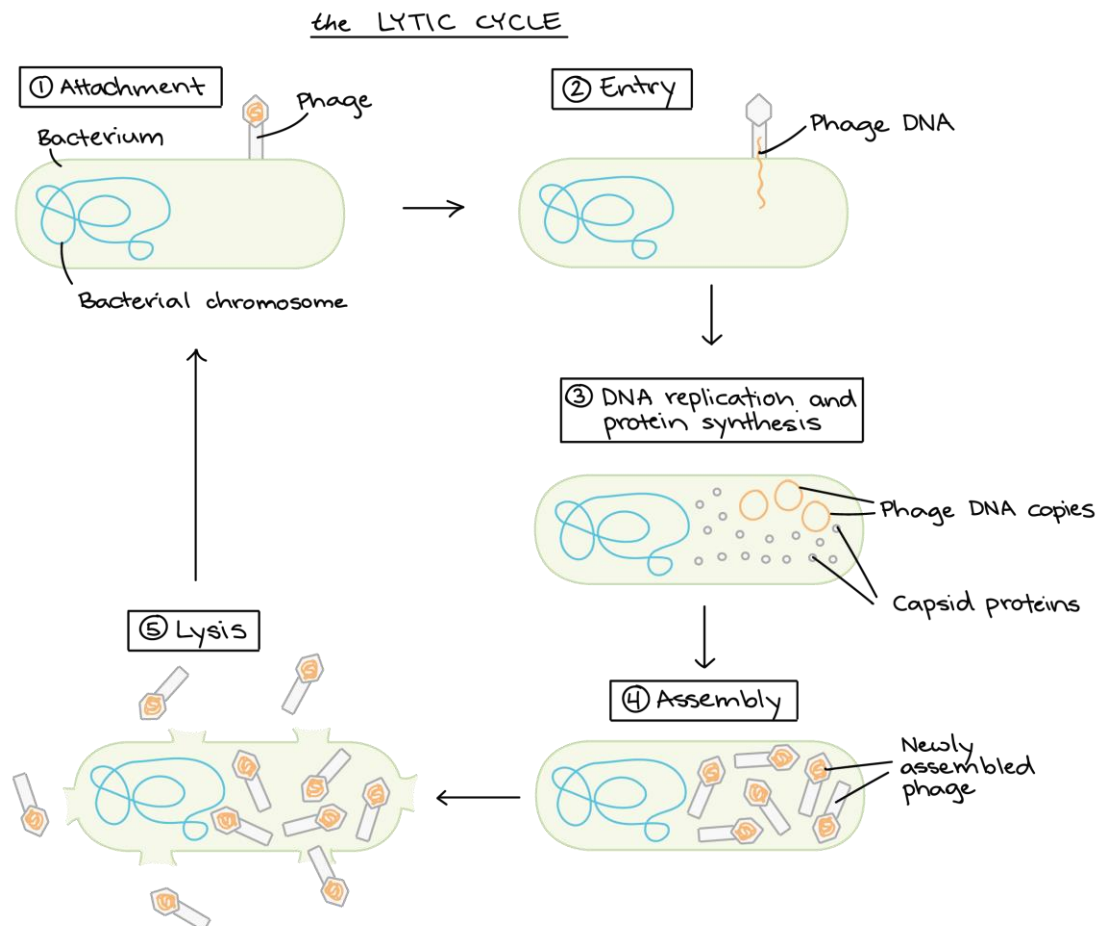
Bakteriofag infeksiyalari

Boshqa viruslarga o‘xshab, bakteriofaglar ham ko‘payish maqsadida xo‘jayin hujayralarni zararlashi kerak. Infeksiya jarayonini tashkil etuvchi bu bosqichlar birgalikda fagning **hayot sikli** deb ataladi.

Ba'zi faglar faqat litik hayot sikli orqali ko'payishi mumkin, bunda ular o'zlarining xo'jayin hujayralarini yorib, halok qiladi. Boshqa faglar litik va lizogen hayot sikllari orasida o'zgarib turishi mumkin, bunda ular xo'jayin hujayrani o'ldirmaydi (buning o'rniga hujayra har safar bo'linganida xo'jayin DNK bilan birga fag DNK nusxasi ko'chirilaveradi).

Keling, ushbu ikki sikl haqida yaqinroq tanishamiz. Misol tariqasida *E. coli* bakteriyasini zararlovchi, litik va lizogen sikllar orasida ko'chib yuruvchi lambda (λ lambda) fagini ko'rib chiqamiz.

Litik siklda fag odatiy virus kabi yo'l tutadi: u xo'jayin hujayrani egallaydi va undagi resurslardan foydalanib yangi faglarni ko'paytiradi. Natijada hujayra **lizis**ga uchraydi (yoriladi) va nobud bo'ladi.



1. **Birikish:** fagning “dumidagi” oqsillar bakteriya hujayrasi yuzasidagi ma’lum bir retseptorga (bu holatda shakar transporteriga) birikadi.

2. **Kirish:** fag bakteriya sitoplazmasiga o’zining qo’sh zanjirli DNK genomini kiritadi.

3. **DNKdan nusxa ko’chirish va oqsil sintezi:** fag DNKsidan nusxa ko’chiriladi va fag genlari kapsid oqsillari kabi oqsillarni hosil qiladi.

4. **Yangi faglarning yig'ilishi:** kapsidlar kapsid oqsillaridan yig'ilib, yangi fag zarralarini hosil qilish uchun DNK bilan to'ldiriladi.

5. **Lizis:** litik siklning oxirida fag plazmatik membrana va hujayra devorida teshik ochadigan oqsillar uchun genlarni ifoda etadi. Teshiklar orqali suv ichkariga oqib, hujayrani kengaytiradi va suvga to'ldirilgan shar singari yorib yuboradi.

Hujayra portlashi yoki **lizis** yuzlab yangi faglar ajralib chiqishiga sabab bo'ladi va yangi faglar yaqin atrofdagi boshqa xo'jayin hujayralarni topib, ularni zararlashi mumkin bo'ladi.

Alberts va boshqalardagi shunga o'xshash diagrammaga asoslangan ⁶⁶start superscript, 6, end superscript.

Litik sikl bosqichlari quyidagicha:

1. **Birikish:** fagning "dumidagi" oqsillar bakteriya hujayrasi yuzasidagi ma'lum bir retseptorga (bu holatda shakar transporteriga) birikadi.

2. **Kirish:** fag bakteriya sitoplazmasiga o'zining qo'sh zanjirli DNK genomini kiritadi.

3. **DNKdan nusxa ko'chirish va oqsil sintezi:** fag DNKsidan nusxa ko'chiriladi va fag genlari kapsid oqsillari kabi oqsillarni hosil qiladi.

4. **Yangi faglarning yig'ilishi:** kapsidlar kapsid oqsillaridan yig'ilib, yangi fag zarralarini hosil qilish uchun DNK bilan to'ldiriladi.

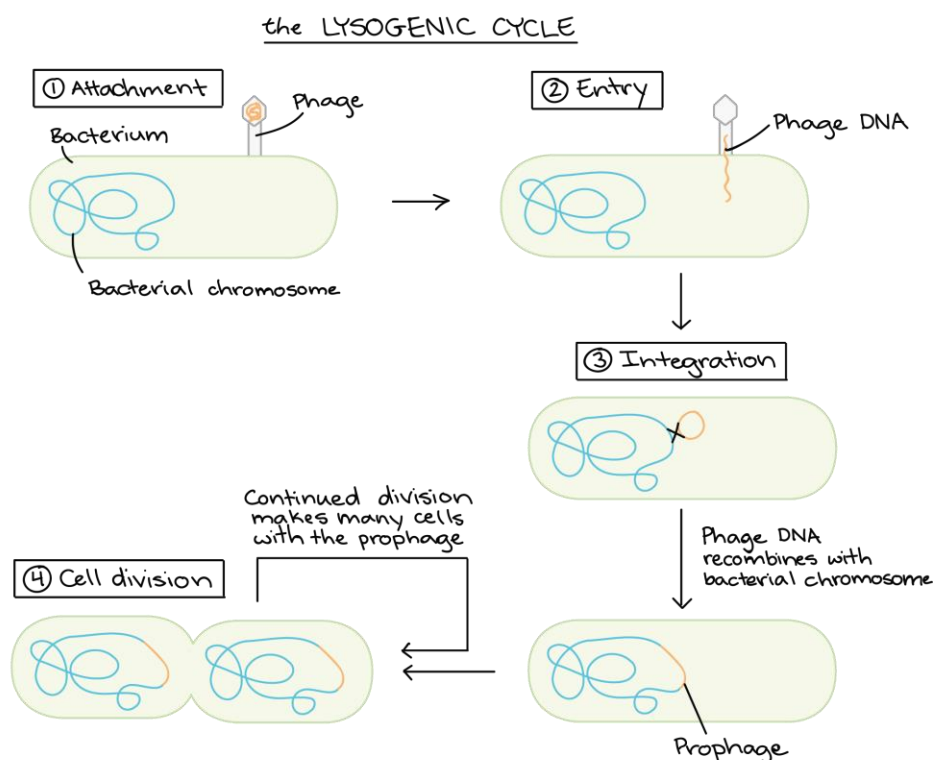
5. **Lizis:** litik siklning oxirida fag plazmatik membrana va hujayra devorida teshik ochadigan oqsillar uchun genlarni ifoda etadi. Teshiklar orqali suv ichkariga oqib, hujayrani kengaytiradi va suvga to'ldirilgan shar singari yorib yuboradi.

Hujayra portlashi yoki **lizis** yuzlab yangi faglarni hujayradan tashqariga chiqaradi, ular esa o'z navbatida yaqin atrofdagi boshqa xo'jayin hujayralarni topib, ularni zararlashi mumkin. Shu tarzda litik infeksiya sikllari yong'in kabi fagning bakteriya populyatsiyasi orasida tarqalishiga imkon beradi.

Lizogen sikl fagning xo'jayin hujayrani o'ldirmasdan ko'payishiga imkon beradi. Ba'zi bir faglar faqat litik sikldan foydalanadi, ammo biz o'rganayotgan fag – lambda (λ) ikki sikl o'rtasida almashib yura oladi.

Lizogen siklda dastlabki ikki bosqich (birikish va DNKning kiritilishi) xuddi litik sikldagi kabi sodir bo'ladi. Biroq fag DNKsi hujayra ichiga joylashganida u darhol

nusxa ko‘chirmaydi yoki oqsillarni hosil qilish uchun ifoda etilmaydi. Buning o‘rniga u bakterial xromosomaning ma’lum bir qismi bilan rekombinatsiya qiladi. Bu fag DNKsining xromosoma tarkibiga kirishiga olib keladi.

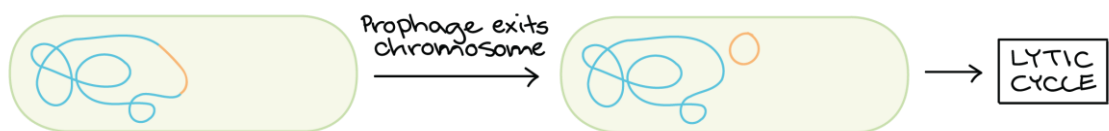


Lizogen sikli:

1. Birikish. Bakteriofag bakteriya hujayrasiga birikadi.
2. Kirish. Bakteriofag o‘z DNKsini bakteriya hujayrasiga kiritadi.
3. Integratsiya. Fag DNKsi bakteriya xromosomasiga rekombinatsiyalanadi va xromosomaga qo‘shilib, profagni hosil qiladi.
4. Hujayra bo‘linishi. Har safar profagli hujayra bo‘linganida undagi qiz hujayralar profagni o‘zlariga meros qilib oladi.

Bakteriya DNKsiga qo‘shilgan fag DNKsi **profag** deb nomlanadi va u faol emas: uning genlari ifoda etilmaydi va yangi faglarning paydo bo‘lishiga olib kelmaydi. Ammo har safar xo‘jayin hujayralari bo‘linganida profagning ham xo‘jayin DNKsi bilan birga (“tekinga”) nusxasi ko‘chiriladi. Lizogen sikl litik siklga qaraganda uncha ko‘zga tashlanmaydi (litik siklchalik ayovsiz emas), ammo baribir ham bu fag ko‘payishining yana bir usuli hisoblanaveradi.

Mos sharoit bo‘lganda profag faollashadi va bakterial xromosomadan chiqib, litik siklning qolgan bosqichlari (DNKni ko‘chirish, oqsil sintezi, faglar yig‘ilishi va lizis)ni qo‘zg‘aydi.



1. Profag xromosomadan ajralib, o‘zining dumaloq DNK molekulasiga aylanadi.

2. Litik sikl boshlanadi.

Lizisga uchrash yoki uchramaslik?

Fag bakteriyaga kirgach, litik yoki lizogen siklni o‘tashni qanday “hal qiladi?” Muhim omillardan biri bu hujayrani bir vaqtning o‘zida zararlovchi faglarning sonidir⁹⁹start superscript, 9, end superscript. Zero, infeksiyalantiruvchi faglarning bakteriya hujayrasida ko‘pligi infeksiyaning lizogen sikldan foydalanish ehtimolini yanada oshiradi. Ushbu strategiya esa faglarning bakteriya xo‘jayin hujayrasini yo‘q qilishining oldini olishi mumkin (bunda fagning bakteriyaga nisbati oshib ketsa, hujum susayadi)¹⁰¹⁰start superscript, 10, end superscript.

Profagni xromosoma ichidan chiqib, litik siklga kirishiga nima undaydi? Hech bo‘lmaganda laboratoriya sharoitida DNKn zararlovi vositalar (masalan, ultrabinafsha nurlari va kimyoviy moddalar) ta’sirida ko‘pgina profaglar qayta faollashadi. Biroq shu kabi tashqi ta’sirlarsiz ham populyatsiyadagi profaglarning kam qismi o‘z-o‘zidan “litik jarayonni olib boradi”^{7,117,11}start superscript, 7, comma, 11, end superscript.

Bakteriofag va antibiotiklarni solishtiramiz

Antibiotiklar kashf etilishidan oldin insondagi bakterial kasalliklarning davosi sifatida bakteriofaglarni qo‘llash ustida muhim tadqiqotlar o‘tkazilgan. Bakteriofaglar odam hujayralariga emas, balki faqat o‘zlarining xo‘jayin bakteriyalarigagina hujum qiladi, shu sababdan ular insonlarda bakterial kasalliklarni davolashda yaxshi nomzod sanaladi.

Antibiotiklar kashf etilganidan so‘ng, dunyoning ko‘p joylarida (ayniqsa, ingliz tilida so‘zlashadigan mamlakatlarda) fag usuliga yondashishdan voz kechildi. Biroq bir qator mamlakatlarda, shu jumladan, Rossiya, Gruziya va Polshada bugungi kunda ham faglardan tibbiy maqsadlarda foydalanish davom etmoqda^{12,1312,13}start superscript, 12, comma, 13, end superscript.

Antibiotiklarga chidamli bakteriyalar tobora ko‘proq muammoga aylanib borayotgani sababli boshqa joylarda ham “fag yondashuvi”ni qaytarishga qiziqish tobora ortib bormoqda. Chunki faglarning qanchalik xavfsiz va samarali ekanini

tekshirish uchun hali ham tadqiqotlar talab etiladi. Ammo kim biladi deysiz? Bir kun kelib shifokor sizga penitsillin o‘rniga faglar uchun retsept yozib berishi ham mumkin!

3-AMALIY MASHG‘ULOT: Pro-eukariot hujayralar. Ularning o‘ziga xos umumiy tuzilishi va farqlari.

Murakkab tuzulishga ega bo‘lgan odam tanasida yurak, jigar va boshqa ma’lum vazifalarini bajaruvchi organlari bo‘lgani kabi, hujayrada ham turli xil vazifalarni bajaruvchi strukturalar mavjud. Bular organoid yoki organelle (kichik organoid) deb ataladi. Barcha tirik organizmlar hujayraning tuzilishiga ko‘ra ikkita kata guruhga bo‘linadi: Yadrosiz organizmlar – prokariotlar (tub ma’nosi yadrogacha “pro”-gacha, “kario”-yadro) va “yadrolilar”-eukariotlar (Eu-haqiqiy, “kario”-yadro). Prokariotlar guruhiga barcha bakteriyalar va ko‘k-yashil suv o‘tlari (sianobakteriyalar), eukariotlar guruhiga esa-zamburug‘lar, o‘simliklar va hayvonlar kiradi. Shunday qilib, hozirgi davrda hujayralar tuzilishiga ko‘ra ikkita sohaga ajratilgan va tegishli ravishda ikki yirik guruh: prokariotlar va eukariotlar drb ataladi.

Prokariotlar organizmlar juda qadimgi xususiyatlarni o‘zida saqlab kelmoqda: ular juda soda tuzilishga ega. Ana shu asosda ular alohida olamga ajratilgan.

Eukariot hujayralarda qo‘shqavat qobig‘ bilan o‘ralgan yadro, murakkab tuzilishga ega bo‘lgan “quvvat stansiya”lari – mitoxondriyalar; o‘simliklarda bulardan tashqari yana xloroplastlar bo‘ladi. Boshqacha qilib aytganda “Yadrol” organizmlarning barcha hujayralari yuksak tuzilishga ega bo‘lib, kislorod bilan oziqlanishga moslasjgan va shuning uchun ko‘p miqdorda energiya ishlab chiqarishi mumkin.

Prokariot hujayralarning umumiy tuzilishi.

Hujayra tirik organizmlarning elementar tarkibiy, funksional va irsiy birligidir. Hujayraning tuzilishi va faoliyati to‘g‘risidagi batafsil ma’lumotlar morfologik, tibbiy-biologik fanlarni o‘zlashtirish uchun poydevor hisoblanadi. Shifokor o‘zining amaliy faoliyatida sitologik tadqiqotlardan keng foydalanadi. Hujayralar o‘z tuzilishiga ko‘ra prokariotlar va eukariotlarga bo‘linadi.

Prokariot hujayralarga bakteriyalar, ko‘k-yashil suv o‘tlari kiradi. Ularda yadro taraqqiyqilmagan, faqat bitta halqasimon xromosoma mavjud.

Prokariotlar — yadrosi to‘liq shakllanmagan organizmlar ya’ni, haqiqiy yadroga ega emas. Irsiy belgilar nukleotidlarda joylashgan. DNK-dezoksiribonukleinkislota halqasimon shaklda bo‘ladi. Jinsiy ko‘payish kuzatilmaydi. Hujayra markazi va mitotik ip bo‘lmaydi. Hujayra amitoz yo‘l bilan bo‘linadi. Hujayrada plastida va mitoxondriyalar uchramaydi. Hujayra qobig‘i **murein** degan moddadan tashkil topgan. Odatda xivchinli organizmlar ba’zi vakillaridagi xivchin oddiy tuzilgan. Prokariotlarning ko‘pchiligi erkin azotni o‘zlashtirish xususiyatiga ega. Oziqlanish oziq moddalarning hujayra qobig‘i orqali shimib olinishi bilan kechadi. Hazm qiluvchi vakuolalar bo‘lmaydi, ba’zan gazli vakuolalar uchraydi. Bakteriyalar va ko‘k-yashil suv o‘tlari prokariotlar hisoblanadi.

Bakteriyalar va Ko‘k yashil suv o‘tlari. Bakteriyalar.

Bakteriyalar yer sharid;igi sodda tuzilgan eng qadimgi va ko‘z bilan ko‘rib bo‘lmaydigan sodda organizmlar hisoblanib, hujayrasida yadro rosmana shakllanmaganligi va oddiy ko‘payishi (bo‘linish yo‘li) bilan xarakterlidir, jinsiy ko‘payish uchramaydi. Ba’zi avtotrof bakteriyalarni hisobga olmaganda, ularning ko‘pchiligida plastidalar ham bo‘lmaydi, shuning uchun ulargeterotrof oziqlanadi. Hujayra po‘sti ham murein degan moddadan tashkil topgan. Bakteriyalar bir hujayrali, ba’zan ipsimon yoki shoxlangan, koloniyali organizmlar bo‘lib, ular shakl jihatidan 3 guruhga ajratilgan:

1. Sharsimon-kokklar; 2.Tayoqsimon-basillalar; 3.Buralgan-vibrionlar, spirillalar.

Bakteriyalarning ko‘pchiligi suv va boshqa oziq moddalar etishmaganda yoki boshqa noqulay sharoitda **spora** hosil qilish xususiyatiga ega. Sporalar tashqi omillar ta’siriga ancha chidamli bo‘lib, bir necha yilgacha o‘z hayotini saqlab qoladi. Ular asosan shamol va suv yordamida tarqaladi. Shuning uchun ham suv, tuproq, ozuqa mahsulotlarida va turar joylarda bakteriyalar ko‘p uchraydi. Shuningdek, bakteriyalarning erkin kislorodli muhitda yashovchi **aerob** va kislorodsiz muhitda yashovchi **anaerob** hamda kasallik qo‘zg‘atuvchi **bakteriya** turlari ham mavjud.

Xavfli kasallik qo‘zg‘atuvchi bakteriyalar orasida o‘pka sil kasalligini qo‘zg‘atuvchi tayoqchasimon bakteriyaga qarshi davolash usullari va tegishli dori-darmonlar yaratilgan. Vatanimizda sil kasalligini oldini olish va unga qarshi kurashish maqsadida maxsus dispanserlar faoliyat ko‘rsatib turibdi. Sil sekin rivojlanadigan

kasallik hisoblanadi, bakteriyalar orqali tez tarqaladigan xavfli kasalliklarga esa o'lat, vabo, kuydirgi kasalliklarini misol qilib ko'rsatish mumkin. Ular ma'lum turdagi bakteriyalar orqali kelib chiqadi. O'lat kasalligini keltirib chiqaradigan bakteriyalar sichqon va kalamushlarda yashaydigan burgalar orqali tarqaladi.

Hozirgi davrda mamlakatimizda yuqumli kasalliklar xavfi bartaraf etilgan. Suv va oziq-ovqat mahsulotlari doimo qafiy nazorat ostida, shuningdek, vodoprovod suvlari filtrdan o'tkaziladi. Dizenfeksiya ishlari keng ko'lamda olib boriladi. Bu borada sanitar epidemiologik stansiyalar faollik ko'rsatib kelmoqda. Kasallik qo'zg'atuvchi bakteriyalarga qarshi kurash chora-tadbirlaridan biri oldindan **emlash** hisoblanadi. Emlash orqali ichburug', ko'kyo'tal, qoqshol kabi xavfli kasalliklarning oldi olinadi.

Bakteriyalar tabiatda va inson hayotida juda muhim rol o'ynaydi. Ularning foydali va zararli tomonlari mavjud. Foydali jihatlari – organik moddalarning parchalanishi, chirishi va achishini amalga oshiradi. Turli achish jarayonlaridan amalda sut mahsulotlarini tayyorlashda, bodring va karamlarni konservalashda, yem-xashak o'simliklaridan silosbostirishda foydalaniladi. Shuningdek, spirt va sirkalar olishda, tolalarni ajratishda ham bakteriyalarning turlari qo'llaniladi. Avtotrof bakteriyalar organik moddalar to'plash xususiyatiga ega. Buning uchun quyosh energiyasi yoki kimyoviy energiyadan foydalaniladi. Ba'zi turlari tuproqda yashagan holda erkin azotni o'zlashtira oladi. Tugunak bakteriyalar yiliga bir gektar maydonda 200 kg. gacha azot to'playdi (6-rasm). Bakteriyalar faoliyati natijasida tabiatda azotning aylanishi amalga oshiriladi.

Zararli tomonlari — odamlarda, o'simlikva hayvonlarda turli xavfli kasalliklarni keltirib chiqaradi va tarqatadi (parazit bakteriyalar), ozuqa mahsulotlarini esa buzilishiga sababchi bo'ladi (saprofit bakteriyalar). Ko'k-yashil suv o'tlar.

Bu bo'limga kiruvchi suv o'tlar o'simliklar dunyosining eng qadimgi vakillari bo'lib, o'zining juda sodda tuzilishi bilan boshqa suv o'tlardan farq qiladi. Hujayra shakli yumaloq, bochkasimon, silindrsimon va boshqa shakllarda bo'lishi mumkin. Ko'k-yashil suv o'tlar bir hujayrali va koloniya hosil qiluvchi organizmlar bo'lib, ko'p hujayrali vakillari to'g'ri yoki bukilgan, hatto spiralsimon shakllarda mavjuddir. Hujayrada xilma-xil pigmentlar uchraydi, lekin ular orasida ko'k **fikotsian** va yashil **xlorofill** pigmentlari ko'proq bo'ladi. Ko'k-yashil suv o'tlar bakteriyalarga

o'xshash hujayrasining tiriklik qismi yadro va boshqa hujayra organoidlariga ajralmagan. Hujayra po'sti pektindan iborat.

Hujayrada fotosintez mahsuli sifatida oqsil donachalari zahira moddalar sifatida to'planadi. Ko'k-yashil suv o'tlar hujayrasi odatda ikkiga bo'linish yo'li bilan ko'payadi. Bundan tashqari, ipsimon vakillari iplarining bir necha qismlarga ajralishi ya'ni, ***gormogoniylar*** yordamida ko'payadi.

Ko'k-yashil suv o'tlar bo'limining bir hujayrali vakillariga xrokokk (*Chroococcus*), ipsimon holdagi vakillariga ***ossillatoriya*** (*Oscillatoria*), koloniyali holdagi vakillariga esa nostok (*Nostoc*)ni ko'rsatish mumkin.

Ossillatoriya – oddiy ipsimon, shilimshiq pardasi bo'lmagan hujayrasining eni bo'yidan bir necha marta katta. Ossillatoriya ipi tanasi bo'ylab bir xilda tuzilgan hujayralardan iborat (7-rasm). Sitoplazmada rangsiz ***sentroplazma*** va uni o'rab olgan rangli ***xromatoplazma*** ajratiladi.

Ossillatoriya ipi alohida ***gormogoniylarga*** ajralib ketish yo'li bilan ko'payadi. Tabiatda ossillatoriya sholipoyalar, ko'lmak suvlar, hovuz va ko'llarda ko'plab uchratish mumkin. Nostok — koloniya holda yashovchi sliv o'ti bo'lib, koloniya yong'oq yoki olxo'ri donasidek kattalikda shilimshiq po'st bilan qoplangan. Koloniyada sharsimon hujayralar matjonsimon, xilma-xil buralgan, ipsimon ko'rinishlarda joylashgan. Nostok koloniyasi ko'pincha tog'li tumanlarda buloq, soy va ariqlarda keng tarqalgan (8-rasm). Tashqi ko'rinishi jihatdan sodda tuzilgan ko'k-yashil suv o'tlartashqi muhitning noqulay sharoitlariga ancha moslashuvchan. Shuning uchun ham ularni chuchuk va sho'r suvlarda, tuproq va uning yuzasida hamda qaynar buloqlarda uchratish mumkin.

Markaziy Osiyo cho'llarida ko'k-yashil suv o'tlar tuproq hosil bo'lishi jarayonlarida qatnashadi. Ular atmosferadagi erkin azotni o'zlashtirish xususiyatiga ega va tuproqni azotga boyitadi. Yaponiya va Xitoyda nostokning ba'zi tur-lari ozuqa sifatida ishlatiladi.

Eukariot hujayralarning umumiy tuzilishi.

Eukariot hujayralar ikki xil bo'lib, sodda hayvonlar va ko'p hujayralilarning hujayralariga bo'linadi (2-jadval). Biz amaliy mashg'ulotlarda asosan eukariot hujayralar bilan tanishib chiqamiz. *Hujayralar shakllari* xilma-xil bo'lib, bajaradigan

vazifalariga bog'liqdir. Masalan, mushak hujayralarining funksiyasi qisqarish bo'lganligi tufayli bu hujayralar cho'zinchoq shaklga ega bo'lsa, nerv hujayralari nerv impulslarini o'tkazishi tufayli uzunchoq o'simtalarga ega.

Hujayralarning o'lchamlari ham xilma-xil bo'lib, bir necha mikrondan to 100 va undan ortiq mikrongacha bo'lishi mumkin. Eng yirik hujayralar tuxum hujayralaridir, ularning diametri ba'zi qushlarda 10sm dan ham ortiq (tuyaqush tuxumi) bo'lishi mumkin. Odamning limfocitlari va eritrositlari eng mayda hujayralar qatoriga kiradi.

Eukariot hujayra **sitoplazmadan** **vayadrodan** tashkil topadi. Sitoplazma atrof muhitdan **hujayra qobig'i** bilan ajratilgan. Hujayra qobig'ining tarkibiga plazmolemma va uning tashqi qismiga joylashgan uglevodlar qavati va membrana tagida joylashgan sitoskelet organoidlari kiradi. O'simlik hujayralarida uglevod qavati juda qalin bo'lib, asosan sellulozadan tashkil topgan. Hayvon hujayralari plazmolemmasining tashqi qismiga glikoproteidlar va glikolipidlardan tashkil topgan *glikokaliks* qavati joylashgan, uning qalinligi 10-20 nm dan oshmaydi.

Plazmolemmaning asosini bimolekulyar joylashgan yog'lar tashkil qiladi. Oqsil molekulalari esa unda har xil joylashgan ba'zan esa ichkariga botib kiradi. *Plazmolemmaning funksialari* xilma-xil bo'lib, hujayrani tashqi muhitdan chegaralab turadi, uni himoya qiladi, har xil moddalarni tanlab o'tkazishi tufayli hujayra ichki muhiti tarkibini idora qiladi. Plazmolemma tarkibidagi reseptorlar yordamida hujayra gormonlar va boshqa biologik aktiv moddalarni ta'siriga javob beradi.

Sitoplazmagialoplazmadan, organoidlardan va kiritmalardan tashkil topgan. **Gialoplazma** - sitoplazmaning matriksi, hujayraning murakkab, rangsiz kolloid sistemasidir. Gialoplazmada oqsillar, RNK, yog'lar va polisaxaridlar eritmaları mavjud. Gialoplazma orqali har xil birikmalar tashiladi, ularning o'zaro ta'siri amalga oshadi, buferlik va osmos xususiyatlari amalga oshadi.

Organoidlar - hujayraning doimiy tarkibiy qismlari bo'lgan va ma'lum vazifalarni bajaradigan strukturalari (tuzilmalari) hisoblanadi. **Mitoxondriyalar** - mayda donachalar, tayoqchalar va ipsimon shaklga ega. Elektron mikroskopda tekshirilganda mitoxondriyalarning ikkita membrana bilan o'ralganligini ko'ramiz. Membranalar himiyaviy tarkibi, fermentlari va funksiyasi bilan farqqiladi. Ichki membrana matriksda o'simtalar (kristalar) hosil qiladi. Mitoxondriyalarning

o'lchami 2 mkm dan 5 mkm gacha bo'lishi mumkin. Mitoxondriyalar matriksida o'z avtonom oqsil biologik sintezi apparati mavjud. Bu xususiyati bilan ular prokariot hujayralarga o'xshab ketadi va eukariotlarning simbioz usulda kelib chiqqanligidan dalolat beradi.

Mitoxondriyalarning asosiy funksiyasi - organik moddalarning oksidlanishi natijasida ajralgan energiyani ATF sinteziga sarflashdir. Mitoxondriyalar steroid gormonlarning sintezida ham qatnashadi.

Plastidalar - faqat o'simlik hujayralarida uchraydigan va ko'p jixatdan mitoxondriyalarga o'xshash bo'lgan organoidlardir. Plastidalar ham ikkita membrana bilan o'ralgan, matriks (stroma) tilakoidlar deb ataluvchi ko'p sonli burmalar hosilqiladi, ularning ham o'z DNKsi mavjud. Plastidalarning uch xili: xloroplastlar, leykoplastlar, xromoplastlar mavjud. Ular bir-biriga aylanishi mumkin. Xloroplastlar fotosintez jarayonida qatnashadi.

Ribosomalar - diametri 20-30 nm bo'lgan, membrana bilan o'ralmagan donachalar bo'lib, kichik va katta bo'lakchalardan tuzilgan. Bo'lakchalar oqsil va RNKdan tashkil topgan. Ribosomalar birikib (iRNK orqali) polisomalarni hosil qilishi va erkin joylashishi yoki endoplazmatik to'r membranalariga bog'langan holda bo'lishi mumkin.

Ribosomalar oqsil biosintezida qatnashadi.

Endoplazmatik to'rni elektron mikroskop yordamida o'rganish mumkin. U citoplazmada tarmoqlangan kanalcha, bo'shliq shaklida uchraydi. **Donador va silliq** endoplazmatik to'rlar farqlanadi. Donador endoplazmatik to'r membranalariga ribosomalar joylashgan bo'ladi. Silliq ehndoplazmatik to'r yog'lar va uglevodlar sintezida qatnashadi. Donador endoplazmatik to'rda hujayradan tashqariga chiqariladigan oqsil sintezlanadi. Endoplazmatik to'r moddalarni hujayraning bir qismidan ikkinchisiga tashishda ham qatnashadi. U ko'pincha Gol'ji kompleksi bo'shliqlari bilan tutashib ketadi.

Golji kompleksi yorug'lik mikroskopida o'rganilganda yadro atrofiga joylashgan murakkab to'r yoki ayrim tayoqsimon, donador shakllar sifatida ko'rinadi.

Elektron mikroskopdagi tekshirishlar Golji kompleksi membranali tuzilishga ega ekanligini ko'rsatdi. Membranalar bir-biriga ustma-ust joylashgan yassi qopchalar, ularning oxiriga joylashgan mayda va yirik pufakchalarni hosil qiladi. *Golji kompleksida endoplazmatik to'rdan sintezlangan moddalar keyingi kimiyo'viy o'zgarishlarga uchraydi, yetiladi, membranalarga o'raladi. Golji kompleksida birlamchi lizosomalar sintezlanadi, glikokaliks tarkibiga kiruvchi glikoproteidlar va glikolipidlar sintezlanadi.*

Lizosomalar kattaligi 2 mkm gacha yetadigan, bitta membrana bilan o'ralgan oqsillar, yog'lar, uglevodlar, nuklein kislotalarni parchalovchi fermentlarni o'zida saqlovchi organoidlardir. Bu fermentlar endoplazmatik to'rdan sintezlanib, keyin Golji kompleksiga yetib keladi. Lizosomalar birlamchi va ikkilamchi bo'ladi. Birlamchi lizosomalar nafaol organoidlardir, ikkilamchilari esa faol - birlamchi lizosomalardan va fagosomalardan hosil bo'ladi.

Ikkilamchi lizosomalar o'z navbatida *geterolizosomalar* (fagolizosomalar)ga va *autolizosomalar* (sitolizosomalar)ga bo'linadi. *Geterolizosomalarda* hujayraga kirgan moddalar, autolizosomalarda esa hujayraning o'z strukturalari parchalanadi. Parchalanish jarayoni tugagan ikkilamchi lizosomalar qoldiq tanachalar deyiladi. **Mikronaychalar** - membranasiz, harxil uzunlikdagi, diametri 20-25 nm bo'lgan organoidlardir. Ular sitoplazmada erkin holda yoki sentriolalar, mitoz kalavasi, xivchinlar yoki kiprikchalar tarkibida uchraydi. Mikronaychalar mitoz va meyoza xromosomalar ajralishida, sitoskelet hosil qilishda, hujayra ichidagi moddalar harakatlanishida, organoidlar siljishida, sekresiyada, hujayra qobig'ini shakllantirishda qatnashadi.

Mikrofibrillalar - juda ingichka (diametri 4-7 nm) ustma-ust joylashgan tolachalar, membranasiz, harakat-tayanch organoidi. Ular hujayraning yopishqoqligida, harakatlanishida, sitotomiyada qisqarish halqasi hosil qilishda qatnashadi.

Hujayra markazi. Bu organoid hamma hayvon hujayralarida va ba'zi o'simlik hujayralarida aniqlangan (murakkab o'simliklarda topilmagan). U bir-biriga perpendikulyar joylashgan sentriolalardan va ularni o'rab turgan shaffof sitoplazma-sentrosferadan tashkil topgan. Sentriola naysimon bo'lib, uning devori 9 ta triplet mikronaychalardan tashkil topgan. U hujayra bo'linishida qatnashib, bo'linish

qutblarini (bo‘linish kalavasini) hosil qiladi va xromosomalarning qutblarga taqsimlanishini taminlaydi. Biz yuqorida ko‘rib chiqqan organoidlar deyarli hamma hujayralar uchun xos bo‘lganligi tufayli **umumiy organoidlar** deyiladi.

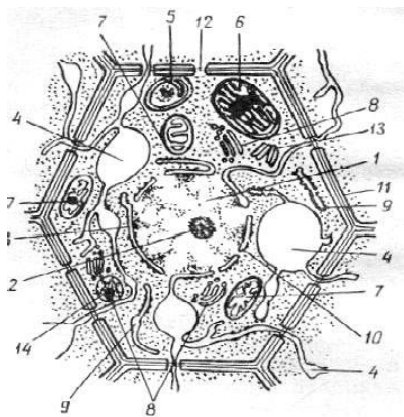
Maxsus (xususiy) organoidlar ma’lum bir vazifani bajaradigan hujayralardagina uchraydi.

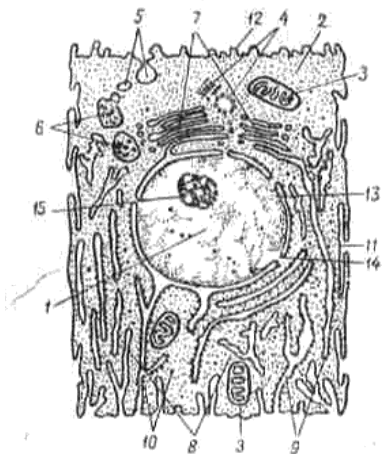
Ularga sodda hayvonlarning *kiprikchalarini*, *xivchinlarini*, ko‘p hujayralilar urug hujayrasining xivchinini, ichak hujayralari mikrovorsinkalarini, traxeya va bronxlar kiprikchalarini, mushak hujaralarining *miofibrillalarini* va boshqalarni misol qilib keltirish mumkin.

Kiritmalar - sitoplazmaning tarkibiy qismlari bo‘lib, ularga modda almashinuvida vaqtincha qatnashmaydigan yoki shu almashinuvning oxirgi maxsulotlari bo‘lgan moddalar kiradi. Kiritmalarning hosil bo‘lishi hujayralarning takomillashuviga bog‘liq.

Eng ko‘p tarqalgan kiritmalarga *trofik* kiritmalarni misol qilib keltirish mumkin. bulargayog‘, glikogen, tuxum hujayralarining sariqligi, o‘simlik hujayralaridagi kraxmal donachalari misol bo‘la oladi. Tashqi sekretiya bezlarining maxsuli bo‘lmish *sekretor* kiritmalarga esa hayvonlarning bez hujayralaridagi sekretiya donachalarini, o‘simliklardagi ba’zi tuzlar kristallarini kiritish mumkin. Ba’zi hayvon hujayralarida pigment kiritmalar uchraydi.

2-rasm. Hayvon hujayrasining nafis tuzilishi.





1-yadro, 2-sitoplazma, 3 - mitoxondriya, 4-hujayra markazi, 5-pinositoz pufakcha, 6-lizosoma, 7-Golji kompleksi, 8-silliq endoplazmatik to‘r, 9-donador endoplazmatik to‘r, 10- ribosoma, 11-hujayra qobig‘i, 12-mikrovorsinkalar, 13-yadro qobig‘i, 14-yadro qobig‘idagi teshiklar. 15-yadrocha.

Sitoplazma *gialoplazmadan, organoidlardan va kiritmalardan* tashkil topgan. **Gialoplazma** - sitoplazmaning matriksi, hujayraning murakkab, rangsiz kolloid sistemasidir. Gialoplazmada oqsillar, RNK, yog‘lar va polisaxaridlar eritmalari mavjud. Gialoplazma orqali har xil birikmalar tashiladi, ularning o‘zaro ta’siri amalga oshadi, buferlik va osmos xususiyatlari amalga oshadi.

Organoidlar - hujaraning doimiy tarkibiy qismlari bo‘lgan va ma’lum vazifalarni bajaradigan strukturalari (tuzilmalari) hisoblanadi (3jadval).

Organoidlarning tuzilishi va funksiyasi bilan qisqacha tanishib chiqamiz.

Mitoxondriyalar - mayda donachalar, tayoqchalar va ipsimon shaklga ega. Elektron mikroskopda tekshirilganda mitoxondriyalarning ikkita membrana bilan o‘ralganligini ko‘ramiz. Membranalar himiyaviy tarkibi, fermentlari va funksiyasi bilan farq qiladi. Ichki membrana matriksda o‘simtalar (kristalar) hosil qiladi. Mitoxondriyalarning o‘lchami 2 mkm dan 5 mkm gacha bo‘lishi mumkin. Mitoxondriyalar matriksida o‘z avtonom oqsil biologik sintezi apparati mavjud. Bu xususiyati bilan ular prokariot hujayralarga o‘xshab ketadi va eukariotlarning simbioz usulda kelib chiqqanligidan dalolat beradi.

Mitoxondriyalarning asosiy funksiyasi - organik moddalarning oksidlanishi natijasida ajralgan energiyani ATF sinteziga sarflashdir. Mitoxondriyalar steroid gormonlarning sintezida ham qatnashadi.

Plastidalar - faqat o‘simlik hujayralarida uchraydigan va ko‘p jixatdan mitoxondriyalarga o‘xshash bo‘lgan organoidlardir. Plastidalar ham ikkita membrana bilan o‘ralgan, matriks (stroma) tilakoidlar deb ataluvchi ko‘p sonli burmalar hosil qiladi, ularning ham o‘z DNKsi mavjud. Plastidalarning uch xili: xloroplastlar, leykoplastlar, xromoplastlar mavjud. Ular bir-biriga aylanishi mumkin. Xloroplastlar fotosintez jarayonida qatnashadi.

Ribosomalar - diametri 20-30 nm bo‘lgan, membrana bilan o‘ralmagan donachalar bo‘lib, kichik va katta bo‘lakchalardan tuzilgan. Bo‘lakchalar oqsil va RNKdan tashkil topgan. Ribosomalar birikib (iRNK orqali) polisomalarni hosil

qilishi va erkin joylashishi yoki endoplazmatik to‘r membranalariga bog‘langan holda bo‘lishi mumkin.

Ribosomalar oqsil biosintezida qatnashadi.

Endoplazmatik to‘rni elektron mikroskop yordamida o‘rganish mumkin. U citoplazmada tarmoqlangan kanalcha, bo‘shliq shaklida uchraydi.

Donador va silliq endoplazmatik to‘rlar farqlanadi. Donador endoplazmatik to‘r membranalariga ribosomalar joylashgan bo‘ladi. Silliq ehndoplazmatik to‘r yog‘lar va uglevodlar sintezida qatnashadi. Donador endoplazmatik to‘rda hujayradan tashqariga chiqariladigan oqsil sintezlanadi. Endoplazmatik to‘r moddalarni hujayraning bir qismidan ikkinchisiga tashishda ham qatnashadi. U ko‘pincha Gol’ji kompleksi bo‘shliqlari bilan tutashib ketadi.

Golji kompleksi yorug‘lik mikroskopida o‘rganilganda yadro atrofiga joylashgan murakkab to‘r yoki ayrim tayoqsimon, donador shakllar sifatida ko‘rinadi.

Elektron mikroskopdagi tekshirishlar Golji kompleksi membranali tuzilishga ega ekanligini ko‘rsatdi. Membranalar bir- biriga ustma-ust joylashgan yassi qopchalar, ularning oxiriga joylashgan mayda va yirik pufakchalarni hosil qiladi. *Golji kompleksida endoplazmatik to‘rda sintezlangan moddalar keyingi kimiyo‘viy o‘zgarishlarga uchraydi, yetiladi, membranalariga o‘raladi. Golji kompleksida birlamchi lizosomalar sintezlanadi, glikokaliks tarkibiga kiruvchi glikoproteidlar va glikolipidlar sintezlanadi.*

Lizosomalar kattaligi 2 mkm gacha yetadigan, bitta membrana bilan o‘ralgan oqsillar, yog‘lar, uglevodlar, nuklein kislotalarni parchalovchi fermentlarni o‘zida saqlovchi organoidlardir. Bu fermentlar endoplazmatik to‘rda sintezlanib, keyin Golji kompleksiga yetib keladi. Lizosomalar birlamchi va ikkilamchi bo‘ladi. Birlamchi lizosomalar nafaol organoidlardir, ikkilamchilari esa faol - birlamchi lizosomalardan va fagosomalardan hosil bo‘ladi.

Ikkilamchi lizosomalar o‘z navbatida *geterolizosomalar* (fagolizosomalar)ga va *autolizosomalar* (sitolizosomalar)ga bo‘linadi. *Geterolizosomalarda* hujayraga kirgan moddalar, autolizosomalarda esa hujayraning o‘z strukturalari parchalanadi. Parchalanish jarayoni tugagan ikkilamchi lizosomalar qoldiq tanachalar deyiladi.

Mikronaychalar - membranasiz, har xil uzunlikdagi, diametri 20- 25 nm bo‘lgan organoidlardir. Ular sitoplazmada erkin holda yoki sentriolalar, mitoz kalavasi, xivchinlar yoki kiprikchalar tarkibida uchraydi. Mikronaychalar mitoz va meyoza xromosomalar ajralishida, sitoskelet hosil qilishda, hujayra ichidagi moddalar harakatlanishida, organoidlar siljishida, sekresiyada, hujayra qobig‘ini shakllantirishda qatnashadi.

Mikrofibrillalar - juda ingichka (diametri 4-7 nm) ustma-ust joylashgan tolachalar, membranasiz, harakat-tayanch organoidi. Ular hujayraning yopishqoqligida, harakatlanishida, sitotomiyada qisqarish halqasi hosil qilishda qatnashadi.

Hujayra markazi. Bu organoid hamma hayvon hujayralarida va ba'zi o'simlik hujayralarida aniqlangan (murakkab o'simliklarda topilmagan). U bir-biriga perpendikulyar joylashgan sentriolalardan va ularni o'rab turgan shaffof sitoplazma-sentrosferadan tashkil topgan. Sentriola naysimon bo'lib, uning devori 9 ta triplet mikronaychalardan tashkil topgan. U hujayra bo'linishida qatnashib, bo'linish qutblarini (bo'linish kalavasini) hosil qiladi va xromosomalarning qutblarga taqsimlanishini taminlaydi.

Biz yuqorida ko'rib chiqqan organoidlar deyarli hamma hujayralar uchun xos bo'lganligi tufayli **umumiy organoidlar** deyiladi.

Maxsus (xususiy) organoidlar ma'lum bir vazifani bajaradigan hujayralardagina uchraydi. Ularga sodda hayvonlarning *kiprikchalarini*, *xivchinlarini*, ko'p hujayralilar urug hujayrasining xivchinini, ichak hujayralari mikrovorsinkalarini, traxeya va bronxlar kiprikchalarini, mushak hujaralarining *miofibrillalarini* va boshqalarni misol qilib keltirish mumkin.

Kiritmalar - sitoplazmaning tarkibiy qismlari bo'lib, ularga modda almashinuvida vaqtincha qatnashmaydigan yoki shu almashinuvning oxirgi maxsulotlari bo'lgan moddalar kiradi. Kiritmalarning hosil bo'lishi hujayralarning takomillashuviga bog'liq.

Eng ko'p tarqalgan kiritmalarga *trofik* kiritmalarni misol qilib keltirish mumkin. bularga yog', glikogen, tuxum hujayralarining sariqligi, o'simlik hujayralaridagi kraxmal donachalari misol bo'la oladi.

Tashqi sekretiya bezlarining maxsuli bo'lmish *sektor* kiritmalarga esa hayvonlarning bez hujayralaridagi sekretiya donachalarini, o'simliklardagi ba'zi tuzlar kristallarini kiritish mumkin. Ba'zi hayvon hujayralarida pigment kiritmalar uchraydi.

Mashg'ulotning maqsadi.

Prokariot va eukariot hujayralarining asosiy – tarkibiy qismlarini bilib olish. Hujayralarning vaqtincha preparatlarini tayorlashni puxta o'zlashtirib olish. Doimiy preparatlar, elektron mikrofotografiyalar, slaydlardan foydalanib organoidlar, kiritmalar, hujayra qobig'ini o'rganish.

Mustaqil tayorlanish uchun topshiriqlar.

1. Mavzuni o'rganib, quyidagi savollarga javob toping.

1. Hujayrani qanday fanlar o'rganadi?
2. Hujayraning hozirgi zamon ta'rifini bering.
3. Hujayra nazariyasining biologik ahamiyatini va asosiy qoidalarini aytib bering.
4. Hujayra nazariyasining tibbiyotdagi ahamiyatini tushuntiring.
5. Prokariot va eukariot hujayralarining asosiy farqlarini aytib bering.
6. Organoidlar klassifikatsiyasini tushuntiring.
7. Organoidlarning tuzilishi, funktsiyalarini tushuntiring.
8. Qanday organoidlarni yorug'lik mikroskopida, qandaylarini esa elektron mikroskopda ko'rish mumkin?

9.Kiritmalar organoidlardan qanday farqlanadi?

II.Vaziyatga oid masalalar va test topshiriqlariga javob toping va javobingizni isbotlang.

O'quv jihozlari.

O'simlik, hayvon va bakteriya hujayralarining jadvali; eukariot hujayralari tuzilishiga oid sxemalar (yorug'lik va elektron mikroskop orqali ko'rinishi); mikropreparatalar; piyoz pardasi hujayralari, baqa va sut emizuvchilar qonining surtmasi; elektron mikrofotografiyalar, organoidlar va kiritmalarning slaydlari; yorug'lik mikroskoplari; suv o'tlari, buyum oynasi, qoplagich oynacha, pipetkalar, Petri kosachasi, piyoz, kartoshka, NaCl ning 10%li eritmasi, yod eritmasi, filtrlovchi qog'ozlar.

Mashg'ulot rejasi.

1.Piyoz pardasi hujayralarini o'rganish. Piyoz po'stining ichki tomonidan pardasi ajratib olinadi va uning kichik qismi buyum onasiga, Ljugol eritmasi tomchisiga joylashtiriladi. Hujayralar mikroskopda avval kichik obyektiv, keyin katta obyektiv yordamida o'rganiladi. Katta obyektivda citoplazmaning hujayraning o'rtasiga joylashgan yadroni, undagi yadrochalarni ko'rish mumkin. Sitoplazmaning bo'yalmagan bo'shliqlari - vakuolalar hisoblanadi. Albomga bir nechta hujayraning rasmi chiziladi, sitoplazma, yadro, vakuolalar, hujayra qobig'i belgilab qo'yiladi.

2.Kartoshka hujayralarini o'rganish. Buning uchun kartoshkaning juda yupqa qilib tayorlangan kesmalari buyum oynasi ustidagi suv tomchisiga joylashtiriladi va qoplovchi oyna bilan yopib, mikroskopda o'rganiladi, keyin yod tomchisi tomiziladi.Yod kraxmalni yaxshi bo'yaydi, shuning uchun katta obyektivda tekshirganda kraxmal donachalarini yaxshi ko'rish mumkin. Bir nechta hujayraning rasmi chiziladi, ularning qobiqlari, sitoplazmalari, kraxmal donachalari belgilab qo'yiladi.

3.Suv o'ti hujayralarini o'rganish. Buyum oynasiga bir tomchi suv tomiziladi va unga suv o'tining kichik bo'lakchasi joylashtirilib, usti qoplovchi oyna bilan yopiladi. Preparat avval kichik, keyin katta obyektiv orqali kuzatiladi. Hujayralar to'g'ri to'rtburchak shaklida bo'lib, ikki qavat qalin qobiq bilan qoplangan, sitoplazmada ko'p sonli yumaloq-oval yashil rangli donachalar ko'rinadi. Bular - plastidalar. Bo'yalmagan preparatda yadro ko'rinmydi. Bir nechta hujayraning rasmini chizib, qobiq, sitoplazma, plastidalar belgilab qo'yiladi.

4.Baqa va odam qoni hujayralarini o'rganish. Buning uchun baqa va odam qoni surtmasining bo'yalgan doimiy preparatlaridan foydalaniladi. Mikroskop ostida asosan qizil qon hujayralari (eritrotsitlar) ko'rinadi. Baqaning qizil qon hujayralari yadroli, odamniki esa yadrosiz hujayralardir. Oq qon tanachalari yadrosi segmentlarga bo'lingan (neytrofillar) yoki bo'linmagan (limfotsitlar) bo'lishi mumkin. Baqaning qon hujayralari, eritrotsitlarining rasmlari chiziladi. Har bir eritrotsitning qobig'i, yadrosi, csitoplazmasi belgilab qo'yiladi.

Keyin jadvallar, tayor elektron mikroftografiyalar va slaydlar yordamida hujayraning nafis tuzilishi o'rganiladi. Hujayraning nafis tuzilishi albomga chizilib, uning organoidlari belgilab qo'yiladi.

Vaziyatga doir masalalar:

1. Preparatni yo'rug'lik mikroskopida o'rganayotganimizda yadroning hujayra qobig'iga yopishgan, siqilgan holda joylashgani ko'rindi. Bu qanday hujayra bo'lishi mumkin, nima uchun uning yadrosi periferiyaga joylashganligini tushuntiring.
2. Hujayraning elektron mikroskopda olingan rasmini o'rganayotganimizda umumiy membrana bilan o'ralgan, ichida parchalanayotgan mitoxondriyalar, kanalchalar joylashgan yirik pufakcha ko'rindi. Bu qanday organoid bo'lishi mumkin?
3. Hujayraning elektron mikroftografiyasida sitoplazma endoplazmatik to'r kanalchalari va pufakchalari bilan to'la ekanligi ko'rindi. Bu hujayra qanday asosiy funsiyani bajarishi mumkin?

Test topshiriqlari:

1. *Ribosomalar qanday vazifalarni bajaradi?*
A. Endoplazmatik to'rga joylashsa "eksport" uchun oqsil sintezlaydi.
B. Endoplazmatik to'rga joylashmasa hujayraning o'zi uchun oqsil sintezlaydi.
C. Lipidlar va uglevodlarni sintezlaydi.
D. Transport funkciyasini bazharadi. E. To'g'ri javob berilmagan.
2. *Tiriklikning elementar strukturaviy, funksional va genetik birligi nima?* A. Gen. B. Xromosoma. C. Hujayra. D. Organizm. E. Tur.
3. *Plazmolemmaning eng to'g'ri ta'rifini toping:*
A. Ikki qavat fosfolipidlar.
B. Ichki va tashqi tomonidan oqsil bilan qoplangan bimolekulyar lipidlar.
C. Ikki qavatli fosfolipidlarda oqsil molekulalari mozaik joylashgan.
D. Ikki qavatli fosfolipidlarda ichki va tashqi tomondan uzluksiz oqsil qavatlari joylashgan.
E. Bimolekulyar oqsil qatlami.
4. *Xususy organoidlar:*
A. Faqat maxsus funksiyalarga moslashgan hujayralarda uchraydi. C. Ularga harakat organoidlari misol bo'la oladi.
C. Hamma hujayralarda uchraydi. D. A va B javoblar to'g'ri.
E. B va C javoblar to'g'ri.
5. *Quyidagilardan qaysilari hayvon hujayralarida uchraydi?*
1. Ribosomalar; 2. Nukleoid; 3. Hujayra devori; 4. DNK;
5. Mitoxondriyalar. A. 1,4,5. B. 2,3. C. 1,3,4,5. D. 1,3. E. 2,5.
6. *Biologik mikrosistemalarni ko'rsating:*
A. To'qima, organ, organizm. B. Organizm, biosenoz, biosfera.
C. Hujayra ichi, hujayra, to'qima. D. Molekula, hujayra ichi, hujayra.
E. Hujayra, organ, organizm.

7. *Virxov hujayra nazariyasiga qanday tushuncha kiritdi?*

A. Hamma hujayralar bir-biriga o‘hshaydi. B. Hujayra hujayradan hosil bo‘ladi.
C. Hujayrasiz hayot bo‘lmaydi. D. Hujayra mustaqil sistema emas. E. Hujayra-tiriklikning tuzilish birligi.

8. *Qaysi organoidlar prokariotlarda uchramaydi?*

A. Mitohondriyalar, sentriolalar, plastidalar, endoplazmatik to‘r.
B. Mitohondriyalar, ribosomalar, sentriolalar, endoplazmatik to‘r.
C. Sentriolalar, Golji kompleksi, ribosomalar, lizosomalar.
D. Plastidalar, hujayra markazi, ribosomalar, endoplazmatik to‘r.
E. Mitoxondriyalar, endoplazmatik to‘r, ribosomalar, sentrosomalar.

9. *Lizosomalar funksiyalari:*

A. Oqsillar, yog‘lar, uglevodlarni sintezlaydi.
B. ATF va oqsillarni sintezlaydi. C. Nuklein kislotalarni sintezlaydi.
D. ATFni parchalaydi. E. Oqsillar, nuklein kislotalari, uglevodlarni parchalaydi.

10. *Hujayra markazi funksiyasi:*

A. Hujayra bo‘linishida qatnashadi. B. Moddalar sintezida qatnashadi.
C. Hujayra siklini idora qiladi. D. Oqsillarni sintezlaydi.
E. Moddalarni parchalaydi.

4-AMALIY MASHG‘ULOT: HUJAYRA MEMBRANASI UNING NOZIK TUZILISHI VA HUJAYRAGA MODDALARNING KIRISHI

Hujayra membranasi tasviri. Kichkina ko‘k va oq to‘plar fosfolipidlarning hidrofobik "boshlari" ga mos keladi va ularga biriktirilgan chiziqlar hidrofilik "dumlar" ga mos keladi. Rasmda faqat integral membrana oqsillari (qizil globulalar va sariq spirallar) ko‘rsatilgan. Membrananing ichidagi sariq oval nuqtalar - xolesterin molekulalari Membrananing tashqi tomonidagi sariq-yashil munchoq zanjirlar - glikokaliksni hosil qiluvchi oligosakkarid zanjirlar

Biologik membrana turli xil oqsillarni ham o‘z ichiga oladi: integral (membrana orqali o‘tadigan), yarim integral (bir uchida tashqi yoki ichki lipid qatlamiga botiriladi), sirt (membrananing tashqi yoki ichki tomonlariga tutash). Ba’zi oqsillar hujayra membranasi ichidagi sitoskeleton bilan va hujayra devori (agar mavjud bo‘lsa) tashqarisidagi aloqa nuqtalari hisoblanadi. Integral oqsillarning bir qismi ion kanallari, turli tashuvchilar va retseptorlar vazifasini bajaradi.

Funksiyalar to‘siq - atrof-muhit bilan tartibga solinadigan, selektiv, passiv va faol metabolismni ta’minlaydi. Masalan, peroksisoma membranasi sitoplazmani

hujayra uchun xavfli peroksidlardan himoya qiladi. Selektiv o'tkazuvchanlik membrananing turli atom yoki molekulalarga o'tkazuvchanligi ularning kattaligiga, elektr zaryadiga va kimyoviy xossalariga bog'liqligini bildiradi. Selektiv o'tkazuvchanlik hujayra va hujayra bo'linmalarini atrof-muhitdan ajratishni va ularni zarur moddalar bilan ta'minlashni ta'minlaydi.

Transport - membrana orqali moddalarni hujayra ichiga va hujayradan tashqariga tashish mavjud. Membranalar orqali tashish quyidagilarni ta'minlaydi: ozuqa moddalarini etkazib berish, metabolizmning yakuniy mahsulotlarini olib tashlash, turli xil moddalarni ajratish, ion gradientlarini yaratish, hujayraning ishlashi uchun zarur bo'lgan ionlarning optimal va konsentratsiyasini saqlash. hujayra fermentlari.

Ba'zi sabablarga ko'ra fosfolipid ikki qavatini kesib o'ta olmaydigan zarralar (masalan, gidrofil xossalari tufayli, chunki membrana ichida hidrofobik bo'lib, gidrofil moddalarning o'tishiga yo'l qo'ymaydi yoki ularning kattaligi tufayli), lekin hujayra uchun zarur. , maxsus tashuvchi oqsillar (transportchilar) va kanal oqsillari orqali yoki endositoz orqali membranaga kirishi mumkin.

Passiv transportda moddalar diffuziya yo'li bilan konsentratsiya gradienti bo'ylab energiya sarfisiz lipid ikki qavatini kesib o'tadi. Ushbu mexanizmning bir varianti osonlashtirilgan diffuziya bo'lib, unda ma'lum bir molekula moddaning membranadan o'tishiga yordam beradi. Bu molekulada faqat bitta turdagi moddaning o'tishiga imkon beruvchi kanal bo'lishi mumkin.

Faol transport energiya talab qiladi, chunki u konsentratsiya gradientiga qarshi sodir bo'ladi. Membranada maxsus nasos oqsillari, jumladan ATPaz mavjud bo'lib, ular hujayra ichiga kaliy ionlarini (K^+) faol ravishda pompalaydi va undan natriy ionlarini (Na^+) chiqaradi.

Matritsa - membrana oqsillarining ma'lum bir nisbiy holati va yo'nalishini, ularning optimal o'zaro ta'sirini ta'minlaydi.

Mexanik - hujayraning avtonomiyasini, uning hujayra ichidagi tuzilmalarini, shuningdek, boshqa hujayralar (to'qimalarda) bilan bog'lanishini ta'minlaydi. Hujayra devorlari mexanik funktsiyani, hayvonlarda esa hujayralararo moddani ta'minlashda muhim rol o'ynaydi.

Energiya - xloroplastlarda fotosintez va mitoxondriyalarda hujayrali nafas olish jarayonida ularning membranalarida energiya uzatish tizimlari ishlaydi, ularda oqsillar ham ishtirok etadi;

Retseptor - membranada joylashgan ba'zi oqsillar retseptorlardir (hujayra ma'lum signallarni qabul qiladigan molekulalar).

Misol uchun, qonda aylanib yuradigan gormonlar faqat ushbu gormonlarga mos keladigan retseptorlari bo'lgan maqsadli hujayralarga ta'sir qiladi. Neyrotransmitterlar (nerv impulslerini o'tkazuvchi kimyoviy moddalar) maqsadli hujayralardagi maxsus retseptor oqsillari bilan ham bog'lanadi.

Fermentativ - membrana oqsillari ko'pincha fermentlardir. Masalan, ichak epiteliy hujayralarining plazma membranalarida ovqat hazm qilish fermentlari mavjud.

Biopotsensiallarni yaratish va o'tkazishni amalga oshirish.

Membrananing yordami bilan hujayrada ionlarning doimiy konsentratsiyasi saqlanadi: hujayra ichidagi K^+ ionining konsentratsiyasi tashqariga qaraganda ancha yuqori, Na^+ konsentratsiyasi esa ancha past, bu juda muhim, chunki bu membrana bo'ylab potentsial farqni saqlab qoladi va nerv impulsini hosil qiladi.

Hujayra belgilari - membranada marker sifatida ishlaydigan antijenler mavjud - hujayrani aniqlash imkonini beruvchi "yorliqlar". Bular "antennalar" rolini o'ynaydigan glikoproteinlar (ya'ni, ularga tarvaqaylab ketgan oligosakkarid yon zanjirlari bo'lgan oqsillar). Yon zanjir konfiguratsiyasining son-sanoqsizligi tufayli har bir hujayra turi uchun ma'lum bir marker qilish mumkin. Markerlar yordamida hujayralar boshqa hujayralarni tanib, ular bilan birgalikda harakat qilishlari mumkin, masalan, organlar va to'qimalarni shakllantirishda. Shuningdek, u immunitet tizimiga begona antijenlarni tanib olish imkonini beradi.

Biomembrananing tuzilishi va tarkibi

Membranalar lipidlarning uch sinfidan iborat: fosfolipidlar, glikolipidlar va xolesterin. Fosfolipidlar va glikolipidlar (ularga uglevodlar biriktirilgan lipidlar) zaryadlangan gidrofil "bosh" bilan bog'langan ikkita uzun hidrofobik uglevodorod "dumlari" dan iborat. Xolesterin hidrofobik lipid dumlari orasidagi bo'sh joyni egallab, ularning egilishiga to'sqinlik qilib, membranani qattiqlashtiradi. Shuning uchun xolesterin miqdori past bo'lgan membranalar moslashuvchan, yuqori xolesterinli membranalar esa qattiqroq va mo'rt bo'ladi. Xolesterin, shuningdek, qutbli

molekulalarning hujayradan va ichiga kirishiga to'sqinlik qiluvchi "to'xtatuvchi" bo'lib xizmat qiladi. Membrananing muhim qismi unga kirib boradigan va membranalarning turli xususiyatlariga javob beradigan oqsillardan iborat. Ularning tarkibi va turli membranalarda yo'nalishi farqlanadi.

Hujayra membranalari ko'pincha assimetrikdir, ya'ni qatlamlar lipid tarkibida, individual molekulaning bir qatlamdan ikkinchisiga o'tishida farqlanadi (deb ataladi). sohil shippaklari) qiyin.

Membrananing organellalari

Bular gialoplazmadan membranalalar bilan ajratilgan sitoplazmaning yopiq bir yoki bir-biriga bog'langan bo'limlari. Bir membranali organellalarga endoplazmatik retikulum, Golji apparati, lizosomalar, vakuolalar, peroksisomalar; ikki membranaga - yadro, mitoxondriya, plastidlar. Turli organellalar membranalarning tuzilishi lipidlar va membrana oqsillari tarkibida farqlanadi.

Selektiv o'tkazuvchanlik

Hujayra membranalari selektiv o'tkazuvchanlikka ega: glyukoza, aminokislotalar, yog' kislotalari, glitserin va ionlar ular orqali asta-sekin tarqaladi va membranalarning o'zi bu jarayonni ma'lum darajada faol ravishda tartibga soladi - ba'zi moddalar o'tadi, boshqalari esa yo'q. Moddalarning hujayra ichiga kirishi yoki hujayradan tashqariga chiqarilishining to'rtta asosiy mexanizmi mavjud: diffuziya, osmoz, faol transport va ekzo- yoki endotsitoz. Birinchi ikkita jarayon passiv xarakterga ega, ya'ni ular energiya talab qilmaydi; oxirgi ikkitasi energiya iste'moli bilan bog'liq faol jarayonlardir.

Passiv tashish paytida membrananing selektiv o'tkazuvchanligi maxsus kanallar - integral oqsillar bilan bog'liq. Ular membrana orqali va orqali kirib, o'ziga xos o'tish joyini hosil qiladi. K, Na va Cl elementlarning o'z kanallari bor. Konsentratsiya gradientiga nisbatan bu elementlarning molekulalari hujayra ichida va tashqarisida harakatlanadi. Tirnashganda natriy ion kanallari ochiladi va hujayra ichiga natriy ionlarining keskin oqimi bo'ladi. Bu membrana potentsialidagi nomutanosiblikka olib keladi. Shundan so'ng membrana salohiyati tiklanadi. Kaliy kanallari doimo ochiq bo'lib, ular orqali kaliy ionlari sekin hujayra ichiga kiradi.

Organizmlarning, shuningdek, o'simliklar, hayvonlar va odamlarning tuzilishini o'rganadigan fan biologiyaning sitologiya deb ataladigan bo'limidir. Olimlar uning

ichida joylashgan hujayraning tarkibi ancha murakkab ekanligini aniqladilar. U tashqi hujayra membranasi, membrana ustki tuzilmalari: glikokaliks va mikrofilamentlar, pelikula va uning submembran kompleksini tashkil etuvchi mikronaychalarni o'z ichiga olgan sirt apparati bilan o'ralgan.

Ushbu maqolada biz har xil turdagi hujayralarning sirt apparatining bir qismi bo'lgan tashqi hujayra membranasining tuzilishi va funktsiyalarini o'rganamiz.

Tashqi hujayra membranasi qanday vazifalarni bajaradi?

Yuqorida aytib o'tilganidek, tashqi membrana har bir hujayraning sirt apparatining bir qismi bo'lib, uning ichki tarkibini muvaffaqiyatli ajratib turadi va hujayra organellalarini noqulay ekologik sharoitlardan himoya qiladi. Yana bir funktsiya hujayra tarkibi va to'qima suyuqligi o'rtasidagi moddalar almashinuvini ta'minlashdir, shuning uchun tashqi hujayra membranasi sitoplazmaga kiradigan molekulalar va ionlarni tashiydi, shuningdek hujayradan toksinlar va ortiqcha toksik moddalarni olib tashlashga yordam beradi.

Hujayra membranasining tuzilishi

Har xil turdagi hujayralardagi membranalar yoki plazmalemmalar bir-biridan juda farq qiladi. Asosan, kimyoviy tuzilishi, shuningdek, lipidlar, glikoproteinlar, ulardagi oqsillarning nisbiy tarkibi va shunga mos ravishda ulardagi retseptorlarning tabiati. Tashqi, birinchi navbatda, glikoproteinlarning individual tarkibi bilan belgilanadi, atrof-muhit stimullarini tan olishda va hujayraning o'zi ularning harakatlariga reaksiyalarida ishtirok etadi. Viruslarning ba'zi turlari hujayra membranalarining oqsillari va glikolipidlari bilan o'zaro ta'sir qilishi mumkin, buning natijasida ular hujayra ichiga kiradi. Herpes va gripp viruslari o'zlarining himoya qobig'ini yaratish uchun foydalanishlari mumkin.

Bakteriofaglar deb ataladigan viruslar va bakteriyalar hujayra membranasiga yopishadi va uni maxsus ferment yordamida aloqa joyida eritib yuboradi. Keyin hosil bo'lgan teshikka virus DNKsining molekulasi o'tadi.

Eukariotlarning plazma membranasining tuzilishi xususiyatlari

Eslatib o'tamiz, tashqi hujayra membranasi transport funktsiyasini bajaradi, ya'ni moddalarni unga va undan tashqariga tashqi muhitga o'tkazish. Bunday jarayonni amalga oshirish uchun maxsus tuzilma talab qilinadi. Haqiqatan ham, plazmalemma hamma uchun doimiy, universal sirt apparati tizimidir. Bu butun

hujayrani qoplaydigan nozik (2-10 Nm), lekin juda zich ko'p qatlamli plyonka. Uning tuzilishini 1972-yilda D.Singer, G.Nikolson kabi olimlar o'rganib, hujayra membranasining suyuqlik-mozaik modelini ham yaratdilar.

Uni tashkil etuvchi asosiy kimyoviy birikmalar suyuq lipid muhitida aralashib ketgan va mozaikaga o'xshab ketadigan oqsillarning tartibli molekulalari va ma'lum fosfolipidlardir. Shunday qilib, hujayra membranasini ikki qatlamli lipidlardan iborat bo'lib, ularning qutbsiz gidrofob "dumlari" membrananing ichida joylashgan va qutbli gidrofil boshlari hujayraning sitoplazmasi va interstitsial suyuqlikka qaragan.

Lipid qatlamiga gidrofil teshiklarni hosil qiluvchi yirik oqsil molekulalari kiradi. Aynan ular orqali glyukoza va mineral tuzlarning suvli eritmaları tashiladi. Ba'zi oqsil molekulalari plazmalemma tashqi va ichki yuzasida joylashgan. Shunday qilib, yadroli barcha organizmlarning hujayralarida tashqi hujayra membranasida glikolipidlar va glikoproteinlar bilan kovalent aloqalar bilan bog'langan uglevod molekulalari mavjud. Hujayra membranasida uglevodlar miqdori 2 dan 10% gacha.

Prokariot organizmlar plazmalemmasining tuzilishi

Prokariotlarning tashqi hujayra membranasini yadro organizmlari hujayralarining plazma membranasiga o'xshash funktsiyalarni bajaradi, ya'ni: tashqi muhitdan keladigan ma'lumotlarni idrok etish va uzatish, ionlar va eritmaları hujayra ichiga va tashqarisiga o'tkazish va himoya qilish. sitoplazma tashqi reagentlardan. U mezosomalarni - plazmalemma hujayra ichiga chiqib ketganda paydo bo'ladigan tuzilmaları hosil qilishi mumkin. Ularda prokaryotlarning metabolik reaksiyalarida, masalan, DNK replikatsiyasida, oqsil sintezida ishtirok etadigan fermentlar bo'lishi mumkin.

Mezosomalarda oksidlanish-qaytarilish fermentlari ham mavjud, fotosintetiklarda esa bakterioxlorofil (bakteriyalarda) va fikobilin (siyanobakteriyalarda) mavjud.

Hujayralararo kontaktlarda tashqi membranalarning roli

Tashqi hujayra membranasini qanday vazifalarni bajaradi, degan savolga javob berishda davom etsak, uning o'simlik hujayralaridagi roliga to'xtalib o'tamiz. O'simlik hujayralarida tashqi hujayra membranasini devorlarida teshikchalar hosil bo'lib,

sellyuloza qatlamiga o'tadi. Ular orqali hujayra sitoplazmasi tashqariga chiqishi mumkin, bunday yupqa kanallar plazmodesmata deb ataladi.

Ularga rahmat, qo'shni o'simlik hujayralari o'rtasidagi aloqa juda kuchli. Odam va hayvon hujayralarida qo'shni hujayra membranalarini o'rtasidagi aloqa joylari desmosomalar deb ataladi. Ular endoteliy va epiteliy hujayralariga xos bo'lib, kardiomiotsitlarda ham uchraydi.

Plazmalemmaning yordamchi tuzilmalari

O'simlik hujayralari hayvonlardan qanday farq qilishini tushunish uchun ularning plazma membranalarining strukturaviy xususiyatlarini o'rganishga yordam beradi, bu tashqi hujayra membranasi qanday funksiyalarni bajarishiga bog'liq. Uning ustida hayvon hujayralarida glikokaliks qatlami joylashgan. U tashqi hujayra membranasining oqsillari va lipidlari bilan bog'langan polisakkarid molekulalari tomonidan hosil bo'ladi. Glikokaliks tufayli hujayralar o'rtasida yopishish (yopishish) sodir bo'lib, to'qimalarning shakllanishiga olib keladi, shuning uchun u plazmalemmaning signalizatsiya funksiyasida - atrof-muhit stimullarini tan olishda ishtirok etadi.

Ba'zi moddalarning hujayra membranalarini orqali passiv tashilishi qanday amalga oshiriladi

Yuqorida aytib o'tilganidek, tashqi hujayra membranasi hujayra va tashqi muhit o'rtasida moddalarni tashish jarayonida ishtirok etadi. Plazmalemma orqali transportning ikki turi mavjud: passiv (diffuziya) va faol transport. Birinchisiga diffuziya, osonlashtirilgan diffuziya va osmos kiradi. Moddalarning kontsentratsiya gradienti bo'ylab harakatlanishi birinchi navbatda hujayra membranasidan o'tadigan molekulalarning massasi va hajmiga bog'liq. Masalan, kichik qutbsiz molekulalar plazmalemmaning o'rta lipid qatlamida oson eriydi, u orqali harakatlanadi va sitoplazmaga tushadi.

Organik moddalarning yirik molekulalari maxsus tashuvchi oqsillar yordamida sitoplazmaga kirib boradi. Ular turlarga xos bo'lib, zarracha yoki ion bilan birlashganda energiya sarflamasdan (passiv tashish) ularni kontsentratsiya gradienti bo'ylab membrana orqali passiv tarzda o'tkazadi. Bu jarayon plazmalemmaning selektiv o'tkazuvchanlik xususiyatiga asoslanadi. Jarayonda ATP molekulalarining energiyasi ishlatilmaydi va hujayra uni boshqa metabolik reaksiyalar uchun saqlaydi.

Kimyoviy birikmalarning plazmalemma orqali faol tashilishi

Tashqi hujayra membranasi molekula va ionlarning tashqi muhitdan hujayra ichiga va orqaga o'tishini ta'minlaganligi sababli, zaharli moddalar bo'lgan dissimilyatsiya mahsulotlarini tashqariga, ya'ni hujayralararo suyuqlikka olib tashlash mumkin bo'ladi. kontsentratsiya gradientiga qarshi yuzaga keladi va ATP molekulalari shaklida energiyadan foydalanishni talab qiladi. U shuningdek, fermentlar bo'lgan ATPazlar deb ataladigan tashuvchi oqsillarni ham o'z ichiga oladi.

Bunday transportga natriy-kaliy nasosini misol qilib keltirish mumkin (natriy ionlari sitoplazmadan tashqi muhitga o'tadi, kaliy ionlari esa sitoplazmaga quyiladi). Ichak va buyraklarning epitelial hujayralari bunga qodir. Ushbu o'tkazish usulining navlari pinotsitoz va fagotsitoz jarayonlaridir. Shunday qilib, tashqi hujayra membranasi qanday funktsiyalarni bajarishini o'rganib, geterotrof protistlar, shuningdek, yuqori hayvon organizmlari hujayralari, masalan, leykotsitlar pino- va fagotsitozga qodir ekanligini aniqlash mumkin.

Hujayra membranalarida bioelektrik jarayonlar

Plazmalemmaning tashqi yuzasi (u musbat zaryadlangan) va manfiy zaryadlangan sitoplazmaning parietal qatlami o'rtasida potensiallar farqi mavjudligi aniqlangan. U dam olish potentsiali deb ataldi va u barcha tirik hujayralarga xosdir. Va asab to'qimasi nafaqat dam olish potentsialiga ega, balki qo'zg'alish jarayoni deb ataladigan zaif biotoklarni ham o'tkazishga qodir. Retseptorlardan tirnash xususiyati olgan nerv hujayralari-neyronlarning tashqi membranalari zaryadlarni o'zgartira boshlaydi: natriy ionlari hujayra ichiga ommaviy ravishda kiradi va plazmalemma yuzasi elektronegativ bo'ladi. Va sitoplazmaning parietal qatlami, kationlarning ko'pligi tufayli musbat zaryad oladi. Bu neyronning tashqi hujayra membranasi nima uchun qayta zaryadlanganligini tushuntiradi, bu esa qo'zg'alish jarayonining asosi bo'lgan nerv impulslarining o'tkazilishini keltirib chiqaradi.

Membrana o'ta nozik tuzilma bo'lib, organellalar yuzasini va butun hujayrani hosil qiladi. Barcha membranalar o'xshash tuzilishga ega va bir tizimga ulangan.

5-MAVZU: Hujayralarning mitotik va hayotiy sikli. Hujayra proliferatsiyasi. Xujayraning meiotik bo'linishi.

Mashg'ulotning mazmuni

Hujayralarning bir bo'linishidan ikkinchi bo'linishigacha yoki uning o'limigacha bo'lgan davr hujayra sikli deyiladi. *Hujayra Sikli*: 1. Tinim davri; 2.Mitoz sikli; 3.Funkciyalarini bajarish davrlaridan tashkil topadi.

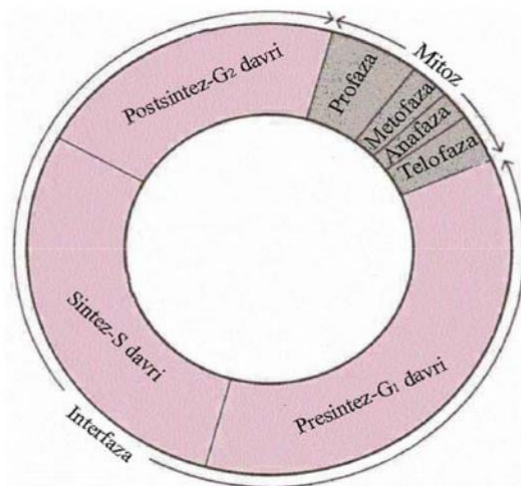
Hujayralar bo'linish hususiyatlariga qarab har hil boladilar. Ayrim hujayralar ko'payish hususiyatiga ega bo'lmaydi, chunki ular doimiy faol hamda funksional takomillashgan hujayralardir. Boshqa hujayralar esa doimo bo'linib, o'lgan, o'z faolligini yo'qotgan hujayralar o'rnini to'ldirib turadi.

Mitoz sikli mitozdan va interfazadan tashkil topadi.

Hujayradagi xromosomalarning gaploid soni "n" bilan belgilanadi. Masalan: 1n xromosomali hujayra - gaploid, 2n xromosomali hujayra - diploid, 3n ligi esa - triploid hujayra deb yuritiladi. Hujayradagi DNK miqdori "c" bilan belgilanadi. Diploid hujayrada xromosomalar miqdori 2n, DNK miqdori 2c bo'ladi.

Mitoz sikli o'rganilganda irsiy moddaning o'zgarishlari ham o'rganiladi. Mitoz sikli (7-rasm) to'rt davrga bo'linadi: mitoz (M), presintez (G_1), sintez (S), postsintez (G_1) davrlar. G_1 , S, va G_2 davrlar interfazani tashkil qiladi.

Postmitoz (G_1) davrida yadroga DNK diploid to'plam (2c)ga ega, lekin sitoplazmadagi oqsil va RNK miqdori ona hujayraga nisbatan ikki baravar kam bo'lgani uchun hujayra o'sadi, oqsil sintezlaydi, ATF to'playdi, RNK miqdori ko'payadi. *Keyingi S (sintez)* - davrida yadro DNKsining miqdoriy ikkilanishi (replikatsiya) kuzatiladi. Hujayralarda DNK miqdori 2c dan 4c ga ortadi. *Postsintez G_2* davrida bo'linish duki asosiy oqsili - tubulin sintezlanadi. Toqimalarda vaqtincha yoki butunlay bo'linish xususiyatini yoqotgan (G_0 - davridagi) hujayralar ham uchraydi. Bunday hujayralar ko'pincha kambial yoki o'zak hujayralar bo'ladi. Ayrim hujayralar ma'lum vaqt funktsional faol bo'lib turib, so'ng degeneratsiyaga uchraydi (teridagi muguzlanuvchi epiteliy hujayralari). Hujayralar ikki xil usulda bo'linib ko'payadi (mitoz va meyoza):



7-rasm. Hujayra sikli sxemasi.

Mitoz - murakkab bo‘linish bo‘lib, asosan somatik hujayralarga xosdir. O‘rganishni osonlashtirish uchun mitoz to‘rt bosqichga bo‘lib o‘rganiladi: profaza, metafaza, anafaza, telofaza (5-jadval).

Profazada (8 va 9-rasmlar) xromosomalar spirallashishi boshlanadi. Sentrosoma sentriolalari hujayra qutblariga tarqalib, ular orasida makronaychalar tortiladi, mitoz kalavasi duki hosil bo‘ladi. Profaza oxiriga kelib, yadro qobig‘i erib ketadi, yadrocha ko‘rinmay qoladi.

Metafazada yaxshi shakllangan xromosomalar hujayraning ekvatorial tekisligiga bir qator joylashadi. Har bir xromosoma o‘zining sentromerasi bilan kalava iplariga birikadi. Metafaza oxiriga kelib, har bir xromosomada ikkita xromatida yaqqol ko‘rinadi.

Anafazada xromosomalar xromatidalarga ajralib, duk ipchalarining qisqarishi natijasida ular bir-biridan uzoqlashadi.

Telofazada xromatidalar despirallashib, xromatinga aylanadi. Yadro qobig‘i, yadrocha shakllanadi. Mitoz oxiriga kelib sitoplazma ham ikkiga bo‘linib (sitotomiya), diploid xromosomalar to‘plamiga ega bo‘lgan qiz hujayralar hosil bo‘ladi. Demak, mitoz natijasida qiz hujayralar xromosomalarning doimiy somatik hujayralarga xos diploid to‘plamiga ega bo‘lib qoladi.

Mitoz vaqtida xromosomalaridagi DNK miqdorining ikki barobar ortishi, xromosomalarning hujayra qutblariga tarqalishi jarayonlari buzilsa, hosil bo'lgan qiz hujayralarda xromosomalar soni o'zgarishi, irsiy axborotning o'zgarishi kabi nomutadil holatlar kuzatiladi. Ayrim a'zo to'qimalari hujayralarida mitoz jarayoni *tuqallanmasdan* yoki mitozda sitoplazma ikkiga bo'linmasdan DNKning ikki barobar ortishi kuzatiladi. Bu jarayon *endomitoz*, deb ataladi. Endomitoz natijasida bitta poliploid gigant yadroli yoki bir necha yadroli hujayralar hosil bo'ladi. Hosil bo'lgan hujayralarda xromosomalar soni poliploid bo'ladi. (Odatda somatik hujayralarda xromosomalar soni diploid ($2n$) bo'ladi. Jigar hujayralarida tetraploid ($4n$) va oktaploid ($8n$) xromosomalar to'plami uchraydi. Suyak ko'migi hujayrasi - megakariotsitda xromosomalar to'plami $32n$ bo'lishi mumkin.

Mitozning ahamiyati. Mitoz tufayli - 1. Hujayrada irsiy moddaning yangi hujayralarga o'tkazilishi; 2. Irsiy moddalarning yangi hujayralarga teng taqsimlanishi; 3. Organizmlar o'sishi, rivojlanish, regeneratsiyalanishi ta'minlanadi.

Meyoz jinsiy hujayralarning yetilish usulidir. Meyoz natijasida qiz hujayralarda xromosomalarning gaploid to'plami hosil bo'ladi. Meyozda ham bo'linuvchi hujayralar avval interfazani o'tadilar. Meyoz ikkita ketma-ket keluvchi (1-meyoz, 2-meyoz) jarayonlardan iborat. Ularning birinchisini *reduksion* bo'linish, ikkinchisi esa *ekvatsion* bo'linish deb yuritiladi (10-rasm).

Asosiy o'zgarishlar 1-meyozda va uning **1-profazasida kuzatiladi. 1-profaza 5ta (leptotena, zigotena, paxitena, diplotena, diakinez)** bosqichlardan iborat. Bu bosqichlarda gomolog xromosomalar yaqinlashib (*kon'yugatsiya*), ular bir birlarining o'xshash qismlari bilan almashinishadi (*krossingover*). 1 metafazada ekvatorga *bivalentlar (tetradalar)* holida ikki qator bo'ib joylashadi. **1 anafazada** gomolog xromosomalar butunligicha qutblarga ajrala boshlaydi. **1 telofazada** esa xromosomalari gaploid, DNK miqdori esa $2c$ bo'lgan hujayralar hosil bo'ladi. *1 meyoza va 2 meyoza orasida interfazada kuzatilmaydi*. Qisqa *interkinezdan* keyin **2 - profaza** boshlanadi. **2 metafazada** ayrim xromosomalar ekvatorga bir qator joylashadi. **2 - anafazada** xromosomalar xromatidalarga ajralib, qutblarga siljishni boshlaydi. **2 telofazada** esa xromosomalar gaploid to'plamiga (n), DNK gaploid miqdoriga (c) ega hujayralar hosil bo'ladi.

Meyozning biologik ahamiyati.

1. Meyoz natijasida gaploid to'plamli hujayralar hosil bo'lganligi sababli, har bir turda xromosomalar soni doimiylik qonuni saqlanadi.

2. Meyoz vaqtidagi gomologik xromosomalar orasidagi krossingover jarayoni natijasida kombinativ o'zgaruvchanlik kelib chiqadi, tabiiy tanlash uchun esa moddiy asos yaratiladi.

3. Meyoz jarayoni nogomologik xromosomalar yangi kombinatsiyalari hosil bo'lishiga olib keladi. Bu holat avlodlarda yangi belgi va sifatlarning kelib chiqishiga sabab bo'ladi.

Doimo hamma hujayralarda ham mitoz jarayonidagi davrlar oxirigacha davom etavermaydi. Ayrim hujayralarda xromosoma soni bir necha marta ortadi va bu jarayon G, dan so'ng hujayra yadrosining qobig'i saqlangan holda, urchuq iplari hosil bo'lmasdan ro'y beradi. Ba'zan yadro profazadagi kabi erib ketsa-da, xromosomalar hujayra qutblariga tarqalmaydi va xromosomalarning xromatidalarga ajralishi bilan qayta yadro qobig'i hosil bo'ladi. Natijada xromosoma soni .ona hujayranikiga nisbatan 2 marta ortgan po- liploid hujayra hosil bo'ladi. Bu jarayonga endomitoz deyiladi. Poliploid hujayraning o'zi xuddi shunday jarayonni qayta o'tab, xromosoma sonini yana ham orttirib olishi mumkin. Endomitoz turli o'simlik va hayvon hujayralarida uchraydi. Bu jarayon, ayniqsa, faoliyatlari jadallashgan hujayralardan (masalan, jigar hujayrasi) tashkil topgan a'zo va to' qimalarda bo' ladi. Ba'zan mitoz jarayonirining oxirgi davrida qutblangan xromosomalar atrofida alohida yadrolar hosil bo'ladi-yu, lekin sitotomiya kechmaydi. Buning oqibatida hujayrada ikki yadroli (har bir yadrosidagi xromosoma soni ona hujayrasiga teng bo'lgan) hujayra pay- do bo'ladi. Dublikatsiyangan xromosomalar evakuvator bo'ylab hoylashadi (bo'linish urchig'i to'liq shakillanadi). Qarama- qarshi kelgan o'q iplari xromatidalarga sentromera qismida yopishadi. Anafaza Xromatidalar qutblarga ajratiladi va qiz xromosomalariga aylanadi. Har bir qutbda bir xil sonda, ona hujayrada qancha xromosoma bo'lgan bo'lsa, shuncha xromosomalar bo'ladi. Telofaza bosqichlari faza hujayralarda yadro qobig'i shakiolanadi va yadro paydo bo'ladi. Alohidalashgan xromatidalaridan xromosomalar hosil bo'ladi.

Mitozning patologiyasi. Hujayraning hayotiy siklida mitoz alohida o'rin egallaydi. Uning yordamida hujayra reproduksiyalanadi, irsiy xossalari uzatiladi. Mitozning patologiyasida uning bosqichlarining birida o'zgarishlar kuzatiladi. Shu ma'lumotlarga asoslangan holda mitozdagi patologiya quyidagicha tasniflanadi:

1. Xromosomalar jarohati:

- 1.1. Hujayralarning profazada turib qolishi;
- 1.2. Xromosomalarning spirallanishi va despirallanishining buzilishi;
- 1.3. Xromosomalarning fragmentatsiyasi;
- 1.4. Anafazada xromosomalar o'rtasida ko'priklar hosil bo'lishi;
- 1.5. Urg'ochi xromatidlarning vaqtdan awal ajralishi;
- 1.6. Kinetaxonning j arohatlanishi.

2. Mitotik apparatning j arohatlanishi:

- 2.1. Metafazada mitoz rivojlanishining orqada qolishi;
- 2.2. Metafazada xromosomalarda noaniqliklar bo'lishi;
- 2.3. Uchguruhli metafaza;

- 2.4. Bo'shliqli metafaza;
- 2.5. Ko'p qutbli metafaza;
- 2.6. Assimetrik mitozlar;
- 2.7. Monotsentrik mitozlar;
- 2.8. K-mitoz (kolxitsinli mitoz).
- 3. Sitotomiyaning buzilishi:
- 3.1. Vaqtdan oldingi sitotomiya;
- 3.2. Sitotomiyaning ushlanib qolishi;
- 3.3. Sitotomiyaning bo'lmasligi.

Bo'linishning amitoz xili - bu hujayraning to'g'ridan-to'g'ri bo'linishidir. Amitozda yadro o'zining interfazadagi holatini saqlab qoladi - bo'linishdagi xromosomaning shakllanishi, bo'linish dukining paydo bo'lishi, yadrocha va yadro qobig'ining yo'qolishi ro'y bermaydi. Hujayra yadrosida botiqlik paydo bo'ladi-da, u ikkiga bo'linadi. Bunda genetik material ikkala yadroga teng taqsimlanmasligi ham mumkin. Ba'zan sitoplazma bo'linmasdan ikki yadroli hujayra ham hosil bo'lishi mumkin. Eukariot hujayralarida amitoz bo'linish ayrim to'qima (mushak, epiteliy) hujayralarida va, ayniqsa, yomon sifatli o'sma hujayralarida ro'y beradi. Hujayraning bo'linishiga ta'sir etuvchi omillar xilma-xildir. Hujayra mitotik bo'linishining jadalligi sutka vaqtiga ham bog'liq bo'ladi. Kunduz kuni serharakat bo'lgan mayjudotlar hujayrasida bo'linish kechasi jadal bo'lsa, aksincha, kechqurun faol hayot kechiradiganlarda esa kunduzi jadal bo'ladi. Hujayraning bo'linishiga ta'sir etuvchi omillar mavjud. To'qimalarning parchalanishidan hosil bo'lgan mahsulot o'z atrofidagi tirik hujayralarning bo'linishini kuchaytiradi, bu holat jarohatlangan to'qima yoki a'zoning tiklanishida ahamiyatlidir. Hujayralar ko'payishi organizm hayot faoliyatidagi neyro-gumoral boshqarish mexanizmiga ega. Ko'pgina endokrin bezlar faoliyati bo'linish jarayonini tezlashtirib yoki sustlashtirib turadi. A'zoda hujayra miqdorining odatdagiday bo'lishi va hujayraning hayot faoliyati mobaynida bir me'yorda bo'linib turishini ta'minlovchi fiziologik mexanizmlar mavjuddir. Shu mexanizmlar va atrof-muhit omillari ta'siriga javoban tinimdagi hujayralarning mitotik sikliga kirish yoki bo'linayotgan hujayralarning tinim holatiga o'tishi kabi jarayonlar amalga oshadi.

Hujayra ko'payishini boshqaruvchi omillar asosan 2 guruhga bo'linadi:

- 1) hujayradan tashqari (ekzogen);
- 2) hujayra ichi (endogen).

Ekzogen omillar hujayrani o'ragan muhitda bo'lib, hujayra membranasi bilan o'zaro ta'sirda bo'ladi. Hujayraning o'zida sintezlanib, unga ta'sir etuvchilar esa endogen omillardir. Ayrimendogen omillar hujayradan chiqib, boshqa guruh hujayralar uchun ekzogen ta'sirda bo'lishi ham mumkin. Hujayra muvaffaqiyatli ko'payishi uchun hujayra sikli nazorat qilinadi. Hujayra sikli checkpointlar orqali boshqariladi, ular ma'lum shart-sharoitlar amalga oshmaguncha, hujayra sikli davomiyligini uzaytiradi. Hujayra

siklining ko'plab checkpointlari bor, biz ulardan 3 tasini: G₁, G₂ va mitotik checkpointlarini ko'rib chiqamiz. Bundan tashqari, hujayra sikli, tashqi omillar - gormonlar yordamida ham boshqariladi. Checkpointlar ichida G₁ checkpointi muhim ahamiyatga ega, chunki agar hujayra bo'lsa, bu checkpointlar orqali hujayra sikliga o'tadi. Agar bu checkpointlarda hujayra sikli o'tmasa, G₀ hujayraning tinim davri boshlanishi mumkin, bunda hujayra bo'linmaydi, hujayra o'zining normal

funksiyalarini boshdan kechiradi. Buning uchun o'sish omillarini aniqlovchi to'g'ri o'sish signallari G₁ checkpointlari yacheykalarida qatnashishi kerak.

Sitokinez Interfaza S o'sish va DNK replikatsiyasi G₂, V f o's u b \ a bo'linish uchun oxirgi G₂ Mitotik checkpoint Hujayra o'qini yig'uvchi chekponit. Agar xromosomalar tenglashmasa, mitoz davom etmaydi. Hujayra siklining boshqarilishi.

Checkpointlar hujayra sikli orqali hujayra rivojlanishini boshqaradi. Bu diagrammada uchta asosiy checkpointlari (G₁, Qa, M) ko'rsatilgan. Hujayra siklining boshqarilishi

Bundan tashqari, hujayra DNKsining butunligi ham tekshiriladi. Agar DNK buzilgan bo'lsa, r53 oqsili bu checkpointlarda hujayra siklini to'xtatadi va DNK tiklanishni boshlaydi. Agar bu jarayon bo'lmasa, buning oqibati apoptozga olib keladi. Hujayrada DNK replikatsiyasi bo'lganligi ekshirilgungacha G₂ checkpointlarida zudlik bilan hujayra sikli to'xtatiladi. Bundan tashqari, agar DNK quyosh nurlari yoki rentgen nurlar ta'sirida zararlangan bo'lsa, hujayra sikli bu checkpointlarda zararlangan DNK tiki an gun gacha qamrab olinadi, shuning uchun u urg'ochi hujayraga o'tkazilmaydi. Boshqa checkpointlar mitoz fazalarida faoliyat ko'rsatadi. Xromosomalar o'qqa to'g'ri birikkanligiga ishonch hosil qilish uchun sikl metafaza va anafaza orasida sekinlashadi va aniqlik bilan urg'ochi hujayralariga ajratiladi. Tashqi nazorat. Hujayra siklining nazorat tizimi plazmatik membrana orqali yadrodag i alohida genlarga tarqaladi. Ba'zi tashqi signallar, masalan, gormonlar va o'sish omillari hujayraning siklini tezlashtiradi. Ayollarda progesteron gormoni zigotaning bachadon devoriga implantatsiyasini ta'minlovchi bachadon devori hujayralarining ishini tezlashtiradi. Epidermal

O'sish omili terning jarohatlangan joylaridagi h - siklining tugatilishini va jarohatlangan to'qimaning qayta tiklanishini jadallashtiradi tashqi signal xabami maxsus retseptorlarga yetkazib beradi, plazmatik membranadagi hujayra retseptorlari ulami qabul qilib oladi. Oqsillar signallarning o'tishi (transduksiya) yo'llaridan ma'lumot olib, boshqa oqsillarga yetkazadi. Shu hisobiga oxirgi signallar genlarni faollashtiradi, oqsil mahsulotlari hujayra siklini to'xtatadi yoki tezlashtiradi.

Proto-onkogen deb ataluvchi gerilar hujayra siklini tezlashtirishi, o'smaning supressor genlari esa hujayra siklini to'xtatishi aniqlangan. Ko'p hujayrali organizm j arda hujayralarning ko'payishi ulami kuchaytiruvchi yoki susaytiruvchi ko'pgina ichki omillar ta'sirida bo'ladi. Biror faoliyat, masalan, immun jarayon, har xil hujayralarning o'zaro ta'siri natijasida bajariladi. Organizmga yot bo'lgan narsa (antigen) ta'sir etishi immun jarayonda ishtirok etuvchi hujayralardan biri bo'lgan makrofagi faollashtiradi va u

biologik faol modda ishlab chiqaradi. Bu modda (interleykin) antigen ta'siridagi T va B-limfotsitlar proliferatsiyasini kuchaytiradi. O'z navbatida bu T-limfotsit boshqacha T-limfotsit (xelper)ning bo'linishini va yetilishini tezlashtiruvchi modda ishlab chiqaradi, shular majmuida immunologik himoya faoliyati bajariladi.

Shuningdek, hujayra bo'linishiga yo'l qo'ymaydigan modda ishlab chiqarishga ham qodir. A'zo ishlab chiqargan, bunday xususiyatga ega moddaning kamayib qolishi shu mahsulotni ishlovchi hujayralarning ko'payishini taqozo qiladi. U ichki sekretsiya bezlarining faoliyati bilan boshqariladi. Organizm holatiga ko'ra ba'zi a'zo ish faoliyatining zo'riqish zaruriyati tug'lsa, shu a'zo hujayralarining ko'payishi yoki o'sishi ro'y beradi. Turli a'zo va to'qimalarning hujayra xillarining miqdori, shu a'zoning birlamchi massasini saqlashga asoslangan murakkab mexanizm orqali boshqariladi. Agar qandaydir sababga ko'ra, biror a'zo (masalan, jigar) qismining kamayishi ro'y bersa, unda qolgan (jigar) qismining hujayralarida bo'linish jadallashadi. Bu bo'linishni boshqarib turuvchi omil shu hujayra ishlab chiqaradigan modda - keylonlar hisoblanadi. Translatiya a'zo yoki to'qima uchun maxsus bo'lsa-da, mavjudot turlari uchun umumiy bo'ladi, keylon hujayraning bo'inishini susaytiruvchi moddadir. Yuqorida bayon etilganday biror a'zo hujayrasi sonining kamayishi u ishlab beruvchi keylon miqdorining ham kamayishiga sabab bo'ladi. Natijada bu kamayish hujayraning <<osoyishta>> - bo'linmay turishini ta'minlay olmaydi va endi u bo'linishga, hujayra o'z miqdorini ko'paytirishga, nihoyat, keylonninghamkonsentrasiyasini oshirishga harakat qiladi. Natijada bu a'zo kattalashadi, ilgari massasini tiklashga harakat qiladi. Hujayra miqdorining ortib borishi bilan bo'linish ham susayib boradi va a'zo tiklanib oladi. Hujayra bo'linishiga ta'sir etuvchi omillar mexanizmini o'rganish shu jarayonni susaytira yoki kuchaytira olish imkonini yaratadi.

Xromosomaning tuzilishini aynan o'rganish uchun uni metafaza holida ko'rish lozim bo'ladi, bu maqsadda kolxitsin moddasi ishlatiladi. Kolxitsin urchuq iplari (mikronaycha)ning hosil bo'lishiga to'siqlik qiladi, natijada xromosoma xromatidalarga bo'linmay saqlanib qoladi, hujayra mitoz to'xtaydi. Xromosoma tuzilishi shu holatda o'rganiladi. Amaliy tibbiyotda (ayniqsa, o'smalarni davolashda) kolxitsin singari ta'sir etuvchi omillardan foydalaniladi. Bu omillar (rentgen, gamma nurlari yoki ayrim dorilar) bo'linishning kuchayib ketishi natijasida o'sma hosil qilgan hujayralarda bo'inishni keskin susaytiradi (yoki butunlay to'xtatadi), bu esa o'sma rivojlanishining oldini oladi.

Mashg'ulotning maqsadi.

Mitoz va hujayra sikli mohiyatini, mitoz va meyozi jarayonlarida kuzatiladigan xromosomalar soni tuzilishi, DNK miqdoridagi o'zgarishlarni, mitoz va meyozi biologik va tibbiy ahamiyatini o'rganish.

Mustaqil tayyorlanish uchun topshiriqlar.

I. Mavzuni o'rganib, quyidagi savollarga javob toping:

1. Hujayra sikli va mitoz sikli tushunchalarini izohlab bering.

2. Interfaza davrlarida kechadigan jarayonlarni tushuntiring.
3. Mitoz va meyoza kirishayotgan hujayrada xromosomalar va DNK miqdori qancha bo'ladi?
4. Mitozda kariokinez va sitokinez, sitotomija jarayonlarini tushuntiring.
5. Reduksion va ekvatsion bo'linishi tushunchalarini izohlab bering.
6. Mitoz, 1 meyoza, 2-meyoz metafazalari orasidagi farqlarni bilasizmi?
7. Anafazada xromosomalarning qutblarga siljishi mexanizmlarini tushuntirib bering.
8. Mitozning ahamiyatini aytib bering.
9. Meyozning ahamiyatini tushuntiring.
10. Mitoz dukining tuzilishi piyoz hujayralarida va qon hujayralarida nimasi bilan farqlanadi?
11. Endomitoz, poliploidiya, politeniya tushunchalarini izohlab bering.

II. Test topshiriqlariga va vaziyatga doir masalalarga javob toping, ularni asoslab bering.

O'quv jihozlari:

Jadvallar, mavzuga oid mantiqiy sxemalar, o'simlik va hayvon hujayralarida mitoz va meyoza jarayonlari aks ettirilgan mikropreparatlar, slaydlar, mikroskop, kodoskop, videofilmlar.

Mashg'ulot rejası.

Mavzuga oid mantiqiy jadvallardan foydalanib, mitoz sikli va hujayraning hayot sikllarini, uning davrlari davomida xromosomalar to'plami, DNK miqdoridagi o'zgarishlar o'rganiladi, doimiy mikropreparatlar yordamida mitoz va meyoza fazalari o'rganiladi. Videofil'mda hujayra bo'linishi namoyish etiladi, talabalar albomiga mitoz va meyoza fazalarini, irsiy moddaning o'zgarishlari aks etdirilgan sxemalarni chizib oladilar. Mashg'ulot oxirida o'qituvchi albomlarni tekshirib, bilimlarni baholaydi, keyingi mashg'ulotga topshiriqlar beradi.

Vaziyatga doir masalalar.

1. Hujayralarning xilma-xil guruhlarida dastlab xromosomalarning diploid to'plami $2n$ va DNKning miqdori $2c$ ekanligi aniqlandi. Hujayra bo'linganidan so'ng interfazada DNKning miqdori yana aniqlandi. Bunda ayrim hujayralarda DNK miqdori $2c$, ayrimlarida $1c$, uchinchilarida esa $4c$ ekanligi aniqlandi. Hujayra qanday usul bilan bo'lingan?

2. Mitoz jarayoni kechayotganda organizm muhitning zararli omillari ta'sir qilib, mitoz duki ipchalarining parchalanishiga sabab bo'ldi. Bu holat qanday natijalarga olib kelishi mumkin?

3. Mikropreparatlarda mitoz o'rganilayotganda ba'zi preparatlarda mitoz duki tarkibida sentriolalar borligi, boshqa preparatlarda esa sentriolalar yoqligi aniqlandi. Buning sababi nima deb o'ylaysiz?

Test topshiriqlari:

1. *Bivalentlar -bu:*

- A. Konyugatsiyalashayotgan gomologik xromosomalar.
B. Xromatidalar tetradasi; C. Meyoz metafazasida yaxshi ko‘rinadi.
D. Hamma javoblar to‘g‘ri; E. Faqat A va B javoblar tog‘ri.

2. *Meyozning reduksion bo‘linishidan keyin hujayralarda xromosoma to‘plami va DNK miqdori qanday bo‘ladi?*

- A. n , c ; B. $2n$, c ; C. n , $2c$; D. $4n$ $4s$; E. $4n$, $2c$.

3. *1-meyoz profazasining mitoz profazasidan asosiy farqi nimada?*

- A. Xromosomalarning yog‘onlashishida. B. Irsiy material almashinishida.
E. Xromosomalar sonining o‘zgarishida. D. Bivalentlarning qutblarga ajralishida. E. DNKning avval reduplikაციalanishida.

4. *Prokariot hujayralar qanday usulda ko‘payadi?*

- A. Mitoz. B. Meyoz. C. Oddiy bo‘linish. D. Amitoz. E. Mitoz yoki meyo.

5. *Mitoz usulida qanday hujayralar bo‘linadi?*

- A. Hamma somatik hujayralar.
B. Yuksak differensiaciyalashgan hujayralardan (neyron, eritrotsit) tashqari hamma somatik hujayralar. C. Boshlang‘ich jinsiy hujayralar. F. A va B javoblar to‘g‘ri. E. B va C javoblar to‘g‘ri.

6. *Profaza xromosomasida qancha molekul DNK mavjud?*

- A. 1; B. 4; C. 2; D. 6; E. 8.

7. *Mitoz oxirida xromosomada qancha xromatida mavjud?*

- A. 1; B. 2; C. 5; D. 1 yoki 2; E. 3.

8. *1 Meyoz profazasining qaysi bosqichida meyo uzoq yillar davomida to‘xtaydi?*

- A. Diplotena. B. Diaktotena. C. Zigotena. D. Paxitena. E. Diakinez.

9. *Xromatidalarining qutblarga ajralishi qachon kuzatiladi?*

- A. II-anafazada. B. I-anafazada. C. I-telofazada. D. II-metafazada.
E. Interfazada.

10. *Mitoz metafazasida xromosomalar va DNK miqdori:*

- A. Hromosomalari - $2n$. B. Xromosomalari - $4n$. S. DNK- $4c$. G. A va C javoblar to‘g‘ri. E. B va C javoblar to‘g‘ri.

6-MAVZU: Monoduragay chatishtirish.

Mashg‘ulotning mazmuni.

Irsiyatning asosiy qonuniyatlarini yaxshi o‘zlashtirish vrachning amaliy faoliyatida juda katta ahamiyatga ega. Bu qonuniyatlarni chuqur o‘zlashtirmasdan turib odamlarda uchraydigan har xil irsiy kasalliklarni, rivojlanish anomaliyalarini tushunib va tibbiyotning boshqa fanlarini puxta o‘rganib bo‘lmaydi.

Irsiyatning asosiy qonuniyatlari 1865 yilda mashhur chex olimi G.Mendel tomonidan kashf qilingan. *Genetika (yunoncha genesis - tug‘ulishga oid) irsiyat va o‘zgaruvchanlik qonunlarini o‘rganuvchi fan.*

G.Mendel birinchi marta irsiyat qonuniyatlarini o‘rganishda duragaylarni tahlil qilish (ma’lum belgilari bilan farq qiluvchi organizmlarni chatishtirish) usulini qo‘lladi. Mendel zamondoshlaridan farq qilib, belgilar yig‘indisini emas, balki avvaldan o‘rganish uchun tanlab olingan ayrim belgilarning nasldan-naslga o‘tishini o‘rgandi. Olingan natijalari statistik tahlil usulini qo‘lladi.

Bir-birini istisno etuvchi bir juft belgilari bilan farq qiluvchi organizmlarni duragajlash *monogibrid* chatishtirish deyiladi. Ikki juft bir-birini inkor etuvchi belgilari bilan farq qiluvchi organizmlar chatishtirilsa *digibrid*, ko‘p belgilari bilan farq qiluvchi organizmlar chatishtirilsa *poligibrid* chatishtirish deyiladi.

Monogibrid chatishtirish bilan tanishamiz. Sariq va yashil no‘xatlarni chatishtirsak birinchi avlod duragaylari hammasi bir xil, ya’ni sariq rangda bo‘ladi. Bu tajribadan ***birinchi avlod duragaylarining bir xilligi qonuni*** kelib chiqadi. Birinchi avlodda yuzaga chiqqan belgi *dominant* (lotincha dominans-ustunlik qilish), namoyon bo‘lmagan belgi esa *resessiv* (lotincha - recessus-chekinish) deb ataladi. Mendel yashagan davrda irsiyatning moddiy asosi aniqlanmagan edi. Mendel ularni "irsiy omillar" deb atadi. Hozirgi zamon fanida bu tushuncha *gen* ma’nosini anglatadi. Bir juft belgi genlari bir xil harf bilan dominant belgi geni katta, resessiv belgi geni esa kichik harf bilan belgilanadi. Bizning tajribamizdagi sariq belgini yuzaga chiqaruvchi gen A harfi bilan, yashil rang geni a harfi bilan belgilanadi. Bir-birini inkor etuvchi belgilarni yuzaga chiqaruvchi genlar - *allel genlar* deyiladi. Ular gomolog xromosomalarning bir xil lokuslarida (joylarida) joylashadi. Bir xil dominant (AA) yoki resessiv (aa) allellardan tashkil topgan organizm *gomozigotali* deyiladi va bir xil gametalardan tashkil topadi. Har xil allellardan (bitta dominant va bitta resessiv - Aa) tashkil topgan organizm *geterozigotali* deyiladi va ikki xil gametalarni hosil qiladi.

Monogibrid duragaylashga doir masalalar.

- 1.Odamlarda sochning jingalak bo‘lishi silliq, bo‘lishidan dominantlik qiladi. Gomozigotali jingalak sochli yigit silliq sochli ayolga uylansa, ularning farzandlarining sochi qanday bo‘lishi mumkin? Geterozigotali jingalak sochli yigit silliq sochli ayolga ujoylanganda bu nikohdan silliq sochli bolalar tug‘ilishi mumkinmi?
- 2.Odamlarda polidaktiliya (6 barmoqlilik) dominant holatda nasldan naslga o‘tadi. Geterozigotali 6 barmoqli erkak barmoqlari normal (5ta) bo‘lgan ayolga uylanganda ularda ikkita farzand tug‘ilgan, bittasining barmoqlari 6ta, ikkinchisiniki 5ta.
- 3.Vil'son kasalligida mis elementining almashinishi buziladi. Bu belgi resessiv bo‘lib, autosoma xromosomasiga bog‘liq, Ota-onalarning bittasi shu belgiga nisbatan kasal, ikkinchisi esa sog‘lom (uning ota-onasi ham sog‘lom) bo‘lsa oilada kasal bolalar tug‘ilishi mumkinmi?

Digibrid chatishtirishga doir masalalar.

1. Qo'ng'ir ko'zli (dominant), chapaqay (resessiv) yigit ko'k ko'zli o'naqay qizga uylanganda ulardan ko'k ko'zli chapaqay bola tug'ilgan. Bolaning va ota-onalarning genotipini aniqlang.
2. Shabko'r (dominant belgi), chapaqay (resessiv belgi) erkak har ikkala belgisi bo'yicha soglom ayolga uylangan. Oilada ikki bola tug'ilgan, ularning bittasi ikkala belgi bo'yicha sog'lom, ikkinchisi shabko'r va chapaqay. Ota-onalarning va bolalarning genotipini aniqlang.
3. Odamlarda polidaktiliya (6 barmoqlik) va o'naqaylik dominant belgilardir. Otasi 6 barmoqli, onasi har ikkala belgiga nisbatan sog'lom oiladan chapaqay va barmoqlari soni normal bola tug'uldi. Bu oilada yana qanday fenotipli bolalar tug'ulishi mumkin.

Test topshiriqlari.

1. Mendelning birinchi qonuni:

- A. Avlodlar sonining bir xilligi. B. Belgilarning ajralishi.
- C. Avlodlar sonining xilma-xilligi. D. Avlodlarning ota-onalarga o'xshashligi.
- E. 1-avlod birxilligi.

2. Mendel'ning II-qonuni:

- A. Belgilarning mustaqil taqsimlanishi. B. Yashirin belgilarning paydo bo'lishi.
- C. Belgilarning ajralishi. D. Belgilar sonining kamayishi

3. Mendel'ning III-qonuni:

- A. Belgilarning mustaqil taqsimlanishi. B. Belgilarning mustaqil genlar tomonidan yuzaga chiqarilishi. C. Belgilar sonining kamayishi.
- D. Recessiv belgilarning mustaqil taqsimlanishi. E. Genlar mustaqilligi ortishi

4. Gametalar sofliqi qonuni:

- A. Har bir gametada allelardan bittasi bo'lishi.
- B. Bitta gametada bir juft allel bo'lishi.
- C. Allelar taqsimlanishi tasodifiyligi.
- D. Allelar taqsimlanishi jinsga bog'liqligi.
- E. Genlar sofliqi genotipga bog'liqligi.

5. Jingalak va qora sochli (har ikkala belgi-dominant) ota-onalardan jingalak, malla sochli bola tug'uladi. Ota-onalar genotiplarini aniqlang:

- A. AABB x AABB. B. AABB x AABb. C. AABb x AABb.
- D. AaBb x AaBb. E. AaBb x AABB.

6. Bir juft belgisiga nisbatan geterozigotalilarda qancha tipdagi gametalar hosil bo'ladi?

- A. 8 B. 2 C. 4 D. 16 E. 32

7. Pentageterozigotalilarda qancha tipdagi gametalar hosil bo'ladi?

- A. 8 B. 2 C. 4 D. 16 E. 32

8. *Duragaylash usuli - bu:*

A.Genetik tahlil usullaridan biri.

B.Keyingi avlodni tahlil qilish uchun 2 ta organizni duragaylash usuli.

C.Odam genetikasini o'rganishda qo'llaniladigan usul.

D.A va B javoblar to'g'ri. E.A va C javoblar to'g'ri.

9.*Analizlovchi duragaylash:*

A. Ota-onalardan birining genotipini aniqlashda qo'llaniladi.

B. Bu resessiv belgiga nisbatan gomozigot organizm bilan duragaylash.

C. Nazariy jihatdan belgilar 2 xil variantda ajralishi mumkin. D.Hamma javoblar bir-birini to'ldiradi.

F. Faqat A va B javoblar to'g'ri.

10.*Duragaylash usuli:*

A. Ayrim belgilar irsiylanishini tahlil qilishga imkon beradi.

B. Avlodlar har xil tiplarini miqdoriy hisoblashga imkon beradi.

C.Organizmlarning sof liniyalarini o'rganishga imkon beradi.

D.Hamma javoblar bir-birini to'ldiradi. E.Hamma javoblar notug'ri.

7-MAVZU: Di- va poliduragay chatishtirish.

Duragaylash natijasini sxematik ko'rinishda yozish qabul qilingan. Tajriba uchun olingan shakllarni P harfi bilan (lotincha parentes-ota-ona), birinchi avlodni F_1 , ikkinchi avlodni F_2 (lotincha - filii bolalar) harflari bilan belgilash qabul qilingan. Erkak organizm ♂ urg'ochi organizm esa ♀ belgilari bilan belgilanadi. Chatishtirish X belgisi bilan ifodalanadi. Avval ona organizmi genotipi, keyin ota organizmi genotipi yoziladi. Shunday qilib birinchi qatorga ota-ona genotiplari, ikkinchi qatorga hosil bo'ladigan gametalar, uchinchi qatorga esa birinchi avlod genotiplari yoziladi.

Yuqoridagi tajribani quyidagicha ifodalash mumkin:

Belgi	Gen	Genotip
no'xatlar		
ranglari		
Sariq	A	AA,Aa
yashil	A	Aa

P ♀ AA X ♂ aa

Gametalar A A a a

F₁ Aa: Aa: Aa: Aa:

Natijada fenotipi jihatidan 4A (100%) sariq, genotipi jihatidan 4Aa (100%)geterozigotali avlod kelib chiqadi.

Birinchi avlod duragaylari o‘zaro chatishtirilganda ikkinchi avlodda ham dominant, ham resessiv belgilarning namoyon bo‘lganligini ko‘ramiz, ya’ni belgilar ajralishi kuzatiladi. Bu tajribani quyidagicha ifodalash mumkin.

P (F₁) ♀ Aa X ♂ Aa genotip: 1AA; 2Aa: 1aa

(25%: 50%: 25%)

Gametalar A a A a

F₂ : AA: Aa: Aa: aa: fenotip 3A: 1a (75%: 25%)

Bu tajribadan Mendelning ikkinchi qonuni kelib chiqadi: bir juft bir-birini inkor qiluvchi belgilari bilan farq qiluvchi organizmlar o‘zaro chatishtirilganda keyingi avlodda belgilar fenotipi bo‘yicha 3:1, genotipi bo‘yicha 1:2:1 nisbatda ajraladi. Bu qonun ajralish qonuni deb ataladi.

Shunday qilib geterozigotali organizmlarda faqat dominant belgilar yuzaga chiqadi. Allel genlar bir -birlari bilan qo‘shilib ketmaydilar. Bu xususiyatga asosan Mendel "gametalar sofliqi" gipotezasini yaratdi va keyinchalik bu gipoteza sitologik jihatdan asoslandi va qonunga aylandi.

Allel genlar somatik hujayralarning diploid to‘plamidagi gomologik xromosomalarning bir xil joylariga (lokuslariga) joylashadi. Demak, geterozigotali esa resessiv allel joylashadi. **Meyoz jarayonida gametalarga gomolog xromosomalarning faqat bittasi o‘tadi, shuning uchun ular allel genlardan faqat bittasini o‘zida saqlaydi.**

Bu qonunni sitologik jihatdan shunday ifodalash mumkin.

P ♀ A- -a X ♂ A- - a

Gametalar A- -a A -a
-

F A- -a A- -a A- -a A- -a

Endi digibrid chatishtirishda belgilarning nasldan-naslga qanday o'tishi bilan tanishaylik.

Duragaylash uchun ikki juft bir-birini inkor qiluvchi belgilar olinadi, masalan rangi va shakli bilan farq qiluvchi no'xatlar chatishtiriladi.

Belgi	Gen	Genotip
I.No'xat rangi		
Sariq	A	AA, Aa
Yashil	a	aa
II.No'xat shakli		
Silliq	B	BB, Bb
Burishgan	b	bb

Digomozigotali organizmlarni chatishtirishdan boshlaymiz:

P: ♀ AABb X ♂ aabb

Gametalar 4 AB 4 ab

:

F1: 16 AaBb

genotip 16(100%) AaBb

fenotip 16 (100%) AB

Birinchi avlod bir xilligi qonunining yuzaga chiqqanligini ko'ramiz. So'ngra hosil bo'lgan digeterozigot duragaylar o'zaro chatishtiriladi.

Hosil bo'lgan gibridlarni tahlil qilish oson bo'lishi uchun ingliz olimi Pennet tavsiya etgan panjaradan foydalanamiz:

Gametalar	AB	Ab	aB	ab
AB	AABB	AABb	AaBB	AaBb
Ab	AABb	AAbb	AaBb	Aabb
aB	AaBB	AaBb	aaBB	aaBb
ab	AaBb	Aabb	aaBb	aabb

Quyidagi natijani olamiz.

Sariq silliq - AB-9

Sariq burishgan - AB-3

Yashil silliq - aB-3

Yashil burishgan - ab-1

Demak, chatishtirish uchun olingan belgilar yig'indisidan tashqari belgilarning yangi kombinatsiyasi kelib chiqqanligini ko'rdik (yashil, silliq va sariq, burishgan). Bu tajribadan Mendel ikkita har xil belgilarning bir- birini inkor etuvchi variantlari mustaqil kombinatsiyalana olishi mumkin ekan, degan xulosa chiqardi.

Agar har bir belgining ikkinchi avlodda nasldan naslga o'tishini tahlil qilsak, ularning har qaysisi 3:1 nisbatda taqsimlanishini ko'rish qiyin emas.

Hamma sariq belgi - 12 (9A+3A), yashil belgi 4(3a+1a), ya'ni 12A:4a=3A:1a, Xuddi shunday natija shakl taqsimlanishida ham kuzatilishi mumkin: 12B:4b=3B:1b.

Mendelning uchinchi qonuni quyidagicha ta'riflanadi: ikki yoki undan ortiq bir-birlarini inkor qiluvchi belgilar bo'lgan geterozigot organizmlar o'zaro chatishtirilganda belgilarning mustaqil nasldan-naslga o'tishi yoki kombinatsiyalanishi kuzatiladi. Lekin shu narsani unutmaslik kerakki, bu qonun faqat allelmas genlar gomologmas xromosomalarga joylashgandagina amalga oshadi.

Organizmning genotipini aniqlash uchun *tahlillovchi chatishitirish* usulidan foydalaniladi. Uning mohiyati shundan iboratki, genotipi aniqlanishi kerak bo'lgan organizm resessiv shakl bilan chatishtiriladi. Bunday chatishtirish natijasida hosil bo'lgan avlod bir xil bo'lsa, tekshirilayotgan organizm gomozigotali, agar belgilar ajralishi kuzatilsa, organizm geterozigotali bo'ladi. Organizm geterozigotali bo'lsa belgilar 1:1 nisbatda ajraladi.

Mashg'ulotning maqsadi.

Duragaylash usulining mohiyatini, irsiyat fanida qo'llaniladigan asosiy atamalarni yaxshi o'zlashtirib olish; Mendel qonunlarining mohiyatini, ularni belgilar bilan ifodalashni, sitologik asoslarini puxta o'zlashtirish, mono- va diduragay chatishtirishga, tahlil qiluvchi chatishtirishga bag'ishlangan masalalar yechishni o'rganish.

Mustaqil tayyorlanish uchun topshiriqlar.

I.Mavzuni o'rganing va quyidagi savollarga javob berish:

Mendel irsiyat qonunlarni kashf etishga qanday muyassar bo'ldi?

1. Belgilarning ajralishi ehtimollik qonuniyatlariga bo'yin sinishi mumkinligini qanday tushuntirib berish mumkin?
2. Sizning fikringizcha irsiyat qonuniyatlari amalga oshishi uchun qanday sharoitlar zarur?
3. Alternativ, dominant va resessiv belgilar haqida nimalarni bilasiz?
4. Genotip, fenotip, gomozigota va geterozigota tushunchalarining bir-biridan qanday farqlari bor?
5. Monoduragay va diduragay chatishtirishning sitologik mohiyati nimada?
6. Nima uchun gametalarda allel genlardan faqat bittasi uchraydi?
7. Qaysi holatlarda belgilarning mustaqil kombinatsiyalanish qonunini qo'llash mumkin emas?
8. Organizmlarning gomozigotali yoki geterozigotali ekanligini qanday usul yordamida aniklash mumkin?

II.Masalalarni yeching va test topshiriqlariga javob toping, javoblaringizni isbotlang.

O'quv jihozlari.

Monoduragay, diduragay chatishtirish natijalarini ifodolovchi jadvallar, masalalar shartini ifodalash sxemalari.

Mashg'ulot rejasi.

Talabalar o'qituvchi ko'magida irsiyatning asosiy qonuniyatlarini o'zlashtirib olganlaridan keyin monoduragay, diduragay va analizlovchi chatishtirishga bag'ishlangan masalalarni mustaqil yechadilar. Masalalar va ularning yechilishi albomga yozib olinadi. Mashg'ulot oxirida albomlar tekshirilib, bilimlar baholanadi va keyingi mashg'ulot topshiriqlari tushuntiriladi.

Masalalar.

1. Monogeterozigot Aa, digeterozigot AaBb va trigeterozigot AaBbCc organizmlarda qancha turdagi gametalar hosil bo'lishini aniqlang.

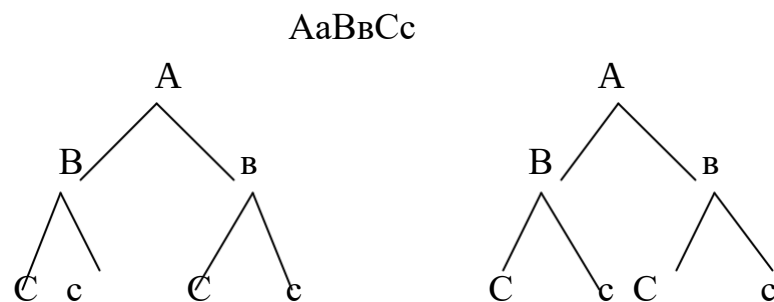
Har qanday genetik masalani yechishni gametalarni aniqlashdan boshlash kerak. Buning uchun avvalo gametalar sofliqi qonunini bilish lozim: gametada har bir o'uft allellardan faqat bittasi bo'yadi. Gametalar turlarining umumiy soni $2n$ ga teng; bu yerda n - allellar juftlarining soni. Monogeterozigot (Aa) organizmda faqat ikki

turdagi gametalar hosil bo‘ladi: A va a (2^2). Digeterozigot organizm (AaBb) da to‘rt turdagi gametalar bo‘lishi mumkin: AB, Ab, aB, ab ($2^2=4$).

Trigeterozigot (AaVvSs) organizmda esa sakkiz turdagi gametalarning yarmisida A qolgan yarmisida a allellari mavjud, ularni ikkita qatorga yozamiz. Keyin B va b allellarini avval ikkita dominant, keyin ikkita resessiv qilib yozamiz, keyin shu ustunchalar yoniga C va c allellarni bir dominant, bir recessiv qilib ketma-ket yozamiz.

ABC	aBC
ABc	aBc
AbC	aBC
Abc	abc

Trigeterozigotali organizmlarda gametalar Hosil bo‘lishini aniqlashning ikkinchi usuli ham mavjud:



2.Yuqoridagi usullardan foydalanib quyidagi hollarda qancha va qanday gametalar hosil bo‘lishini aniqlang:

- birinchi belgiga nisbatan geterozigotali bo‘lgan shabko‘r va qorasoch ayolda (ikkala belgi ham dominant);
- ikkinchi belgiga nisbatan geterozigotali bo‘lgan normal eshitadigan va polidaktiliyalı erkak kishida (normal eshitish va polidaktiliya dominant belgilar hisoblanadi);
- hamma belgilarga nisbatan geterozigotali bo‘lgan shabko‘r, qorasoch, polidaktiliyalı bolada

Organizm genotipi ma‘lum tartibda o‘zaro bir-biriga ta’sir ko‘rsatuvchi genlar sistemasidir. Genlarning asosan ikki xil o‘zaro ta’siri tafovut etiladi: allel genlarning o‘zaro ta’siri va allelmas genlarning o‘zaro ta’siri.

Genlarning o‘zaro ta’sirini quyidagicha ifodalash mumkin:

I.Allel genlarning o‘zaro ta’siri:

- 1) dominantlik; 2) to‘liqmas dominantlik; 3) o‘ta dominantlik ;
- 4) resessivlik; 5) kodominantlik; 6) ko‘p allellik

II.Allelmas genlarning o‘zaro ta’siri:

- 1) epistaz; 2) komplementarlik; 3) polimeriya.

Ana shu o‘zaro ta’sir shakllari bilan qiskacha tanishib chiqaylik.

Allel genlarning o'zaro ta'siri.

1. *To'liqmas dominantlik yoki oraliq dominantlik.* Organizm geterozigota holatida bo'lganida resessiv gen dominant genning to'liq namoyon bo'lishiga yo'l qo'ymaydi. Natijada fenotip oraliq xususiyatga ega bo'lib qoladi. Masalan, odamda ko'z soqqasining normal rivojlanishini dominant gen (A), rivojlanmasligini resessiv gen (a) nazorat qiladi. Geterozigota holatida (Aa) chala dominantlik natijasida ko'z soqqasi kichik bo'ladi.

2. *Dominantlik bilan avvalgi mashg'ulotda tanishib chiqqanmiz.* Belgi gomozigotlarda (AA), geterozigotalarda (Aa) kham juzaga chiqadi.

2. *Recessivlik belgi faqat gomozigotalarda (aa) yuzaga chiqadi.*

2. *O'ta dominantlik.* Geterozigota holatida (Aa) dominant genning ta'siri kuchliroq namoyon bo'ladi.

3. *Kodominantlik.* Geterozigota holatida har ikkala gen biri-biridan mustaqil ravishda o'z ta'sirini yuzaga chiqaradi. Bu usulda odamda IV qon guruhi aniqlanadi ($I^A I^B$).

4. *Ko'p allellik.* Ko'pincha genlar ikkitadan ko'proq allellarga ega bo'lishi mumkin. Bu holat ko'p allellik deb ataladi. Bunga tipik misol quyonlar rangini aniqlovchi allellardir: C allel boshqa allellardan dominantlik qiladi, terining qora rangini belgilaydi.

c^h - oyoq panjalari, dum, quloq, burunning qora rangini belgilaydi (himolay rangi),

c^{ch} - shinshilla rangini, c-albinizmni belgilaydi. Ularning bir-biriga ta'sirini

$C > c^h > c^{ch} > c$ sifatida ifodalash mumkin.

Ko'p allelikka boshqa misol qilib qon guruhlari allellarini keltirish mumkin.

Odamdagi O, A, B, AB qon guruhlari I^0 , I^A , I^B allellarning o'zaro ta'siri belgilaydi.

Allelmas genlarning o'zaro ta'siri.

1. *Komplementarlik.* Tabiatda keng tarqalgan ikki yoki undan ortiq allelmas (odatda dominant bo'lgan) genlarning o'zaro ta'siri natijasida yangi belgi yuzaga chiqadi. Bu allellarning har biri genotipda alohida uchraganda muayan o'ziga taalluqli belgini yuzaga chiqaradi. Masalan, odamning normal eshitish qobiliyati D va E allelmas dominant genlarning o'zaro ta'siri bilan belgilanadi (D -chig'anoq rivojlanishini, E- eshitish nervi rivojlanishini belgilaydi). Har ikkala genlar bo'yicha dominant gomozigotalar (DDEE) yoki geterozigotalar (DdEe) da eshitish qobiliyati normal rivojlanadi. Agar ikkita allelmas genlarning bittasi resessiv gomozigota holida kelsa (DDee va ddEE) karlik kasalligini kuzatiladi. Interferon oqsili, gemoglobin polipeptidlari sintezlanishi, sochning pigmentatsiyasi ham komplementarlik xususiyatiga bog'liq. Komplementarlikda belgilar ajralishi 9:7; 9:6:1; 9:3:4 nisbatda kuzatiladi.

2. *Epistaz* - har xil allelga kiruvchi genlarning biri ikkinchisining tasirini bo'g'ib qo'yishi holati. Agar dominant allel epistazlik xususiyatiga ega bo'lsa - dominant epistaz, gomozigot holida resessiv allellar epistazi resessiv epistaz deyiladi. Ta'siri

yuzaga chiqmay qoladigan gen - *gipostatik gen*, ustun keluvchi gen esa *supressor* deb ataladi.

Masalan, tovuqlarda patning rangi, qovoq urug'i rangi epistaz ta'sir natijasida yuzaga chiqadi. Odamlarda epistaz ta'sirga "bombey fenomeni" misol bo'la oladi. I^A , I^B allellar resessiv gomozigot holidagi boshqa allel (hh) bilan birga genotipda uchraganda ($I^A I^A hh$ $I^B I^B hh$) II yoki III emas, balki I qon guruhida kuzatiladi. Dominant epistazda F_2 da belgilar ajralishi 12:3:1 yoki 13:1 nisbatda, resessiv ehpiastazda esa 9:3:4 nisbatda kuzatiladi.

3.Polimeriya. Genlarning o'zaro ta'siri shakllaridan biri bo'lib, har hil dominant allelmas genlarning bitta belgini kuchaytirishidir. Tabiatda keng tarqalgan. Bunday genlar polimer genlar deyiladi, belgi esa poligen deb ataladi. Odatda, polimer genlar bir hil simvollar bilan belgilanadi. ($A_1 A_1$ va $a_1 a_1$; $A_2 A_2$ va $a_2 a_2$; $A_3 A_3$ va $a_3 a_3 \dots$) Genotipda dominant allellar soni qancha ko'p bo'lsa belgi shuncha kuchli namoyon bo'ladi. Organizmlarning ogirligi, boyining uzunligi, teri pigmentatsiyasi, aqliy qobiliyat, irsiyatga moyil kasalliklar shu usulda nasldan-naslga o'tadi. Masalan, odamda terining pigmentatsiyalanishi dominant holatdagi melanin geniga bog'liq. Lekin bu belgining miqdoriy ko'rsatkichlari to'rtta har xil allelga kiruvchi polimer genlarga bog'liq. Bu genlarning dominant allellari qancha ko'p bo'lsa, teri pigmentatsiyasi shuncha kuchli namoyon bo'ladi.

Poligen belgilar muhit omillari ta'siriga bog'liq.

Bitta gen bir qancha belgilarni yuzaga chiqarishiga *pleyotropiya* deyiladi. Pleyotropiya gen ta'sirining o'ziga xos ko'rinshidir. Masalan, arahnodaktiliya ("o'rgimchak barmoqolilik") kasalligida (Marfan sindromi ham deyiladi) mutatsiyaga uchragan gen bir vaqtning o'zida o'zaro bir-biriga bog'liq bo'lgan bir nechta belgining yuzaga chiqishini belgilaydi. Ko'z gavhari tuzilishida, tayanch harakat va yurak-qon tomirlar sistemalarida buzilishlar kuzatiladi.

Shunday qilib, organizmlarning fenotipida genlarning o'zaro ta'siri boshqa omillar qatorida juda katta ahamiyatga ega.

Genotipning bir butun sistema ekanligini, genlarning funksiyasi ular orasidagi o'zaro ta'sirga bog'liqligini bilib olish. Allel genlarning o'zaro ta'sirini, ularning har xil shakllarining mohiyatini ajrata bilish; komplementarlik, epistaz, polimeriyaning mohiyatini tushunish, pleyotropiya hodisasining mohiyatini va ahamiyatini o'zlashtirish, odam genetikasidan misollar keltirishni o'rganish.

Mustaqil tayyorlanish uchun topshiriqlar.

I.Mavzuni o'rganing, quyidagi savollarga javob bering.

1. Allel genlarning o'zaro ta'siri shakllari haqida nimalarni bilasiz?
2. Allelmas genlarning o'zaro ta'siri shakllari haqidachi?
3. Ko'p allelik nima? Unga misollar keltiring.
4. Epistaz haqida nimalarni bilasiz?
5. "Joylashish samarasi" haqida tushunchaga egasizmi?
6. Komplementarlik deganda nimani tushunasiz? Unga misollar keltiring.

7. Polimeriya nima? Polimer genlar deb qanday genlarga aytiladi?

8. Pleyotropiyaning mohiyati nimada? Irsiyatda u qanday ahamiyatga ega?

II. Masalalarni yeching, test topshiriqlariga javob toping, javoblaringizni izohlang.

O'quv jihozlari.

Ko'p allellik, kodominantlik, to'liqmas dominantlik, epistaz, polimeriya va komplementarlikni ifodalovchi o'quv jadvallari, diapozitivlar, slaydlar, kodoskop, o'quv videofil'malari.

Mashg'ulot rejasi.

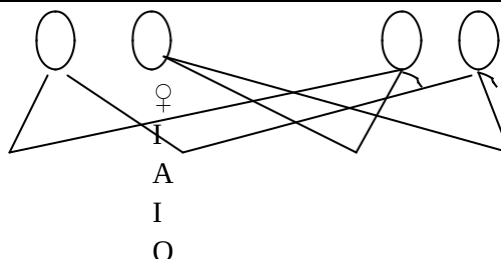
Talabalar o'qituvchi yordamida genlarning o'zaro ta'siri shakllari, ularning mohiyatlarini puxta o'zlashtirib olganlaridan keyin to'liqmas dominantlik, kodominantlik, qon guruhlarining nasldan-naslga o'tishi, komplementarlik, epistaz, polimeriyaga bag'ishlangan masalalarni yechishni o'rganadilar. Masalalar echilishi al'bomga yozib olinadi. Mashg'ulot oxirida al'bomlar tekshirilib, talabalar bilimlari baholanadi va keyingi mashg'ulotga topshiriqlar beriladi.

Masalalar:

1. II qon guruhi bo'yicha geterozigotali ayol III qon guruhli (geterozigotali) erkakka turmushga chiqsa ulardan qanday qon guruhli bolalar tug'ilishi mumkin?

Belgi	Gen	Genotip	Gen ta'siri
Qon guruhi			Kodominantlik
II guruh	I^A	$I^A I^A$; $I^A I^O$	

III guruh	I^B	$I^B I^B$; $I^B I^O$	
♀ - $I^A I^O$ ♂ - $I^B I^O$ F-?			



Masalaniy
g
yechilishi:
P:

Gametalar:	I	IO	I	IO
	A		B	

F: IA IB	IA	IB	IO IO
	IO	IO	

Genotip: 25% IA IB	(IV)	fenotip 25% IO (I)
--------------------	------	---------------------

25% IA IO	(II)	25% IA	(II)
-----------	------	--------	------

25% IB IO	(III)	25% IB	(III)
-----------	-------	--------	-------

25% IO IO	(I)	25% IA IB	(IV)
-----------	-------	-----------	------

2.II qon guruhi bo'yicha geterozigotali ayol qon guruhi IV bo'lgan erkak bilan turmush qurganda, ularning bolalarida qon guruhi qanday bo'lishi mumkin?

3.Ota-onalarning har ikkalasining qon guruhi II , bo'lsa ularning bolalarida II guruhdan boshqa qon guruhi bo'lishi mumkinmi?

4.Tug'ruqxonada 2 ta chaqaloqni almashtirib qo'yishdi. Bitta bolaning ota-onasi qoni I va II guruh, ikkinchisining ota-onasi qoni esa II va IV guruh. Bolalardan birining qoni I guruhi, ikkinchisniki esa IV guruh. Qaysi o'g'il bola kimniki ekanligini aniqlang.

5.Odamda yaqindan ko'rish dominant belgi bo'lib, turli darajada namoyon bo'ladi. Bu belgi har xil autosomada joylashgan dominant genlarning komplementar ta'siri natijasidir. Genotipda har ikkala dominant genlar uchrasa yaqindan ko'rishning yuqori darajasi, dominant genlardan faqat bittasi uchrasa belgi o'rta darajada yuzaga chiqadi.

Ona yuqori darajada yaqindan ko'radigan, ota esa normal ko'rish qobiliyatiga ega bo'lgan oilada ikki farzand tug'ilgan: biri yuqori darajada, ikkinchisi o'rta darajada yaqindan ko'radi. Ota-onalar va avlodlar genotipini aniqlang.

6.Ba'zan odamlarda qon guruhlarining o'ziga xos holatda nasldan - naslga o'tishi kuzatiladi "Bombey fenomeni". Bunday holatlarda II va III qon guruhlarining yuzaga chiqishi resessiv epistaz geni tomonidan bo'g'ib quyiladi. Ota I qon guruhli, ona esa II qon guruhli bo'lgan oilada qon guruhi I bo'lgan qiz tug'ilgan, u qon guruhi II bo'lgan yigitga turmushga chiqqan va ularda ikkita qiz tug'ilgan: birinchisida IV, ikkinchisida I qon guruhi mavjud. Uchchala avlodning genotiplarini "Bombey fenomeni"ni hisobga olgan holda aniqlang.

7.Odam bo'yi uzunligi bir necha juft allelmas genlar tomonidan nazorat qilinadi, bu genlar polimeriya tipida o'zaro munosabatda bo'ladilar. Agar uch juft polimer genlar hammasi resessiv holatda genotipda uchrasa, bo'y uzunligi 150sm, hamma genlar dominant holatda bo'lsa, 180 sm atrofida bo'ladi. Uchala juft genlar bo'yicha geterozigotali bo'lgan odam bo'yinning uzunligini aniqlang.

8.Odam terisining pigmentatsiyasi uchta allelmas dominant genlar tomonidan belgilanadi. Dominant genlar genotipda qancha ko'p uchrasa teri rangi shuncha qora bo'ladi. Negrlarda genotip $A_1A_1A_2A_2A_3A_3$ oq tanlilarda esa $a_1 a_1 a_2 a_2 a_3 a_3$ bo'ladi. Negr va oq tanlilar avlodi mulatlar deyiladi.

Agar ikkita mulatning nikohidan oq tanli bola tug'ilgan bo'lsa, hamma oila azolarining genotipini aniqlang.

Test topshiriqlari

1.Ko'p allellik qanday kelib chiqadi?

- A. Duragaylashish natijasida. B. Krossingover natijasida.
- C. Xromosomalar mutatsiyasi natijasida. D. Bitta gen mutatsiyasi natijasida.
- E. Genom mutatsiyalari natijasida.

2.Noallel' genlar o'zaro ta'sirini ko'rsating:

- A. Penetrantlik. B. O'ta dominantlik. S. Polimeriya. D. Kodominantlik.

E. Pleyotropiya.

3.Odamlarda bo'y uzunligi qanday genlar tomonidan aniqlanadi?

A. Komplementar. B. Epistatik. C. Polimer. D. Plazmatik.

E. Kumulyativ.

4.Polimeriyada belgilarning ajralishi qanday nisbatda kuzatiladi?

A. 9:7 ; B.15:1; C.9:3:3:1; D.12:3:1; E.9:3:4.

4. 9:7 nisbatda belgilar ajralishi qanday o'zaro ta'sir shaklida kuzatiladi? A. Komplementarlikda. B.Polimeriyada. C.Resessiv epistazda.

D. Kriptomeriyada. E.Dominant epistazda.

6. Agar ota va onada II-qon guruhi bo'lsa, ulardan I-qon guruhli bola tug'ilishi mumkinmi?

A. Yo'q ; B.Agar ular geterozigotali bo'lsa mumkin.

C."Bombey fenomeni"da mumkin. D. Komplementar o'zaro ta'sir natijasida mumkin.

E.B va C javoblar to'g'ri.

7.Qanday o'zaro ta'sir shaklida har ikkala allel o'z ta'sirini baravar yuzaga chiqaradi?

A. O'ta dominantlik. B. Chala dominantlik. C. Kodominantlik.

D. Komplementarlik. E. Recessiv epistaz.

8. h alleli gomozigot holatida I^A va I^V larni yuzaga chiqarmasligi qanday o'zaro ta'sirga misol bo'ladi?

A. Dominant epistazga. B. Kriptomeriyaga. C. Komplementarlikka.

D. Resessiv epistazga. D. Polimeriyaga.

9.Genning funktsional holati qo'shni genga bog'liq bo'lishligi qanday o'zaro ta'sirga kiradi?

A.Epistaz. B. Polimeriya. C. Kodominantlik. D. Joylashishi samarasi E.

Komplementarlik.

10.Odamning quyidagi belgilaridan qaysi biri poligen hisoblanadi?

A. ABO qon guruhlari. B. Braxidaktiliya. C. Aqliy qobiliyat, tana tuzilishi

D.Fenilketonuriya. E. O'naqaylik.

8-AMALIY MASHG‘ULOT: ALLEL BO‘LGAN GENLARNING O‘ZARO TA’SIRI, KO‘PALLELLIK.

Genlarning o‘zaro ta’siri - genlarning belgilar rivojlanishidagi ishtiroki. Bir genning o‘zi bir necha xil belgilar rivojlaiishiga hamda bir necha xil genlar bir belgining rivojlanishiga ta’sir ko‘rsatishi mumkin. Bunday ta’sir bir gen allellari (allelli ta’sir) yoki turli genlarning allellari (allel bo‘lmagan ta’sir) orasida sodir bo‘ladi. Genlarning allelli o‘zaro ta’sirini o‘rganish natijasida Mendel qonunlari kashf etilgan. Organizmlardagi ko‘pchilik belgilarning irsiylanishi faqat bir gen emas, balki allel bo‘lmagan bir necha genlarning faoliyatiga ham bog‘liq. Allel bo‘lmagan Genlarning o‘zaro ta’siri komplementar, epistaz, polimeriya, kombinirlangan (aralash), pleyotrop ta’sir xillariga bo‘linadi.

Chala dominantlik

Chala dominantlik. Mendel tajribalarida no‘xat donining sariq rangi yashil rangi ustidan, gulning qizil rangi, oq rang ustidan to‘liq dominantlik qiladi. Lekin tabiatda ayrim o‘simlik va hayvonlar o‘zaro chatishtirilganda doimo bu hodisa namoyon bo‘lavermaydi. Ba’zan chatishtirishda ishtirok etgan ota-ona belgilari duragaylarda oraliq holda irsiylanishi mumkin. Geterozigota formalarda belgilar ko‘pincha oraliq xarakterga ega bo‘ladi, ya’ni dominantlik chala bo‘lishi mumkin. Quyida namozshomgul o‘simligining ikki irsiy formasini chatishtirish natijalari ko‘rsatilgan. Ulardan birining gullari qizil, ikkinchisniki – oq. Birinchi avlod duragaylarining hammasi pushti gulli, ya’ni oraliq xarakterda bo‘ladi. Agar olingan birinchi bo‘g‘in pushti gulli o‘simliklar o‘zaro chatishtirilsa, ikkinchi bo‘g‘inda fenotip va genotip jihatdan nisbat 1:2:1 bo‘ladi.

Chala dominantlik, ya’ni oraliq irsiylanish qulupnay mevasining rangi, qushlar patining tuzilishi, andaluz tovuq patining rangi, odamdagi biokimyoviy belgilarda va boshqalarda kuzatiladi.

O‘ta dominantlik

O‘ta dominantlik bu geterozigota avlod fenotipik belgilarining gomozigota ota-ona fenotipik belgilari chegarasidan tashqarida bo‘lishini yuzaga keltiruvchi genetik holatdir. Sodda qilib tushuntirganda geterozigotali organizm ushbu genning gomozigota dominant yoki retsessiv holatidan ko‘ra yuqori nisbiy moslashuvchanlikka egaligidir.

Ushbu genetik holatni “geterozigota afzalligi” degan atama bilan ham ifodalash mumkin. Bunday holatda genetozigotali avlod gomozigotali ota-ona organizmdan yashovchan, moslashuvchan bo‘ladi.

Albatta, bunday holatda fenotipik belgi tashqi ko‘rinishda farq qiluvchi xos xususiyatga ega bo‘lmaydi, balki organizm ichidagi biokimyoviy o‘ziga xoslik bilan farqlanadi.

O‘ta dominantlikka bezgak bilan zararlanish ehtimoli yuqori bo‘lgan hududlarda yashovchi odamlar populyatsiyasidagi o‘roqsimon hujayrali anemiya gen alleli chastotasining yuqori bo‘lishi misol bo‘la oladi. Ushbu genning mutant alleli organizmni bezgakdan himoya qilish xususiyatiga ega. Anemiya bo‘yicha sog‘ allelga ega gomozigota odam bezgakka chalinadi va halok bo‘ladi. Anemiya bo‘yicha kasal allelga ega gomozigota odam esa anemiyacha chalinib halok bo‘ladi. Ushbu gen bo‘yicha geterozigotali organizm o‘roqsimon hujayrali anemiya bilan og‘rimaydi, shu bilan birga uning eritrotsitlari bezgak parazitiga qarshi himoyaga ega bo‘ladi.

O‘ta dominantlik holatini tushuntirish uchun populyatsion genetik Jon Gillespi modelidan foydalaniladi.

Kodominantlik hodisasi

Ayrim hollarda biror allel gen bir juft (A,a) bo‘lmasdan ko‘p gendan iborat bo‘lishi mumkin (A,a₁,a₂,a₃ va hokazo). Bu holat bir genning har xil darajada mutatsiyaga uchrashi natijasida kelib chiqadi. Organizmda allel genlar qancha ko‘p bo‘lsa, ularning kombinatsiyalanish ehtimolligi xilma-xilligi shuncha ko‘p bo‘ladi. Masalan, dengiz cho‘chqasi junining rangi 5 ta allel gen bilan belgilanadi. Bu allellarning o‘zaro turlicha qo‘shilishi rangning ko‘p xilma-xilligini ta’minlaydi. Ko‘p allellik genlari o‘zaro turlicha ta’sir ko‘rsatadi.

Ko‘pincha ular dominantlik ketma-ketlik qatorini yuzaga keltiradi: A geni a₁, a₂, a₃ genlar ustidan, a₁ esa a₂, a₃ ustidan a₂ esa a₃ ustidan dominantlik qiladi. Odamda ABO sistema bo‘yicha qon guruhlari va ularning nasldan-naslga o‘tishi ham ko‘p allellik hodisasi asosida tushuntiriladi.

9-AMALIY MASHG‘ULOT: ALLEL BO‘LMAGAN GENLARNING O‘ZARO TA’SIRI

Individual rivojlanishda genlar o‘zaro murakkab ta’sir qiladi. Organizm – bu ayrim va bir-biriga bog‘liq bo‘lmagan genlarning bog‘lamidan emas, balki qonuniy ravishda o‘zgarib turadigan va genlar tizimi bilan aniqlanadigan biokimyoviy va morfo-biologik jarayondir. Genlar tizimiga genotip deyiladi. Genotip sharoitning ta’siri ostida tabiiy tanlash natijasida vujudga keladi va organizm munosabatda bo‘lgan sharoit bilan bog‘liq bo‘ladi. Biz irsiy belgi irsiyatning naslga o‘tishi degan shartli tushunchalarni qo‘llaymiz. Chunki naslga «belgi» emas, balki genlar beriladi, uning o‘zi esa xromosomalarda joylashgan. Belgi bu organizm individual rivojlanishining mahsulidir. Gen ma’lum tavsifga ega bo‘ladi.

1) gen o‘z ta’sirida diskretdir, u ayrim biokimyoviy reaksiyalarning bor yoki yo‘qligini aniqlaydi, ayrim belgi va xususiyatning rivojlanishini aniqlaydi;

2) gen bir vaqtning o‘zida bir necha reaksiyalarning borishiga va organizmda bir qancha belgi va xususiyatlarning rivojlanishiga ta’sir qiladi. Bunga genning ko‘p tomonlama ta’sir qilishi yoki pleytrop ta’sir deyiladi;

3) gen gradual ta’sir qiladi. Somatik hujayralarda gen miqdorining to‘planishi belgining rivojlanishiga ta’sir qiladi, ya’ni u tezlashadi yoki sekinlashadi;

4) gen boshqa genlar bilan birga ta’sir qiladi, shuning uchun genning ta’siri o‘zgarishi mumkin;

5) turli juft xromosomalarda joylashgan o‘xshash genlar u yoki bu organning u yoki bu belgi va xususiyatining rivojlanishiga bir xil ta’sir qiladi, uni tezlashtiradi yoki sekinlashtiradi, bunga polimer genlar deyiladi;

6) genning ta’siri tashqi sharoit omillariga bog‘liqdir.

Shu vaqtgacha genotipni ifodalashda lotin alfavitining bosh harfidan foydalangan edik. Genetikada har bir genni u aniqlaydigan xususiyat va belgiga qarab nomlash qabul qilingan. Genotipning formulasini yozish uchun berilgan gen aniqlaydigan belgining birinchi harfi qo‘llaniladi. Ko‘pincha bu nomlar ingliz tilida yoki lotin tilida beriladi. Masalan, drozofila ko‘zining oqligini aniqlaydigan retsessiv gen white – w bilan belgilanadi. Shu genning dominant alleli W - bilan belgilanadi. Ko‘pincha dominant genlar allel juftdagi yovvoyi tipga xosdir. Bu ham xuddi shu belgi bilan belgilanadi,

yuqorisida w^+ qo'yiladi. Turli organizmlar uchun turli genlar nomi qabul qilingan. Masalan: makkajo'xori endospermasining sariqligini aniqlaydigan retsessiv allel gen (yellow) - y bilan dominant allel gen Y bilan belgilanadi.

Bu allel juft genning ta'siri quyidagicha bo'ladi. Bir juft allel genlar belgining miqdor va sifati jihatdan borligini yoki yo'qligini aniqlaydi. Somatik hujayralarda u yoki bu gen miqdorining oshishi belgining ko'payishiga yoki kamayishiga sabab bo'ladi. Masalan: makkajo'xorining endospermi tarkibidagi A vitaminning miqdori ko'pgina genlarga bog'liqdir, shuningdek dominant allel gen Y ning miqdori o'zgarishiga bog'liqdir.

Ma'lumki, hujayra endospermasida uch to'plam xromosoma bor. Chatishtirish yo'li bilan genotipi bo'yicha 4 xil endospermaga ega bo'lgan makkajo'xorini olish mumkin. Bularning har birida Y dominant gen turli sonda bo'ladi. Ularda A vitaminning miqdori quyidagicha bo'ladi.

Endospermaning genotipi yyy-----005

Yyy-----2,25

YYy-----5,00

YYY-----7,50

Keltirilgan misoldan ko'rinib turibdiki, dominant gen Yning bir dozadagi ta'siri 2,25 vitarniga to'g'ri keladi. Genning bunday ta'siriga kumulativ, additiv yoki to'plovchi ta'sir deyiladi. Bunday genlar turli xil belgilarni aniqlashi mumkin. Masalan: makkajo'xorida bunday genlarning miqdori urug'ning rangi, o'simlikning og'irligi, kattaligi, hosildorligi va boshqa fiziologik, biokimyoviy jarayonlarga ta'sir etadi.

Ontogenezda genlar ta'sirining o'zgarishini o'rganishda turli usullardan foydalaniladi: biokimyoviy, anatomik, fiziologik, embriologik va boshqalar. Genlar o'z ta'sirida doim bir-biri bilan bog'liqdir. Buni quyidagi (28-rasm) misolda ko'rish mumkin. Har qanday tovuq zotlari o'ziga xos tuzilishga ega bo'lgan tojga ega bo'ladi. Leggorn zotlarining toji oddiy bo'lishi yoki barg shaklida bo'lishi mumkin. Oq viandot zotlari – gulsimon, (oldindan yo'g'onlashgan, orqada o'tkirlashgan, asosida esa pufakchalar bo'lgan) tojga ega bo'ladi. Kelib chiqishi Evropadan bo'lgan malayya zotlarida esa, toji uncha katta bo'lmasdan no'xat shakliga ega bo'ladi. Agar gulsimon tojga ega bo'lgan zotlar oddiy tojli tovuqlar bilan chatishtirilsa F1 da hammasi

gulsimon tojga ega bo'ladi, F₂ da esa ajralish 3:1 bo'ladi, ya'ni 3 tasi gulsimon tojga, 1 tasi oddiy tojga ega bo'ladi.

Ikki genning o'zaro ta'sirida tovuq toji shaklining irsiylanishi.

Agar gulsimon tojga ega bo'lgan zotlar bilan no'xatga o'xshash tojga ega bo'lgan [zotlar chatishtirilsa](#), F₁ da – yangi shakl, yong'oq shakldagi tojga ega bo'lgan nasl olinadi. F₂ esa 4 xil tojga ega bo'lgan tovuqlar vujudga keladi. Bulardan 9 tasi yong'oq [shakldagi tojga](#), 3 tasi gulsimon shaklli, 3 tasi no'xat shaklda, 1 tasi barg shakldagi tojga ega bo'ladi. Ya'ni ajralish diduragay chatishtirishdagiga o'xshaydi. Bundan [shunday xulosaga kelish mumkin](#), boshlang'ich shakllar berilgan belgilar bo'yicha gomozigota bo'lib genotipi AAbb, aaBB bo'lgan, F₁ esa geterozigota AaBb genlarga ega bo'lib, bularda genlar o'zaro (A va B) ta'sir etib yong'oq shaklidagi tojni rivojlanishiga olib kelgan.

Dominant A gen ishtirokida, u gomozigota holda bo'ladimi yoki geterozigota holatda bo'ladimi, tovuqlarning toji gulsimon bo'ladi. Xuddi shunday holni dominant B gen ishtirokida ham kuzatish mumkin. Bu misolda belgilar bo'yicha F₂ da ajralish diduragay chatishtirishga (9:3:3:1) o'xshab ketadi. Bu shuni ko'rsatadiki, har bir juft [allel mustaqil irsiylanadi](#), genlar turli juft xromosomada joylashgan.

Demak, tojning shaklini belgilovchi genlar har xil xromosomada joylashgan, lekin o'xshash belgilarni (ya'ni tojning shaklini) belgilaydi. Bunday genlar allel bo'lmagan genlar hisoblanadi. Genlarning o'zaro ta'siri qoidadir. Bu qoidaga binoan F₂ da fenotipik sinflarga ajralishda ayrim o'zgarishlarning yuzaga kelishi Mendel tomonidan [diduragay chatishtirishda](#) F₂ da aniqlangan fenotipik sinflarga ajralishning boshqa ko'rinishi hisoblanadi. Allel bo'lmagan genlarning o'zaro ta'sirida F₂ da fenotip bo'yicha ajralish: 9:7, 9:3:4, 13:3, 12:3:1, 15:1, 10:3:3, 9:6:1 nisbatlarda bo'lishi mumkin. Allel bo'lmagan genlarning o'zaro ta'siri quyidagi asosiy tiplarga bo'linadi:

10-AMALIY MASHG'ULOT: Irsiyotning xromosoma nazariyasi.

T.G.Morgan. Genlarning birikish holati, krossingover.

Mavzuning mazmuni.

Irsiyat qonuniyatlarini o'rganish borasida olib borilgan ko'pgina tajribalardan genlarning mustaqil kombinatsiyalanishi qonuni hamma holatlarga ham to'g'ri kelavermasligi ma'lum bo'ldi. Agar o'rganilayotgan genlar nogomolog xromosomalarda joylashsagina bu qonun o'rinli bo'ladi. Genlar soni xromosomalar

sonidan ancha ortiq bo'lganligi sababli bitta xromosomada juda ko'p genlar joylashadi va bitta xromosomada joylashgan genlar birikish guruhini hosil qiladi. Har bir organizmda bog'lanish guruhlarining soni gaploid to'plamdagi xromosomalar soniga teng bo'ladi. Masalan, drozofilada birikish guruhlari soni 4 ga, joxorida 11ga, odamda 23 ga teng.

Bu hodisani yaxshi tushunish maqsadida drozofilalarda ikki juft belgilarning nasldan-naslga o'tishi bilan tanijamiz. Drozofillalarda qo'ng'ir rangni belgilovchi gen (B) qora rang geni (b) dan dominantlik qiladi. Normal qanot geni (V) esa kalta qanotni belgilovchi gen (v) dan ustunlik qiladi.

Kulrang va normal qanotli (BB VV) pashshalarni qora va kalta qanotlilar (bb vv) bilan chatishtirsak birinchi avlod bir xilligi yuzaga chiqadi, ya'ni kulrang va normal qanotli pashshalar hosil bo'ladi. Keyin F₁ ning irsiy strukturasini aniqlash uchun bu duragaylarni resessiv belgiga nisbatan digomozigot pashshalar (avval erkak jinsi, keyin urg'ochi jinsi) bilan chatishtiramiz (11-rasm) (tahlil qiluvchi duragaylashni eslang).

Agar tajriba natijasida hosil bo'lgan erkak digeterozigot pashsha (Bb Vv) ni resessiv digomozigot pashsha bilan chatishtirsak, belgilar faqat 1:1 nisbatda taqsimlanishini ko'ramiz. Genlar birikkanligini ta'kidlash uchun bunday duragaylash natijalarini yozganda genlarni xromosomaga joylashtirish qabul qilingan:

bundan yuqoridagi digeterozigota pashshada faqat ikki xil gameta (BV va bv) hosil bo'ladi deb xulosa chiqarish mumkin. Agar Mendel qonunlari amalga oshganda edi, 4 xil gameta (BV : Bv : bV : bv) hosil bo'lishini kuzatgan bo'lardik. Shunday qilib, bir xromosomada joylashgan genlar bog'lanib o'tganligi sababli faqat ota -ona belgilari kuzatilib, yangi belgilar kuzatilmaydi. Bunday bog'lanishga *to'la bog'lanish* deyiladi.

Agar urg'ochi digeterozigot pashshani tahlil qiluvchi duragaylash usulida tekshirsak, avvalgi tajribaga nisbatan boshqacharoq natijani kuzatamiz. Bunda 4 xil variantda belgilarga ega bo'lgan avlod hosil bo'ladi. Lekin Mendel tajribalarida kuzatilgan 1:1:1:1 nisbatdan farq qilib, ota-onalarinikiga o'xshagan belgilar ko'proq (kulrang, uzun qanotli - 41,5%, qora, kalta qanotli - 41,5%), yangi hosil bo'lgan belgilar esa ancha kam (kulrang, kalta qanotli - 8,5%, qora, normal qanotli - 8,5%) uchraydi. Genlar birikishining bu xili chala birikish deb ataladi. Genlar chala birikishining sababini tushunish uchun jinsiy hujayralarning etilishida kuzatiladigan meyozi jarayonni eslash kerak. I -meyozning profazasida muhim jarayon - *krossingover* kuzatiladi. Gomolog xromosomalar kon'yugatsiyalashib allel genlari bilan almashinadi. Natijada gametalarning bir qismi yangi genlar kombinatsiyasiga ega bo'ladi. Shuning uchun yangi avlodda ota-onalarnikidan farq qiluvchi yangi belgilar kombinatsiyasi vujudga keladi.

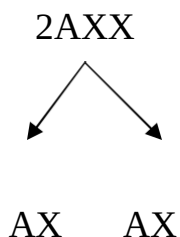
Krossingover natijasida hosil bo'lgan gametalar hamda shu gametalardan hosil bo'lgan avlod bir xil nom bilan *krossoverlar* deb ataladi. Krossingoverga uchramagan gametalar ishtirokida hosil bolgan avlod *nokrossoverlar* deb ataladi.

Endi Morgan qoidasini ifodalaymiz: *bitta xromosomada joylashgan genlar birikuv guruhlariini hosil qiladi va nasldan-naslga bog'langan holda o'tadi.* Ularning birikish kuchi shu genlar orasidagi masofaga teskari proportsionaldir. Genlar orasidagi masofa *morganida* deb ataladigan birlik bilan ifodalanadi; 1 morganida 1% krossingover kuzatiladigan genlar orasidagi masofaga teng. Biz yuqorida ko'rib chiqqan misolimizdagi ikkita gen orasidagi masofa 17 morganidaga teng. Genlarning birikuviga bag'ishlangan tajribalar yordamida biz xromosomalarning genetik xaritalarini yaratamiz. Odam xromosomalari genetik kartalarini aniqlash uchun DNK-zondlari, somatik hujayralarni duragaylash, avtomatik komp'yuter tahlil usullaridan foydalanamiz.

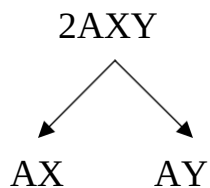
11-AMALIY MASHG'ULOT: BELGILARNING JINSGA BIRIKKAN XOLDA IRSIYLANISHI.

Hayvonlar va o'simliklarda erkak va urg'ochi organizmlar nisbati 1:1, ya'ni erkak va urg'ochi organizmlar soni va urg'ochi organizmlar soni taxminan bir-biriga teng bo'ladi.

Sitologik tekshirishlar natijasida urg'ochi va erkak organizmlar bir-biridan ayrim xromosomalari bilan farqlanishi aniqlangan. Erkak va urg'ochi organizmlarning bir- biridan farq qiluvchi xromosomalari *jinsiy xromosomalar* deyiladi. Urg'ochi va erkak organizmlar kariotipini citogenetik analiz qilib ularning faqat bir jufti farq qilishi aniqlangan. Bunday xromosomalar *geteroxromosomalar* deyiladi va lotincha X va Y harflari bilan belgilanadi. Ko'pchilik turlarda urg'ochi organizmda bir xil XX jinsiy xromosomalar, erkak organizmda esa har xil - XY xromosomalar kuzatiladi. Qolgan hamma xromosomalar *autosomalar* deyiladi. (ular erkak va urg'ochi organizmlarda bir xil bo'ladi). Urg'ochi jins kariotipida jinsiy xromosomalar bir xil bo'ladi, ular bir xil gametalarni hosil qilgani uchun *gomogametal* deyiladi:



Erkak jinsiy xromosomalari har xil bo'lib, ikki xil gametalarni hosil qilganligi uchun *geterogametal* deyiladi:



Jinsiy xromosomalar bir-biridan kattaligi, shakli va genlarning tarkibi bilan farq qiladi. X xromosoma Y-xromosomaga nisbatan ancha katta, shuning uchun uning ko'p genlarning Y xromosomada allellari yo'q.

Jinsiy xromosomaga joylashgan genlar orqali nasldan-naslga beriluvchi belgilar *jinsga bog'liq belgilar* deyiladi. Hozirgacha asosan X xromosomaga bog'liq belgilar yaxshi o'rganilgan.

Odamda X xromosoma bog'liq belgilarga daltonizm, gemofiliya (resessiv), tish emali ko'ng'ir rangda bo'lishi (dominant) misol bo'la oladi. Y xromosomaga bog'liq belgilar kamroq. Ularga gipertrixoz, sindaktiliya misol bo'la oladi.

Mashg'ulot maqsadi.

Genlarning birikishini, krossingover, jinsga bog'liq belgilarning nasldan-naslga o'tishi qonuniyatlarini xromosomalarning genetik xaritasini chizishni o'rganish.

Mustaqil tayyorlanish uchun topshiriqlar

I.Mavzuni o'rganing, quyidagi savollarga javob bering:

1. Genlarning birikishi deb qanday hodisaga aytiladi?
2. Birikish guruhi nima? Har bir turda birikish guruhlari sonini qanday aniqlash mumkin?
3. Nima uchun birikish to'la yoki chala bo'lishi mumkin?
5. Genlar orasidagi birikish kuchi nimaga bog'liq?
5. Krossover va nokrossover gametalar haqida nimalarni bilasiz?
6. Genlar orasidagi masofa qanday birlik bilan o'lchanadi?
7. Geteroxromosomalalar va autosomalalar nima?
8. Geterogametal va gomogametal organizmlar genotiplari yozuvda qanday ifodalanadi?
9. Gemizigotalikning mohiyati nimadan iborat?
10. Jinsga bog'liq belgilar deb nimaga aytiladi?

II.Masalalarni yeching, test topshiriqlariga javob toping va ularni isbotlang.

Uquv jihozlari.

Genlarning birikishini, krossingover, jinsga bog'liq belgilarning nasldan-naslga o'tishini, xromosomalarning genetik xaritasini ifodolovchi o'quv jadvallari.

Mashg'ulot rejası.

Genlarning chala va to'liq birikishi, krossingover holatlari, jinsga bog'liq belgilarning nasldan-naslga o'tishi haqidagi ma'lumotlarni chuqur o'zlashtirilgandan

keyin talabalar birikkan holda irsiylanishga, xromosomalar haritasini chizishga bag'ishlangan masalalarni yechadilar va al'bomlariga yozib oladilar. Mashg'ulot ohirida al'bomlar tekshirilib, talabalar bilimlari baholanadi keyingi mashg'ulotga topshiriqlar beriladi.

Masalalar:

1. Normal rang ajratish geni (dominant) va dal'tonizm geni (recessiv) X xromosomaga joylashgan. Daltonik erkak kishi sog'lom ayolga uylanganda oilada daltonik qiz tug'ildi. Ota-ona genotipini aniqlang.
2. Y xromosomaga bog'liq bo'lgan gipertrixoz belgisi bola 17 yoshga to'lganidan keyin yuzaga chiqadi. Ixtiozning bir shakli resessiv belgi bo'lib, X xromosoma bilan bog'liq. Har ikkala belgi bo'yicha normal ayol bilan gipertrixoz erkak oilasida ixtioz belgisiga ega bo'lgan o'g'il tug'ilgan. Shu bolada gipertrixoz belgisi bo'lishi mumkinmi? Ikkita belgi bo'yicha normal farzand tug'ilishi mumkinmi? U qanday jinsli bo'ladi?
3. Daltonizm va kar-soqovlik belgilari resessiv belgilardir. Daltonizm geni X xromosomada, kar-saqovlik geni autosomada joylashgan. Daltonik va kar-soqov erkak sog'lom ayolga uylanganda oilada bitta o'g'il daltonik, kar-soqov, bitta qiz daltonik, lekin normal eshitadigan bo'lib tug'ilgan. Bu oilada ikkala belgisi bo'yicha ham kasal qiz tug'ilishi mumkinmi?
4. Odamlarda katarakta va polidaktiliya autosomaga joylashgan dominant gen tomonidan yuzaga chiqariladi. Bu genlar o'zaro to'liq bog'langan (krossingover kuzatilmaydi). Ikkala belgi bo'yicha geterozigotali ayol va erkak nikohidan fenotip va genotip bo'yicha qanday avlod kutish mumkin?
5. Odamda rezus-omil geni bilan eritrotsitning shaklini belgilaydigan gen birikkan holda nasldan-naslga o'tadi. Ularning orasidagi masofa 3 morganidaga teng. Rezus-musbat va elliptotsitoz (eritrotsitning ellips shaklida bo'lishi) ga nisbatan geterozigotali bo'lgan erkak rezus-manfiy va normal eritrotsitli ayolga uylangan. Farzandlarning genotipi va fenotipi foizini aniqlang.

Test topshiriqlari

1. Jinsga birikkan genlar - bu:

- A. Autosoma genlari. B. Geteroxromosoma genlari.
C. Yirik autosomalarga joylashgan genlar. D. Yo'ldoshli xromosomalarda joylashgan genlar. E. Nomayon bo'lishi jinsiy xromosomalarga bog'liq genlar.

2. Qanday holatlarda daltonik otaning o'g'li ham daltonik tug'ulishi mumkin? A. Agar bolaning onasi daltonizm genini tashuvchi bo'lsa.

B. Har qanday holatlarda ham.

C. Ota daltonizm genini o'g'illariga o'tkazmaydi.

D. Bolaning onasi daltonizm bilan kasal bo'lsa.

E. A va D javoblar to'g'ri.

3. Genlar orasidagi masofani o'lchovchi birlik:

- A. Nanometr; B. Muton; C. Rekon; D. Morganida; E. Mikrometr.

5. Qanday genotipli ota-onalardan gemofilik o'g'illar tug'ulishi mumkin?

- | | |
|------------------------|---------|
| 1. $X^H H^H$ $X^H Y$ | a) 1, 3 |
| 2. $X^H H^h$ $X^H Y$ | b) 2, 3 |
| 3. $X^h X^h$ $X^H Y$ | c) 1,4 |
| 4. $X^h X^h$ $X^h Y^h$ | d) 3 ,4 |
| 5. $X^h X^h$ $X^h Y^H$ | e) 2, 4 |

5.Birikish guruhlari - bu:

- A.Bitta xromosomada joylashgan genlar guruhi.
- B.Avlodlarga hammasi birga beriladigan genlar guruhi.
- C.Avlodlarga alohida o'tadigan genlar guruhi.
- D.Hamma javoblar to'g'ri. E. A va B javoblar to'g'ri.

6.X va Y xromosomalarga gomolog hisoblanadimi?

- A. Ularda gomologik qismlar ham, nogomologik qismlar ham mavjud.
- B. Xa. C. Yoq. D. Gomologik qismlar nogomologik qismlarga nisbatan ko'p.
- E. Gomologik va nogomologik qismlari bir hil.

7.Qon ivishi normal bo'lgan ota-onalardan gemofilik o'g'il tug'ilishi mumkinmi?

- A. Yoq. B. Hamma holatlarda mumkin.
- C.Agar ona patologik genning tashuvchisi bo'lsa mumkin. D.Agar ota geterozigotali bo'lsa mumkin. E.C va D javoblar to'g'ri

8.Jinsiy xromosomalarda gen dozasi kompensatsiyasi qanday amalga oshiriladi?

- A.X xromosomalardan birining nafaollashishi orqali.
- B.Y xromosomaning nafaollashishi orqali.
- C. Y xromosomaning faollashishi orqali.
- D. X xromosomalarga ikkalasining bir xil faollashishi orqali.
- E.A va B javoblar to'g'ri.

9.Odamning jinsiy xromosomalarga bog'liq belgilarini ko'rsating:

- A.Sindaktiliya, gipertrixoz, polidaktiliya.
- B. Dal'tonizm, sindaktiliya, gipertrihoz.
- C.Daltonizm, o'naqaylik. D.Gemofiliya, gipertrihoz, chapaqaylik
- E.Gemofiliya, mushak distrofiyasi, tish emali qorayishi.

10. Morganida - bu:

- A. Mutatsiya birligi. B. Genlar orasidagi masofani o'lchash birligi. C. Rekombinatsiya birligi. D. Transkripsiya birligi.
- E. Morgan tomonidan aniqlangan plazmatik gen.

12- AMALIY MASHG'ULOT: TIRIKLIKNING MOLEKULAR ASOSLARI.

Mavzuning mazmuni

Organizmlar belgilarining rivojlanish sharoitlari yoki tashqi muhit ta'sirida o'zgarishi *modifikatsion* yoki *fenotipik* o'zgaruvchanlik deyiladi. O'zgaruvchanlikning bu xilida faqat fenotipda o'zgarish kuzatiladi. Genotip o'zgarmaganligi uchun modifikatsion o'zgaruvchanlik nasldan-naslga berilmaydi. Bitta genotipning tashqi muhit sharoitiga qarab har xil fenotipni yuzaga chiqara olish chegarasi - *reaktsiya normasi* deyiladi. Modifikatsion o'zgaruvchanlikning evolyutsion ahamiyati shundan iboratki, u organizmlarga o'z ontogenezida tashqi muhit omillariga moslashish imkoniyatini yaratadi. Reaksiya normasi keng bo'lgan organizmlar tabiiy tanlashda qulaylikka ega bo'ladi. Organizmlarning bo'yi, massasi, pigmentatsiyasi va shunga o'xshash ko'plab belgilar modifikatsion o'zgaruvchanlikka moyildir. Modifikatsiyalarning kelib chiqishi organizmda biokimiyoviy va fermentativ reaksiyalarning u yoki bu tomonga o'zgarishiga bog'liqdir.

Modifikatsion o'zgaruvchanlikning o'ziga xos ko'rinishi *uzoq davom etuvchi* modifikatsiyalardir. Bu modifikatsiyalar uni yuzaga chiqargan omillar ta'siri tugagandan keyin ham bir necha avlod davomida kuzatilib, asta-sekin yuqoladi. Buning sababi sitoplazmatik irsiyatga bog'liq deb hisoblanadi.

Modifikatsion o'zgaruvchanlikning bir ko'rinishi bo'lmish fenokopiyalar ham alohida ahamiyatga egadir. *Fenokopiyalar - muhit omillari ta'sirida kelib chiqadigan malum genotipik o'zgaruvchanlikka o'xshash modifikatsiyalardir.* Masalan, talidomid preparati chaqaloqning fekomeliya (qo'llarning kaltaligi) bilan tug'ilishiga olib kelishi mumkin. Xuddi shunday o'zgarishni mutant allellar ham yuzaga chiqarishi mumkin. Fenokopiyalarning mavjudligi kasallikning diagnozini aniqlashda ancha qiyinchiliklarga sababchi bo'lishini vrach yaxshi tushunishi shart.

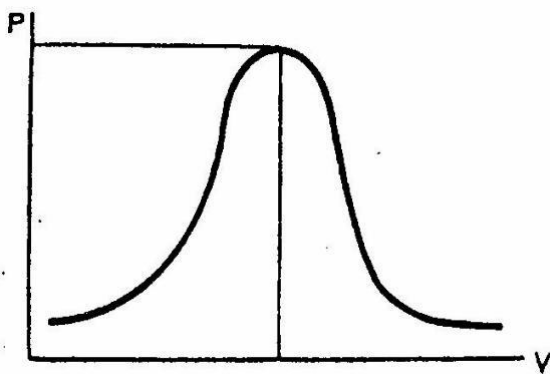
Modifikatsion o'zgaruvchanlik tibbiyot fanida katta ahamiyatiga ega. Har bir kasallik har xil shahxsda har xil kechishi mumkin (buning sababi reaksiya normasining har xilligidir). Bunday holatlar vrachlik amaliyotida juda ko'p uchraydi.

Belgilarning o'zgaruvchanligini o'rganish usullarini ishlab chiqish bilan maxsus fan - biometriya shug'ullanadi. Belgilarning sifat o'zgarishlarini aniqlash uchun u yoki bu belgilarni hisoblab, olingan natijaning shu guruhning umumiy soniga nisbatan qancha foizini tashkil etishi aniqlanadi. (masalan, bironta guruhda kasal yoki sog odamlar foizi aniqlanadi)

Belgilarning miqdoriy o'zgarishlarini aniqlash birmuncha qiyinroq, chunki ularning ko'rsatkichlari keng doirada o'zgarishi mumkin. Buning uchun belgining o'zgaruvchanligini aks ettiruvchi *variatsion qatorni* yoki belgining o'zgaruvchanlik qatorini tuzish talab qilinadi. Ayrim son ko'rsatkichlar *variantlar* deyiladi. Variantlar (masalan, ayrim shaxslar tanasi og'irligi) ko'payib yoki kamayib borishi tartibida joylashtiriladi. Malum tartibda joylashtirilgan variantlar yig'indisi *variatsion qator*

deyiladi. Lekin bir qator qilib joylashtirilgan variantlar yig'indisi o'zgaruvchanlikning to'liq tasavvurini bera olmaydi. Buning uchun variantlarni guruhlariga bo'lib chiqiladi. So'ngra har bir guruhning o'rtacha ko'rsatkichi, uchrash tezligini aniqlanadi. Variatsion qatordan foydalanib belgining o'zgaruvchanligini grafik ravishda tasvirlash mumkin.

Variatsiyalarning tebranish kengligini va ayrim variantlar uchrashi tezligi (chastotasi)ni aks ettiruvchi belgi o'zgaruvchligining grafik ifodalanishi - *variatsion egri chiziq* deyiladi. Har xil variantlarning variacion egri chiziqda joylashuvi *Ketle qonuniga* bo'ysunadi. Bu qonunga binoan *belgining o'rta variantlari chet variantlariga nisbatan ancha ko'p uchraydi*. (12-rasm).



12-rasm. Ketle qonunining grafik ko'rinishida tasvirlanishi (V - belgilar variantlari, p-belgilar variantlarining uchrash tezligi (chastota)).

Belgining qanchalik rivojlanganligini ifodalash uchun uning o'rtacha miqdorini aniqlash lozim. Buning uchun har bir guruhning o'rtacha ko'rsatkichi shu guruhning uchrash tezligiga ko'paytiriladi va bu ko'rsatkichlarning hammasini bir-biriga qo'shib, so'ngra variantlarning umumiy soniga bo'linadi. O'rtacha arifmetik miqdorini aniqlash uchun quyidagi formuladan foydalaniladi.

$$M = \frac{\sum (v \cdot p)}{n}$$

Bu yerda M-o'rtacha miqdor, $\sum$ - yig'indi (summa) belgisi, n- umumiy variantlar soni, V -variant ko'rsatkichi, p- o'sha guruhning uchrash tezligi (chastota).

Variatsion egri chiziq grafik usulda ifodalanadi. Buning uchun absissalar o'qiga (gorizontal chiziq) guruhlar o'rtacha ko'rsatkichi (masalan, tana ogirligini), ordinatalar o'qiga esa (vertikal chiziq) har bir guruhning uchrash tezligi (chastota) joylashtirib chiqiladi. So'ngra hamma nuqtalar chizik bilan birlashtirilsa *variatsion egri chiziq hosil* bo'ladi. Variatsion qatorning o'rtacha arifmetik ko'rsatkichi o'zgaruvchanlikning muhim karakteristikasi hisoblanadi.

Mustaqil tayyorlanishi uchun topshiriqlar:

I.Mavzuni o'rganing, quyidagi savollarga javob toping:

- 1.O'zgaruvchanlik nima? O'zgaruvchanlik va irsiyat orasida qanday bog'lanishlar bor?
- 2.O'zgaruvchanlikning qanday turlarini bilasiz?
- 3.Plastik va noplastik belgilarni izohlang, misollar keltiring.
- 4.Fenokopiyalar nima? (misollar keltiring).
- 5.Morfozlar deb qanday o'zgarishlarga aytiladi?
- 6.Modifikatsion o'zgaruvchanlikning evolyutsiyadagi va tibbiyotdagi ahamiyati qanday?
- Modifikatsion o'zgaruvchanlikni qanday usullar yordamida o'rganish mumkin?
- 8.Biometrik usul qanday bosqichlaridan tarkib topgan?
- 9.Reaksiya normasi nima va uning tibbiyotdagi ahamiyati qanday?
- 10.Ketle qonunini bilasizmi?

II.Masalalarni yeching va test topshiriqlariga javob toping. Javoblaringizni asoslang.

Mashg'ulotning maqsadi.

Modifikatsion o'zgaruvchanlikning mohiyatini va uni o'rganishning biometrik usullarini o'zlashtirish.

O'quv jihozlari.

Variatsion qator va variatsion egri chiziqni ifodolovchi jadvallar, millimetrik qog'ozlar, o'lchagich lentalar, chizg'ichlar, tibbiyot tarozi, bo'y o'lchagich asbob (rostomer).

Mashg'ulot rejasi.

Talabalar o'qituvchi yordamida avval modifikatsion o'zgaruvchanlikni, uning tibbiyot fanidagi ahamiyatini puxta o'zlashtirganlaridan keyin biometriya usuli bilan tanishadilar. Biometriya usulining variatsion qator, variatsion egri chiziq, variant, guruh, guruhning uchrash tezligi, o'rtacha arifmetik ko'rsatkich tushunchalarini puxta o'zlashtirganlaridan so'ng talabalar muallim yordamida variatsion qator tuzadilar. Buning uchun talabalar kichik guruhlariga bo'linib, shu guruhdagi har bir talabaning ko'krak qafasining hajmi, bo'yning uzunligi, tana og'irligini aniqlaydilar va bu aniqlangan sonlar yig'indisidan variatsion qator tuzishda foydalanadilar. Bu miqdorlarni talabalar o'zlari mustaqil ravishda aniqlashlari ham mumkin. Mashg'ulot oxirida albomlar tekshirilib, talabalar bilimi baholanadi, keyingi mashg'ulotga topshiriq berildi.

Vaziyatga doir masalalar.

1.Drozofila pashshalarida metamorfoz holati kuzatilganda quyidagi o'zgarishlar aniqlangan: a) lichinkalar ozuqasiga kumush nitrati qo'shib berilsa, pashshalar dominant kulrang belgi bo'yicha gomozigotali (AA) bo'lishiga qaramasdan, rangi sariq bo'ladi; b) gomozigotali resessiv kalta geniga (BB) ega

bo'lgan pashshalar 15°C da saqlansa qanotlari kalta bo'ladi, agar ulardan 31°C da saqlansa qanotlar normal tuzilishga ega bo'ladi.

Test topshiriqlari:

1. Noplastik belgilar:

- A. Har qanday muhit sharoitida ham o'zgarmaydi.
- B. Ularga ko'z rangi, qon guruhlari misol bo'ladi.
- C. Muhit sharoitiga bog'liq holda o'zgaradi.
- D. Ularga alpinistlarda eritrotsitlar soni o'zgarishi misol bo'ladi.
- E. A va B javoblar to'g'ri.

2. Modifikatsion o'zgaruvchanlikda nima kuzatiladi?

- A. Fenotip o'zgarishi. B. Fenotip va genotip o'zgarishlari.
- C. Muhit o'zgarishiga organizmlarning adaptiv reaksiyalari.
- D. A va B javoblar to'g'ri. E. A va C javoblar to'g'ri.

3. Fenotip shakllanishi nimaga bog'liq?

- A. Genotipga. B. Genlarning o'zaro ta'siriga.
- C. Tashqi muhit parametrlariga. D. Hamma javoblar bir-birini to'ldiradi.
- B. To'g'ri javob berilmagan.

4. Fenokopiya bu:

- A. Mutant gen fenotipiga o'xshash belgi.
- B. Irsiy kasalliklarning har xil ko'rinishlari. C. Fenotipik o'zgaruvchanlik.
- D. Mayib-majruhlikga sabab bo'luvchi o'zgarishlar.
- E. Hamma javoblar bir-birini to'ldiradi.

5. Uzoq davom etuvchi modifikatsiyalar:

- A. Irsiy o'zgaruvchanlikning bir turi. B. Partenogenez ko'payuvchilarda uchraydi.
- C. Vegetativ ko'payuvchilarda uchraydi. D. A va B javoblar to'g'ri.
- E. B va C javoblar to'g'ri.

6. Morfozlar nima?

- A. Muhit omillarining zararli ta'sirida yuzaga chiqadigan o'zgarishlar.
- B. Ular irsiylanadi. C. Ular irsiylanmaydi. D. A va B javoblar to'g'ri.
- E. A va C javoblar to'g'ri.

7. Qanday organizmlar yaxshi moslanuvchan bo'ladi?

- A. Reaksiya normasi tor organizmlar.
- B. Reaksiya normasi keng bo'lgan organizmlar.
- C. Moslanuvchanlik reaksiya normasiga bog'liq emas.
- D. Dominant gomozigot organizmlar.
- E. Retsessiv gomozigot organizmlar.

8. Kettle qonuni:

- A. Belgining kichik ko'rsatkichlari ko'proq uchraydi.
- B. Belgining juqori ko'rsatkichlari ko'proq uchraydi.

C. Belgining o'rtacha ko'rsatkichlari ko'proq uchraydi. D.A va C javoblar to'g'ri. E. B va C javoblar to'g'ri.

9.Modifikacion o'zgaruvchanlik hususiyatlarini aniqlang:

A. O'zgarishlar yoppasiga kuzatiladi. B.O'zgarishlar kuchiga bog'liq.
C. O'zgarishlar kam vaqt davom etadi. D. A va B javoblar to'g'ri.
E.Hamma javoblar to'g'ri.

10.Modifikatsion o'zgaruvchanlik - ahamiyati:

A. Organizmlarning muhitga moslanuvchanligini taminlaydi.
B. Evoloyutsion ahamiyatga ega. C. Moslanuvchanlikka ta'sir qilmaydi.
D. Faqat fenokopiyalar ahamiyatga ega.
E. Faqat uzoq davom etuvchi modifikatsiyalar ahamiyatga ega.

13- AMALIY MASHG'ULOT: NUKLEIN KISLOTALAR VA IRSIY BELGILARNI NASLDAN-NASLGA O'TISHDAGI ROLI.

Nuklein kislotalar, xususan, DNK hayotning davomiyligi uchun muhim makromolekula hisoblanadi. DNK ota-onadan farzandlarga irsiylanadigan axborotni o'zida saqlaydi, qurilish uchun sarflanadigan oqsil hosil bo'lishini boshqaradi va to'qima, hujayra hamda organizm funksiyasining bir maromda kechishini ta'minlaydi.

DNKning bu ma'lumotlarni qanday qilib tashishi hamda bu ma'lumotlarning hujayra va organizmlar tomonidan qanday qilib harakatga aylantirilishi murakkab, qiziqarli va aql bovar qilmaydigan jarayon bo'lib, uni molekulyar biologiya qismida batafsil o'rganamiz. Bu yerda esa makromolekulyar nuqtayi nazardan nuklein kislotalar bilan tanishib chiqamiz.

Hujayralarda DNK va RNKning ahamiyati

Nuklein kislotalar nukleotid deb nomlangan birliklardan tashkil topgan makromolekula bo'lib, tabiiy ravishda ikkita turda uchraydi: dezoksiribonuklein kislota (DNK) va ribonuklein kislota (RNK). DNK bir hujayrali bakteriyalardan tortib siz va men kabi juda ko'p hujayrali sutemizuvchilarga qadar barcha tirik organizmlarda mavjud genetik material hisoblanadi. Ayrim viruslarning genetik materiali DNK emas, balki RNKdan iborat, ammo texnik jihatdan viruslar tirik organizm deb hisoblanmaydi (chunki ular xo'jayin hujayra yordamisiz ko'paya olmaydi).

Hujayra DNKsi

O'simlik va hayvonlar singari eukariotlarda DNK hujayrada maxsus membrana bilan o'ralgan birikma bo'lib, u yadroga joylashadi, xuddi boshqa organellalar (masalan, o'simliklarning mitoxondriyasi va xloroplasti) singari. Bakteriya kabi prokariot organizmlarda DNK nukleoid deb ataluvchi maxsus hujayra hududida joylashganiga qaramay, u membrana bilan o'ralmagan.

Eukariotlarda DNK odatda xromosomalar deb nomlangan juda uzun, chiziqli qismlarga bo'linadi, bakteriyalar kabi prokariotlarda esa xromosomalar juda kichik va ko'pincha aylana (halqa) shaklida bo'ladi. Xromosoma o'n minglab genlardan iborat bo'lishi mumkin, ularning har biri hujayra tomonidan zarur bo'lgan ma'lum mahsulotni ishlab chiqarish bo'yicha ko'rsatmalar beradi.

DNKdan RNKga va RNKdan oqsilga

Ko'pchilik genlar oqsil moddalarini kodlaydi, ya'ni ular ma'lum bir oqsilni hosil qilish uchun ishlatiladigan aminokislotalar ketma-ketligini belgilaydi. DNKdagi ushbu ma'lumot oqsil sintezi uchun ishlatilishidan oldin, avvalo, genning RNK nusxasi (transkripti) yaratilishi kerak. RNKning ushbu turi informatsion RNK (iRNK) deb ataladi. Chunki iRNK molekulasi DNK va ribosoma (iRNK ketma-ketligini o'qib, uning asosida oqsil sintez qiluvchi uskuna) o'rtasida ma'lumot tashuvchi vazifasini bajaradi. DNKdan RNKga va RNKdan oqsilga aylanish jarayoni molekulyar biologiyaning "markaziy dogmasi" deyiladi.

Eng muhimi, barcha genlar ham oqsil mahsulotlarini kodlamaydi. Misol uchun, ayrim genlar ribosomalarning tuzilish tarkibiy qismlari sifatida xizmat qiluvchi ribosomal RNK (rRNK) yoki transport RNK (tRNA)ni kodlaydi. tRNK beda bargi shaklidagi RNK molekulasi bo'lib, oqsil sintezi davomida aminokislotalarni ribosomaga tashib keltiradi. Yana boshqa RNK molekulalari, masalan, kichik mikroRNK (miRNA) boshqa genlar uchun regulyator vazifasini bajaradi va hozirgi davrda oqsil bo'lmagan molekulalarni kodlovchi RNKning ko'plab yangi turlari aniqlanmoqda.

Nukleotidlar

DNK va RNK polimer hisoblanadi (DNK bo'lsa, ko'pincha juda uzun polimer) va nukleotidlar deb nomlanuvchi monomerlardan tashkil topgan. Ushbu monomerlar birlashganda hosil bo'lgan zanjir polinukleotid (poli= "ko'p") deb ataladi.

Har bir nukleotid uch qismdan tashkil topgan: azot asosi deb nomlangan azot tutuvchi halqa, beshta uglerodli uglevod va kamida bitta fosfat guruhi. Uglevod molekulasida nukleotidda markaziy mavqega ega, uning bir uglevodiga azot asosi va boshqasiga fosfat guruhi (yoki fosfat guruhlar) birikadi. O'z navbatida nukleotidning har bir qismini ko'rib chiqamiz.

Uglevod (dezoksiriboza yoki riboza), fosfat guruhi va azot asosi tutgan DNK va RNK zanjiri tarkibiy qismlari keltirilgan rasm. Azot asoslaridan pirimidin asoslari (bitta halqali sitozin, DNKda timin va RNKda uratsil) va purin asoslari (ikkita halqali adenin va guanin) mavjud. Fosfat guruhi 5' uglerodiga birikkan. Riboza molekulasidagi 2' uglerodi gidroksil guruhi tutadi, ammo dezoksiriboza molekulasida 2' uglerodda gikroksil guruhi mavjud emas (vodorod tutadi).

Uglevod (dezoksiriboza yoki riboza), fosfat guruhi va azot asosi tutgan DNK va RNK zanjiri tarkibiy qismlari keltirilgan rasm. Azot asoslaridan pirimidin asoslari (bitta halqali sitozin, DNKda timin va RNKda uratsil) va purin asoslari (ikkita halqali adenin va guanin) mavjud. Fosfat guruhi 5' uglerodiga birikkan. Riboza molekulasidagi 2' uglerodi gidroksil guruhi tutadi, ammo dezoksiriboza molekulasida 2' uglerodda gikroksil guruhi mavjud emas (vodorod tutadi).

Azot asoslari

Nukleotidlarning azot asoslari azot saqlovchi halqadan (uglerod-asosli) iborat molekulalardir.[Nima uchun u asos deb ataladi?]

DNKdagi har bir nukleotid to'rtta azot asosdan bittasiga ega: adenin (A), guanin (G), sitozin (S) va timin (T). Adenin va guanin purinlar bo'lib, ularning tarkibida ikkita uglerod-azot saqlovchi halqa mavjud. Sitozin va timin esa pirimidinlar hisoblanib, bitta uglerod-azot halqasiga ega. RNK nukleotidlari ham adenin, guanin va sitozin asoslariga ega, ammo timin o'rniga ularida uratsil (U) deb ataladigan boshqa pirimidin asosi mavjud. Yuqoridagi rasmda ko'rsatilgandek, har bir asos halqasiga turlicha funksional

guruhlar birikkan bo'lib, har bir asosning o'ziga xos xususiyatga ega bo'lishini ta'minlaydi.

Molekulyar biologiyada azot asoslar asosning birinchi harfini keltirish orqali ifodalanadi, bu quyidagicha: A, T, G, S va U. DNK A, T, G va S dan iborat, RNK esa A, U, G va S dan iborat (ya'ni T o'rniga U bo'ladi).

Uglevodlar

Turli azot asoslari to'plamiga ega bo'lishdan tashqari, RNK va DNK har xil uglevod molekulalarini o'zida tutadi. DNKdagi beshta uglerodli uglevod dezoksiriboza, RNKdagi beshta uglerodli uglevod esa riboza deb ataladi. Bu ikkita molekula bir-biriga juda o'xshash, faqat bitta farqi mavjud: ribozaning ikkinchi uglerodi bitta gidroksil guruhiga ega, dezoksiribozadagi xuddi shu uglerod bitta vodorod atomiga ega. Nukleotiddagi uglevod molekulasining uglerod atomlari yuqoridagi rasmda ko'rsatilgandek raqamlangan: 1', 2', 3', 4' va 5' (1' "bir shtrix" deb o'qiladi). Nukleotidda uglevod molekulasining markaziy holatni egallaydi, azot asosi 1' uglerodga va fosfat guruhi (yoki guruhlari) esa 5' uglerodga biriktirilgan.

Fosfat

Nukleotidda uglevod molekulasining 5' uglerodiga birikkan bitta fosfat guruhi yoki uchtagacha fosfat guruhlari bo'lishi mumkin. Ayrim manbalarda bitta fosfat guruhi tutgan molekula "nukleotid" deb keltirilgan, ammo molekulyar biologiyada keng doiradagi atama umumiy qabul qilingan

Zanjir oxiriga qo'shiladigan yangi nukleotid o'zida uchta fosfat guruhini tutadi. O'sib borayotgan DNK yoki RNK zanjiriga qo'shilgan nukleotid ikkita fosfat guruhini yo'qotadi. Shu sababli DNK yoki RNK zanjiridagi har bir nukleotid faqat bitta fosfat guruhiga ega.

Polinukleotid zanjirlar

Nukleotidlar ketma-ketligi yo'nalganlikka ega bo'lgan polinukleotid zanjir tuzilishiga ega, ya'ni zanjir bir-biridan farq qiluvchi ikkita turlicha oxir (uch)larga ega. 5' oxiri yoki zanjirning boshlanishida birinchi nukleotidning 5' fosfat guruhi joylashadi. 3' oxiri deb nomlangan boshqa tomonida esa oxirgi nukleotidning 3' gidroksil guruhi joylashgan. DNK ketma-ketligi odatda 5' dan 3' ga tomon joylashadi. Ya'ni 5' uchida

joylashgan nukleotidlar birinchi keladi, 3' oxirida joylashgan nukleotidlar esa zanjir oxirida keladi.

Yangi nukleotidlar DNK yoki RNK zanjiriga qo'shilganda, zanjir 3' oxiridan o'sib boradi. Bunda zanjirga yangi qo'shilayotgan nukleotidning 5' fosfat guruhi zanjir oxirida joylashgan 3' gidroksil guruhi bilan fosfodiefir bog'ini hosil qiladi.

DNKning xususiyatlari

Yuqoridagi rasmning chap qismida keltirilgani kabi, dezoksiribonuklein kislota yoki DNK zanjirlari qo'sh spiral shaklida bo'lib, bunda ikkita zanjir bir-biriga mos (komplementar) holatda mustahkam birikkan bo'ladi. Uglevod va fosfatlar spiraldan tashqarida yotadi va DNKning asosini hosil qiladi. Bu qism uglevod-fosfat asos deb ham ataladi. Azot asoslari spiral ichida joylashgan bo'lib, juftlashganda xuddi narvonning zinapoyalariga o'xshash tuzilishni oladi. Azot asoslari o'zaro vodorod bog'i orqali bog'lanadi.

DNK qo'sh spirali tuzilishining modeli.

Spiralning ikkita zanjiri bir-biriga qarama-qarshi yo'nalishga ega, ya'ni bir zanjirning 5' oxiri ikkinchi (mos keluvchi) zanjirning 3' oxiri bilan juftlashadi. (Bu antiparallel joylashuv deb ataladi va DNK nusxasini olishda muhim ahamiyatga ega.)

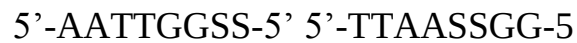
Demak, qo'sh spiral tarkibidagi ikkita qarama-qarshi har qanday asos o'zaro juft hosil qilishi mumkin, shundaymi? Javob: bunday bo'lishi mumkin emas. Asoslarning o'lchami va ular tutgan funksional guruhlarga ko'ra juft hosil qilish yuqori darajada spetsifik xarakterga ega: A faqat T bilan va G faqat S bilan (yuqorida keltirilgani kabi) juft hosil qiladi. Bu qo'sh spiralning ikkita zanjiri yuqori darajada bir-biriga mos kelishi kerakligini anglatadi.

Masalan, agar bitta zanjirning ketma-ketligi 5'-AATTGGSS-3' ekanini bilsangiz, unga komplementar zanjir 5'-TTAASSGG-5 ketma-ketlikka ega bo'lishi kerak. Bu har bir asosning o'z juftiga mos kelishiga imkon beradi:

5'-AATTGGSS-5'

5'-TTAASSGG-5

Ushbu ikkita zanjir bir-biriga komplementar bo‘lib, o‘zlarining har bitta asoslari bilan bir-biriga ulanadi. A-T juftlari ikkita vodorod bog‘lari bilan bog‘langan bo‘lsa, G-S juftlari uchta vodorod bog‘lari bilan bog‘lanadi.



Ushbu ikkita zanjir bir-biriga komplementar bo‘lib, o‘zlarining har bitta asoslari bilan bir-biriga ulanadi. A-T juftlari ikkita vodorod bog‘lari bilan bog‘langan bo‘lsa, G-S juftlari uchta vodorod bog‘lari bilan bog‘lanadi.

Ikkita DNK ketma-ketligi shu tarzda mos kelganda, ular bir-biriga antiparallel holatda bog‘lanadi va spiral hosil qiladi. Bu zanjirlar bir-biriga komplementar deyiladi.

DNK zanjiridagi komplementar asoslar o‘rtasida shakllangan vodorod bog‘i qo‘sh spiral tarkibidagi ikkita antiparallel zanjirlarni mustahkam ushlab turadi. Timin va adenin ikkita vodorod bog‘i orqali, sitozin va guanin esa uchta vodorod bog‘i orqali bog‘lanadi.

DNK zanjiridagi komplementar asoslar o‘rtasida shakllangan vodorod bog‘i qo‘sh spiral tarkibidagi ikkita antiparallel zanjirlarni mustahkam ushlab turadi. Timin va adenin ikkita vodorod bog‘i orqali, sitozin va guanin esa uchta vodorod bog‘i orqali bog‘lanadi.

Grafik material OpenStax CNX Biology’ dan o‘zgartirib olindi.

RNKning xususiyatlari

Ribonuklein kislota (RNK) DNKdan farqli o‘laroq, odatda bir zanjirli tuzilishga ega. RNK zanjiri tarkibidagi nukleotid to‘rt xil azotli asosdan bittasini (A, U, G yoki S), riboza (beshta uglerodli uglevod) va fosfat guruhini o‘z ichiga oladi. Bu yerda biz RNKning to‘rtta asosiy tipi bilan tanishib chiqamiz: informatsion RNK (iRNA), ribosomal RNK (rRNA), transport RNK (tRNA) va regulyator RNK.

Informatsion RNK (iRNA)

Informatsion RNK (iRNA) oqsil kodlovchi gen va uning oqsil mahsuloti o‘rtasidagi oraliq molekula hisoblanadi. Agar hujayra ma’lum bir oqsilni ishlab chiqarishi kerak bo‘lsa, oqsil kodlovchi gen “aktivlanadi”, ya’ni RNK-polimeraza fermenti DNKga bog‘lanadi va shu genning DNK ketma-ketligi asosida RNK nusxasi yoki transkript hosil qiladi. Masalan, DNKning kodlovchi ketma-ketligi 5’-

AATTGSGS-3' bo'lsa, undan hosil bo'lgan RNK ketma-ketligi 5'-AAUUGSGS-3' bo'ladi.

Hosil bo'lgan iRNK molekulasi aminokislotalarni bir-biriga ulash orqali oqsil ishlab chiqaruvchi uskuna hisoblangan ribosoma bilan bog'lanadi. Ribosoma iRNKdagi spetsifik ketma-ketlikni o'qish orqali shu m'lumotga asosan oqsil sintez qiladi. iRNK uchta nukleotiddan iborat (kodon deb ataluvchi) guruhlarda "o'qiladi" va har kodon o'qilganda zanjirga bitta aminokislota qo'shiladi.

iRNKga bog'langan ribosoma (oqsil va rRNKdan iborat) va o'sib borayotgan zanjirga yangi aminokislotalarni keltirayotgan tRNK tasvirlangan rasm. tRNK bog'lanadi va zanjirga aminokislota qo'shiladi, bu jarayon iRNK ketma-ketligiga asoslangan holda amalga oshiriladi.

iRNKga bog'langan ribosoma (oqsil va rRNKdan iborat) va o'sib borayotgan zanjirga yangi aminokislotalarni keltirayotgan tRNK tasvirlangan rasm. tRNK bog'lanadi va zanjirga aminokislota qo'shiladi, bu jarayon iRNK ketma-ketligiga asoslangan holda amalga oshiriladi.

Ribosomal RNK (rRNK) va transport RNK (tRNK)

Ribosomal RNK (rRNK) ribosomalarning asosiy tarkibiy qismi hisoblanadi, bu iRNKning to'g'ri nuqtaga bog'lanishi va shu orqali uning ketma-ketligi to'g'ri o'qilishini ta'minlaydi. Ayrim rRNK molekulalari ferment vazifasini bajaradi, ya'ni kimyoviy reaksiya borishini tezlashtiradi (katalizlaydi). Bu holatda oqsil hosil qiluvchi aminokislotalarni bog'lovchi bog'ning hosil bo'lishini tezlashtiradi. **Ferment vazifasini**

bajaruvchi RNKlar ribozimlar deb ataladi.

Transport RNK (tRNAlar) ham oqsil sintezida ishtirok etadi, ammo uning vazifasi tashish – iRNK tomonidan zanjirga qo'shilishi belgilangan aminokislota ribosomaga olib kelishdan iborat. Transport RNK bitta zanjirli RNKdan iborat, lekin bu zanjirning o'zaro justlashib, juft zanjir hosil qiladigan komplementar qismlari mavjud. Asoslarning shu tartibda o'zaro juftlashishi tRNK faoliyatining yuzaga chiqishiga imkon beruvchi uch o'lchamli (3D) tuzilishni hosil qiladi.

tRNA tuzilishi. Umumiy molekula L ga o'xshash shaklga ega.

Regulyator RNK (miRNK va siRNK)

Ayrim kodlovchi bo'lmagan RNKlar (oqsillarni kodlamaydigan RNKlar) boshqa genlar ekspressiyasining regulyatsiyasiga yordam beradi. Bunday RNKlarni regulyator RNK deb atash mumkin. Masalan, (microRNA) miRNAs va (small interfering RNA) siRNAs uzunligi 22 nukleotidga teng kichik regulyator RNK molekulalari. Ular ma'lum iRNA molekulalariga (qisman yoki to'liq bir-birini to'ldiruvchi ketma-ketlik) bog'lanadi va ularning barqarorligini kamaytiradi yoki ularning translyatsiyasini buzadi. Bu orqali hujayraga iRNK miqdorini kamaytirishga yordam beradi.

14-AMALIY MASHG'ULOT: DNK NING OQSIL BIOSINTEZIDAGI ROLI.

Mavzuning mazmuni

DNKning kimyoviy tuzilishi F. Misher 1869-yili hujayra yadrosida nordon xossaga ega bo'lgan alohida moddani ajratib oldi va uni nuklein deb atadi. 1879-yilda A. Kossel nukleinning kimyoviy tarkibini o'rgana boshladi. 1889-yilda esa R. Altmann nuklein kislota degan atamani fanga kiritdi va nuklein tarkibida fosfor kislotadan tashqari azotli asoslardan purin, pirimidin va undan tashqari 5 atom ugterodi bo'lgan uglevod (qand) bo'lishini ko'rsatdi.

1930-yillarga kelib besh atomli uglerodi bo'lgan uglevodlarning nuklein kislotasining tuzilishidagi o'rni va nuklein kislotasi tarkibidagi bir guruh uglevodlarda bitta atom kislorod kam bo'lishligi aniqlandi. P. Levin shu guruhga kiruvchi uglevodni dezoksiriboza, ikkinchisini esa riboza deb atadi. Shundan keyin nuklein kislotalar dezoksiribonuklein (DNK) va ribonuklein (RNK) kislotali deb ataladigan bo'ldi. Riboza molekulasida uglerodga OH guruhi, dezoksiriboza esa H atomi bog'lanadi.

DNK va RNK bir-biridan azotli asoslari bilan ham farq qiladi. DNK molekulasida azotli asoslardan adenin, guanin, sitozin va timinlar bo'ladi. RNK molekulasida esa timin uratsil bilan almashgan. Adenin va guaninini purin, sitozin va timinnipirimidin asoslari deb yuritilgan. Azotli asos va riboza yoki dezoksiriboza birikmasini nukleozid deyiladi. Nukleozidga fosfor kislotasi qoldig'i birlashsa, nukleotid hosil bo'ladi. Nukleotidlar bir-biri bilan fosfor kislotasi orqali birlashib, uzun DNK yoki RNK ipini hosil qiladi. Nuklein kislotalari yuqori molekulari birikmalar bo'lib, ular tarkibiga juda ko'p nukleotidlar kiradi. DNK molekulasi 10-25 rning nukleotiddan iborat bo'lib, yuqori molekular og'irlikka egadir. E. Chorgaff 1950-yili barcha organizmlarning DNK molekulasida adeninning soni timinnikiga, guaninniki esa sitozinning soniga doimo to'g'ri kelishligini aniqladi. Demak, purin asoslari bilan

pirimidin asoslarining soni teng. Barcha organizmlarda DNK molekulasidagi nukleotidlar o'xshash, lekin ular soni va qanday tartibda kelishi bilan farq qiladi. DNK molekulasi qanday tuzilganligini aniqlash uzoq yillar davomida muammo bo'lib keldi. Lekin 1950-yillarda M. Uilkins DNK molekulasini rentgen nuri yordamida tekshirishdan olingan natijalarni murakkab matematik usullar bilan hisoblashlardan keyin, DNK molekulasining fazoviy rentgenogrammasini oldi. Keyinchalik, ya'ni 1953-yili amerikalik genetik J. Uotson va angliyalik genetik F. Krik rentgen nuri yordamida kimyoviy va matematik usulda olingan DNK to'g'risidagi bilimlarini umumlashtirib, uning struktura tuzilishini aniq ko'rsatuvchi chizmani (modelni) yaratdilar. Bu chizma Uotson-Krik nomi bilan ataladigan bo'ldi. Unga ko'ra DNK molekulasi ikkita uzun va ingichka ipdan iborat bo'lib, bu iplar bir-biriga eshilgan holda bitta o'q atrofida buralib, aylanma holida joylashadi. Bakteriya hujayrasidagi DNK molekulasining uzunligi 1 sm ga teng bo'lsa, odam tana hujayrasi DNK molekulasining uzunligi esa 1 m dan oshadi. DNK zanjirini tashkil qilgan ipning har biri polimer bo'lib, undagi bitta nukleotid ikkinchi nukleotid bilan o'zlaridagi dezoksiriboza bilan fosfor bog'i orqali birikadi. Ikkala ip o'zaro yana azotli asoslar orqali birikkan bo'ladi. Adenin timin bilan (A-T), guanin esa sitozin bilan (G-S) birikadi. A va T o'rtasida ikkita vodorod bog'i, G bilan Ts o'rtasida esa uchta vodorod bog'i bor. Bundan ko'rinib turibdiki, G-S asoslari A-T ga qaraganda o'zaro mustahkamroq boglangan. Nukleotidlar orasidagi masofa 3,4 ga teng. DNK zanjiri o'ng tomonga aylanadigan buramni (spiralni) hosil qiladi. Uning bitta to'liq aylanasi o'nta nukleotiddan iborat bo'lib, uzunligi 34 ga teng. J.D. Uotson va F.G. Krik lar tomonidan 1953-yilda Nature jurnalida nashr etilgan DNK modeli.

DNK zanjiri o'ng tomonga aylanadigan buramni (spiralni) hosil qiladi. Uning bitta to'liq aylanasi o'nta nukleotiddan iborat bo'lib, uzunligi 34 ga teng. Qo'sh zanjirning diametri esa 20 ga teng, chunki halqasining uzunligi 12 ga teng bo'lgan purin asoslari, halqasining uzunligi 8 bo'lgan pirimidin asoslari bilan birlashadi. Qo'sh zanjirli DNK molekulasining bir qismi, Buralgan qo'sh bog'li DNK molekulasi.

G. Sten 1957-yili DNK molekulasining ikki hissa oshishi (replikatsiyasi)ning quyidagi 3 ta usulda borishligini ko'rsatdi: 1) qo'sh zanjir ikkiga ajralib (yarim konservativ), qo'sh zanjirli DNK molekulasi uzilmasdan bir-biridan ajraladi va har birining qarshisida ularga komplementar (mos) bo'lgan DNK zanjiri hosil bo'ladi;

2) qo'sh zanjir buzilmasdan (konservativ) yangi DNK molekulasi hosil bo'ladi;

3) qo'sh zanjir buzilib, bo'laklarga ajralib (dispersion), yangi DNK zanjiri dastlabki DNK molekulasining buzilishidan vujudga kelgan boiaklarining har xil tuzilmasidan hosil bo'ladi. DNKning ikkilanish xillari.

1-yarim konservativ; 2-konservativ; 3-dispersion.

DNK molekulasining replikatsiyasini tushuntiruvchi yuqoridagi usullardan yarim konservativ usul Uotson va Kriklar taklif qilgan DNK strukturasining tuzilishiga mos keladi.

DNK molekulasining yarim konservativ usulda ikkilanishida dastlab azotli asoslar o'rtasidagi vodorod bog'i uziladi. Uzilish bo'lgandan keyin qo'sh zanjir ajrala boshlaydi va har bir ajralgan zanjir o'z atrofiga karioplazmada bo'lgan nukleotidlardan o'ziga komplementar bo'lganlarini olib, yangi zanjir hosil qiladi. Shu usulda hosil bo'lgan DNK molekulasi oldingisiga aynan o'xshash bo'ladi. DNK replikatsiyasining yarim konservativ usuli yuqori tuzilgan hayvonlar va o'simliklarda yaxshi o'rganilgan. J.Teylor dukkakli o'simlik (*Vicia faba*) maysasini 3X bilan tamg'alangan timidini bor suyuqlikka tushirdi va unda o'simtani hujayraning bir marotaba bo'linishi uchun ketadigan vaqt davomida ushladi. Shu usul bilan xromosomalarning barchasini N3 bilan tamg'aladi. O'simtalar keyin radioaktiv tamg'asi bo'lmagan, lekin kolxitsini bo'lgan ozuqada o'stirildi. Kolxitsinda xromatidalar qutblarga ketmasdan hujayra o'rtasida qoladi.

Birinchi mitoz paytida xromosomalarning ikkala xromatidasi ham tamg'alandi. Hujayralarning ikkinchi mitotik bo'linishida esa xromatidaning faqat bittasida radioaktiv tamg'alar paydo bo'ladi

15-MAVZU: ODAM GENETIKASINING O'RGANISH USULLARI: GENEALOGIK, SITOGENETIK VA EGIZAKLAR, DERMATOGLIFIKA, POPULYATSION STATISTIK, BIOKIMYOVIY USULI

Mavzuning mazmuni

Odam genetikasi odamlar populyatsiyasidagi irsiyat va o'zgaruvchanlik hodisalarini, normal va kasallikka sabab bo'luvchi belgilarning nasldan-naslga o'tishidagi o'ziga xosliklarni, atrof muhit omillarining ahamiyatini o'rganuvchi fandir. Uning eng muhim qismlaridan biri *tibbiyot genetikasi* hisoblanadi. Bu fan irsiy kasalliklarni aniqlash, davolash va oldini olish masalalari bilan shug'ullanadi.

Odam irsiyatini o'rganishda bir qancha *mushkulotlar* mavjud. Jumladan, insonlar jamiyatida maqsadga muvofiq bo'lgan nikohga erishish, ya'ni, tajribada duragaylash usulini qo'llash mumkin emas. Buning ustiga har bir oilada avlodlar soni kam bo'lib, hozirgi vaqtda o'rtacha 3-4 tadan ortmaydi. Shuningdek, irsiyatchi olim 1-2 tadan ortiq avlodni kuzata olish imkoniyatiga ega emas. Bularidan tashqari, odam kariotipi juda murakkab bo'lib, bog'lanish guruhlari ancha ko'pdir.

Ammo inson populyatsiyalari asosan ko'p sonli bo'lib, rninglab nikoh juftlari orasidan genetik tahlil uchun zarur bo'lganlarni topish qiyin emas. Odamlarda normal va patologik belgilar yaxshi o'rganilganligi antropogenetik tadqiqotlar uchun qulaylik yaratadi.

Odam irsiyatini o'rganishda quyidagi usullardan keng foydalaniladi:

- 1) Genealogia; 2) Egizaklar; 3) Biokimyoviy; 4) Sitogenetika;
- 5) Somatik hujayralar genetikasi; 6) Modellastirish; 7) Immunologik.

8) Molekulyar-genetik

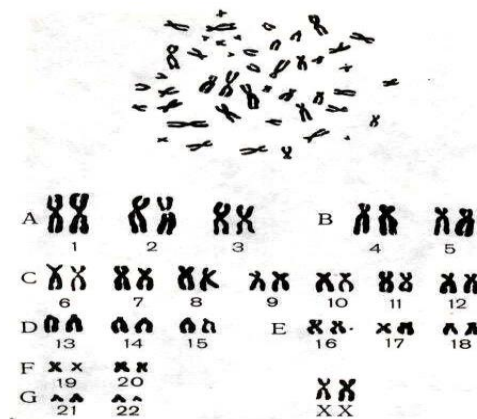
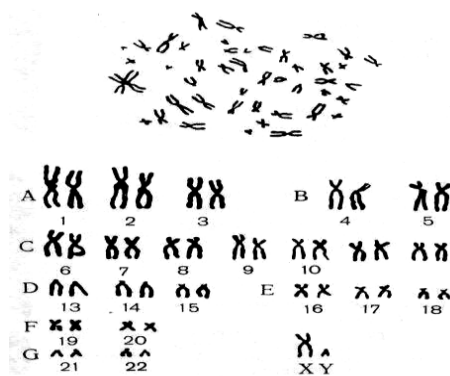
Sitogenetika usuli: 1..Genetik jinsni aniqlashga; 2.Genom va xromosoma sindromlariga tashxis qo'yishga; 3.Mutagenezni o'rganishga 4.Prenatal' (tug'ulguncha) tashxis qo'yishga; 5.Xromosomada gen xaritalarini tuzishga imkon beradi.

Xromosomalarni o'rganish uchun tez bo'linadigan hujayralar (fibroblastlar, suyak ko'migi hujayralari, periferik qon hujayralari homila hujayralari) laboratoriyada maxsus oziqlantiruvchi muhitlar yordamida suniy o'stiriladi. Ozuqa muhitiga hujayralarning bo'linishini tezlashtiruvchi fitogemagglyutinin moddasi qo'shiladi. Keyin kolxitsin moddasi qo'shilganda hujayralar bo'linishi mitozning metafaza bosqichida to'xtaydi. Xujayralarga gipotonik eritma ta'sir yetkazilsa ular shishadi va bir-biridan uzoqroq masofada erkin joylashadi. Natijada metafaza plastinkalari hosil bo'ladi. Keyingi bosqichda metafaza plastinkalari rasmga tushiriladi. So'ngra xromosomalar katta-kichikligiga, sentromeralar joylashishiga qarab rasmdan kesib olinadi va kariogramma (bitta hujayra xromosomalarining sistemalashtirilgan to'plami) tuziladi. (19-20-rasmlar). Ayrim biologik to'r uchun xos bo'lgan xromosomalar to'plami *kariotip* deyiladi. Kariotipning umumlashtirilgan shematik ifodalanishi - *idiogramma* deyiladi (21-rasm).

Xromosomalarni bir-biridan ajratish uchun morfometriya usuli qo'llaniladi, ular mikrometrlar yordamida o'lchanadi, kalta yelkaning uzun elkaga nisbati (sentromera indeksi) aniqlanadi. Xromosomalarni o'rganishda 1960 yilda taklif qilingan Halqaro Denver tasnifidan foydalaniladi. Bu tasnifning asosida hromosomalar o'lchovini va birlamchi belbog'ning joylanishini aniqlash yotadi.

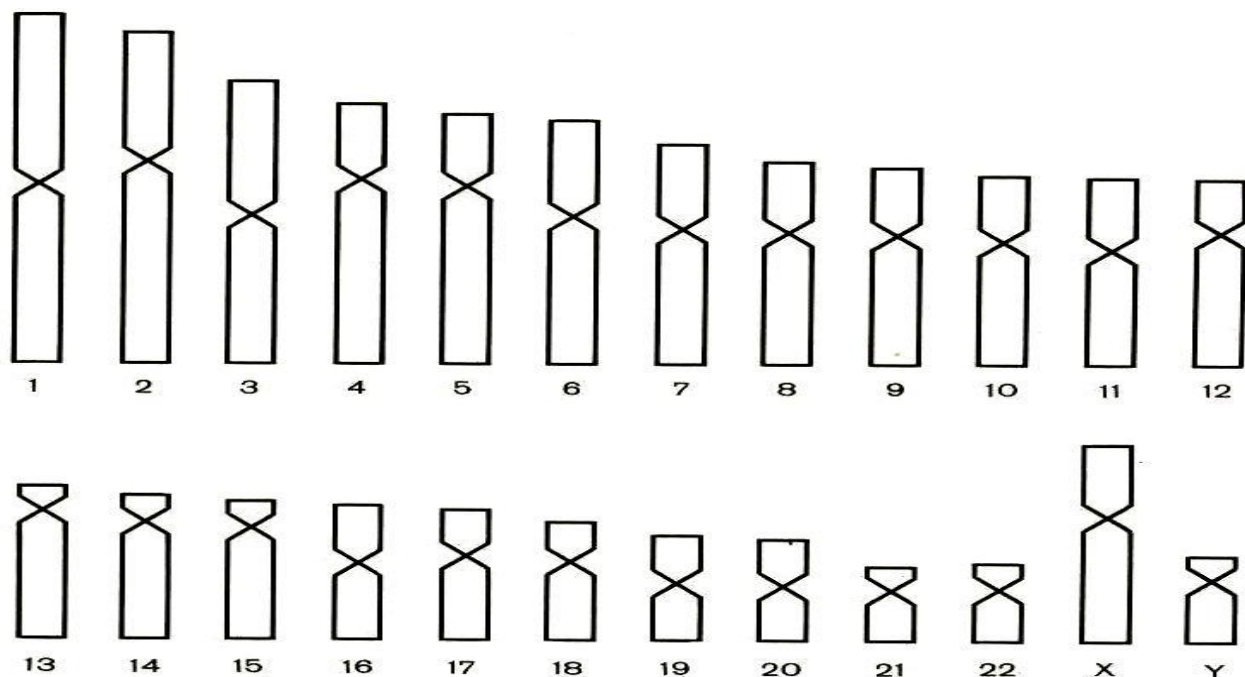
Bu tasnifga ko'ra odam autosomalari yetti gruppaga bo'linadi va lotin harflari (A, B, S, D, E, F, G) bilan ifodalanadi. Hamma xromosomalar o'z tartib nomeriga ega. Jinsiy xromosomalar yirik X va kichik Y xromosomalardan tashkil topgan.

Keyingi vaqtlarda xromosomalar tasnifining yangi prinsiplari ishlab chiqildi. Xromosomalarga maxsus usulda Gimza boyog'i bilan ishlov berilganda yaxshi bo'yalgan va buyalmagan chiziqlar - disklar hosil bo'lishi aniqlandi. Bu diskarning joylashishi har bir xromosomada o'ziga xos ko'rinishga egadir. Bu - differensial bo'yash usuli, oddiy usulga nisbatan ishonchli natija beradi (22-rasm).



rasm. Ayol xromosomalari to‘plami. Metafaza va kariogramma.

Xromosomal Denver klassifikatsiyasi bo‘yicha belgilangan.



20-rasm. Erkak xromosomalari to‘plami. Metafaza va kariogramma. Xromosomal Denver klassifikatsiyasi bo‘yicha belgilangan.

Sitogenetika usullari ichida eng oddiy va tez natija beradigan **jinsiy xromatinni aniqlash** usulidir. Bu usuldan X xromosoma sistemasidagi buzilishlarni aniqlashda keng foydalaniladi. Bunda jinsiy xromatin interfaza holatidagi yadro membranasi tagiga joylashib, asosli bo‘yoqlar bilan bo‘yaladigan qoramtir dog‘ sifatida ko‘rinadi.

Jinsiy xromatin - spirallashgan holatdagi X xromosomadir. Jinsiy xromatinni har qanday somatik hujayrada ham tekshirsa bo‘ladi, lekin lunj epiteliyasi, qon surtma preparatini tekshirishg amaliy tibbiyotda ko‘proq qo‘llaniladi (23-rasm). Normal ayol kariotipida ikkita X xromosoma mavjud bo‘lib, ulardan biri jinsiy xromatinni hosil qiladi. Odamda jinsiy xromatinning soni (n) shu shahsdagi X xromosomalardan bitta kam bo‘ladi. ($n=x-1$) XO kariotipiga ega bo‘lgan ayolda (X monosomiyasi, Shereshevskiy-Terner sindromi) yadroda jinsiy xromatin aniqlanmaydi.

X trisomiyasi (XXX) sindromida ikkita jinsiy xromatin, erkaklarda uchraydigan Klaynfel'ter sindromida (XXY) bitta jinsiy xromatin aniqlanadi. Shunday qilib X va Y xromatinni aniqlash usullaridan hamma laboratoriyalarda foydalanish mumkin. Maxsus lyuminescent mikroskopiya usullari bilan Y-xromatin ham aniqlanadi.

Jinsiy xromatinni aniqlash usulidan: 1. Homila jinsini aniqlashda; 2. Germofroditizmni ekspress aniqlashda; 3. Geterosom aneuploidiyalarini aniqlashda (yordamchi usul sifatida), 4. Kriminalistika, sud tibbiyotida foydalaniladi.

Genealogiya usuli – eng universal, oddiy, qulay usul bo‘lib, belgining bir nechta avlodda irsiylanishini aniqlashga asoslangan.

Usulni amalga oshirish bosqichlari: 1. Malumotlar yig‘ish. 2. Shajara (genealogik xarita) tuzish. 3. Shajarani tahlil qilish. Xulosa yozish.

Ma'lumotlar to'plashda so‘rash, anketalar to‘ldirish va shaxsiy ko‘rikdan o‘tkazish orqali amalga oshiriladi.

Avlodlar shajarasini tuzishni proband haqida ma'lumot yig‘ishdan boshlanadi. *Proband* - avlodlar shajarasini aniqlanishi kerak bo‘lgan, kasal yoki sog belgini tashuvchi shaxsdir. Probandning aka-uka yoki opa-singillari *sibslar* deyiladi.

Avlodlar shajarasini tuzishda juda puxta ishlash, savollarni aniq va to‘g‘ri bera bilish vrachdan katta mutaxassislik mahoratini talab qiladi.

Shajaraning har bir a‘zosi to‘g‘risida, uning probandga qanday aloqadorligi to‘g‘risida qisqacha ma'lumot yoziladi, keyin ularni grafik ravishda ifodalanadi. Avlodlar shajarasini tuzishda quyidagi standart simvollardan foydalaniladi (13-rasm).

Uchinchi bosqichda tuzilgan shajara batafsil tahlil qilinib o‘rganilayotgan belgi yoki kasallik haqida xulosa yoziladi.

Genealogiya usuli quyidagilarni aniqlashga imkon beradi:

1. Belgining irsiy yoki irsiymasligini.
2. Irsiylanish tipini.
3. Mutant genni geterozigot tashuvchilar deb shubhalangan shaxslarni.
4. Irsiy kasalliklarning geterogenligini (genokopiyalarni).
5. Keyingi avlod prognozini.
6. Penetrantlik va ekspressivligini.
7. Xromosomalarni xaritalashtirishni.
8. Genlarning o‘zaro ta’sirini.

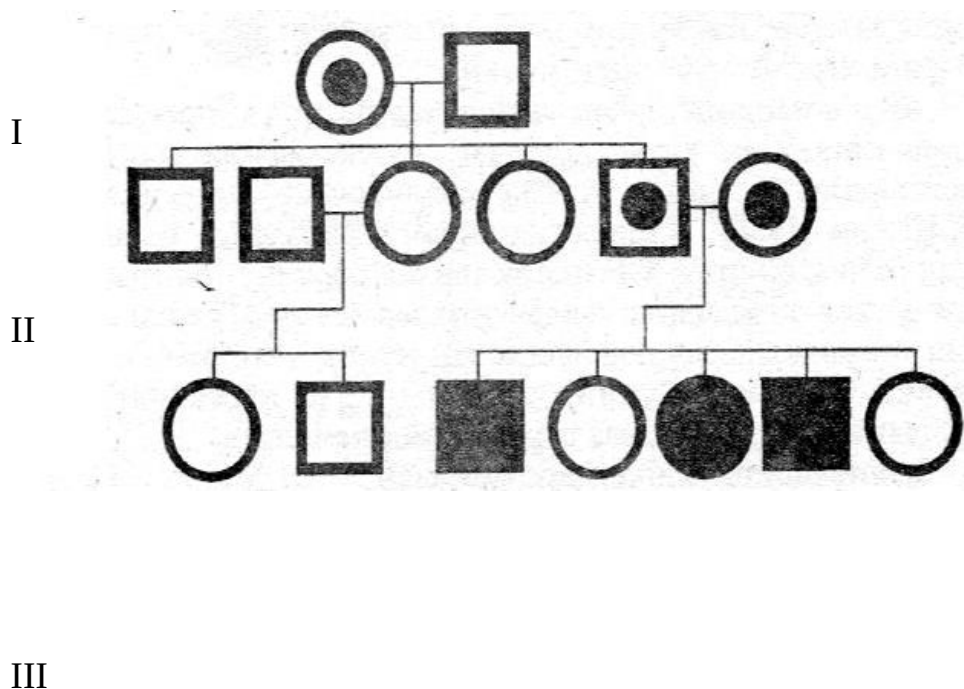
Irsiylanish tiplari, ularning xarakterli belgilari.

I. Autosoma dominant tipida irsiylanish (A-D) - autosomalarda joylashgan dominant genlarga bog‘liq. Misollar: sochning jingalakligi, ko‘z qoraligi, miopiya, braxidaktiliya, polidaktiliya, Rh⁺, I^A, I^B qon guruhlari va boshqalar. *Harakterli belgilari:* 1. Belgi har ikkala jinsda bir xil chastotada uchraydi. 2. Belgi hamma avlodlarda kuzatiladi (vertikal, gorizontal irsiylanadi). 3. Kasal bolaning tug‘ilish

ehtimoli 50%dan 100%gacha. 4.Penetrantligi va ekspressivligiga qarab ayrim avlodlarda kuzatilmasligi mumkin (14-rasm).

II.Autosoma - resessiv tipda irsiylanish (A-R) - autosomada joylashgan resessiv genlarga bog'liq.

Misollar: albinizm, chapaqaylik, ko'k ko'z, silliq soch, fenilketonuriya, Rh-, I⁰ qon guruhi va boshqalar. *Xarakterli belgilari* : 1. Kasallik yoki belgi avlodlarda kam kuzatiladi. 2.Kasallik yoki belgi gorizontal irsiylanadi (ayrim oilalarda ko'p uchrashi mumkin, hamma avlodlarda ham kuzatilmaydi). 3.Qarindoshlar nikohidan kasal bolalar ko'p tug'uladi. 4.Ayollarga va erkaklarda bir xil chastotada uchraydi. 5.Irsiylanishga penetrantlik va ekspressivlik ta'sir qilishi mumkin. 6.Kasal ota yoki onadan sog'lom bola tug'ulishi mumkin. 7.Sog' geterozigotalardan 25% kasal bolalar tug'ulishi mumkin (15-rasm).



15-rasm. Autosoma-resessiv tipda irsiylanish.

III.X-xromosomaga birikkan dominant irsiylanish (X- D) Misollar: qandsiz diabet, D vitamini bilan davolanmaydigan raxit, 2-kurak tishi yoqligi, tish emali qo'ng'ir bo'lishi va boshqalar.

Xarakterli belgilari: 1.Irsiylanish vertikal tipda kuzatiladi. 2.Ayollar erkaklarga nisbatan ikki baravar ko'proq kasallanadi. 3.Ota kasal bo'lsa qizlari kasal, o'g'illar sog'lom tug'uladi. 4.Ota yoki ona kasal bo'lsa sog'lom bola tug'ulishi mumkin. 5.Sog'lom ota-onalardan sog'lom bolalar tug'uladi. 6.Ona kasal bo'lsa bolalarining 50% kasal tug'ulish mumkin (16-rasm).

IV.X-xromosomaga birikkan, resessiv (X-R) tipda irsiylanish. Misollar:

gemofiliya, dal'tonizm, nomozshom ko'rlik, miopatiya va boshqalar.

Xarakterli belgilari: 1.Erkaklar gemizigotali bo'ladi (X- xromosoma bitta bo'lgani uchun) 2.Kasallik otadan o'g'ilga o'tmaydi. 3.Ona kasal bo'lsa uning otasi ham kasal. 4.Ona tashuvchi bo'lsa genni qizlarining va o'g'illarining yarmiga o'tkazadi (17-rasm).

VI.Sitoplazmatik irsiylanish - mitoxondriya, xloroplastlar va plazmida genlariga bog'liq.

Misollar: odamlarda ko'rish nervi atrofiyasi, mitoxondrial sitopatiya va boshqalar.

Faqat onadan farzandlarga o'tadi (o'g'illariga ham, qizlariga ham).

Egizaklar usuli.

Eng qadimgi irsiy tekshirish usullaridan biri bo'lib, hozirda ham o'z ahamiyatini yo'qotmagan. Egizaklar monozigotali (bir tuxumli) yoki dizigotali (ikki tuxumli) bo'lishi mumkin. Monozigotali egizaklar bir xil genotipga ega bo'ladilar, dizigotalilar genotipida esa o'rta hisobda 50% genlar o'xshash bo'ladi, ularning o'xshashligi aka-ukalar, opa-singillarga o'xshaydi.

Egizaklar usulidan 1.Belgining rivojlanshida irsiyat va muhitning ahamiyatini aniqlashda; 2.Belgining irsiy yoki irsiylanmasligini o'rganishda, 3-belgining penetrantligini aniqlashda; 4.Dori preparatlarining samaraligini aniqlashda foydalaniladi.

Egizaklar usulini qo'llashdan oldin ularning mono yoki dizigotaligi aniqlanadi. Buning uchun quyidagi tekshirishlardan o'tkaziladi: 1.Morfologik va fiziologik belgilarni solishtirish. Buning uchun *konkordantlik* va *diskordantlik* tushunchalari keng qo'llaniladi. Agar belgi egizaklarning har ikkalasida uchrasa konkordantlik, egizaklarning faqat bittasida uchrasa diskordantlik deyiladi. Konkordantlik qancha yuqori bo'lsa, belgining rivojlanishida irsiyatning ahamiyati shuncha yuqori bo'ladi. Konkordantlik va diskordantlik ko'rsatkichlari qanchalik bir-biriga yaqin bo'lsa, bu belgining rivojlanishida muhitning ahamiyati shunchalik katta bo'ladi (masalan, yuqumli kasalliklar). 2.Immunogenetika usuli - eritrocitlar antigenlarini (I^A , I^B , M, N, Rh), qon zardobi oqsillarini, HLA antigenlarini aniqlashga asoslangan.

3.Dermatoglifika tekshirishlari.

4.Feniltiokarbamidni sezuvchanligini aniqlash.

5.Teri transplantatsiyasi - eng ishonchli usul.

Belgining irsiy ahamiyatini aniqlashda quyidagi Xolsinger tenglamalardan foydalaniladi:

$$I. H = \frac{CMZ - CDZ}{100} \times 100$$

$$100 - CDZ$$

$$II. E = 100 - H$$

Bunda: H- irsiylanish koeffitsienti

E-muhit ta'siri ko'rsatkichi

CMZ - monozigotalar konkordantligi

CDZ - dizigotalar konkordantligi

Agar $H = 70\%$ va yuqori bo'lsa - belgi irsiydir

$H = 40\%$ dan - 70% gacha bo'lsa - belgining rivojlanishida irsiyat va muhit ahamiyati baravar.

$H = 40\%$ dan kam bo'lsa - belgini rivojlanish muhit omillariga bog'liqligidan dalolat beradi.

Mashg'ulotning maqsadi.

Odam genetikasi faninig vazifalari, ahamiyatini, genealogiya va egizaklar usullarini, mohiyatini, ularning amaliyotda qo'llanilishini o'zlashtirish, ahamiyatini o'rganish.

Mustaqil tayyorlanish uchun topshiriqlar.

I. Mavzuni o'rganing va quyidagi savollarga javob bering.

1. Odam genetikasi nimalarni o'rganadi?
2. Odam genetikasini o'rganishda qanday qiyinchiliklarga duch kelamiz?
3. Odam genetikasini o'rganishning qanday usullari mavjud?
4. Genealogiya usulining mohiyatini tushuntiring.
4. Genealogiya usullari bilan nimalarni aniqlash mumkin?
5. Genealogiya usuli qanday bosqichlarda o'tkaziladi.
6. Asosiy irsiylanish tiplari va ularning xarakterli xususiyatlarini aytib bering.
7. Egizaklar usuli bilan qanday savollarga javob olish mumkin?
8. Egizaklar zigotaligini qanday usullar bilan aniqlash mumkin?
9. Dori preparatlari samaraligi aniqlashni qanday tushunasiz?

II. Masalalarni yeching va test topshiriqlariga javob toping. Javoblaringizni isbotlang.

O'quv jihozlari.

Genealogik xaritalar, shajarani tuzishda qo'llaniladigan simvollar, irsiylanish tiplari aks etdirilgan jadvallar, mantiqiy sxemalar, egizaklar konkordantlik va diskordantligi haqida ma'lumotlar.

Mashg'ulot rejasi.

Odam genetikasi, uning vazifalari muhokama qilinganidan keyin talabalar genealogiya usulining mohiyati, ahamiyati, amalga oshirish bosqichlarini tushunib oladilar va genealogik xaritalar tuzish, irsiylanish tiplarini aniqlashga oid masalalarni yechadilar. Keyin egizaklar usuli mohiyati, ahamiyati, zigotaligini aniqlash usullari bilan tanishiladi, belgilar va kasalliklarning irsiyligini aniqlashga oid masalalar yechiladi. Talabalar genealogik kartalarni va masalalarni albomlariga yozib oladilar. Mashg'ulot oxirida talabalar bilimlari baholanadi va keyingi mashg'ulotga topshiriqlar beriladi.

Masalalar:

1.Ota va ona normal rang ajrata oladigan oilada daltonik o'g'il va ikkita normal rang ajratuvchi qizlar tug'ulgan. O'g'ildan tug'ulgan o'g'il nevarada sog'lom, qizlardan birining o'g'il - daltonik, qizi esa sog'lom. Ikkinchi qizidan 5 ta o'g'il tug'ulgan, ularning hammasi sog'lom. Shu ma'lumotlar asosida shajara tuzing.

2.Proband o'g'il - gemofilik, uning ota- onalari sog'lom. Probandning ona tomonidan buvasi - gemofilik, buvisi esa sog'lom. Probandning ikki qizi va bir o'g'ili sog'lom, ikkinchi o'g'ili esa gemofilik. Otasining oilasida gemofiliya uchramagan. Shu ma'lumotlar asosida avlodlar shajarasini tuzing.

3.O'z oilangizda bironta belgini tanlab olib (ko'z rangi, soch shakli, quloq yumshog'i joylashishi, tilni nay qilib buka olish va boshqalar) shajara tuzing.

4.Quyidagi jadvaldagi ma'lumotlar asosida belgining rivojlanishida irsiy va muhit rolini aniqlang.

Belgilar	MZC	DZC
Ko'z rangi	99,5	28
Qosh shakli	100	51
Quloq shakli	98	20
Shizofreniya	67	12,1
Sil	52,8	20,6
Qandli diabet	55(84)	20(37)
Qizamik	97,4	95,7
Ko'k yo'tal	97,1	92

Test topshiriqlari:

1.Vertikal bo'ylab nasldan-naslga o'tish qanday irsiylanish tipida kuzatiladi?

A. Autosoma-dominant. B. Autosoma-recessiv. C. X-ga birikkan dominant.
D. X-ga birikkan resessiv. E. Sitoplazmatik.

2.Qaysi irsiylanish tipida ko'proq erkaklar kasallanadi?

A. X ga birikkan recessiv. B. X-ga birikkan dominant. C.Autosoma-dominant.
D. Autosoma-resessiv. E.Geterosoma.

3.Genealogik usul:

A.Amaliyot shifokori uchun eng qulay va oson.
B.Egizaklar zigotaligini aniqlashda qo'llaniladi.
C.Irsiy va muhit omillari ahamiyatini aniqlashga yordam beradi.
D.Belgining irsiyligini aniqlashga imkon beradi.
E.A va D javoblar to'g'ri.

4.Irsiyat va muhit omillarining belgi rivojlanishiga ta'siri qaysi usulda o'rganiladi? A.Genealogik. B.Sitogenetik. C.Biokimyoviy. D.Dermatoglifika.

E. Egizaklar.

F. 5.Egizaklar zigotaligini aniqlashda qanday usul eng ishonchli?

A.Dermatoglifika. B.Sitogenetika. C.Polisimptom tahlil.

D. Teri transplantatsiyasi. E. Yuqoridagi hamma usullar ishonchli.

7. Autosomali-resektiv tipdagi irsiylanishda ota-onalar geterozigotali bo'lganida kasal bola tug'ilish ehtimolini ko'rsating:

A. 50% B.25% C.100% D.75% E.10%.

7.Qanday irsiylanish tipida tashuvchi ayol kasallik genini qizlarining yarmisiga o'tkazadi?

A. Autosoma-dominant. B. Autosoma-resektiv. C.Golandrik.

D. X ga birikkan dominant. E. X ga birikkan resektiv.

8.Qaysi irsiylanish tipida o'g'ilga otaning kasalligi o'tmaydi?

A. Autosoma-dominant. B. Autosoma-resektiv. C. X-ga birikkan.

D.Golandrik. E.Sitoplazmatik

9.Genealogik usulni birinchi bo'lib kim qo'llagan?

A.Galton. B.Mendel. C.Chermak . D.Darvin. E.Morgan.

10.Sibs -bu:

A. Genealogik xarita tuzish boshlanadigan shaxs.

B. Probandning bolalari. C.Aka-uka, opa-singillar.

D.Amakivachchalar, tog'avachchalar. E. Amakivachchalar, tog'avachchalar bolalari.

Odam genetikasining o'rganish usullari: dermatoglifika, populyatsion statistik, biokimyoviy.

Mavzuning mazmuni

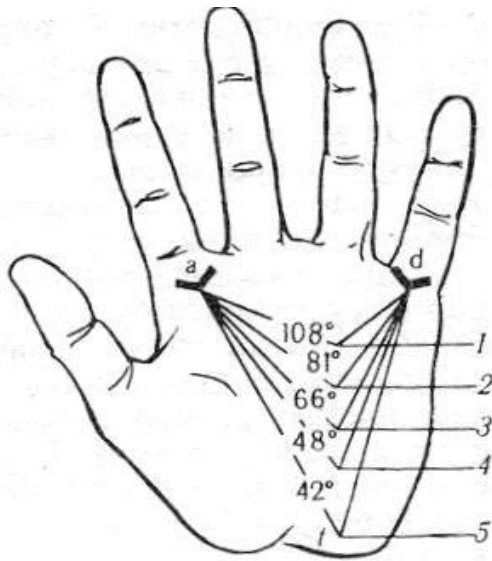
Dermatoglifika usuli (derma -teri, gliphe -chizish) – qo'l barmoqlari, kaft va tovon terisi relefini o'rganishdan iborat. Mazkur joylardagi epidermis tananing boshqa qismlaridan farq qilib, o'ziga xos egatchalar yo'llarini hosil qiladi. Qo'l kaftidagi va tovonidagi epidermis egatchalarining joylashish tartibi har bir shaxsda individual xarakterga ega, shuning uchun ham barmoq izlarini qog'ozga tushirish ilgari imzo o'rnida qo'llanilgan.

Dermatoglifikaning quyidagi turlari mavjud: a) daktiloskopiya (barmoq uchi rasmi), b) palmoskopiya (kaft rasmi), v) plantoskopiya (tovon rasmi).

Palmoskopiya – qo'l kaftida chiziqlar, triradiuslar, ular orasidagi burchaklarni o'rganishdir. Triradiuslar (del'talar) - uch xil yo'unalishdagi chiziqlarning to'plashgan joyi. Ayniqsa atd triradiuslari burchagi (ikkinchi barmoq asosida a triradiuslari, beshinchii barmoq asosida d triradiusi va bilakuzuk burmasi o'rtasida t triradiuslari orasidagi burchak) ko'rsatkichi har xil xromosoma kasalliklarida katta ahamiyatga ega. Sog'lom odamlarda atd triradiuslari uchburchak 57⁰dan boshlanadi, Daun sindromida - 80⁰, Klaynfel'ter sindromida - 42⁰, Shereshevskiy-Terner sindromida esa

65⁰ga teng. O'naqaylarda chiziqlar chap qo'ldagiga qaraganda murakkabroqligi aniqlangan (25-rasm).

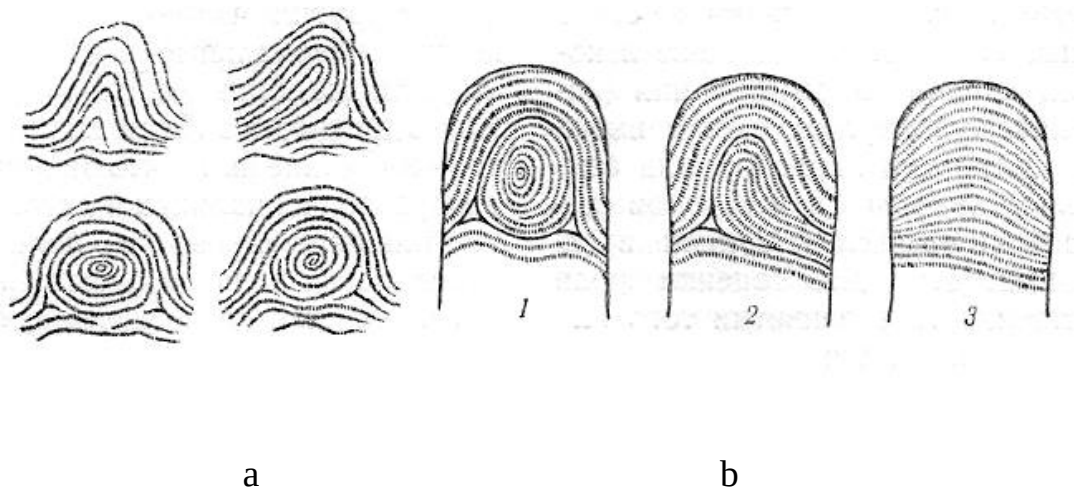
Plantoskopiya - oyoq tovonida chiziqlar yo'nalishlarini aniqlashga asoslangan. *Daktiloskopiya* - eng ko'p qo'llaniladigan dermatoglifika usuli bo'lib, qo'l barmoqlari chiziqlarini o'rganishga asoslangan. Barmoqlarda papillyar chiziqlar yo'nalishi asosan uch xil tipda : yoysimon (A), sirtmoqsimon (L), o'ramasimon (W) bo'ladi (26-rasm).



25-rasm. Normal holatda va xromosoma

sindromlarida atd burchagi.

1-Patau sindromi, 2-Daun sindromi, 3-Shereshevskiy Terner sindromi, 4-norma, 5-Klaynfel'ter sindromi.



26-rasm. Barmoq izlarining turlari.

a-barmoq izlari, b-papillyar chiziqlarning joylashish turlarining shematik ifodasi: 1-aylanasimon, 2-sirtmoqsimon, 3-yoysimon.

Papillyar chiziqlar poligen belgi bo‘lib embriogeneznining 10-20 haftalari oralig‘ida shakllana boshlaydi va 6 oyda batamom shakllanadi, keyin umr bo‘yi ularning shakli o‘zgarmaydi. Papillyar chiziqlar orasida sirtmoqsimonlari ko‘proq uchraydi (60%), yoysimonlari esa eng kam uchraydi (6%). Papillyar chiziq shakllari uchrashi foizlari har xil irqlarda ham farqlanadi.

Papillyar chiziqlar miqdoriy ko‘rsatkichi umumiy qirralar soni (U.Q.S.) bilan ifodalanadi. Har bir barmoqda chiziqlar sonini topish uchun deltadan o‘rama yoki sirtmoq markazigacha chiziqlar sanab chiqiladi. (yoysimon shaklda delta bo‘lmagani uchun chiziqlar sanalmaydi).

Umumiy qirralar soni 10ta barmoqda hisoblanadi. U erkaklarda o‘rtacha 150 ± 50 , ayollarda esa 125 ± 50 ga teng.

Dermatoglifikani o‘rganish uchun barmoq kaft yoki tovonga tipografiya bo‘yog‘i (boshqa bo‘yoqlardan ham foydalanish mumkin) surtilib, keyin qog‘ozga tushiriladi va lupa yordamida o‘rganiladi.

Dermatoglifika usuli quyidagi maqsadlarda qo‘llaniladi: 1.xromosoma sindromlarini aniqlashda yordamchi usul sifatida 2.Egizaklar zigotaligini aniqlashda 3.Sud tibbiyotida.

Populyatsion-statistik usul. Bu usul Hardi-Vaynberg qonuniga asoslangan. Qonun quyidagicha ifodalanadi. *Ideal sharoitlarda populyatsiyalarda allellar va genotiplar muvozanati avlodlarda deyarli o‘zgarmaydi.* Ideal sharoitlar: a) mutaciya uchramasligi, b)tanlash ta’siri kuzatilmassligi, v)migratsiya, immigratsiya

kuzatilmashligi v)panmiksiya mavjudligi g)hamma genotiplarning yashovchanligi va avlod qoldirish imkoniyati bir hilligi d)populyatsiyaning ko'p sonliligi.

Hamma ko'rsatilgan sharoitlar ichida eng asosiysi populyatsiyaning ko'p sonligidir. Odam populyatsiyalari asosan ko'p sonli bo'lganligi uchun bu qonun odam populyatsiyalarini o'rganishda keng qo'llaniladi.

Populyatsion-statistik usul quyidagilarga imkon beradi.

1. Olingan ma'lumotlarni statistik tahlil qilishga.
2. Populyatsiyada allellar va genotiplar chastotasini aniqlashga.
3. Populyatsiyada irsiy belgilarni o'rganishga.
4. Populyatsiyaning genetik strukturasi va genofondini aniqlashga.
5. Belgining rivojlanishida muhit va irsiyat rolini aniqlashga.
7. Irsiy moyilligi bo'lgan kasalliklarni aniqlashga.
7. Antropogenezning genetik omillarini aniqlashga.

Bu usulni amaliyotda quyidagi bosqichlarda amaldga oshiriladi.

- 1.Populyatsiyaning bir qismi ajratib olinadi.
- 2.Tibbiyot muassasalari arxivi o'rganiladi.
- 3.Anketalar tarqatib, ma'lumotlar to'planadi.
- 4.To'plangan ma'lumotlar statistik tahlil qilinadi

Statistik tahlil qilishda quyidagi Hardi-Vaynberg tenglamalaridan foydalaniladi:

$$\text{I. } p+q=1(100\%) \quad \text{II. } p^2+2pq+q^2=1(100\%)$$

Bunda: p-dominant allele

chastotasi q-recessiv allele

chastotasi

p^2 -dominant gomozigot genotip

chastotasi $2pq$ -geterozigot genotip

chastotali q^2 -recessiv gomozigot genotip

chastotasi

Molekulyar-genetika usullari-uch xil usuldan iborat:

1.Sekvenirlash

2.DNK-zondlari

3.Gen daktiloskopijasi (genotiposkopija)

A)Sekvenirlash - DNKda nukleotidlar ketma-ketligini aniqlash usuli. DNK-zondlari tayyorlash, genlarni klonlashtirishda, biotexnologiyada, gen terapiyasida qo'llaniladi.

B) DNK-zondlari usuli - zondning kasal DNKsi qismi bilan duragaylashishiga asoslangan. Zondlar - mutant genga mos keluvchi, nishonlangan, qisqa nukleotidlar ketma-ketligi.

Bu usul quyidagi maqsadlarda qo'llaniladi:

1. Mutant genning DNKda lokusini aniqlashda.
2. Gen mutatsiyalariga bog'liq kasalliklarga tashhis qo'yishda.
3. Genlarni xaritalashtirishda.
4. Genning geterozigot tashuvchilarni aniqlashda. *DNK-zondi usuli quyidagi bosqichlarda amalga oshiriladi.*

1. Kasaldan birnecha mg DNK olinadi.
2. DNKnı restriktaza yordamida bo'laklarda ajratiladi.
3. Bo'laklarni elektroforez yordamida tartibli joylashtiriladi.
4. Alohida zanjirlar olish uchun denaturatsiyalanadi.
5. Fragmentlar membranali filtrlarga joylashtiriladi.
6. Filtrlarga nishonlangan zond kiritiladi.
7. Fotoemulsiyani ekspozitsiyalash yordamida duragaylashish joylari aniqlanadi

Agar o'rganilayotgan DNK qismi zondga komplementar bo'lsa - duragaylashish kuzatiladi. Bu qism izotop ta'sirida nurlanishi natijasida fotoqog'ozda shu joy qorayib ko'rinadi.

C). *Gen daktiloskopiyasi usuli (genotiposkopiya).* DNK molekulasida o'zgarmas (konservativ) va o'ta o'zgaruvchan (gipervariabel) qismlar mavjud. O'ta o'zgaruvchan nukleotiddlar ketma-ketligi genomning juda kichik qismini (1-2%) tashkil qiladi. Saxslarning irsiy individualligi o'sha o'zgaruvchan qismlarga bog'liq.

Gen daktiloskopiyasi - insonlarda o'ta o'zgaruvchan DNK qismlarini aniqlashga asoslangan.

Gen daktiloskopiyasini amalga oshirish uchun tekshirilayotgan shaxs o'qimalaridan oz miqdorda DNK ajratib olinib, murakkab molekulyar-genetik usullarda o'ta-o'zgaruvchan DNK qismlari tahlil qilindi.

Gen daktiloskopiyasi - quyidagi maqsadlarda qollaniladi:

1. Saxslarni aniqlashda.
2. Egizaklar zigotaligini aniqlashda.
3. Genning ota yoki onaga tegishliligini aniqlashda.
4. Ota-onalarni aniqlashda.
5. Odam genlarini xaritalashtirishda.

Mashg'ulotning maqsadi.

Dermatoglifika, populyatsion statistika, molekulyar genetika usullarining mohiyatini, odam genetikasini o'rganishdagi ahamiyatini, ularni amalga oshirish bosqichlarini o'zlashtirish. Dermatoglifika usuli yordamida qo'l barmoqlarida papillyar chiziqlar shaklini, ularning sonini o'rganish, populyatsion-statistik usulidan foydalanib populyatsiyaning genetik strukturasini o'rganishga oid masalalar yechish.

Mustaqil tayyorlanish uchun topshiriqlar.

I.Mavzuni o'rganing va quyidagi savollarga javob bering:

- 1.Dermatoglifika usulining mohiyatini, tushuntiring uning qanday turlarini bilasiz?
- 2.Dermatoglifika qanday amalga oshirilishini tushuntiring.
- 3.Dermatoglifika usullarining tibbiyotdagi ahamiyatini tushuntiring.
- 4.Populyatsion-statistik usulni amalga oshirish bosqichlarini bilasizmi?
- 5.Hardi-Vaynberg qonunining mohiyatini tushuntiring.
- 6.Populyatsion-statistik usulning ahamiyatini aytib bering.
- 7.Sekvenirlash nima, qanday maqsadlarda foydalaniladi?
- 8.DNK-zondlari usuli mohiyatini, afzalliklari va kamchiliklarini bilasizmi?
- 9.DNK-zondi usuli qanday maqsadlarda qo'llaniladi?
- 10.Gipervariabel qismlar nima?
- 11.Genotiposkopiya qanday maqsadlarda amalga oshiriladi?

II.Vaziyatga oid masalalarni yeching va test topshiriqlariga javob toping, ularni isbotlashga harakat qiling.

O'quv jihozlari.

Dermatoglifika, populyatsion-statistik, molekulyar genetika usullari aks etdirilgan o'quv jadvallari, dermatoglifika usulini o'tkazish uchun zarur bo'lgan tipografiya bo'yog'i, uni surkash moslamalari, lupalar, burchak o'lchovi asboblari, bo'yoqni yuvish uchun eritmalar, kalkulyatorlar.

Mashg'ulot rejasi.

Avval dermatoglifika usuli mohiyati, ahamiyati o'zlashtiriladi. Talabalar tipografiya bo'yoqlaridan (boshqa bo'yoqlarni ham bu maqsadga moslashtirish mumkin) foydalanib qo'l kafti barmoq izlarini albom varag'iga tushiradilar va lupa yordamida kaft chiziqlari, triradiuslari, barmoq izlari shakllarini papillyar chiziqlar sonini o'rganib, natijalarini yozadilar.

Keyin Hardi-Vaynberg tenglamalari yordamida populyatsiyaning genetik strukturasi aniqlashga oid masalalar yechiladi va albomga yozib olinadi. Mashg'ulotning uchinchi qismida molekulyar - genetik usullar, ularning xillari, o'tkazilish tartibi, ahamiyati batafsil muhokama qilinadi.

Mashg'ulot oxirida vazifalar tekshirilib, bilimlar baholanadi va keyingi mashg'ulotga topshiriqlar tushuntiriladi.

Vaziyatga doir masalalar.

1.Genetik vrach qabuliga kelgan shaxsning bo'yi pastligi, qo'l kaftlari kalta, yapaloq ekanligi, atd triradiuslari burchagi 70^0 ekanligi aniqlandi. Shu aniqlangan belgilar asosida tekshirilayotgan shaxsda irsiy o'zgaruvchanlik haqida shubha tug'ilishi mumkinmi?

2.Kelib chiqishi birhil, lekin har xil sharoitda yashovchi ikki populjatsiyada ma'lum kasallikning uchrash chastotasi keskin farq qiladi. Ularning bittasida kasallik 1:5000, ikkinchisida esa 1:50000 chastotada uchraydi. Buni qanday tushuntirish mumkin?

3.Tug'ruqhonada ikkita chaqaloq almashtirib qo'yildi. Ularning ota-onalarini aniqlash uchun chaqaloqlar va ota-onalarning qon guruhlari, NLA antigenlari tekshirildi. Shu o'tkazilgan usullar yetarli?

Test topshiriqlari:

1.DNK-zondlari usuli qo'llaniladi:

A. Gen mutatsiyalarini aniqlashda. B.Sud tibbiyotida. C. Hromosoma aberratsiyalarini aniqlashda. D. A va B javoblar to'g'ri. E. A va C javoblar to'g'ri.

2.Teri chiziqlari o'xshash bo'ladi:

A. Ayollarda. B. Erkaklarda. C. Chaqaloqlarda. D. 8 oylik pushtda. E.Ruslar, ukrainlar va beloruslarda.

3.Teri chiziqlari embriogeneznining qaysi muddatlarida paydo bo'ladi?

A. 1-2- haftalar orasida. B. 3-4 haftalar orasida. C. 6-9 x-aftalar orasida. D. 10-20 haftalar orasida. E. 21-29 haftalar orasida.

4.Sekvenirlash nima?

A.Xromosomalar tuzilishini aniqlash. B. HLA antigenlarini aniqlash. C. DNKda nukleotidlar ketma-ketligini aniqlash. D. Gen mutatsiyalarini aniqlash. E. Populyatsion-statistik usul bosqichi.

5.DNK-zond usuli kamchiliklarini ko'rsatish.

A. Radioaktiv izotoplarining zararli ta'siri. B.Javobni tez olish mumkin emasligi. C. Zondlar bankini uzoq saqlash mumkinmasligi.

D.Hamma javoblar bir-birini to'ldiradi. E. To'g'ri javob berilmagan.

6.Populyatsiyaning genetik strukturasi va genofondi qanday usul yordamida aniqlanadi?

A. Sitogenetik. B.Gimza usuli. C. Immunogenetik. D. Populyatsion-statistik. E.Dermatoglifika.

7.Teri chiziqlari shakli bo'yicha monozigotali egizaklar konkordantligini ko'rsatish:

A.45%. B.58%. C.74% . D.83% . E.90%.

8.To'qima antigenlarining irsiylanishi qanday usul yordamida aniqlanadi?

A.Dermatoglifika. B.Immunogenetika. C.Citokimyoviy. D.Biokimyoviy. E.DNK - zondlari.

10. Immunogenetika usulidan qanday maqsadlarda

foydalaniladi? A. Immunitet genetikasini o'rganishda.

B. To'qima antigenlarining irsiylanishini o'rganishda.

C. Ko'p omilli kasalliklarga tashhis qo'yishda.

D.Limfotsitlar tuzilishi va funkciyasini o'rganishda.

D. A , B, C javoblar to'g'ri.

10. Bolaning otasini aniqlashning eng ishonchli usulini ko'rsating:

A.Kariotipni tekshirish usuli. B. Citogenetik usul. C. DNK-zondlari usuli.

E. Gimza usuli. E. Egizaklar usuli.

Odam genetikasining o'rganish usullari:Prenatal diagnostika.

Mavzuning mazmuni.

Irsiylanish monogenli va poligenli bo'lishi mumkin. Ko'pgina irsiy belgilar bitta gen ishtirokida yuzaga chiqadi, bunday irsiyat monogen irsiyat deyiladi. Lekin ayrim belgilar bitta emas bir necha genlar ishtirokida yuzaga chiqadi, bunga poligen irsiyat deyiladi. Poligen irsiyatda har bir gen belgini yuzaga chiqarishda teng ishtirok etadi, ya'ni belgini o'zaro hamkorlikda yuzaga chiqaradi. Shuning uchun bunday genlarni ko'p alleli polimer yoki poligenlar deyilib, 1 ta lotin harfi bilan belgilanadi va ularning sonlari qo'yiladi (A1, A2, A3, A4). Poligen irsiyatga misol qilib terning rangini olish mumkin. Tarning rangi bir-birini to'ldiruvchi besh juft dominant genlar ishtirokida idora qilinadi (A1A1; B1B1; S1S1; D1D1; YelEl). Terida melaninning hosil bo'lishi bir juft gen ta'sirida yuzaga chiqadi, lekin qolgan 4 juft genlar esa melaninning qancha hosil bo'lishini o'zining nraSdunda hosil bo'lgan pigment miqdoriga bog'liq. Afnkaliklar terisida pigmenting ko'p bo'lishiga sabab ularda allel 4 juft dominant genlar bo'ladi. Yevropa-liklarda esa dominant genlar yo'q, lekin 4 juft retsessiv genlar bor Boeing uzunligi, vazni, yashash muddati, qon bosimi, barmoqlar uzunligi va hokazo belgilar hisoblanadi. Genokopiya va fenokopiya Genokopiya. Ayrim holatlarda har xil genotipli organizmlar o'xshash fenotipni yuzaga chiqarishi mumkin: Bu holatga genokopiya deyiladi. Yuqorida aytilgan albinizm va gemofiliya kasalliklari bunga misol bo'ladi. Gemofiliya kasalligining A B C, D IIIr- lari mavjud. A turida VIII, B da IX, C da XI va D da XII omil yetishmaydi. Albinizm kasalligi esa autosoma-dominant holda ham, autosoma retsessiv holda ham yuzaga chiqishi mumkin. Bir xil klinik belgilarning har xil genotiplar bilan yuzaga chiqish ayrim irsiy kasalliklarning genetik jihatdan murakkabligini ko'rsatadi. Fenokopiya - ma'lum bir genotipga bog'liq bo'lgan va tashqi muhit ta'sirida yuzaga chiquvchi o'zgarishning boshqa genotip bo'yicha yuzaga chiqadigan o'zgarishiga o'xshash bo'lishi. Fenokopiyada genotipda o'zgarish bo'lmaganligi uchun tashqi muhit hisobiga fenotipda paydo bo'lgan o'zgarish nasldan-naslga berilmaydi. Masalan, onada bo'lgan yuqumli kasallik bolada har xil irsiy kasalliklarga o'xshash bo'lgan o'zgarishning sodir bo'lishiga olib kelishi mumkin. Chunki ona organizmi embriyning o'sishi uchun muhit hisoblanadi. Fenokopiyaning bo'lishi ayrim kasalliklarga tashxis qo'yishda qiyinchilik tug'diradi. Tug'ilgan bolada ko'z gavharining tiniq bo'lmashligi retsessiv irsiy kasallik bo'lishi ham

qizamiq kasalligining oqibati yoki onaning homilador paytida ionlashtiruvchi nurlar olganligi oqibati bo'lishi ham mumkin. Qizamiq kasalligi natijasida hosil bo'lgan karlik (eshitmaslik) irsiy bo'lgan karlik kasalligiga o'xshash boladi.

Vaziyatga doir masalalar.

1.Genetik vrach qabuliga kelgan shaxsning bo'yi pastligi, qo'l kaftlari kalta, yapaloq ekanligi, atd triradiuslari burchagi 70^0 ekanligi aniqlandi. Shu aniqlangan belgilar asosida tekshirilayotgan shaxsda irsiy o'zgaruvchanlik haqida shubha tug'ilishi mumkinmi?

2.Kelib chiqishi birhil, lekin har xil sharoitda yashovchi ikki populjatsiyada ma'lum kasallikning uchrash chastotasi keskin farq qiladi. Ularning bittasida kasallik 1:5000, ikkinchisida esa 1:50000 chastotada uchraydi. Buni qanday tushuntirish mumkin?

3.Tug'ruqhonada ikkita chaqaloq almashtirib qo'yildi. Ularning ota-onalarini aniqlash uchun chaqaloqlar va ota-onalarning qon guruhlari, NLA antigenlari tekshirildi. Shu o'tkazilgan usullar yetarli?

Test topshiriqlari:

1.DNK-zondlari usuli qo'llaniladi:

A. Gen mutatsiyalarini aniqlashda. B.Sud tibbiyotida. C. Hromosoma aberratsiyalarini aniqlashda. D. A va B javoblar to'g'ri. E. A va C javoblar to'g'ri.

2.Teri chiziqlari o'xshash bo'ladi:

A. Ayollarda. B. Erkaklarda. C. Chaqaloqlarda. D. 8 oylik pushtda. E.Ruslar, ukrainlar va beloruslarda.

3.Teri chiziqlari embriogeneznining qaysi muddatlarida paydo bo'ladi?

B. 1-2- haftalar orasida. B. 3-4 haftalar orasida. C. 6-9 x-aftalar orasida. E. 10-20 haftalar orasida. E. 21-29 haftalar orasida.

4.Sekvenirlash nima?

A.Xromosomalar tuzilishini aniqlash. B. HLA antigenlarini aniqlash.

E. DNKda nukleotidlar ketma-ketligini aniqlash.

F. Gen mutatsiyalarini aniqlash. E. Populyatsion-statistik usul bosqichi.

5.DNK-zond usuli kamchiliklarini ko'rsating.

B. Radioaktiv izotoplarning zararli ta'siri. B.Javobni tez olish mumkin emasligi. C. Zondlar bankini uzoq saqlash mumkinmasligi.

D.Hamma javoblar bir-birini to'ldiradi. E. To'g'ri javob berilmagan.

6.Populyatsiyaning genetik strukturasi va genofondi qanday usul yordamida aniqlanadi?

A. Sitogenetik. B.Gimza usuli. C. Immunogenetik. D. Populyatsion-statistik.

E.Dermatoglifika.

7.Teri chiziqlari shakli bo'yicha monozigotali egizaklar konkordantligini ko'rsating:
A.45%. B.58%. C.74% . D.83% . E.90%.

8.To'qima antigenlarining irsiylanishi qanday usul yordamida aniqlanadi?
A.Dermatoglifika. B.Immunogenetika. C.Citokimyoviy. D.Biokimyoviy.
E.DNK - zondlari.

11. Immunogenetika usulidan qanday maqsadlarda foydalaniladi? A. Immunitet genetikasini o'rganishda.
B. To'qima antigenlarining irsiylanishini o'rganishda.
C. Ko'p omilli kasalliklarga tashhis qo'yishda.
D.Limfotsitlar tuzilishi va funkciyasini o'rganishda.
D. A , B, C javoblar to'g'ri.

11. Bolaning otasini aniqlashning eng ishonchli usulini ko'rsating:
A.Kariotipni tekshirish usuli. B. Citogenetik usul. C. DNK-zondlari usuli.
E. Gimza usuli. E. Egizaklar usuli.

16-AMALIY MASHG'ULOT. IRSIY KASALLIKLAR XROMOSOMA KASALLIKLARI, NIKOH TURLARI. TIBBIY GENETIK MASLAHAT.

Mavzuning mazmuni.

Odamda uchraydigan irsiy kasalliklar hilma- xil bo'lib, ularning asosida irsiyatni belgilovchi moddalarning o'zgaruvchanligi - mutatsiyalar yetadi. Shuning uchun ham irsiy kasalliklarni tasniflashda mutatsiyalar tasnifidan foydalaniladi.

Hozirgi davrda irsiy kasalliklarning quyidagi tasnifi keng qo'llaniladi:

- I. Genom kasalliklari.
- II.Xromosoma kasalliklari.
- III.Gen kasalliklari.

Ko'pincha genom va xromosoma kasalliklari umumiy nom bilan xromosoma kasalliklari deb yuritiladi.

Genom kasalliklari ikki xil bo'ladi: a)genomning to'liq o'zgarishi natijasida kelib chiqadigan kasalliklar; b) ayrim xromosomalar sonining o'zgarishi (aneuploidiya) natijasida kelib chiqadigan kasalliklar.

Genom mutatsiyalari embrional taraqqiyotda juda katta anomaliyalarga sabab bo'ladi va odamlarda birmuncha kam uchraydi. Odamda poliploidiya holati chala tug'ilgan bolalarda va bola tushganda aniqlangan.

Genomning to'liq o'zgarishiga sabab - meyoz jarayonining buzilishidir. Bunday kasalliklarda umumiy chala rivojlanish belgilari, yurak qorinchalari, yurak bo'lmachalari o'rtasidagi to'siqning bitmay qolishi, siydik-tanosil va nerv sistemalarida anomaliyalar kuzatiladi. Ba'zan odamda mozaika holatidagi diploidiya - triploidiya ham kuzatiladi (somatik hujayralarda mitozning buzilishi natijasida)

Xromosomalar sonining o'zgarishiga bog'liq bo'lgan kasalliklar ikki guruhga bo'linadi:

1) autosomalar sonining o'zgarishiga bog'liq bo'lgan kasalliklar (*autosoma aneuploidiyalari*) 2) jinsiy xromosomalar sonining o'zgarishiga bog'liq bo'lgan kasalliklar (*geterosoma aneuploidiyalari*) .

Avval autosomalar sonining o'zgarishini Daun sindromi misolida ko'rib chiqamiz. Bu kasallikning yuzaga kelishiga gametogenezning buzilishi natijasida 21-autosomaning trisomiya holati sabab bo'ladi. Buning natijasida kariotipda 47 xromosoma mavjud bo'ladi:

P: 44a XY	X	44a + XX
Gametalar: 22a+X	22a+Y	(1-20)+21.2+22+X (1-20)+0+2+X
F: (1-20).2+21.3+22.2+XX		(1-20).2+21.3+22.2+XY

21-autosomasi yo'q tuxum hujayra otalanganda yashash qobiliyatiga ega bo'lmagan zigota hosil bo'ladi.

Daun sindromni aniqlash juda oson. Bunday kasallarning qo'l-oyoqlari kalta, juzi yassi, ko'z teshiklari siqilgan (epikantus), burni yassilangan, quloq supralari deformatsiyalangan bo'lib, ruhiy zaiflik alomatlari kuzatiladi. (27-rasm). Kasallikni aniqlashda dermatoglifika va sitogenetika usullaridan foydalanish mumkin. Dermatoglifikani tekshirganda atd burchagining 80^0 va undan ortiq bo'lishi kuzatiladi (sog'lom odamda bu burchak $57^0 - 60^0$ dan atrofida). Daun sindromi kariotipi - 47, XX +21, 47, XY +21.

Autosoma sindromlardan 13-autosoma trisomiyasi (Patau sindromi), 18-autosoma trisomiyasi (Edwards sindromi) uchraydi. Bu kasalliklarni aniqlashda ham dermatoglifika va kariotip tekshiriladi. (Patau sindromi kariotipi - 47, XX +13, 47, XY + 13; Edwards sindromi kariotipi - 47, XX +18, 47, X.Y + 18.

Autosomalar monosomiyasi juda katta anomaliyalarga sabab bo'lgan uchun bunday organizmlar yashash qobiliyatiga ega bo'lmaydi.

Jinsiy xromosomalar sonining o'zgarishi ham meyozi jarayonining buzilishi natijasi sifatida kuzatiladi (gametogenezda xromosomalar bir-biridan ajralmay qoladi). Tuxum hujayralaridan ba'zilarida ikkita X xromosoma bo'ladi, boshqalarida esa bitta ham X xromosoma bo'lmaydi. Agar shunday tuxum hujayralar

otalansa, jinsiy xromosomalari soni o'zgargan zigotalar rivojlanadi:

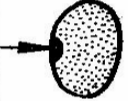
P:	44a+XX	X	44a+XY
Gametalar:	22a+XX	22a+O	22a+X 22a+Y
F:	44a+XXX	44a+XXY	44a+XO 44a+YO 44a +
	XXX - X - trisomiyasi sindromi		
	44a + XXY - Klaynfel'ter sindromi		
	44a + XO - Shereshevskiy - Turner sindromi		

44a + YO - hali anik o'rganilmagan

Bunday kasalliklarga diagnoz qo'yishda jinsiy xromatinni aniqlash usulidan keng foydalaniladi (28-rasm). Klaynfel'ter sindromi aniqlashda jinsiy



**27-rasm. Daun sindromli bolaning yuz
ko'rinishi.**

	I	II	III	
1X				Sog'lom erkak XY
xromosomalar				yoki kasal ayol XO (Shereshevskiy - Turner sindromi)
2X				Sog'lom ayol XX yoki
xromosomalar				kasal erkak XXY (Klaynfelter sindromi)
3X				Kasal ayol XXX (X-trisomiyasi)
				yoki kasal erkak XXXY

xromosomalar

(Klaynfelter sindromi)

4X

Kasal ayol XXXX (X-

xromosomalar

polisomiyasi) yoki kasal erkak

XXXXY (Klaynfelter sindromi)

28-rasm. H-xromosomalar (1), og'iz epiteliyasi hujayralaridagi Barr tanachalari (II) va leykotsitlar yadrolaridagi "nog'ora tayoqchalari" (III) soni orasidagi bog'lanish.

xromatindan tashqari Y xromatini luminescent mikroskopda tekshirish usulidan ham foydalanish mumkin. Kariotipni aniqlash usuli kasallikka aniq diagnoz qo'yishda katta ahamiyatga ega.

Xromosoma kasalliklari xromosoma mutatsiyalari oqibatida ularning tuzilishi o'zgarishlari, ya'ni aberratsiyalar natijasida kelib chiqadi (29 -rasm). Xromosomaning ichida bo'ladigan o'zgarishlarga *deletsiya* (xromosoma qismining yo'qolishi) *dublikatsiya* (xromosoma qismining ikkilanishi), *inversiya* (xromosoma qismining uzilib, 180^0 ga aylanib qaytadan joylashishi) kabi o'zgarishlarni kiritish mumkin. Xromosomalar orasidagi o'zgarishlarga *translokatsiya* (ikkita nogomologik xromosoma o'zaro qismlar bilan almashinishi) misol bo'ladi. Xromosoma mutatsiyalari organizmning genlar muvozanatini o'zgartiradi.

Translokatsiyaga misol qilib Daun sindromining translokatsion variantini ko'rsatish mumkin. Bu kasallikda 15- va 21-xromosomalar orasida qismlar almashinishi kuzatiladi 46, XX, t (15+21); 46, XY, t (15+21).

5-xromosoma kalta yelkasi deletsiyasi bo'lgan chaqaloqda "mushuk chinqirigi" sindromi kuzatiladi, ya'ni uning hiqildogi tuzilishi o'zgargani uchun xuddi mushukka uxshab tovush chiqaradi (46. XX, 5p⁻ yo'ki 46 XY, 5p⁻).

Xromosoma aberratsiyalarini aniqlash uchun chuqur sitogenetik tadqiqotlar olib borish lozim bo'ladi.

Gen kasalliklari molekulyar darajadagi mutatsiyalar natijasida kelib chiqadi. Hozirgi vaqtda ikki rningdan ortiq gen kasalliklari aniqlangan bo'lib, ularning soni tabora ortib bormoqda. Bunday kasalliklar *molekulyar kasalliklar* deb ham ataladi. Gen mutatsiyalari ko'pincha fermentlar faolligiga ta'sir qilganligi tufayli *fermentopatiyalar* deb ataladi.

Gen kasalliklarini tasniflashda ularning fenotipik namoyon bo'lishi asos qilib olinadi. Masalan: aminokislotalar, uglevodlar, lipidlar, nuklein kislotalar, minerallar almashinishi buzilishi natijasida kelib chiqadigan gen kasalliklari tafovut qilinadi.

Jumladan aminokislotalar almashinuvi buzilishiga fenilketonuriyani misol qilib keltirish mumkin. U autosomali retsessiv tipda nasldan - naslga o'tadi. Fenilalanin aminokislotasini parchalovchi fermentning yetishmasligiga olib keluvchi gen mutatsiyasi natijasida kelib chiqadi. Fenilalanin parchalanmasdan fenilpirouzum kislotasiga aylanadi, qonda to'planadi va siydik bilan ajratiladi. Miyaning nerv hujayralariga zaharli ta'sir ko'rsatadi. Bu kasallikni aniqlashning ekspress usuli yaxshi yo'lga qo'yilgan. Bu kasallik aniqlangandan keyin, bolaga 4-5 yoshgacha tarkibida fenilalanin juda kam bo'lgan ovqat beriladi.

Gemofiliya, daltonizm, o'roqsimon hujayrali kamqonlik, sindaktiliya, polidaktiliya, anoftal'miya, galaktozemiya, fruktozuriya kasalliklari gen mutatsiyalari

natijasida kelib chiqishi aniqlangan. Ba'zi kasalliklar bir emas, balki bir nechta genlar ta'sirida yuzaga chiqadi. Bu holat *polimeriya* deyiladi. Bunday kasalliklarning yuzaga chiqishida tashqi muhit ta'siri katta ahamiyatga ega. Ularga gipertoniya kasalligi, podagra, ateroskleroz, qandli diabet kasalliklari misol bo'ladi. Bu xildagi kasalliklar, agar qulay muhit sharoitlari yaratilsa, yuzaga chiqmasligi mumkin. Shuning uchun bunday kasalliklar ***irsiy moyilligi bo'lgan kasalliklar*** deyiladi.

Gen kasalliklarini aniqlashda bioximiyaviy, immunogenetika molekulyar genetika usullardan keng foydalaniladi.

Mashg'ulotning maqsadi.

Odanda uchraydigan irsiy kasalliklar tasnifi, irsiy kasalliklarning kelib chiqish mexanizmlari va nasldan-naslga o'tish yollarini, ularni aniqlash usullarini o'zlashtirish.

Mustaqil tayyorlanish uchun topshiriqlar. *I.Mavzuni o'rganing, quyidagi savollarga javob bering.* 1.Mutatsiyaning qanday turlari bor?

2.Mutatsiya chaqiruvchi omillardan qaysilarini bilasiz?

3.Irsiy kasalliklar qanday tasniflanadi?

4.Autosomalar sonining o'zgarishiga bog'liq irsiy kasalliklarni jinsiy xromatinni o'rganish usuli bilan aniqlash mumkinmi?

5.Geteroxromosomalar soni o'zgarishini qanday usullar yordamida aniqlash mumkin?

6.Gen kasalliklarini kariotipni o'zgarish orqali aniqlash mumkinmi?

7.Qanday gen kasalliklarini bilasiz?

8.Dermatoglifikaning o'rganish usuli bilan gen kasalligiga tashhis qo'yish mumkinmi?

9.Daun, Klaynfel'ter, Hereshevskiy-Terner, X-trisomiya sindromlari kariotipini yozing.

II.Vaziyatga oid masalalar va test topshiriqlariga javob bering, javoblaringizni isbotlang.

O'quv jihozlari.

Irsiy kasalliklar tasnifini, ularning xarakterli belgilari va aniqlash usullarini ifodalovchi o'quv javdallari, xromosoma kasalliklarining fotokariogrammalari, qaychi, yelim, metafaza kariotiplari o'zida jinsiy xromatinni saqlovchi doimiy preparatlar.

Mashg'ulot rejasi.

Mashg'ulotning mazmunini talabalar muallim yordamida o'zlashtirib oladilar. Keyin muallim mustaqil ishlar tartibini tushuntirib beradi. Talabalar autosomlar va jinsiy xromosomalar sonining o'zgarish mexanizmlarini tasvirlashni mustaqil ravishda o'rganadilar, Xromosoma aberratsiyalari turlarini, ularning kelib chiqishini

tasvirlovchi jadvallardan foydalanib albomlarga yozib oladilar, metafaza kariotiplaridan kariogramma tuzadilar, Tayyor kariotiplardan foydalanib har xil xromosoma kasalliklarini aniqlashni o'rganadilar, jinsiy xromatinni saqlovchi tayyor preparatlarni o'rganadilar. Mashg'ulot oxirida albomlar tekshirilib, talabalar bilimi baholanadi, keyingi mashg'ulotga topshiriq beriladi.

Vaziyatga doir masalalar.

- 1.Kasalning kariotipi tekshirilganda ayrim hujayralarda kariotip 45 XO ayrimlarida esa 46,XX ekanligi aniqlandi. Buni qanday izohlash mumkin?
- 2.Yomon sifatli o'sma bilan kasallangan shaxsning hujayralari sitogenetik usulda tekshirilganda kariotipda halqasimon xromosomalar, sentromerasi yo'q xromosomalar mavudligi aniqlandi. Bu natijalarga qarab qanday xulosalar chiqarish mumkin?
- 3.Kariotipi 47, XXY; 48, XXYY; 47,XXX; 48,XXX bo'lganda jinsiy xromatin qancha bo'lishni aniqlang. Javobingizni isbotlang.

Test topshiriqlari.

- 1.Edwards sindromli qiz bolada qancha jinsiy xromatin aniqlanishi mumkin?
A.1; B.2; C.3; D.0; E.4.
- 2.Daun sindromini aniqlashda eng aniq usulni ko'rsating:
A.Jinsiy hromatinni aniqlash. B.Kariotipni Gimza usulida tekshirish.
C.Genealogiya. D.DNK-zondi usuli. E.Dermatoglifika.
- 3.Autosomal geteroploidiyasini aniqlashda qanday usul qo'llaniladi? A. Immunogenetik. B.Jinsiy hromatinni aniqlash.
C.Lyuminescent mikroskopiya. D.Kariotipni aniqlash. E.B va D javoblar to'g'ri.
- 4.Klaynfel'ter sindromida xromosomalar soni.
A.46; B.47; C.45; D.23; E.44.
- 5.Jinsiy hromosomalar sonining o'zgarishiga bog'liq sindromni toping.
A.Edwards sindromi. B.Klaynfel'ter sindromi. C.Patau sindromi.
D. Daun sindromi. E. Daltonizm.
- 6.Gen kasalliklariga eng aniq tashhis qanday usul yordamida qo'yiladi?
A. Sitogenetik. B.Dermatoglifika. C.Populyatsion statistik. D.Biokimyoviy. E. DNK-zondlari usuli.
- 7.Daun sindromi belgilari qachon yuzaga chiqadi?
A. Bolalaik davrida. B. O'smirlik davrida. C. Qarilik davrida. D. Tug'ilish bilanoq. E. Faqat yetuklik yoshida.
- 8.Hromosoma aberratsiyasi natijasida kelib chiqqan kasallikni ko'rsating.
A. Klaynfel'ter sindromi. B. "Mushuk chinqirigi" sindromi.
C.X-trisomiyasi sindromi. D.Gemofiliya. E.Shereshevskiy-Terner sindromi.

9. *Genokopiyalar – bu:*

- A. Har xil mutant genlarning bir xil fenotipini yuzaga chiqarishi.
- B. Muhit omillari ta'sirida yuzaga chiqqan fenotiplar.
- C. O'rtacha takrorlanuvchi nukleotidlar ketma-ketliklari.
- D. Ko'p takrorlanuvchi nukleotidlar ketma-ketligi.
- E. Gaploid to'plamdagi genlar majmuasi.

10. Daun sindromida:

- A. Erkaklarda qo'shimcha X xromosoma mavjud.
- B. 21 xromosoma bitta ortiq.
- C. 13 xromosoma bitta ortiq. D. 18 xromosoma bitta ortiq.
- E. X xromosoma monosomyasi kuzatiladi.

16-MAVZU. Irsiy kasalliklar. Nikoh turlari. Tibbiy genetik maslahat.

Mavzuning mazmuni

I. Nikohlar tiplari va ularning tibbiy-genetik tomonlari.

Odamlarda, populyatsiyalarda allellar tarkibi, ularning uchrash tezliklari (chastotalari) ko'p jihatdan nikohlar tiplariga bog'liq. Shuning uchun ham nikoh tiplarini, uldarning tibbiy-genetik oqibatlarini o'rganish katta amaliy ahamiyatga ega.

Nikoh tiplari ikki guruhga ajratiladi:

1. Tanlovsiz. 2. Tanlovli.

Tanlovsiz nikohga panmiksiya kiradi. *Panmiksiya* (yunoncha *mixis* - aralash) har xil genotipli shaxslarning o'zaro erkin nikoh ko'rishi.

Tanlovli nikohlar. 1. *Autbriding* - begonalar orasidagi nikohlar. 2. *Musbat-assortativ nikohlar* - ayrim belgilari bilan o'xshash bo'lgan shaxslar orasida quriladi (kar-soqovlar, pakana bo'ylilar, novcha bo'ylilar, aqli zaif shaxslar orasida nikohlar). 3. *Manfiy assortativ nikohlar* - belgilari bilan farqlanadigan shaxslar o'rtasida quriladi. (sog'lom shaxslar bilan kar-soqovlar, pakanalar bilan novchalar orasidagi nikohlar). 4. *Insestlar* - juda yaqin qarindoshlar orasidagi nikohlar (aka-singil, opa-uka orasidagi nikohlar).

Inbriding va insest nikohlar ko'p mamlakatlarda qonun bilan taqiqlangan. Ammo ko'p mamlakatlarda hozirgacha inbriding nikohlar uchrash chastotasi kamaymagan. Jumladan O'zbekistonning ayrim viloyatlarida inbriding nikohlar chastotasi 10-15% etadi.

Tibbiy-genetik oqibatlariga qaraganda inbriding nikohlar ahamiyati juda salbiydir. Bunday nikohlarda *gomozigotalanish* kuzatiladi, ayniqsa autosoma-retsessiv kasalliklar chastotasi 1,5-2 marta ortadi. Inbriding kop kuzatiladigan populyatsiyalar inbred depressiya holatiga tushib qoladi, noqulay retsessiv allellar

yuzaga chiqishi imkoniyati keskin ortadi, bolalar o'limi ko'payadi. Musbat - assortativ nikohlar ham shunga oxshash natijalarga olib kelishi mumkin. Autbriding nikohlar inbriding va musbat assortativ nikohlarga nisbatan izhobiy ahamiyatga egadir. Chunki bunday nikohlar natijasida *geterozigotalanish* jarayoni kuzatiladi. Akseleratsiyaning asosiy sabablaridan biri geterozigotalanish jarayoni ekanligi aniqlangan.

Odam genetikasida *nikoh qurayotgan* er-xotinlar, yoki qarindoshlar orasida irsiy jihatdan qarindoshlik darajasini aniqlash katta ahamiyatga ega. Qarindoshlik darajalari haqida ma'lumot quyidagi jadvalda berilgan (10-jadval).

1.Qarindoshlik koefitsienti - umumiy ajdodga ega ikkita shaxs uchun aniqlanadi. A shaxsning tasodifiy tanlab olingan biron genining B shahsda xuddi o'sha lokusdagi genga o'xshashligi ehtimolli ko'rsatkichi .

II.Inbriding koefitsienti - ayrim shaxs uchun aniqlanadi, uning ota-onalari orasidagi irsiy yaqinlikni ifodalaydi. Bu - bir shaxs gomolog xromosomalaridagi biron lokus allellarining o'xshashligi ehtimolli ko'rsatkichi. Inbriding koefitsienti aniqlashda keng qo'llaniladigan tenglamalardan biri -

$$F = A$$

F - Inbriding koefitsienti

A - Umumiy ajdodlardagi allellar soni

B - Ona tomonidan avlodlar soni

C - Ota tomonidan avlodlar soni Inbriding koefitsientini populyatsiya uchun ham aniqlash mumkin. Rivojlangan mamlakatlarda inbriding koefitsient juda kam. Kichik populyatsiyalarda, diniy, geografik va etnik izolyatsiyalangan populyatsiyalardan inbriding koefitsienti ancha yuqoridir. Iqtisodiyatning, aholi turmush darajasini ko'tarilishi, migratsiyalar kuchayishi populyatsiyalarning aralashishi, inbred nikohlar kamayishi inbriding koefitsientini kamaytiruvchi omillardir. O'zbekiston hukumatining nikoh quruvchi shaxslarni albatta tibbiy ko'rikdan o'tkazish haqida

chiqargan qarori mamlakatimiz aholisi orasida inbriding koefitsientining kamayishiga olib kelishi shubhasizdir.

II.Tibbiy - genetik maslahat (TGM).

Asosiy maqsadi - irsiy kasal bolaning tug'ulishi oldini olish. Malakali genetik vrach tomonidan o'tkaziladi. TGMning maqsadi, vazifalari, qanday shaxslarda o'tkazilishi, printsiplari, bosqichlari, shakllari 11 - jadvalda berilgan.

Mashg'ulotning maqsadi.

Odamlar orasida uchraydigan nikohlar tiplari, ularning tibbiy genetik nuqtai nazardan afzalliklari va kamchiliklarini, tibbiy genetik maslahat maqsadi, vazifalari o'tkazish bosqichlarini o'rganish.

10-jadval

**QARINDOSHLIK DARAJALARI VA ULARDAGI GENLAR
UMUMIYLIGI**

Qarindoshlik darajasi	Qarindoshlar	Genlar umumiyli
I	Ota, ona - bolalar	$\frac{1}{2}$
	Sibslar	$\frac{1}{2}$
	Dizigot egizaklar	$\frac{1}{2}$
	Monozigot egizaklar	1
II	Buva, buvi - nevaralar Tog'a, amma, hola, amaki – jiyanlar	$\frac{1}{2} \quad \frac{2}{4} \quad \frac{1}{4}$ $=$
III	Amakivachcha, ammavachcha, holavachcha, togavachchalar	$\frac{1}{2} \quad \frac{3}{8} \quad \frac{1}{8}$ $=$
IV	III daraja qarindoshlar bolalari	$\frac{1}{4} \quad \frac{4}{6} \quad \frac{1}{6}$ $=$

Mustaqil tayyorlanish uchun topshiriqlar.

I.Mavzuni o'rganing, quyidagi savollarga javob bering :

1. Odamlarda qanday nikoh tiplarini bilasiz?
 2. Inbred nikohlarning tibbiy genetik oqibatlarini tushuntiring.
 3. Autbriding nikohlarning tibbiy-genetik oqibatlarini tushuntiring.
 4. Qarindoshlik koeffitsienti nima va u qanday aniqlanadi?
 5. Inbriding koeffitsienti nima va u qanday aniqlanadi?
- Inbriding koeffitsienti qanday holatlarda ortishi mumkin?

6. Inbriding koeffitsientini kamaytiruvchi qanday omillarni bilasiz?

7. TGMning vazifalarini tushuntirib bering.

8. TGMning asosiy bosqichlarini qanday amalga oshiriladi?

9. Faol va nofaol TGM haqida nimalarni bilasiz?

10. Genetik xatar ko'rsatkichlari qanday aniqlanadi?

II. Vaziyatga oid masalalar test topshiriqlariga javob toping va ularni isbotlang.

Tibbiy-genetik maslahat (T.G.M.)

Maqsadi: Kasal bola tug'ulishi oldini olish.

17-AMALIY MASHG'ULOT. PROEMBRIONAL RIVOJLANISHNING UMUMIY QONUNIYATLARI (PROGENEZ).

Rivojlanishning umumiy qonuniyatlari. Biogenetik qonun

Barcha ko'p hujayrali organizmlar bitta urug'langan tuxum hujayra (zigota)dan rivojlanadi. Bir tipga mansub organizmlar murtagining rivojlanishi ko'p tomondan o'xshash. Barcha xordali hayvonlarning embrional rivojlanish davrida ichki skelet — xorda shakllanadi, nerv nayi hosil bo'ladi, halqumining oldingi qismida jabra yoriqlari paydo bo'ladi.

Umurtqalilarning dastlabki rivojlanish bosqichlari juda o'xshashdir (57- rasm). Bu dalillar K. Ber tomonidan embrionlarning o'xshashlik qonunida ilgari surilgan. Embriionlarning o'xshashlik qonunining isboti: «Embriion dastlabki rivojlanish davrida tip uchun umumiy belgilari jihatidan o'xshash bo'ladi». Har xil sistematik guruhga mansub organizmlar murtagining rivojlanishini o'xshash bo'lishi, ularning kelib chiqish birligining isbotidir. Keyinchalik embrional rivojlanishda sinf, oila, tur va oxirida o'sha individ uchun xos belgilar rivojlanadi. Embriionning rivojlanish jarayonida belgilarning ajralishi embrional divergensiya deb ataladi.

Organizm o'zining rivojlanish davrida doimiy ravishda o'zgarib boradi. Mutatsiya homilaning dastlabki davrlarida tuzilish va moddalar almashinuviga ta'sir etadigan genlarning o'zgarishiga olib keladi. o'zgargan belgilar keyingi rivojlanish jarayonida muhim rol o'ynaydi.

Boshlang'ich xorda nerv naychasining hosil bo'lishiga ta'sir ko'rsatadi, uning yo'qolishi rivojlanishni to'xtatadi. Shuning uchun dastlabki bosqichdagi o'zgarishlar

odatda rivojlanishdan orqada qolishga yoki nobud bo'lishga olib keladi. Keyingi bosqichlardagi o'zgarishlar, kamroq ahamiyatga ega bo'lgan belgilarga ta'sir qilib, organizm uchun foydali belgilarni yuzaga chiqaradi va bu o'zgarish tabiiy tanlanishda saralanib boradi.

Hozirgi zamon hayvonlarining embrional rivojlanish bosqichida ajdodlariga o'xshash belgilarning paydo bo'lishi, organlar tuzilishidagi evolutsion qayta shakllanishni aks ettiradi. organizm o'z rivojlanish jarayonida bir hujayrali (zigota) bosqichini o'tadi, ya'ni dastlabki amyobasimon bosqichni filogenetik takrorlaydi. Barcha umurtqalilarda, yuksak tuzilishga ega bo'lganlarida ham dastlab xorda hosil bo'lib, keyinchalik umurtqa pog'onasiga aylanadi. Ularning ajdodida esa xorda butun umri davomida saqlanib qolgan. Embrional rivojlanish jarayonida qushlar, sut emizuvchilar va odamda halqum atrofida jabra bo'ladi. Quruqlikda yashaydigan umurtqalilar embrionida jabra yoriqlarining bo'lishi, ular jabra bilan nafas oluvchi baliqsimon ajdodlardan kelib chiqqanligidan dalolat beradi.

Odam embrionining dastlabki bosqichlarida yurak tuzilishi baliqlarnikiga o'xshash: bitta qorincha va bitta bo'lmachadan iborat bo'lib, qon aylanish doirasi bitta bo'ladi. Tishsiz kitlarning embrionlik davrida tish paydo bo'ladi. Bu tishlar milkni yorib chiqmaydi, balki parchalanib so'rilib ketadi. Yuqorida keltirilgan misollar individual rivojlanish bilan tarixiy rivojlanish o'rtasidagi bog'liqlikni ko'rsatadi.

1. Embrional divergensiyaning qanday tushunasiz?
2. Biogenetik qonunning mohiyati nimada?
3. Biogenetik qonun kimlar tomonidan organilgan?

18-AMALIY MASHG'ULOT. EMBRIONAL VA POSTEMBRIONAL RIVOJLANISHNING UMUMIY QONUNIYATLARI.

GLOSSARIY

Allantois – ektoderma va mezodermaning visceral qismidan tuzilgan, yuqori umurtqalilar homilasining orqa ichak kovak o'simtasi (sut emizuvchilarda yahshi rivojlanmagan).

Amaliy etika – normativ etikada shakllantirilgan ahloqii g'oyalar va prinsiplarni, ahloqii tanlashning konkret vaziyatlarida qo'llanilishida yuzaga keladigan hususiy muammolarni o'rganuvchi fan.

Anesteziya (grek. ἀναισθησία – hissiz) – tananing yoki uning qismlarini sezuvchanligini pasayishidan tortib, to atrof-muhit va o'z holati haqidagi ahborotni olishni ham to'liq to'htashi.

Biotehnologiya – texnologik masalalarni echish uchun tirik organizmlar, ularning tizimlari yoki ularning hayot faoliyati mahsulotlarini qo'llash, hamda gen injenerligi usuli vositasida kerakli hususiyatlarga ega tirik organizmlarni yaratish imkoniyatlarini o'rganuvchi fan.

Bioetika – inson va tabiat o'rtasidagi ahloqii qarama-qarshi qarashlar to'qnashuvi, hamda ularni uyg'unlashtirish masalalarini tadqiq qiluvchi etikaning zamonavii yo'nalishi.

Blastomer – zigotani bo'linishi etaplarida hosil bo'ladigan hayvon embrionlari hujayralari.

Vektor (genetikada) – genetik injeneriyada genetik materialni hujayra ichiga, jumladan in vivo sharoitda ko'p hujayrali organizmning hujayralariga ham olib kirish uchun ishlatiladigan nuklein kislotasi, ko'p hollarda DNK, molekulasi.

Gametalar (jinsii hujayralar) – yadrosida hromosomalarning gaploid (juftlashmagan) to'plamini saqlovchi va odatda ko'paiish jarayonida ishtirok etuvchi reproduktiv hujayralar.

Genetik injeneriya (gen injenerligi) – genlar bilan ishlash natijasida rekombinant RNK va DNK olish, hamda ularni boshqa organizmlarga kiritish va o'stirishni o'z ichiga oladigan texnologiyalar va usullarning majmuasi.

Distress – organizm yengib o'ta olmaydigan salbiy stress turi.

Donor – transplantaciya biron-bir a'zosi tanadan ajratib olinadigan organizm.

Zigota – urug'lanish natijasida (ikki gametaning qo'shilishi) yadrosida hromosomalarning diploid (juftlashgan, qo'shaloq) to'plamini saqlovchi somatik (tana) hujayralar.

Immobilizatsiya (lot. immobilis – harakatsiz) (biologiya va tibbiyotda) – tananing yoki zararlangan a'zoni harakatsizlantirish.

Ingalyator – ingalyatsiya (purkash) usulida davolash uchun qo'llaniladigan mahsus asbob.

Klonlash (biologiyada) – tabiiy yo‘l yoki jinssiz ko‘paitirish yo‘li bilan genetik aynan bir hil organizmlarni yaratish.

Ksenobiotiklar (grek. ξένος – begona, yot va βίος – hayot) – tabiiy biotik almashinuvda ishtirok etmovchi, tirik organizmlar uchun yot bo‘lgan kimyoviy moddalarning shartli kategoriyasi.

Kul'tural usul – bir hujayrali organizmlar hamda ajratib olingan hujayralarni mahsus sunʼiy muhitda o‘stirish usuli.

LD50 – yarim letal doza – tajribadagi guruh aʼzolarini yarmini o‘limini chaqiruvchi moddaning o‘rtacha dozasi (miqdori).

Nazariy etika – odob va ahloqni kelib chiqishi, tarihi rivojlanishi, amal qilish qonuniyatlari, ijtimoi roli va boshqa jihatlarini o‘rganadigan fan.

Narkoz (qad. yunon. νάρκωσις – sezgisizlik, qo‘rqinch) – markazii asab tizimini sunʼiy ravishda chaqirilgan qaytar tormozlanish holati bo‘lib, bunda tush ko‘rish, es va hushni yo‘qotish (amneziya), skelet mushaklarini bo‘shashishi, airim reflekslarni pasaiishi yoki yo‘qolib qolishi kuzatiladi, hamda og‘riq hissi yo‘qoladi.

Normativ etika – inson hulqini tartibga soluvchi, harakatlarini yo‘naltiruvchi, ahloqii yahshilik mezonlarini o‘rnatuvchi printsiplarni aniqlaydigan fan.

Parenteral kiritish yo‘li – oshqozon-ichak traktini chetlab o‘tgan holda, moddalarni organizmga kiritish yo‘li.

Prezumpciya (lot. praesumptio – tahmin, kutish, umid) – hatoligi to‘liq isbotlanmaguncha haqqonii deb hisoblanuvchi tahmin.

Recipient – transplantaciya biron-bir aʼzoni boshqa organizmdan oladigan organizm.

Sedativ hususiyat – markazii asab tizimiga umumii taʼsir ko‘rsatib, kuchli hayajon, kuchli qo‘zg‘alishlarni tinchlantiruvchi hususiyat.

Transgen organizmlar – genomiga boshqa yot organizmdan alohida gen yoki genlar ko‘chirib o‘tkazilgan organizmlar.

Transgen texnologiyalar – bir organizmdan ikkinchisiga genlarni ko‘chirib o‘tkazish texnologiyalari.

Transplantaciya (tibbiyotda) – qandaidir-bir aʼzo yoki to‘qimani bir organizmdan ikkinchi organizmga ko‘chirib o‘tkazish.

Evtanaziya (yunoncha ες – yahshi va θάνατος – o‘lim) – iztiroblarini qisqartirish uchun og‘riqsiz yoki minimal darajada og‘riqli shaklda tibbi ko‘rsatmasisiz iltimosini qondirgan holda, bedavo kasallikdan qiinalayotgan, chidab bo‘lmas azoblarni boshidan o‘tkazayotgan inson yoki haivonning hayotini to‘htatish (yoki qisqartirish) amaliyoti.

Enteral kiritish yo‘li – organizmga moddalarni oshqozon-ichak trakti orqali kiritish yo‘li.

Etika – odob va ahloqni o‘rganuvchi falsafii fan.

O'zak hujayralari – ko'p hujayrali organizmlarning ko'plab turlarida uchrovchi differenciacyaga uchramagan (yetilmagan) hujayralar.

Hujayra kul'turalari – sun'iy muhitda o'stirib olingan hujayralar to'plami.

A priori (lot. – —avvaldan, oldindan) – tajribadan avval va undan mustaqil ravishda, ya'ni oldindan aniq bilimlar.

In vitro (lot. – ‖shisha ichida) – tajribalarni tirik organizmdan tashqarida, ya'ni —probirkada o'tkazish texnologiyasi.

In vivo (lot. – —tirik ichida) – tajribalarni tirik organizm ichida yoki hujayra ichida o'tkazish texnologiyasi.