

Feruzbek BAFOYEV

# **BIOLOGIYA VA GENETIKA**

UNIVERSAL QO'LLANMA



10 - 13

12 - 14

11 - 8

13 - 12

11 - 8

10 - 13

12 - 11

11 - 15

Feruzbek Bafojev

# BIOLOGIYA VA GENETIKA

UNIVERSAL QO'LLANMA

*Oliy o'quv yurtlariga kirish uchun tayyorgarlik ko'ruvchi  
abituriyentlar, repetitor, o'qituvchilar va biologlar uchun qo'llanma*

Toshkent  
«Akademnashr»  
2021

UDK: 575(075)  
KBK: 28.04

575  
B35

**B 35 Bafoyev Feruzbek.**

Biologiya va genetika [Matn] / F. Bafoyev. – Toshkent: Akadernashr, 2021. – 256 b.

ISBN 978-9943-6501-3-8

UDK: 575(075)  
KBK: 28.04

Hozirgi davrda biologiya fanining roli kundan kunga ortib, uning turli yo'nalishlari tobora rivojlanmoqda. Bu esa mazkur fanni zamon talabiga mos o'qitish, fan yangiliklari, sir-asrorini yoshlarimizga chuqur o'rgatishni taqozo etadi.

Ushbu qo'llanma o'quvchilarning biologiya fani bo'yicha nazariy bilimlarni mukammal, puxta o'zlashtirishiga ko'maklashadi. Unda keltirilgan misol va masalalar, test savol-javoblari o'quvchilarning amaliy bilimlarini sinovdan o'tkazishda, turli fan musobaqalariga tayyorgarlik ko'rishda yaqindan yordam beradi.

Qo'llanmadan biologiya faniga, genetikaga qiziquvchi o'quvchilar, oliy o'quv yurtiga kirish imtihonlariga hozirlanayotgan abituriyentlar hamda o'qituvchilar foydalanishlari mumkin.

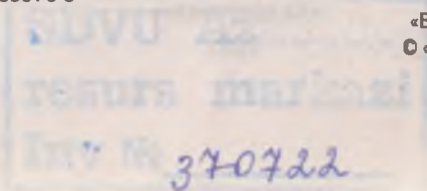
**Taqrizchi:**

**Mirxonova Z.P.**

Abu Ali ibn Sino nomidagi yosh biologlar va kimyogarlar ixtisoslashtirilgan maktab-internati biologiya o'qituvchisi

ISBN 978-9943-6501-3-8

© Bafoyev Feruzbek  
«Biologiya va genetika»  
© «Akadernashr», 2021



## KIRISH

Bugungi kunda ilm-fanning barcha sohaları qatori biologiya fani ham keng rivojlanib bormoqda. Shuning barobarida o'qitishning o'ziga xos metodlarini, laboratoriya ishlarini ishlab chiqish va amaliyotga tatbiq etish dolzarb hamda yechimini kutayotgan masalalar sirasiga kiradi.

Fan va texnika taraqqiyoti har bir sohaga jadal kirib borayotgan hozirgi davrda talaba yoshlar, o'quvchilarga berilayotgan bilimlar ko'lamiga alohida e'tibor qaratilmoqda. Ta'kidlash joizki, biologiya fanining roli ham kundan kunga ortib, mazkur fanning turli yo'nalishlari tobora rivojlanmoqda. Bu esa mazkur fanni zamon talabiga mos o'qitish, fan yangiliklari, sir-asrorini yoshlarimizga chuqur o'rgatishni taqozo etadi.

O'quvchining mustaqil bilim olishi va o'rganganlarini mustahkamlab borishi, rivojlanishi uchun bir necha uslublar mavjud. Ular orasida mashqlar bajarish, turli mavzularga doir (modda va energiya almashinuvi, genetika) masalalar yechish juda foydali. Genetika ham biologiyaning alohida sohalaridan biri. Yildan yilga ushbu fan oldiga muhim vazifalar qo'yilmoqda. Jumladan, sog'liqni saqlash, biotexnologik jarayonlarni yo'lga qo'yish, genetik injeneriyani rivojlantirish masalalari fanning asosiy vazifalari bo'lib turibdi. Bunday muammolarning samarali hal etilishi aholining turmush darajasini ko'tarib, irsiy kasalliklarning oldini olishni ta'minlaydi.

Qo'llanma o'quvchilarning biologiya fani bo'yicha nazariy bilimlarni mukammal, puxta o'zlashtirishiga, fan doirasida mustaqil fikr yuritishga imkon yaratadi. Shuningdek, ushbu qo'llanmadan biologiya faniga qiziquvchi, fan olimpiadalariga tayyorgarlik ko'rayotgan iqtidorli o'quvchilar, oliy o'quv yurtiga kirish imtihonlariga hozirlanayotgan abituriyentlar hamda repetitor o'qituvchilar foydalanishlari mumkin.

Mavzular doirasida keltirilgan misol va masalalar ham o'quvchilarning biologiya fani bo'yicha amaliy bilimlarini sinovdan o'tkazishda, turli fan musobaqalariga tayyorgarlik ko'rishda yaqindan yordam berishiga shubha yo'q.

## BIOLOGIYA

**Biologiya** – hayot haqidagi fan bo'lib, uning nomi yunoncha “bios” – hayot, “logos” – ta'limot so'zlarining qo'shilishidan kelib chiqqan. Ushbu fan tirik organizmlar – bakteriyalar, zamburug'lar, o'simliklar, hayvonlar hamda odamni o'rganadi. Biologiya atamasini fransuz olimi J.B. Lamark va nemis olimi G.R. Treviranus fanga kiritgan.

**Tekshirish obyektiga ko'ra**, botanika – o'simliklarni, zoologiya – hayvonlarni, mikrobiologiya – mikroorganizmlarni, mikologiya – zamburug'larni, gidrobiologiya – suv muhitidagi organizmlarni, paleontologiya – qazilma holdagi organizmlarni, ekologiya – organizm va muhit orasidagi munosabatlarni o'rganadi.

**Tirik organizmlarning ayrim jihatlarini tekshirish bo'yicha**, anatomiya – organizm organlari tuzilishini, fiziologiya – funksiyasini, embriologiya – murtak (embrion) rivojlanishini, sistematika – organizmlarning sistematik guruhlarini, o'zaro qarindoshlik munosabatlarini, etologiya – hayvonot olami (tirik organizmlar)ning fe'l-atvori, xatti-harakatlarini tadqiq etadi.

**Bionika** – organizmlar hayot faoliyatining o'ziga xos jihatleri va tuzilishini asos qilgan holda texnik sistemalar yaratishni o'rganadi.

**Biotexnologiya** – tirik organizmlardagi biologik jarayonlarni ishlab chiqarish korxonalarida qo'llash bilan shug'ullanadi.

**Botanika** – yunoncha “botane” – ko'kat, o't, o'simlik degan ma'noni bildiradi.

**Botanika** – o'simliklarning paydo bo'lishi, hayoti, tashqi va ichki tuzilishi, rivojlanishi, yer yuzida tarqalishi, tabiat bilan bog'liqligini, ulardan oqilona foydalanish va muhofaza qilish usullarini o'rganadi.

**Botanika fani bo'limlari** – geobotanika, sistematika, ekologiya, paleobotanika, introduksiya, sitoembriologiya, anatomiya, morfologiya.

**Introduksiya** – iqlimlashtirish demakdir.

**Morfologiya** – o'simlik organlarining tashqi tuzilishini o'rganadi.

**Anatomiya** – o'simliklarning ichki tuzilishini o'rganadi.

**Fiziologiya** – o'simliklardagi hayotiy jarayonlar, ya'ni nafas olish, fotosintez, mineral moddalarning qabul qilinishi, suv bug'latish kabi jarayonlarni o'rganadi.

*Sistematika* – o‘simliklarning kelib chiqishi va belgilari asosida ularni alohida guruhlariga birlashtirish (klassifikatsiyalash)ni o‘rganadi.

*Embriologiya* – o‘simliklarning ko‘payish a‘zolarining tuzilishi, ko‘payish bilan bog‘liq jarayonlarni o‘rganadi.

*Geobotanika* – o‘simliklarning Yer sharida tarqalish qonuniyatlarini o‘rganadi.

*Ekologiya* – o‘simliklarning tashqi muhit bilan munosabat qonuniyatlarini va tashqi muhit omillarining o‘simlikka ta‘sirini o‘rganadi.

*Paleobotanika* – qazilma o‘simliklar to‘g‘risidagi fan.

*Algologiya* – suvo‘tlarini o‘rganadi.

*Briologiya* – yo‘sinlarni o‘rganadi.

*Lixenologiya* – lishayniklarni o‘rganadi.

**Zoologiya** – (“zoon” – hayvon, “logos” – fan) – hayvonlarning tuzilishi, hayot kechirishi, ko‘payishi va rivojlanishini o‘rganadigan fan.

*Protozoologiya* – bir hujayrali hayvonlarni o‘rganadi.

*Gelmintologiya* – parazit chuvalchanglarni o‘rganadi.

*Malakologiya* – molyuskalarni o‘rganadi.

*Karsinologiya* – qisqichbaqasimonlarni o‘rganadi.

*Akarologiya* – kanalarni o‘rganadi.

*Araxnologiya* – o‘rgimchaksimonlarni o‘rganadi.

*Entomologiya* – hasharotlarni o‘rganadi.

*Iktiologiya* – baliqlarni o‘rganadi.

*Gerpetologiya* – sudralib yuruvchilarni o‘rganadi.

*Ornitologiya* – qushlarni o‘rganadi.

*Mammalogiya* – sut emizuvchilarni o‘rganadi.

*Sistematika* – hayvonlarning xilma-xilligini o‘rganib, o‘zaro o‘xshashligi va farq qiladigan belgilari asosida ularni sistemaga soladi.

*Morfologiya* – hayvonlarning tashqi tuzilishini o‘rganadi.

*Anatomiya* – hayvonlarning ichki tuzilishini o‘rganadi.

*Embriologiya* – embrion rivojlanishini o‘rganadi.

*Etologiya* – hayvonlarning fe‘l-atvori, xatti-harakatlarini o‘rganadi.

*Filogenetika* – hayvonlarning tarixiy kelib chiqishini o‘rganadi.

*Anatomiya (odam anatomiyasi)* – odam organizmining tuzilishini o‘rganadi.

*Fiziologiya* – odam organizmining faoliyatini o‘rganadi.

*Gigiyena* – odamlarning yashashi, normal o‘ssishi, rivojlanishi, o‘qishi, mehnat qilishi uchun zarur sharoitlar yaratishni o‘rganadi.

## Tirik organizmlar (biologik tizimlar) darajalari

Yerdagi hayot molekula, hujayra, to'qima, organ, organizm, populyatsiya, biogeosenoz (ekosistema), biosfera kabi turli biologik sistemalar shaklida mavjud. Ular bir-biridan tarkibiy qismlari - komponentlari hamda jarayonlari bilan farqlanadi.

Hayotning tuzilish darajalari ma'lum bir tarkibiy qismlardan, ya'ni komponentlardan tarkib topib, quyidan yuqoriga murakkablashib boradigan yaxlit biologik tizimdir.



**Hayotning molekula darajasini** oqsillar, nuklein kislotalar, lipidlar va uglevodlar kabi biomolekulalar tashkil etadi. Hayotning molekula darajasida irsiy axborotning saqlanishi, ko'payishi, o'zgarishi hamda moddalar va energiya almashinuvi bilan bog'liq jarayonlar sodir bo'ladi.



**Hayotning hujayra darajasida** hujayra barcha tirik organizmlarning tuzilish, funksional va rivojlanish birligidir. U tiriklikning barcha xossalari o'zida mujassam qilgan eng kichik tuzilish darajasi hisoblanadi. Hayotning hujayra darajasi komponentlariga hujayraning tarkibiy qismlari: *membrana, sitoplazma va uning organoidlari, yadro* kiradi. Bu darajada hujayra organoidlarining tuzilishi, funksiyalari, bo'linishi, hujayrada kechadigan biokimyoviy jarayonlar, hujayra tomonidan energiyaning o'zlashtirilishi, to'planishi va sarflanishi kabilar sodir bo'ladi.

**Hayotning to'qima darajasi.** To'qima kelib chiqishi, tuzilishi, bajaradigan vazifasiga ko'ra o'xshash hujayralar va hujayralararo moddalardan tashkil topgan biotizim hisoblanadi. Hayvonlarda epiteliy, muskul, biriktiruvchi va nerv to'qimalari mavjud. O'simliklarda esa hosil qiluvchi, qoplovchi, asosiy, mexanik, o'tkazuvchi to'qimalar bo'ladi. Hayotning to'qima darajasida hujayralarning ixtisoslashuvi bilan bog'liq jarayonlar o'rganiladi.

**Hayotning organ darajasi.** Organ bu ma'lum tuzilish, shaklga ega, muayyan funksiyani bajaradigan hamda organizmning aniq bir joyida joylashgan bir qismidir. Organlar bir necha xil to'qimalardan tashkil topgan bo'lib, organning bajaradigan vazifasi to'qimalar faoliyatiga bog'liq.

**Hayotning organizm darajasi.** Organizm mustaqil hayot kechiradigan, o'z-o'zini idora eta oladigan, o'z-o'zini yangilay oladigan bir yoki ko'p hujayrali yaxlit biologik tizimdir. Organizmlar bir va ko'p hujayrali bo'ladi. Hayotning organizm darajasi moddalar va energiya almashinuvi, ta'sirlanish, o'sish, rivojlanish, ko'payish, hayotiy jarayonlarning nerv-gumoral boshqarilishi, moslanish, fe'l-atvori, xatti-harakatlari, umri davomiyligi kabi xususiyatlarni o'rganadi. Har bir tirik organizm individ hisoblanib, uning evolyutsiyaga qo'shadigan hissasi nasl qoldirish va o'zgaruvchan muhit sharoitiga moslanishdan iborat.

**Hayotning populyatsiya, tur darajasi.** Morfofiziologik, genetik, ekologik, etologik jihatdan o'xshash, kelib chiqishi umumiy bo'lgan, o'zaro erkin chatishib, nasldor avlod beradigan tur arealining ma'lum qismida uzoq muddat mavjud bo'lgan individlarning yig'indisi *populyatsiya* deyiladi. Tur ma'lum arealga ega o'zaro erkin chatisha oladigan, ayrim belgi va xossalari bilan shu turning boshqa

populyatsiyalaridan farq qiladigan, nisbatan alohidalashgan populyatsiyalar yig'indisidir. Hayotning bu darajasi populyatsiya zichligi, individlar soni, ko'payish tezligi, yashovchanlik, jinsiy va yosh bilan bog'liq tarkibi kabi belgilar bilan ta'riflanadi. Hayotning bu darajasida tur doirasida individlar o'rtasidagi munosabatlar, populyatsiya dinamikasi, populyatsiya genofondining o'zgarishlari, tur hosil bo'lish jarayonlari sodir bo'ladi. Populyatsiya evolutsiyaning boshlang'ich birligi hisoblanadi.

**Hayotning biogeosenoz (ekosistema) darajasi.** Hayotning biogeosenoz darajasining elementar birligi har xil turlarga mansub populyatsiyalardir. Bir-biri va atrof-muhit bilan o'zaro dinamik munosabatda bo'lgan, ma'lum maydonda tarqalgan o'simlik, hayvon, zamburug', bakteriya turlarining yig'indisi biogeosenoz yoki ekosistema deyiladi. Hayotning bu darajasi ekosistemalar strukturasi, biotik munosabatlar, oziq zanjiri, trofik darajalar kabi xususiyatlar bilan tavsiflanadi. Bu xususiyatlar moddalar va energiyaning davriy aylanishi, ekosistemalarning o'z-o'zini boshqarishi, tirik organizmlarning muhit omillari bilan dinamik muvozanati, mavsumiy o'zgarishlar kabi jarayonlarda aks etadi.

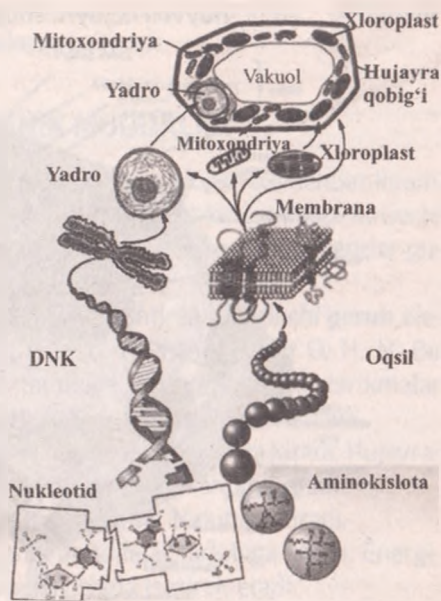
**Hayotning biosfera darajasi.** Biosfera yerdagi hayotning barcha ko'rinishlarini qamrab olgan, tiriklikning eng yuqori tuzilish darajasidir. Biosfera darajasini tashkil etuvchi komponentlar biogeosenozlar hisoblanadi. Hayotning bu darajasida moddalar va energiyaning global davriy aylanishi, insonning xo'jalik va madaniy faoliyati kabi jarayonlar kuzatiladi.

Shunday qilib, tiriklikning har bir tuzilish darajasi o'ziga xos xususiyatlarga ega. Shuning uchun har qanday biologik kuzatish, tajribalar va tadqiqotlar hayotning ma'lum bir darajasida olib boriladi.

**Molekula darajasida** muhim biologik birikmalar (uglevodlar, oqsillar, nuklein kislotalar, lipidlar)ning tirik organizmlarning o'sishi, rivojlanishi, irsiy axborotni saqlashi va avloddan avlodga o'tkazishi, modda va energiya almashinuvida tutgan o'rni o'rganiladi.

Hayotning molekula darajasi Yerda hayotning paydo bo'lishi va rivojlanishining birlamchi asosi sifatida o'rganilishi, shuningdek, tiriklikning keyingi darajalari bo'lgan hujayra, to'qima, organ, organizm, populyatsiya va tur, biogeosenoz, biosfera bilan o'zaro

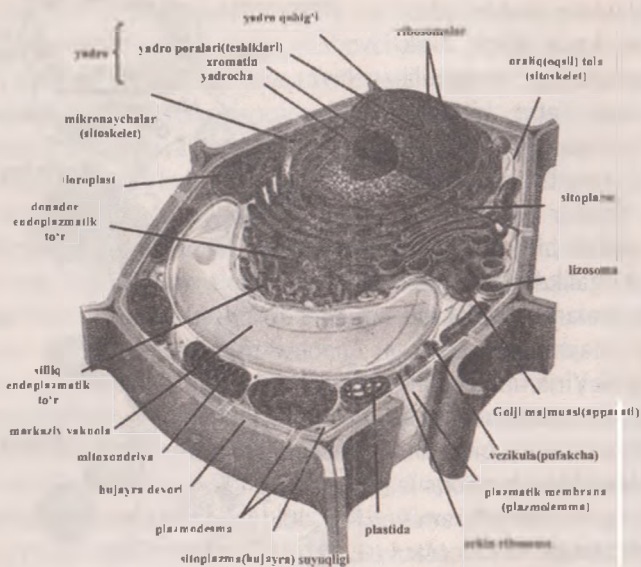
aloqadorlik va uzviylikni aniqlashda muhim ahamiyat kasb etadi. Tirik materiyaning molekula darajasi qator biologik molekulalar – DNK, RNK, ATF, oqsillar, uglevodlar, lipidlar va boshqa murakkab birikmalar bilan birgalikda muayyan funksiyalarni bajaradigan majmualarini o'rganadi. Yirik molekulari organik moddalar o'zaro bog'liq tarkibiy qismlariga ega. Masalan, oqsillarning monomeri aminokislotalar bo'lib, ular i-RNKda kodlangan irsiy



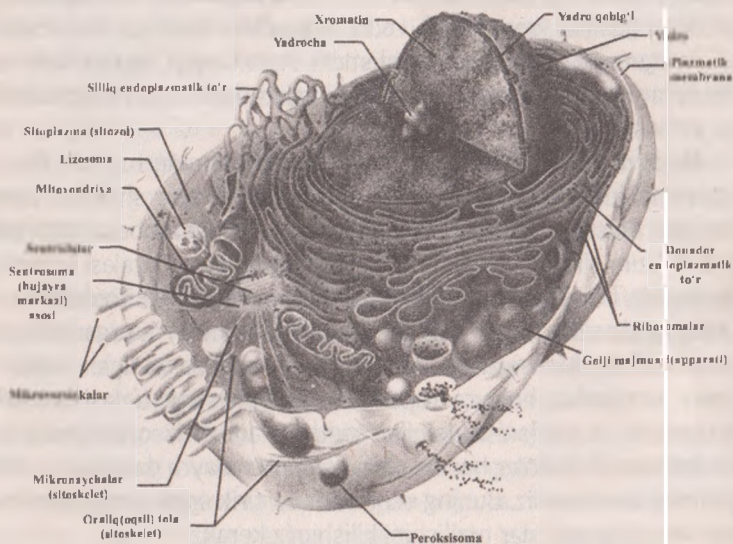
axborot asosida belgilangan tartibda peptid bog'lari orqali bog'laniadi va oqsilning birlamchi strukturasi shakllanadi. Ribosomadan ajralgan oqsillar keyinchalik vodorod bog'lari hisobiga ikkilamchi, oltingugurt bog'lari orqali uchlamchi strukturaga ega bo'ladi va muayyan vazifa (ferment, gormon)ni bajaradigan oqsil molekulasi-ga aylanadi.

**Hujayra darajasi** – hujayra tirik organizmlarning tuzilish, rivojlanish va funksional birligidir. Hayotning hujayrasiz shakllari ham mavjud. Masalan, viruslar. Biologik moddalar ushbu bosqichda bir butun tizim sifatida birlashadi. Hayotning hujayra darajasi komponentlariga hujayraning tarkibiy qismlari: membrana, sitoplazma va uning organoidlari, yadro kiradi. Bu darajada hujayra organoidlarining tuzilishi, funksiyalari, bo'linishi, hujayrada kechadigan biokimyoviy jarayonlar, hujayra tomonidan energiyaning o'zlashtirilishi, to'planishi va sarflanishi kabilar sodir bo'ladi. Tirik organizmlarda kechadigan jarayonlar hamda o'zgarishlarni hujayra darajasidan o'rganishni boshlaymiz. Buning uchun har bir tirik organizmlar guruhiga mansub hujayralar tuzilishini bilishimiz kerak.

## Hayvon hujyrasining tuzilishi



## O'simlik hujyrasining tuzilishi



Hujayra tarkibiga kiruvchi birikmalar ikki guruhga - **anorganik moddalar** va **organik moddalarga** bo'linadi.

## ANORGANIK MODDALAR

Hujayraning anorganik tarkibiy qismiga biogen elementlar kiradi.

**Biogen elementlar** - barcha tirik organizmlar tarkibiga kiruvchi kimyoviy elementlar. Ular makroelementlar va mikroelementlar guruhiga bo'linadi.

Makroelementlar ikki guruhga birlashtiriladi. **Birinchi guruh** elementlarining 98% ini tashkil etuvchi elementlar - C, O, H, N. Bu elementlar tirik organizmlar tarkibiga kiruvchi organik birikmalar - oqsillar, nuklein kislotalar, lipidlar, uglevodlarni hosil qiladi.

Kislorod (O) - suv va organik birikmalar tarkibiga kiradi. Hujayrada nafas olish jarayonining aerob bosqichida ishtirok etadi.

Uglerod (C) - barcha organik birikmalar tarkibiga kiradi.

Vodorod (H) - suv va organik birikmalar tarkibiga kiradi. Energiyaning bir turdan boshqa turga o'tishida ishtirok etadi.

Azot (N) - aminokislotalar, oqsillar, nuklein kislotalar, ATF, xlorofill, vitaminlar tarkibiga kiradi.

Fosfor (P) - nuklein kislotalar, ATF, fermentlar, suyak to'qimasi tarkibiga kiradi.

Kalsiy (Ca) - suyak to'qimasi tarkibiga kiradi, qonning ivishi, muskullar qisqarishini ta'minlaydi.

Temir (Fe) - gemoglobin, mioglobin oqsillari tarkibida O<sub>2</sub> transportini ta'minlaydi.

Kaliy (K) - nerv impulslarining o'tishi, o'simliklarning rivojlanishi, yurak ishining me'yorida o'tishi, qonning normal ivishini ta'minlovchi omil.

Oltinugurt (S) - sistin, metionin aminokislotalari tarkibiga kiradi, oqsillarning uchlamchi strukturasi disulfid bog' hosil qiladi.

Xlor (Cl) - oshqozon shirasi tarkibiga kiradi.

**Ikkinchi guruhga** S, P, Ca, Na, K, Cl, Mg, Fe kiradi. Bu elementlar 1,9% ni tashkil etadi.

**Mikroelementlar** - miqdori 0,001% dan kam elementlar. Ular biologik faol moddalar - ferment, gormon va vitaminlar tarkibiga kiradi (J, Cu, Co, F, Zn).

Yod (J) – qalqonsimon bez gormonlari tarkibiga kiradi.

Mis (Cu) – umurtqasiz hayvonlar qonidagi gemosianin tarkibida kislorod tashish funksiyasini bajaradi. Ayrim fermentlar tarkibiga kiradi.

Kobalt (Co) – B<sub>12</sub> vitamini tarkibiga kiradi

Ftor (F) – tish emali tarkibiga kiradi

Rux (Zn) – DNK-polimeraza va RNK-polimeraza fermentlari, insulin gormoni tarkibiga kiradi.

Anorganik birikmalar – mineral tuzlar: hujayrada kationlar (K<sup>+</sup>, Na<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>); anionlar (Cl<sup>-</sup>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, HPO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub><sup>-</sup>) yoki kristall holda uchraydi.

K<sup>+</sup>, Na<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup> kationlari organizmlarning qo'zg'aluvchanlik xususiyatini ta'minlaydi.

Mg<sup>2+</sup>, Mn<sup>2+</sup>, Zn<sup>2+</sup>, Ca<sup>2+</sup> kationlar fermentlar faoliyati uchun zarur.

– fotosintez jarayonida uglevodlarning hosil bo'lishi xlorofill tarkibiga kiruvchi Mg<sup>2+</sup> ga bog'liq.

– kuchsiz kislota anionlari hujayra ichki muhitining doimiyligini – buferlikni ta'minlaydi.

Hujayra ichki muhitining kuchsiz ishqoriy holatda doimiy saqlash xususiyati *buferlik* deyiladi. Hujayra ichida H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> va HPO<sub>4</sub><sup>2-</sup> anionlari, hujayralararo suyuqlik va qon plazmasida HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> anioni buferlikni ta'minlovchi sistemalar hisoblanadi.



Organik moddalar. Hujayra tarkibidagi eng muhim organik moddalarga oqsil, yog', uglevod, nuklein kislotalar kiradi.

**Organik birikmalarga** hujayra tarkibiga kiradigan makromolekular (polisaxaridlar, oqsillar, nuklein kislotalar, lipidlar) kiradi. Bundan tashqari hujayra tarkibidagi organik moddalarga bir qator kichik molekulali moddalar: monosaxaridlar, aminokislotalar, nukleotidlar, organik kislotalar, fermentlar, gormonlar, vitaminlar kiradi.

Yuqori molekulyar moddalar oqsillar, nuklein kislotalar, polisaxaridlar biopolimerlar hisoblanadi. Biopolimerlar monomerlarning o'zaro birikishidan hosil bo'ladi. Polimerlar ikki guruhga bo'linadi: bir xil tipdagi monomerlardan tuzilgan polimerlar (glikogen, kraxmal,

selluloza) – gomopolimerlar; har xil tipdagi monomerlardan tuzilgan polimerlar (oqsillar, nuklein kislotalar) – geteropolimerlar deyiladi.

**Uglevodlarning** umumiy formulasi  $C_n (H_2O)$ .

O'simliklar quruq moddasi massasining 80% ga yaqinini, hayvonlar quruq modda massasining 2% ga yaqinini uglevodlar tashkil etadi.

Monosaxaridlar – kichik tarkibiy qismlarga gidrolizlanmaydigan biomolekulalardir (triozalar – glitseraldegid, tetrozalar – eritroza, pentozalar – dezoksiriboza, riboza, geksozalar – glyukoza, fruktoza, galaktoza).

1 g glyukoza oksidlanganda 4,1 kkal (17,6kJ) energiya ajratadi.



Disaxaridlar – ikkita monosaxaridning birikishidan hosil bo'ladi. Maltoza, saxaroza, laktoza.

Saxaroza – lavlagi yoki shakarqamish shakari, laktoza – sut shakari, maltoza – undirilgan don shakari.

Polisaxaridlar yuqori molekulyar birikmalar bo'lib, molekulyar massasi bir necha mingga, hatto milliongacha yetadi.

Polisaxaridlarga kraxmal, kletchatka, selluloza, glikogen, xitin va pektin kiradi.

*Glitseraldegid* - energetik almashinuvning kislorodsiz bosqichi mahsuloti.

*Glyukoza* - (uzum shakari) hujayraning nafas olish jarayoni uchun energiya manbasi.

*Maltoza* - (don shakari) unayotgan urug' uchun energiya manbasi.

*Saxaroza* - (qand lavlagi shakari) glyukozaning asosiy manbasi.

*Fruktoza* - (meva shakari) organizmda kechadigan jarayonlar uchun energiya manbasi.

*Selluloza* - o'simlik hujayralari qobig'iga mustahkamlik beradi.

*Xitin* - zamburug' hujayrasi qobig'i va bo'g'imoyoqlilar tana qoplamiga mustahkamlik beradi.

*Riboza* - ATF va RNK molekulalari strukturasi tuzishda ishtirok etadi.

*Dezoksiriboza* - DNK nukleotidlari tarkibiga kiradi.

*Laktoza* - (sut shakari) sutemizuvchilarning suti tarkibiga kiradi.

*Kraxmal* - o'simlik to'qimalarida zaxira modda sifatida to'planadi.

*Glikogen* - hayvon to'qimalarida zaxira modda sifatida to'planadi.

*Geparin* - hayvonlarda qon ivishiga to'sqinlik qiladi.

**Lipidlar (yog'lar)** - suvda erimaydigan organik birikmalar. Ular bir necha guruhlarga bo'linadi.

Neytral yog'lar - tabiatda eng ko'p tarqalgan lipidlar guruhi. Ular uch atomli spirt - glitseringa uch molekula yog' kislotalarning birikishidan hosil bo'ladi. Bu guruhga hayvon yog'lari va o'simlik moylari kiradi.

Lipidlarning yana bir guruh vakili muumlardir. Muamlar hayvon juni, qush patida bo'lib, ularni yumshatib suvni yuqtirmaydi.

Fosfolipid va glikolipidlar hujayra membranasi tarkibiga kiradigan murakkab lipidlardir.

Lipoprotein lipidlarning oqsillar bilan hosil qilgan birikmasi.

Yog'da eriydigan vitaminlar (yog' tabiatli vitaminlar) - A, D, E, K.

1 g yog' to'liq oksidlanganda 9,3 kkal yoki 38,9 kJ energiya ajraladi.

1 g yog' oksidlanganda 1.1 litr suv hosil bo'ladi.

**Oqsillar** - yuqori molekulyar kolloid birikmalar bo'lib aminokislotalardan tashkil topgan. Oqsillarning elementar tarkibi uglerod 50-54%, vodorod 6,5-7,3%, kislorod 21-23%, azot 16% hamda oltin-gugurt 0,5% dan iborat.



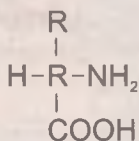
Oqsil tarkibida ularning monomerlari – aminokislotalar o'zaro peptid bog'lar hosil qilib birikadi.

Aminokislotalar – quyi molekularli organik birikmalar bo'lib, organik karbon kislotalarning hosilalaridir. Aminokislota organik kislota molekulasida bir yoki bir nechta vodorod atomining aminoguruh  $\text{NH}_2$  bilan almashinishidan hosil bo'ladi. Ko'pincha  $\text{NH}_2$  guruh karboksil guruhiga ( $\text{COOH}$ ) qo'shni uglerod atomining vodorodi o'rniga kiradi. Aminokislotalar asosan bir xil sxemada tuzilgan.

1) Molekulaning bir uchida karboksil guruhlar ( $\text{COOH}$ ) joylashgan;

2) Karboksil guruh yonida aminogruppa ( $\text{NH}_2$ ) joylashgan.

Barcha aminokislotalarda amino-karboksil guruh bir xil bo'ladi, ular bir-biridan radikallarining tuzilishi bilangina farqlanadi. Shunday qilib aminokislotalarning umumiy formulasini quyidagicha yozish mumkin:



3) Uchinchi tarkibiy qism **radikal** deyiladi va R harfi bilan belgilanadi.

Oqsil molekulasida hosil bo'lishida aminokislotalar o'zaro peptid bog' orqali birikadi. Bitta aminokislotalarning karboksil guruhi va qo'shni aminokislotalarning amino guruhidan suv molekulasida ajralib chiqadi va bo'sh qolgan valentliklar hisobiga aminokislotalar qoldiqlari bir-biri bilan birikadi. Aminokislotalar o'rtasida peptid bog' vujudga keladi. Hosil bo'lgan aminokislotalar birikmasi **peptid** deb ataladi. Ikkita aminokislotalardan hosil bo'lgan peptid **dipeptid**, uchta aminokislotalardan hosil bo'lgani **tripeptid**, ko'p aminokislotalardan hosil bo'lgani **polipeptid** deb ataladi. O'zaro peptid bog' orqali bog'langan aminokislotalar soni 50 tadan kam bo'lsa ham **polipeptid** deyiladi.

Agar polipeptid tarkibida aminokislotalar soni 50 tadan ortiq bo'lsa, shartli ravishda **oqsillar** deb ataladi. Aminokislotalarning umumiy xossalari – aminokislotalar tarkibidagi amino va karbon guruhlariga hamda ularning qanday joylashganiga bog'liq. O'sim-

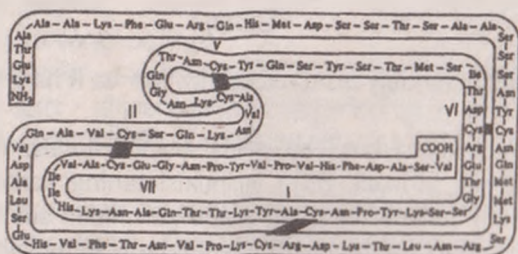
lik va ko'pchilik mikroorganizmlar aminokislotalarni o'zlari oddiy birikmalardan ( $\text{CO}_2$ , suv, ammiak) sintezlay oladi. Yuqorida bayon etilganidek, oqsil tarkibidagi aminokislotalar 20 xil bo'lib, shundan 10 tasi almashtirib bo'lmaydigan, 10 tasi esa almashtirib bo'ladigan aminokislotalar hisoblanadi.

Almashinmaydigan aminokislotalar – valin, izoleytsin, leytsin, lizin, metionin, treonin, triptofan, fenilalanin.

Aminokislotalarning o'rtacha molekulyar massasi 138 ga, oqsil tarkibidagi aminokislota qoldig'ining o'rtacha molekulyar massasi 120 ga teng (bunga sabab ikki aminokislota molekulasi birikishida suvning ajralishi –  $\text{H}_2\text{O}=18$ ).

## Oqsil molekulasining tuzilish darajalari

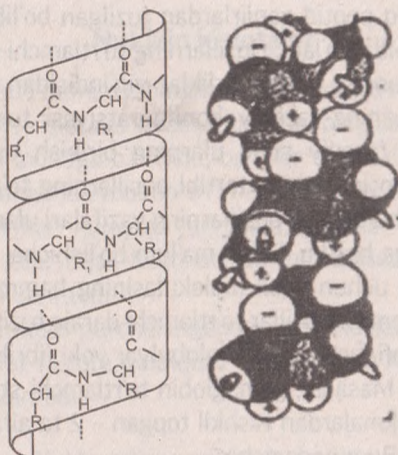
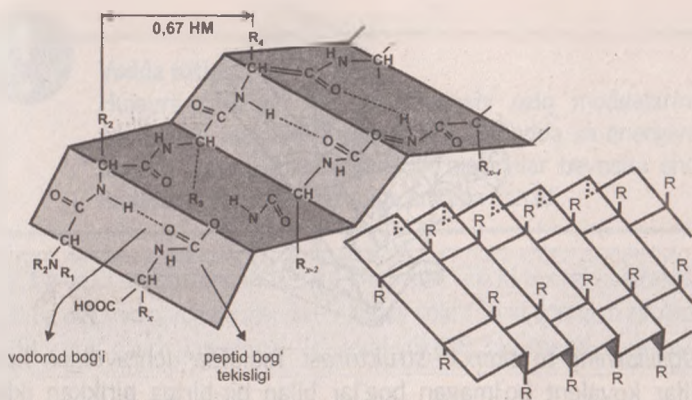
*Oqsilning birlamchi strukturasi* – oqsil molekulasidagi polipeptid zanjiridagi aminokislota qoldig'ining tartibli ravishda ketma-ket joylashishidir. Masalan, ribonukleaza fermentining birlamchi strukturasi quyidagicha:



Ma'lumki, polipeptid zanjirida aminokislotalar o'zaro peptid bog'i orqali bog'langan bo'ladi. 10 tagacha aminokislotalar qoldig'idan iborat bo'lsa peptid, 50 tagacha bo'lsa polipeptid va 50 tadan ortiqcha bo'lsa oqsil deyiladi.

*Oqsil molekulalarining ikkilamchi strukturasi* deyilganda polipeptid zanjirining spiralsimon yoki boshqa birorta konformatsiyaga o'tishi tushuniladi. Unda karbonil ( $-\text{C}=\text{O}$ ) va amid ( $-\text{NH}-$ ) guruhi o'zaro vodorod bog'i hosil qilishi mumkin.

Polipeptid zanjirining ikkilamchi strukturasi uchta asosiy turi ma'lum: a-spiral, b- struktura (huramali qavat, qat-qat) va betartib ko'ptokcha.



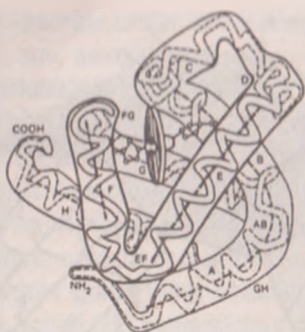
Peptid zanjirning beta strukturasi, peptid zanjirning alfa spirali.

*Oqsillarning uchlamchi strukturalari.* Polipeptid zanjirining to'la yoki qisman spiralsimon ixcham (yig'iq) o'ralgan holda fazoda joylashishi, oqsillarning uchlamchi strukturasi deyiladi.

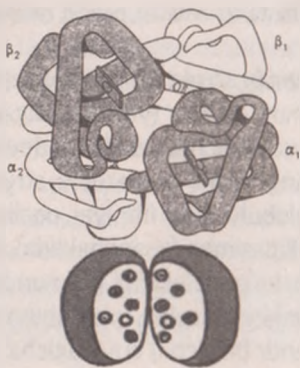
Ular molekulasining shakli va fazoviy strukturasi xususiyatlariga asoslanib globulyar va fibrilyar oqsilga bo'linadi. Globulyar oqsillar ko'proq ellipssimon (shar shaklida), fibrilyar oqsillar esa cho'ziq shaklda bo'lib, ko'p molekulari ipsimon agregatlarini - fibrilyarni hosil qilishi mumkin. Masalan, mioglobinning uchlamchi strukturasi modeli (Kendr bo'yicha) quyidagicha:

resurs markazi

370722



*Oqsillarning to'rtlamchi strukturasi.* Tabiatda uchraydigan ko'p oqsillar kovalent bo'lmagan bog'lar bilan bir-biriga birikkan ikkita va undan ortiq peptid zanjirlardan tuzilgan bo'lib, ular biologik faol struktura holda bo'ladi. Oqsillarning to'rtlamchi strukturasi deyilganda ana shunday kichik birliklar yig'indisidan tashkil topgan oqsil molekularining fazoviy konfiguratsiyasi tushuniladi, ya'ni protomerlarning fazoviy soni, ularning birikish usuli va fazoda bir-biriga nisbatan joylashish tartibi oqsillarning to'rtlamchi strukturasi deyiladi. Shu sababli oqsillarning vazifalari ularning struktura tuzilish darajasiga bog'liq. Lekin ma'lum bo'lishicha, ayrim biologik vazifani bajarish uchun oqsil molekulasining hamma qismi bir xil ahamiyatga ega emas. Oqsillar to'rtlamchi daraja tuzilishida uchlamchi struktura konfiguratsiyasini (globulyar yoki fibrilyar shakllarini) saqlab qoladilar. Masalan, gemogloblin to'rtlamchi strukturaga ega, to'rtta kichik birikmalardan tashkil topgan - 2 ta alfa va 2 ta betta zanjirdan iborat. Bu quyidagicha:





### Yodda tuting!

Hujayra tarkibiga kiradigan asosiy oziq moddalarini oqsil, yog', uglevodlar tashkil etadi. Modda va energiya almashinuviga doir tuziladigan masalalar bevosita shu moddalar o'zgarishi hisobiga amalga oshadi.

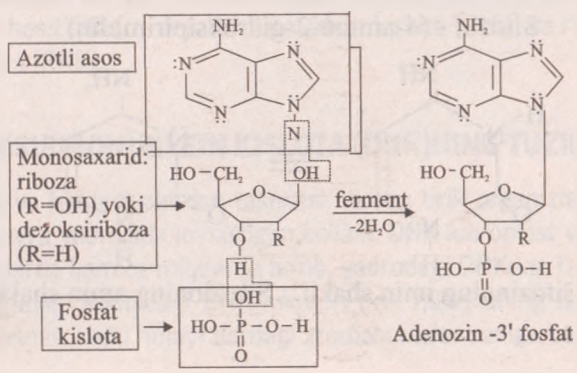
- ☞ 1 g oqsil parchalanganda - 4,1 kkal yoki 17,6 kJ energiya ajraladi.
- ☞ 1 g uglevod parchalanganda - 4,1 kkal yoki 17,6 kJ energiya ajraladi.
- ☞ 1 g yog' parchalanganda - 9,3 kkal yoki 38,9 kJ energiya ajraladi.

## Nuklein kislotalar

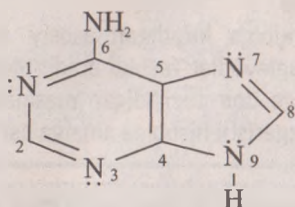
Tirik hujayrada muhim biologik vazifani bajaruvchi biologik polimerlarga nuklein kislotalar kiradi. Ular irsiy belgilarni o'zida saqlab, uning avlodidan avlodga o'tishida, oqsillar sintezida, organizmning o'sishi va rivojlanishida muhim o'rin egallaydi. Nuklein kislotalarni 1869-yili F. Misher hujayra yadrosida aniqlab, unga "nukleus" nomini beradi. Ular oqsil bilan birikib, nukleoprotied ko'rinishida asosan yadroda uchraydi.

Nuklein kislotalar parchalanganda azot asoslari, uglevod komponenti va fosfat kislota qoldiqlari hosil bo'ladi. Azot asoslarining quyidagi hosilalari bor.

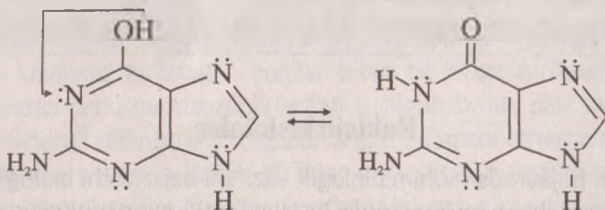
Nukleotidning tarkibi va tuzilishi



## Purin asoslari

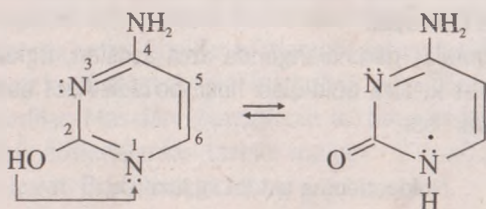


Adenin - (6-aminopurin)

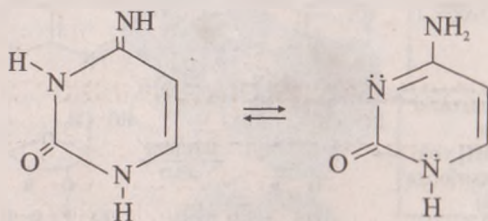


Guanin (2-amino-6-gidroksipurin)

## Pirimidin asoslari

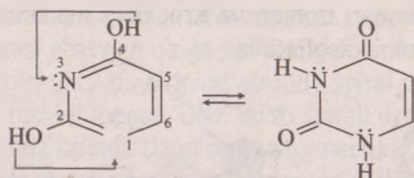


Sitozin - (4-amino-2-gidroksipirimidin)

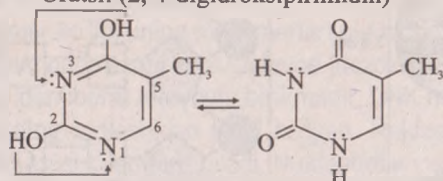


Sitozinning imin shakli    Sitozinning amin shakli

## Pirimidin asoslari



Uratsil (2, 4-digidroksipirimidin)



Timin - (2, 4-digidroksi-5-metilpirimidin)

Azot asoslari hamda uglevod komponentlarining birikishidan hosil bo'lgan birikmalar nukleozidlar deb ataladi. Purin asoslari hosil qilgan nukleozidlarga "ozin" qo'shimchasi qo'shiladi.

Adenozin pirimidin asoslari hosil qilgan nukleozidlar esa "idin" qo'shimchasini oladi, uridin, timidin va hokazolar.

Nukleotidlarning fosforlanishi natijasida di- va trifosfatlar hosil bo'ladi. Bular energiyaga boy birikma hisoblanadi.

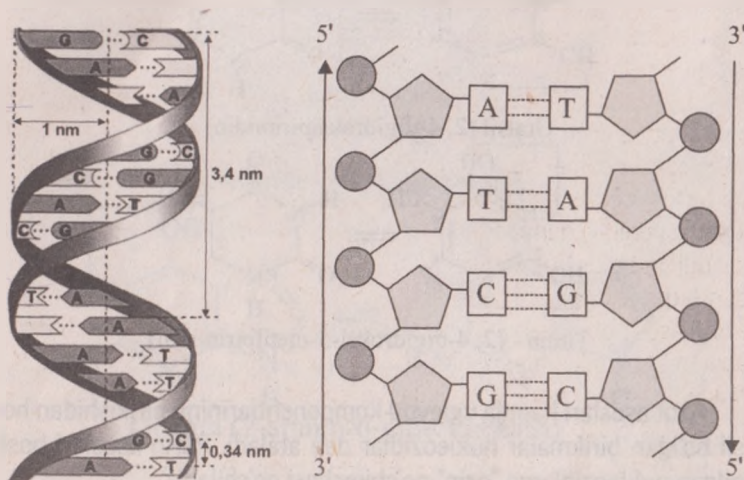
Nuklein kislota nukleotidlarining polimerlanishi natijasida hosil bo'lgan polinukleotidlar zanjiridan iborat.

Nuklein kislotalar tarkibidagi monosaxarid ikki xil: riboza va dezoksiribozadan iborat. Shu ikki tipdagi monosaxarid ikki xil nuklein kislotalari hosil qiladi - dezoksiribonuklein kislota (DNK) va ribonuklein kislota (RNK).

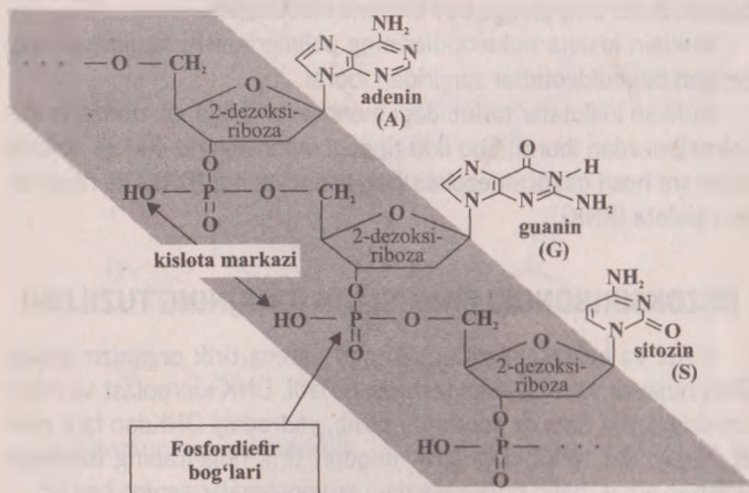
## DEZOKSIRIBONUKLEIN KISLOTA (DNK)NING TUZILISHI

Virus va bakteriyalardan tashqari barcha tirik organizmlardagi DNK hujayra yadrosida joylashgan bo'ladi. DNK xloroplast va mitoxondriyalarda ham oz miqdorda bo'lib, yadrodagi DNKdan farq qiladi. Hujayralar tarkibidagi DNK miqdori tirik hujayraning fiziologik holatiga emas, balki hujayralardagi xromosomalar soniga bog'liq.

1950-yillargacha DNK tarkibi haqida yetarli ma'lumot yo'q edi. 1953-yili ingliz olimlari Uotson va Krik DNK molekulasini qo'sh spiraldan iborat ekanini kashf etdilar.



### DNK makromolekulasining qismi





Barcha hujayralar – hayvon va o‘simliklar hujayralarida irsiy axborotni saqlovchi tuzilma rolini DNK bajaradi. DNK organik birikmalar ichida strukturasi jihatidan o‘ziga xos tuzilgan birikmadir. DNK qo‘sh spiral. DNK molekulasini bir-birining atrofida spiral bo‘lib buralgan ikkita zanjirdan tashkil topgan. DNK qo‘sh spirali o‘rtasidagi masofa 2 nanometr atrofida bo‘ladi. Uzunligi esa bir necha o‘n ming, hatto bir necha yuz ming nanometrqa yetishi mumkin. DNK spiralidagi qo‘shni nukleotidlar orasida masofa 0,34 nmga teng bo‘ladi. Har bir DNK molekulasini polimer bo‘lib, uning monomerlari nukleotidlardir. Nukleotid tarkibi uchta modda azotli asos, uglevod (dezoksiriboza) va fosfat kislotasi qoldig‘idan iborat kimyoviy birikmadir. DNK molekulasini to‘rt xil nukleotidlarining birikishidan hosil bo‘lgan. Nukleotidlar bir-biridan faqat azotli asosi bilan farq qiladi. Nukleotidlar nomi tarkibidagi azotli asos nomi bilan ataladi. Shunga ko‘ra ularni: adeninli azotli asos adenin (A) nukleotid, guaninli (G), timinli (T) nukleotid va sitozinli (C) nukleotid deb ataladi. Kattaliklari jihatidan A–G ga T–C ga teng bo‘ladi. Har bir nukleotidning o‘rtacha molekulyar massasi 345 ga teng.

DNKning ikki zanjirli strukturasi burama orasiga qaratilgan nukleotidlar o‘rtasida paydo bo‘ladigan vodorod bog‘lar tufayli ushlanib turadi. Asoslar orasidagi komplementarlik (moslik, bir-birini to‘ldirish) A va T, G va S o‘rtasida paydo bo‘lib, butun zanjirlar orasidagi komplementarlikni ta‘minlaydi. A va T qo‘sh asoslar ikkita, S va G uchta vodorod bog‘lar tufayli turg‘unlikka ega bo‘ladi.

DNK zanjirida bunday komplementarlik quyidagicha yoziladi:

```

A T G S G G S A G S T T A
|||||
T A S G S S G T S G A A T

```

### **Chargaff qoidasi:**

1. Bitta organizmning turli hujayralaridan ajratib olingan DNK bir xil nukleotid tarkibiga ega.
2. DNK tarkibi turlararo har xildir.
3. Bir turning DNK tarkibi yosh, ovqatlanish va yashash sharoitiga ko‘ra o‘zgarib qolmaydi.
4. Qaysi organizm turidan qat‘iy nazar:
  - adenin nukleotidlari soni Timinlar soniga teng;
  - guanin nukleotidlari soni Sitozinlar soniga teng.

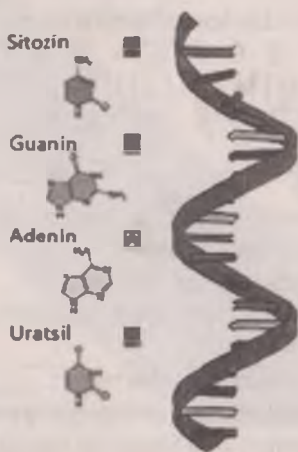
DNKda har doim purin nukleotidlari yig'indisi pirimidin nukleotidlari yig'indisiga teng.  $A+G=T+C$

## RIBONUKLEIN KISLOTA (RNK)NING TUZILISHI

RNK molekulasi ham DNK molekulasi kabi polinukleotid zanjiridir, lekin DNKdan farq qilib, RNK molekulasi bir zanjirli bo'ladi. Xuddi DNKdagidek, RNK strukturasi ham to'rt xil nukleotidlarning navbatlashib borishi bilan yuzaga keladi, lekin RNK nukleotidlarining tarkibi DNK nukleotidlaridan bir oz farq qiladi, ya'ni RNKdagi uglevod dezoksiriboza emas, balki ribozadir. Ribonuklein kisloata degan so'z ham RNK uglevodidan kelib chiqqan. RNK tarkibida ham azotli asoslar A, G, C bo'ladi, lekin azotli asos timin bo'lmaydi, uning o'rniga tuzilishi jihatidan yaqin turadigan uratsil (U) bo'ladi.

Hujayrada RNKning bir necha xili bo'ladi. Ularning hammasi oqsil sintezida ishtirok etadi. Birinchi xili – transport RNK (t-RNK)dir. t-RNK aminokislotalarni o'ziga biriktirib olib, oqsil sintezlanadigan joyga tashib beradi. Ikkinchi xili – informatsion RNK (i-RNK)dir. i-RNKning vazifasi DNKdagi oqsilning birlamchi strukturasi to'g'risidagi axborotni oqsil sintezlanadigan joyga – ribosomaga yetkazib beradi. Uchinchi xili – ribosom RNK (r-RNK)dir. r-RNK ribosoma tarkibida bo'lib, uning vazifasi oqsil molekulasini yig'ishdir.

RNKning barcha turlari oqsil sintezida ishtirok etadi.

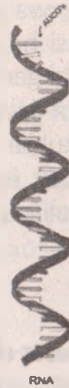


## DNA va RNA

- DNA**
- dezoksiriboza
  - azot asoslari
  - ♦ G, C, A, T
  - ♦ T : A
  - ♦ C : G
  - ikki zanjirli

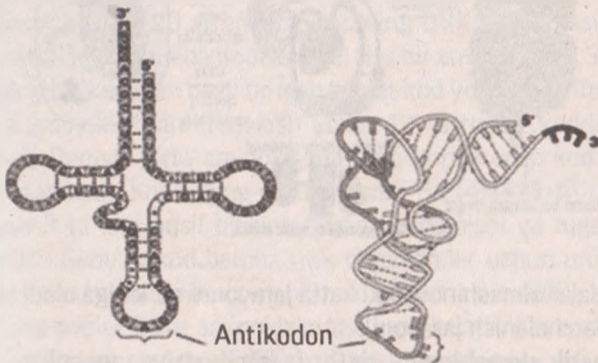


- RNA**
- riboza
  - azot asoslari
  - ♦ G, C, A, U
  - ♦ U : A
  - ♦ C : G
  - bir zanjirli



Transport RNK (t-RNK) yadroda hosil bo'ladi, aminokislotalarni biriktirib ribosomaning polipeptid zanjiri yig'iladigan joyga - ribosomaga yetkazadi.

t-RNK "beda bargi" deb ataluvchi ikkilamchi strukturaga ega. t-RNK molekulasining ikkita faol qismi bo'lib, ulardan biri antikodon triplet va ikkinchisi akseptor uchi. Antikodon triplet i-RNKning kodoniga komplementar tarzda sintezlanadi.



t-RNK

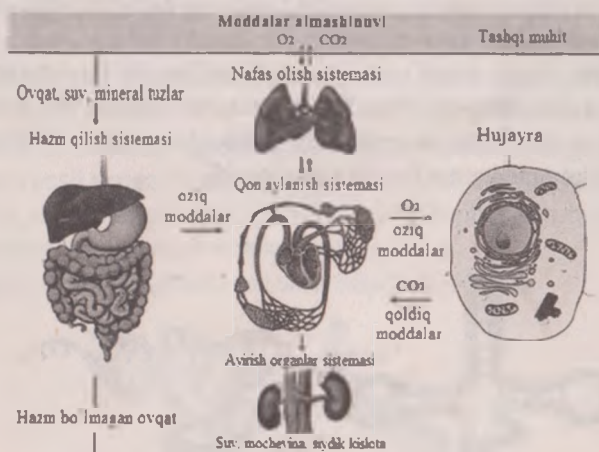
Hayotning tuzilish birligi sifatida hujayra biomolekulalardan tashkil topgan tizim hisoblanadi. Hujayraning tizim sifatidagi xususiyatlari ko'p jihatdan molekula darajasida, ya'ni uning kom-

ponentlari va shu komponentlarning faoliyatida aks etadi. DNK molekulasi hujayra oqsillari sintezi jarayonlarining boshqarilishini belgilovchi genetik kodni saqlaydi. Hujayraning asosiy membranali tuzilmalari lipid va oqsil molekulalaridan tashkil topgan.

Molekulyar darajada DNKning reduplikatsiya jarayoni mexanizmlari aks etsa, hayotning hujayra darajasida bu jarayon hujayraning faoliyati sifatida namoyan bo'ladi.

## MODDALAR ALMASHINUVI

**Moddalar almashinuvi** (metabolizm) – organizm va tashqi muhit o'rtasida to'xtovsiz sodir bo'ladigan, tirik organizmlarning o'sishi, hayot faoliyati, ko'payishini ta'minlaydigan kimyoviy o'zgarishlar majmuyidir.



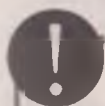
Moddalar almashinuvi ikki katta jarayonni o'z ichiga oladi (sintez hamda parchalanish jarayoni).

**1. Plastik almashinuv** – sintez (assimilyatsiya, anabolizm) jarayoni. Hujayraning tuzilishi hamda tarkibining yangilanib turishini ta'minlaydigan biosintetik reaksiyalar yig'indisi. Bu jarayonda organizm hujayralarining hayot faoliyati uchun zarur bo'lgan murakkab organik birikmalar (oqsillar, polisaxaridlar, lipidlar, DNK, RNK) sintezlanadi.

Oddiy moddalardan murakkab moddalarning hosil bo'lishi:  
aminokislotalardan – oqsillar;  
monosaxaridlardan – murakkab karbonsuvlar;  
azot asoslaridan – nukleotidlar ( ularidan nuklein kislotalar )  
shakllanadi;

oddiy yog'lardan – murakkab yog'lar hosil bo'ladi, ular glitserin moddasi bilan reaksiyaga kirishib yog'larni va moylarni hosil qiladi.

Biosintetik reaksiyalar – har bir individ va turga xos bo'lgan xususiyatlar asosida farqlanib turadi.



Plastik almashinuv uchun energetik almashinuvda hosil bo'lgan energiyadan (ATF energiyasidan) foydalaniladi.

Oqsillarning biologik vazifasi asosan aminokislotalarning oqsil molekulasidagi o'rni, ya'ni ularning ketma-ketligi bilan aniqlanadi. Bu molekular biosintezi oldindan belgilangan reja asosida amalga oshadi. Bunday reja DNK molekulasida 4 xil nukleotid yordamida yozilgan bo'lib, u oqsil molekulasining nusxasi yoki qolipi deb yuritiladi.

*Genetik kod* – 20 xil aminokislotaning DNK molekulasidagi 4 xil nukleotidlar yordamida ifodalanishi. Har bir aminokislota 3 ta nukleotidning birikishidan hosil bo'lgan triplet kod yordamida ifodalanadi. 20 ta aminokislotani ifodalash uchun 61 ta triplet koddan foydalaniladi. Demak, bitta aminokislota 2 va undan ortiq kod yordamida ifodalanadi. Kodlarning umumiy soni  $64 (4^3=4 \cdot 4 \cdot 4)$  taga teng. Qolgan 3 ta kod oqsil biosintezining boshlanishi va tugallanishini bildiradi. Genetik kod barcha tirik organizmlar uchun universal hisoblanadi. U mikroorganizmlardan odamgacha bir xildir.

Bitta triplet bitta aminokislota mos keladi. Ammo bitta aminokislota bir nechta triplet mos kelishi mumkin.

Shuning uchun hujayrada 20 xil aminokislotalarga mos keladigan t-RNKlar soni 20 xil emas, 40–60 xil.

t-RNK oddiy diffuz yo'li bilan o'ziga birikkan aminokislotani ribosomaga o'tkazadi.

Ribosomalarda oqsil sintezi uch bosqichda amalga oshadi:

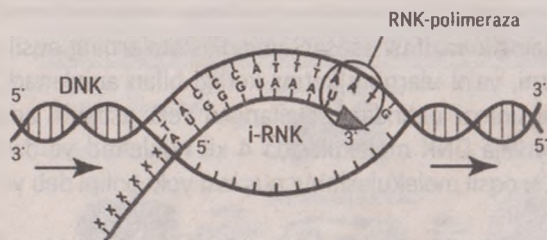
- 1) initsiatsiya (boshlanish);
- 2) elongatsiya (polipeptid zanjirining uzayishi);
- 3) terminatsiya (tugashi).

Oqsil sintezida polinukleotid zanjirining maxsus terminatsiya-lovchi kodonlari UAA, UAG, UGA (terminator tripletlar) tripletlaridan biriga tog'ri kelganda uziladi. Ya'ni oqsil sintezida sintezlanayotgan zanjir tarkibida shu nukleotidlardan birining kelishi oqsil sintezini tugatadi.

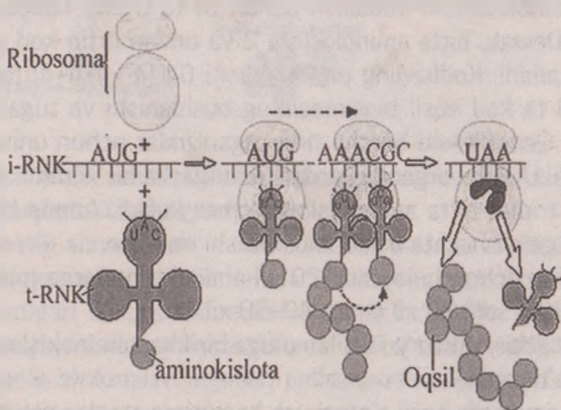
Ribosoma va i-RNK molekulasidan oqsil biosintezida qayta-qayta foydalanish mumkin.

Oqsil sintezi transkripsiya va translyatsiya bosqichlarda amalga oshadi.

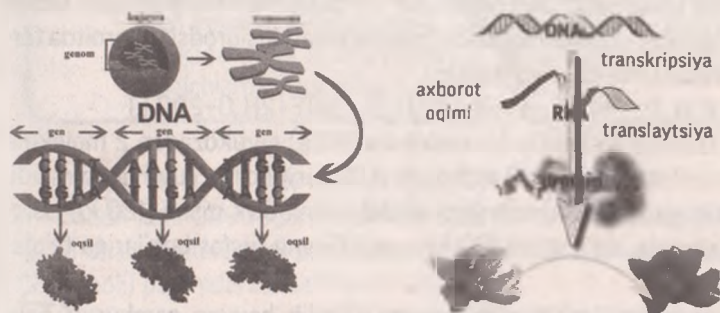
*Transkripsiya* - DNKdagi oqsil to'g'risidagi axborotni i-RNKga ko'chirib o'tilgandek yozilishi (yadroda kechadi).



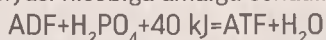
*Translyatsiya* - i-RNKdagi nukleotidlar ketma-ketligining aminokislotalar ko'rinishida namoyon bo'lishi.



Oqsil biosintezi bir xil mexanizm asosida sodir bo'ladi. Yadroda transkripsiya (DNKdagi oqsil sintezi to'g'risidagi axborotning i-RNK-ga o'tkazilish jarayoni) asosida i-RNK, undan translyatsiya jarayoni asosida oqsil sintezlanadi.



**2. Energetik almashinuv** – parchalanish (dissimilyatsiya, katabolizm) jarayoni. Bu jarayon hujayrani energiya bilan ta'minlab beradigan reaksiyalar yig'indisidir. Ya'ni plastik almashinuvda hosil bo'lgan oqsillar, polisaxaridlar, lipidlar, nuklein kislotalar o'zlarining monomerlariga – aminokislota, glyukoza, yog' kislotalari va nukleotidlarga parchalanadi. Shuning hisobiga barcha hujayralarning energiya zaxirasi bo'lgan ATF hosil bo'ladi. ATF hujayrada kechadigan fosforillanish reaksiyasi hisobiga amalga oshadi.



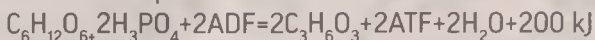
Hujayrada ATFni sintezlash uchun ham energiya sarflanadi (bu energiya ham plastik almashinuvdagi energiya hisobidan amalga oshadi). Sintezga sarflanayotgan energiya (40 kJ) ATFning kimyoviy bog'larida saqlanadi.

**Energiya almashinuvi bosqichlari.** Hujayrada kechadigan energetik almashinuv jarayoni hujayraning nafas olishi ham deb ataladi. Nafas olish jarayonida kisloroddan foydalanadigan organizmlar *aerob* organizmlar, nafas olish jarayoni kislorodsiz muhitda kechadigan organizmlar *anaerob* organizmlar deyiladi. Aerob organizmlarda energetik almashinuv 3 bosqichda o'tadi.

**I bosqich** – tayyorgarlik bosqichi. Bu bosqich tirik organizmlarning ovqat hazm qilish organlarida va hujayra lizosoma fermentlari ishtirokida o'tadi. Ya'ni fermentlar ta'sirida oqsillar – aminokislota-

larga, lipidlar – glitserin va yog' kislotalariga, polisaxaridlar – monosaxaridlarga parchalanadi. Bu bosqichda hosil bo'lgan energiya to'liq issiqlik energiyasi sifatida tarqalib ketadi.

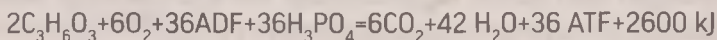
**II bosqich** – kislorodsiz bosqich (glikoliz – glyukozaning ko'p bosqichli kislorodsiz parchalanishi) – I bosqichda hosil bo'lgan kichik molekulari organik moddalar (monomerlar) kislorodsiz sharoitda fermentlar ta'sirida parchalanadi.



Glikoliz natijasida bir molekula (180g) glyukozadan 2 molekula sut kislota ( $C_3H_6O_3$ ), 2 molekula ATF hosil bo'lib, suv ham ajraladi. Reaksiyada 200 kJ energiya ajralib, uning 60% qismi (120 kJ) issiqlik sifatida, 40% qismi (80 kJ) esa ATFning fosfat bog'lariga to'planadi.

Anaerob parchalanish jarayoni o'simlik, hayvon, zamburug', bakteriya hujayralarida (**sitoplazmada**) sodir bo'ladi. Odam organizmida kuzatiladigan kislorodsiz (anaerob) parchalanishga quyidagi jarayonni misol tariqasida keltirish mumkin: kuchli mehnat qilish oqibatida muskul to'qimalarida kislorod yetishmay qoladi va shuning hisobiga glyukoza ko'p miqdorda sut kislota hosil qiladi (ya'ni glyukoza chala parchalanadi). Natijada muskullarda charchash holati yuzaga keladi.

**III bosqich** – kislorodli parchalanish (**mitoxondriyada kechadi**) glikolizdan keyingi bosqich. Bunda ikkinchi bosqichda hosil bo'lgan sut kislota kislorod ishtirokida oksidlanib, ( $CO_2$  va  $H_2O$ )gacha parchalanadi.



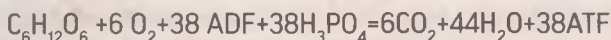
Bu jarayonda 2 molekula sut kislotadan 36 molekula ATF, 42 molekula  $H_2O$  va 6 molekula  $CO_2$  hosil bo'ladi. Kislorodli bosqichda (III bosqich) sut kislota to'liq parchalanib 2600 kJ energiya hosil qiladi. Shu energiyaning 1440 kJ miqdori (55,4%) ATFning fosfat bog'lariga to'planadi, 1160 kJ miqdori (44,6%) issiqlik energiyasi sifatida tarqalib ketadi.





### Yodda tuting!

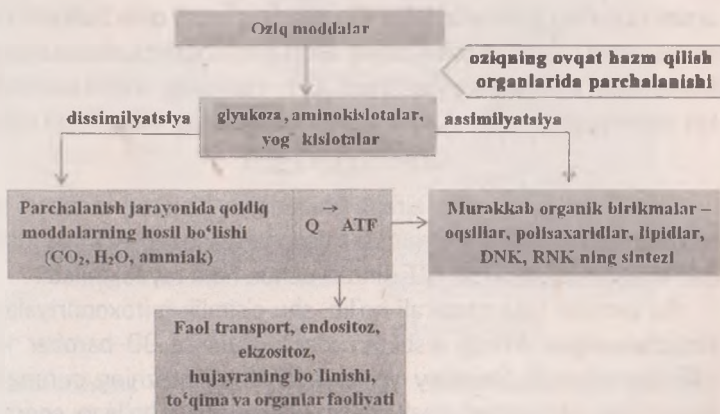
Energiya almashinuviga doir masalalarni ishlayotganda glyukozaning to'liq parchalanishi degan tushunchaga duch kelamiz. Glyukozaning to'liq parchalanishi deganda glyukoza II va III bosqichlarda, ya'ni anaerob va aerob bosqichlarda o'zgarishga uchrashi tushuniladi.



Bunda jami 2800 kJ energiya ajraladi. Bu energiyaning 200 kJ qismi chala (kislordsiz) parchalanishdan, 2600 kJ qismi esa aerob (kislordli) parchalanishdan hosil bo'ladi.

2800 kJ energiyaning 1520 kJ qismi (54,3%) ATFDa to'planadi, qolgan 1280 kJ qismi (45,7%) esa issiqlik sifatida tarqalib ketadi.

Organizmlar energiya va uglerodning qanday manbasidan foydalanishiga ko'ra avtotrof va geterotrof organizmlarga bo'linadi.



**Avtotrof organizmlar** - anorganik moddalardan organik moddalarni sintezlashda anorganik uglerod manbasidan foydalanadigan organizmlar.

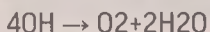
**Fototroflar** - Organik moddalarni sintezlashda yorug'lik energiyasidan foydalanadigan avtotrof organizmlar.

**Xemotroflar** – organik moddalarni sintezlashda kimyoviy reaksiyalar energiyasidan foydalanadigan organizmlar.

**Fotosintez** – yorug'lik energiyasi hisobiga organik birikmalarining sintezlanishi. Fotosintez jarayoni hujayraning fotosintez qiluvchi tuzilmalarida ikki bosqichda o'tadi:

**1. Yorug'lik bosqichi** – Fotosintez ko'p bosqichli murakkab jarayondir. Fotosintez xloroplastning ko'rinadigan yorug'lik nuri bilan yoritilishidan boshlanadi. Foton xlorofill molekulasiga tushib, uni qo'zg'algan holatga keltiradi, elektronlari esa yuqori orbitalarga sakrab o'tadi. Shunga ko'ra, elektronlarning molekulalardan uzilishi osonlashadi. Qo'zg'algan elektronlarning biri tashuvchi molekulaga o'tadi va bu molekula uni membrananing ikkinchi tomoniga olib o'tadi. Xlorofill molekulasi suv molekulasidan elektron olib, yo'qotgan elektronining o'rnini to'ldiradi.

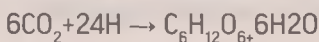
Elektronlarning yo'qotishi natijasida suv molekulari protonlar va kislorod atomlariga parchalanadi. Yorug'lik ta'sirida suv dissotsiyanishi **fotoliz** deb ataladi. Fotoliz natijasida hosil bo'lgan vodorod atomi organik birikmalar bilan kuchsiz bog' hosil qilib birikadi. Gidrokسيل ionlar, ya'ni OH esa o'zining elektronini boshqa molekularga beradi va erkin radikalga aylanadi. OH – radikallar o'zaro bir-biri bilan reaksiyaga kirishib suv va molekula holatdagi O<sub>2</sub> ni hosil qiladi.



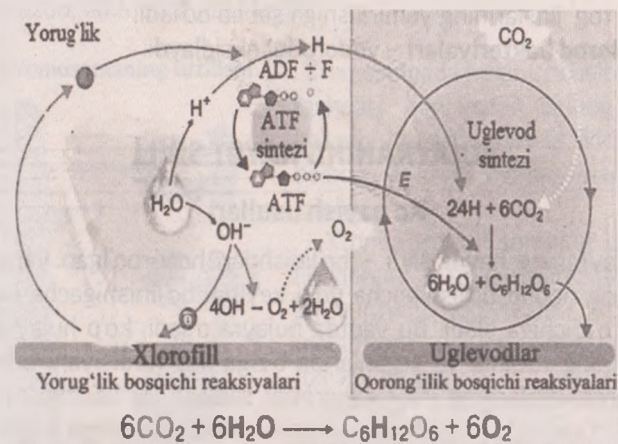
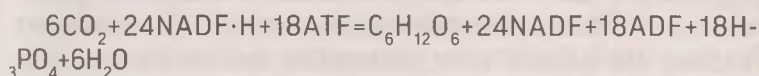
Fotosintez jarayonida ajralib chiqadigan kislorod manbasi suv hisoblanadi. Yorug'lik energiyasi fotolizdan tashqari ADF va fosfatdan kislorod ishtirokisiz ATF sintezi uchun ham foydalaniladi.

Bu jarayon juda samarali bo'lib, shu o'simlik mitoxondriyalarda sintezlanadigan ATFga nisbatan xloroplastlarda 30 barobar ko'p ATF sintezlanadi. Shunday yo'llar bilan fotosintezning qorong'ilik bosqichida kechadigan reaksiyalar uchun zarur bo'lgan energiya to'planadi. Fotosintezning yorug'lik bosqichida uchta muhim jarayon: suv fotolizi natijasida molekulyar kislorod va atomar vodorodning hosil bo'lishi va ATF sintezi amalga oshadi. ( $\text{ADF} + \text{H}_3\text{PO}_4 = \text{ATF}$ )

**2. Qorong'ilik bosqichi** – fotosintezning keyingi reaksiyalari uglevodlar hosil bo'lishi bilan bog'liq:



Bu jarayon yorug'ida ham, qorong'ida ham amalga oshgani uchun **qorong'ilik bosqichi** deyiladi. Fotosintezning qorong'ilik bosqichi ketma-ket keladigan bir qancha reaksiyalar yig'indisidan iborat. Bu reaksiyalar natijasida  $\text{CO}_2$  va atomar vodoroddan uglevodlar hosil bo'ladi. Fotosintezning qorong'ilik reaksiyalari uchun xloroplastga dastlabki moddalar va energiya to'xtovsiz kelib turadi. Uglarod (IV) - oksid barg hujayralariga atmosfera havosidan o'tib turadi, vodorod atomi esa suvning fotolizi natijasida hosil bo'ladi. Fotosintezning yorug'lik bosqichida sintezlanadigan ATF uglevodlar sintezi uchun energiya manbasi bo'lib xizmat qiladi. Ana shu moddalar ta'sirida xloroplastda uglevodlar sintezi amalga oshadi.



**Xemosintez** - kimyoviy reaksiyalar energiyasini hosil bo'layotgan organik birikmalarning kimyoviy energiyasiga aylantirish.

**Xemotroflar** - xemosintezlovchi organizmlar. Bu organizmlar organik moddalarni sintezlash uchun anorganik moddalarning oksidlanishi natijasida hosil bo'lgan energiyadan foydalanadi. Xemosintez hodisasini 1887-yili rus olimi S.N. Vinogradskiy kashf etgan.

Xemosintezlovchi bakteriyalar biogen migratsiyada katta ahamiyatga ega.

**Temir bakteriyalari** - ikki valentli temirni uch valentli birikmalargacha oksidlab, hosil bo'lgan energiya hisobiga organik moddalarni sintezlaydi (organik moddalar sintezi uchun oksidlanishdan hosil bo'lgan  $\text{CO}_2$  asos bo'lib xizmat qiladi). Temir bakteriyalari faoliyati natijasida temir rudalari hosil bo'ladi.

**Nitrifikator bakteriyalar** - organik moddalarning chirishidan hosil bo'lgan ammiakni nitritlarga, nitritlarni nitratlarga oksidlaydi. Nitrifikator bakteriyalari tuproqni o'simlik uchun zarur bo'lgan azotli birikmalarga boyitadi.

**Oltinugurt bakteriyalari** - vodorod sulfidni molekulyar oltinugurtga yoki sulfat kislotagacha oksidlab, o'z tanasida oltinugurt to'playdi. Vodorod sulfid yetishmaganda tanasida to'plangan zaxira holatdagi oltinugurtning sulfat kislotagacha oksidlab energiya ajratadi. Oltinugurt bakteriyalari faoliyati natijasida hosil bo'lgan sulfat kislota tog' jinslarining yemirilishiga sabab bo'ladi.

**Vodorod bakteriyalari** - vodorodni oksidlaydi.

## HUJAYRANING HAYOT SIKLI

### Ko'payish usullari

Hujayraning hayot sikli - bo'linishdan hosil bo'lgan yangi hujayraning nobud bo'lishigacha yoki keyingi bo'linishigacha bo'lgan davrni o'z ichiga oladi. Bu vaqtda hujayra o'sadi, ko'p hujayrali organizmning to'qima va organlarida o'ziga xos funksiyani bajaradi. Tirik organizmlarning irsiy axborotini saqlash va keyingi avlodga o'tkazish yadroda joylashgan xromosomalardagi DNKga bog'liq. Bir bo'linishdan ikkinchi bo'linishgacha bo'lgan davrda har bir xromosoma bitta DNKdan iborat bo'ladi. Hujayra yadrosining bo'linishida avval reduplikatsiya (DNK molekulalari sonining ikki hissa ortishi) jarayoni sodir bo'ladi.

Xromosomalar yadro bo'linishidan avval yorug'lik mikroskopida aniq ko'rinmaydi. Ammo u maxsus bo'yoqlar yordamida bo'yaladigan uzun va ingichka tuzilmalar holida bo'ladi. Bunday tuzilmalar **xromatin** (xromatin - yadroning shaklan yadrodan farq qiluvchi ba'zi bir bo'yoqlar yordamida bo'yaladigan donador va to'rsimon tu-

zilishi) deb ataladi. U DNK va oqsildan iborat. Spirallanish darajasiga ko'ra xromatinda ikki xil qism farqlanadi.

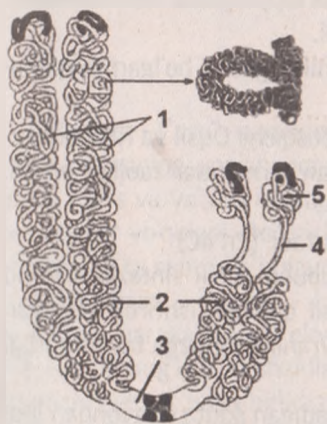
*Euxromatin* - xromatinning spirallashmagan, mikroskopda ko'rinmaydigan ingichka, genetik jihatdan faol qismi.

*Geteroxromatin* - xromatinning spirallashgan, zichlashgan, genetik jihatdan nofaol qismi.

Xromosomani birinchi marta Fleming (1882) va Strasburger (1884) aniqlagan. "Xromosoma" atamasini fanga Valdeyer taklif etgan. Xromosomalar kimyoviy tarkibiga ko'ra DNK (40%) va oqsillar (60%)dan tarkib topgan.

Xromosomaning shakli sentromera (birlamchi belbog')ning joylashishiga bog'liq. 3 xil tipdagi xromosomalar farqlanadi: 1) metasentrik - teng yelkali; 2) submetasentrik - noteng yelkali (bitta yelkasi ikkinchisidan uzunroq); 3) akrosentrik - tayoqchasimon (bitta yelkasi juda uzun, ikkinchisi juda kalta).

### Xromosomaning tuzilishi



Xromosomada birlamchi belbog'dan tashqari ikkilamchi belbog' ham bo'ladi. Xromosomaning ikkilamchi belbog'i yo'ldosh xromosomani hosil qiladi.

Xromosomalar sonining doimiylik qonuni - tirik organizmlar har bir turining hujayrasida xromosomalar soni hujayralarida o'zgarmas (bir xil) bo'ladi.

Somatik hujayralarda xromosomalar soni diploid to'plamga (ya'ni juft holatda), jinsiy hujayralarda esa xromosomalar gaploid to'plamga (ya'ni somatik hujayralarga nisbatan ikki hissa kam bo'ladi) ega bo'ladi. Xromosomalar soni  $n$ , shu to'plamga xos DNK soni  $c$  harflari bilan ifodalanadi.

Gomologik xromosomalar - o'lchami, shakli bilan bir-biriga o'xshash, biri otadan, ikkinchisi onadan o'tadigan xromosomalar. Masalan, odamning somatik hujayralarida 23 juft xromosomalar bo'ladi.

Kariotip – xromosomalarning miqdoriy (soni, o'lchami) va sifat belgilari yig'indisi.

Hujayraning hayot sikli (hujayra sikli) bir nechta davrdan iborat:

1. Bo'linish davrida hujayraning bo'linishi sodir bo'ladi.

2. O'sish davrida bo'linib ko'paygan hujayra ma'lum o'lchamga qadar o'sadi, hajmi ortadi.

3. Differensiatsiyalanish (ixtisoslashish)da hujayra ma'lum tuzilish va funksional xususiyatga ega bo'ladi.

4. Yetuklik davrida hujayra o'z ixtisosligiga muvofiq ma'lum funksiyani bajaradi.

5. Qarish davrida hujayraning hayot funksiyalarining pasayishi bilan, hujayra bo'linishi yoki nobud bo'lishi bilan yakunlanadi.

Hujayra bo'linishining ikkita usuli farqlanadi: **mitoz va meoz**.

## MITOZ

**Mitoz sikli** – hujayraning bo'linishga tayyorgarlik davri va mitoz bosqichlarining davom etishiga aytiladi.

Interfaza – bir mitozdan ikkinchi mitozgacha bo'lgan tayyorlanish davri. U uch davrga bo'linadi.

1.  $G_1$  – DNK sinteziga tayyorgarlik bosqichi. Oqsil va RNK sintezlanadi. DNK sintezida ishtirok etadigan fermentlar faolligi ortadi, hujayra jadal o'sadi ( $2n\ 2C$ ).

2. S – sintez davri. DNK ikki hissa ortadi. ( $2n\ 4C$ )

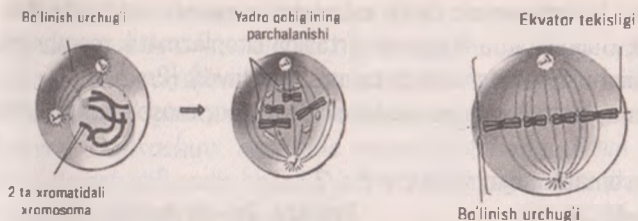
3.  $G_2$  – sintezdan keyingi davr. Tubulin oqsili sintezlanadi (bu oqsil RNK va bo'linish urchug'ini hosil qilishda ishtirok etadigan mikronaychalar tarkibiga kiradi). Hujayraning mitozga tayyorgarligi yakunlanadi. ( $2n\ 4C$ )

Mitoz jarayoni ketma-ket sodir bo'ladigan ikkita jarayondan iborat:

1. Kariokinez – yadroning bo'linishi;

2. Sitokinez – sitoplazmaning bo'linishi.

Bu bo'linishlar 4 ta bosqichda amalga oshadi:



## Profaza



## Metafaza



## Anafaza

## Telifaza

1. Profaza – ("pro" – namoyon, "phosis" – davr) yadro kattalashadi, yadro shirasining yopishqoqligi kamayadi. Xromosomalar spiralga o'ralib, kalta va yo'g'on holatga keladi, mikroskopda aniq ko'rinadi. Yadrochalar yo'qoladi. Bo'linish urchug'i xromosomalarni qutblarga tarqatadi. 2 ta sentriola hujayra qutblari tomon tarqaladi. ( $2n$  4C)

2. Metafaza – ("meta" – keyingi) xromosomalar ekvator tekisligi tomon harakatlanadi, ekvator tekisligida bir tekis joylashadi. Bo'linish urchug'i to'liq shakllanadi. Xromatidlar bir-biridan itarilib, birlamchi belbog' bilan birikkan bo'ladi. ( $2n$  4C)

3. Anafaza – ("ana" – qayta) xromatidlarni birlashtiruvchi belbog' uziladi, natijada xromatidlar mustaqil xromosomaga aylanadi. ( $4n$  4C)

4. Telifaza – ("telos" – tugal) mitoz yakunlanadi. Xromosoma qutblarga to'planib, spirallari yoyila boshlaydi, yorug'lik mikroskopida yaxshi ko'rinmaydigan bo'ladi. Sitoplazmaning membranali qismlaridan yadro qobig'i hosil bo'ladi. Yadrochalar qaytadan shakllanadi. Mitokinez kuzatiladi (hayvonlarda – sitoplazma va plazmatik membra-

na o'rtasida botiqlik paydo bo'lib asta-sekin torayishi natijasida ikki-ga ajraladi, o'simliklarda hujayrasi o'rtasida sitoplazmatik membrana paydo bo'lib hujayraning chetida tarqala boshlaydi). ( $2n$   $2C$ )

$n$  - hujayradagi xromosomalar soni,  $c$  - xromosomadagi DNK miqdori

Odam somatik hujayrasida  $n$ -?  $c$ -?

G1:  $2n=46$   $2c=46$

Profaza:  $2n=46$   $4c=92$

S:  $2n=46$   $4c=92$

Telofaza:  $2n=46$   $2c=46$

G2:  $2n=46$   $4c=92$

Metafaza:  $2n=46$   $4c=92$

Anafaza:  $4n=92$   $4c=92$

### Quyidagi jarayonlar mitoz tufayli yuz beradi:

- mikrosporaning bo'linishi;
- vegetativ va generativ hujayraning bo'linishi;
- murtak xaltasidagi hujayralar hosil bo'lishi.

Bundan tashqari yana mitoz bo'linishdan hosil bo'lgan ikki yangi hujayra diploid to'plamga ega bo'ladi.

- a) hujayralarning tuzilishi hamda funksiyasining doimiyligi;
- b) irsiy materialning bir xil bo'lishi.

## MEYOZ

Meyoz kamayish degan ma'noni bildiradi. Meyoz natijasida diploid to'plamga ega bo'lgan birlamchi jinsiy hujayralardan gaploid to'plamli jinsiy hujayralar hosil bo'ladi. Meyoz bo'linish ketma-ket keladigan ikkita bo'linish bosqichidan iborat (meyoz I va meyozi II). Meyoz ham xuddi mitoz singari *interfazadan* boshlanadi.

Meyozning birinchi bo'linishi bilan ikkinchi bo'linishi orasidagi holat **interkinez** deb ataladi.

Birinchi - reduksion (meyoz I) bo'linishda xromosomalar soni ikki marta kamayadi.

Ikkinchi - ekvatsion (meyoz II) bo'linishda gaploid xromosomal hujayralar hosil bo'ladi.

Reduksion bo'linish (meyoz I): Profaza I dan telofaza I gacha davom etadi.



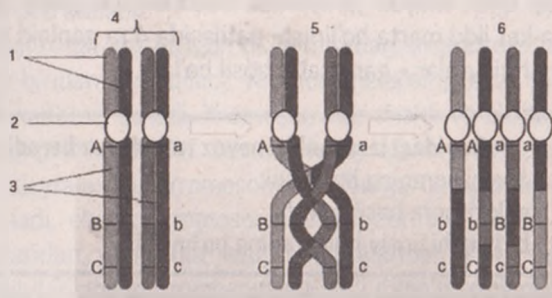
Profaza I – xromosomalar spirallashib, yo'g'onlashib, kattalashadi. Konyugatsiya (gomologik xromosomalar bir-biriga yaqinlashib yonma-yon joylashadi va xromosomalar tetradasini hosil qiladi), krossingover (gomologik xromosomalarning o'zaro o'xshash qismlarining chalkashuvi oqibatida xromatidalarining ayrim qismlarining almashishi) sodir bo'ladi. Yadro qobig'i parchalanadi, yadrocha yo'qoladi.  $2n$   $4c$

Metafaza I – konyugatsiyalashgan xromosomalar ekvator tekisligida joylashadi, sentromeraga bo'linish urchug'i birikadi.  $2n$   $4c$

Anafaza I – gomologik xromosomalar xromatidalariga ajralmagan holda qarama-qarshi qutblarga tarqaladi.  $2n$   $4c$

Telifaza I – xromosomalar soni ikki hissa kamaygan hujayralar hosil bo'ladi.

Interkinezda DNK reduplikatsiyalanmaydi.  $1n$   $2c$



Krossingover jarayoni. 1 – xromatidalar; 2 – sentromera; 3 – gomologik xromosomalar; 4 – konyugatsiya jarayonida xromatidalar tetradasi;

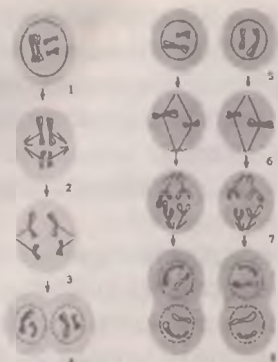
5 – krossingover jarayoni; 6 – krossingover xromosomalar.

Ekvatsion (meyoz II): Profaza II dan telifaza II gacha davom etadi.

Profaza II, metafaza II – mitoz (profaza, metafazasidek)dan farq qilmaydi.  $1n$   $2c$

Anafaza II – sentromeralar bo'linib har bir xromotida mustaqil xromosomaga aylanadi.  $2n$   $2c$

Telifaza II – xromosoma qutblarga tarqaladi va sitokinez jarayoni sodir bo'ladi.  $1n$   $1c$



1 - profaza I; 2 - metafaza I; 3 - anafaza I; 4 - telofaza I; 5 - profaza II;  
6 - metafaza II; 7 - anafaza II; 8 - telofaza II.

Shunday qilib, meyoz jarayonida boshlang'ich jinsiy hujayra-ning ketma-ket ikki marta bo'linishi natijasida 4 ta gaploid to'plamli yetuk jinsiy hujayralar - gametalar hosil bo'ladi.



**Quyidagi jarayonlar meyoz tufayli yuz beradi:**

- arxeosporaning bo'linishi;
- mikrospora hosil bo'lishi;
- birlamchi jinsiy hujayraning bo'linishi.

Bundan tashqari yana meyoz tufayli avlodlar almashinuvi davomida xromosomalar sonining doimiyliigi o'zgar olmaydi. 1 ta diploid to'plamli hujayradan 4 ta gaploid to'plamli hujayralar hosil bo'ladi. Konyugatsiya, krossingover natijasida irsiy axborotning yangi to'plamlari hosil bo'ladi. Meyoz asosida kombinativ o'zgaruvchanlik yotadi.

Profaza I → 2n 4c Profaza II → 1n 2c  
 Metofaza I → 2n 4c Metofaza II → 1n 2c  
 Anafaza I → 2n 4c Anafaza II → 2n 2c

Telofaza I  $\rightarrow$   $1n$   $2c$  Telofaza II  $\rightarrow$   $1n$   $1c$   
 INTERKINEZ  $\rightarrow$   $1n$   $2c$  (ba'zan interkinez sodir bo'lmaydi)  
 Odam jinsiy hujayrasi gametogenez jarayonida:  $n$  -?  $c$  -?  
 Profaza I  $\rightarrow$   $2n=46$   $4c=92$  Profaza II  $\rightarrow$   $1n=23$   $2c=46$   
 Metofaza I  $\rightarrow$   $2n=46$   $4c=92$  Metofaza II  $\rightarrow$   $1n=23$   $2c=46$   
 Anafaza I  $\rightarrow$   $2n=46$   $4c=92$  Anafaza II  $\rightarrow$   $2n=46$   $2c=46$   
 Telofaza I  $\rightarrow$   $1n=23$   $2c=46$  Telofaza II  $\rightarrow$   $1n=23$   $1c=23$

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

O'simlik va hayvonlarning ma'lum sistematik guruhi uchun xos bo'lgan somatik hujayra xromosomalarning soni, shakli va hajmi **kariotip** deb ataladi.

Har xil turga xos bo'lgan hujayralardagi xromosomalar shakliga ko'ra bir-biridan farq qiladi. Xromosomalarning ba'zi turlari uzun, ba'zilari kaltar oq bo'ladi. Xromosomalar shakli va o'lchamlari bilan ham farq qilishi mumkin. Somatik hujayralarda xromosomalar soni jinsiy hujayralardagi xromosomalar soniga qaraganda ikki marta ko'p bo'ladi, chunki xromosomalar miqdorining yarmi ona jinsiy hujayralaridan, yarmi ota jinsiy hujayralaridan o'tadi. Somatik hujayraning ikkilangan xromosomalar soni diploid to'plam deyiladi va **2n** bilan belgilanadi. Jinsiy hujayralardagi xromosomalarning soni gaploid to'plam deyiladi va **n** bilan ifodalanadi.

Kariotipdagi xromosomalar miqdori o'simlik va hayvonlarning tuzilish darajasi bilan bog'liq bo'lmaydi. Organizmlarning oddiy shakllari ko'p sonli va aksincha, murakkab shakllari esa kam sonli xromosomaga ega bo'lishi mumkin. Masalan, zog'ora balig'i 104, shimpanze, suvarak, qalampir 48 xromosomalidir. Xromosomalarning diploid to'plami drozofilada - 8 ta, no'xatda - 14 ta, makkajo'xorida - 20 ta bo'ladi.

## ORGANIZMLARNING KO'PAYISHI

### JINSSIZ VA JINSIY KO'PAYISH

**Jinssiz ko'payish** - tabiatda keng tarqalgan bo'lib, yangi organizm somatik (tana) hujayralaridan rivojlanishi bilan tavsiflanadi.

Bir hujayralilarning jinssiz ko'payish usullari:

**Binar bo'linib ko'payish** - oddiy prokariot organizmlarda ko'payadi. Prokariot hujayraning halqasimon DNKsi repliktsiyalanadi, to'siq paydo bo'lib hujayra ikkiga bo'linadi (masalan, amyoba, evglena, infuzoriya kabi hayvonlarda).

**Shizogoniya** - ko'p bo'linish sodir bo'ladi, hujayra yadrosi bir necha marta mitoz bo'linib, yosh hujayralar hosil qiladi (masalan, bezgak parazitida).

**Sporalar orqali ko'payish** - xlorella, xlamidomonada kabi suvo'tlarda va zamburug'larda kuzatiladi.

**Kurtaklanib ko'payish** - achitqi zamburug'larida kuzatiladi.

#### **Ko'p hujayralilarning jinssiz ko'payish usullari:**

**Fragmentatsiya** - tana bo'laklari orqali ko'payish usuli, regeneratsiyaga asoslangan. Suvo'tlari (spirogira)da, g'ovak tanlilar, kovakichlilar, yassi chuvalchanglarda, igna tanlilarda kuzatiladi.

**Kurtaklanib ko'payish** - g'ovak tanlilar, kovakichlilar va ayrim halqali chuvalchanglarda kuzatiladi.

**Sporalar orqali** - zamburug'lar (qalpoqchali zamburug'lar), suvo'tlar, yo'sinlar, qirqquloqlar, qirqbo'g'implarda kuzatiladi.

**Poliembrioniya** - yuksak tuzilgan hayvonlarda zigotadan rivojlanayotgan embrion ilk rivojlanish bosqichida bir necha fragmentlarga bo'linib, har bir fragmentdan yangi organizm rivojlanadi (masalan, odamlarda bir tuxumli egizaklarning rivojlanishi).

**Vegetativ ko'payish** - o'simlik ildizi, poyasi, bargi orqali ko'payishi.

**Jinsiy ko'payish** - yangi organizm ota va ona organizmlarining jinsiy hujayralari - gametalari ishtirokida sodir bo'ladi. Ahamiyati shundaki, jinsiy ko'payish ota-ona irsiy belgilarining birlashishiga imkon beradi. Yangi avlod ota-onasiga nisbatan yashovchan va moslashuvchan bo'ladi.

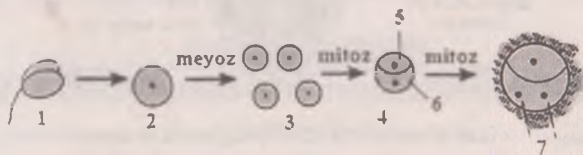
*Izogamiya* – shakli va o'lchami bir xil, harakatchan erkak va urg'ochi gametalarning qo'shilishi bilan boradigan ko'payish shakli (ulotriks).

*Geterogamiya* – erkak va urg'ochi gametalar harakatchan, lekin urg'ochi gametalar erkak gametaga nisbatan yirikligi bilan xarakterlanadi (xlamidomonada).

*Oogamiya* – jinsiy ko'payishning bir shakli bo'lib, urg'ochi gametalar yirik, harakatsiz, tuxum hujayra deb ataladi, erkak gametalar mayda bo'lib, harakatchan bo'lsa spermatazoid (hayvonlar, yo'sin va qirquqloq o'simligida), harakatsiz bo'lsa spermiiy (masalan, gulli o'simliklarda) deb yuritiladi.

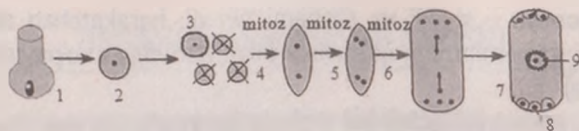
## GULLI O'SIMLIKLARDA JINSIY KO'PAYISH

Chang xaltasidagi diploid to'plamli mikrosporotsit ( $2n$ ) hujayra meyoz yo'li bilan 4 ta mikrospora hosil qiladi. So'ng har bir mikrospora mitoz yo'li bilan bo'linib, yirik vegetativ va mayda generativ hujayraga aylanadi. Generativ hujayra yana mitoz yo'li bilan bo'linib, 2 ta spermiiy hosil qiladi.

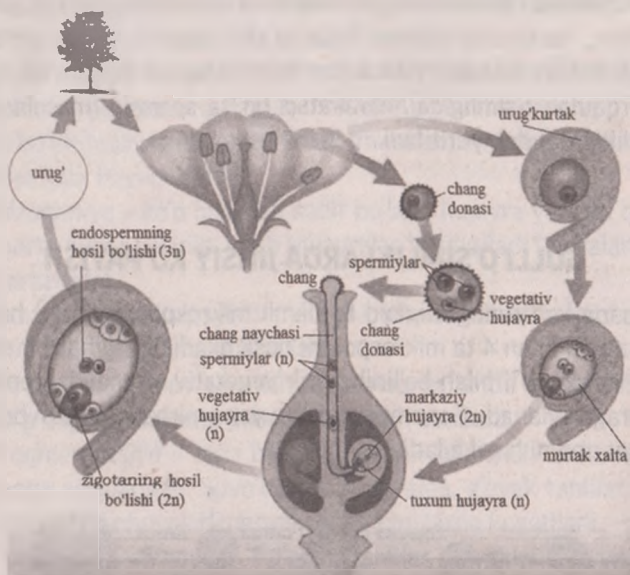


1 – changchi; 2 – mikrosporotsit hujayra; 3 – mikrosporalar; 4 – chang donasi;  
5 – vegetativ hujayra; 6 – generativ hujayra; 7 – spermiiylar.

Tugunchaning urug' kurtagidagi diploid to'plamli megasporotsit hujayra meyoz bo'linishdan so'ng 3 ta mayda, 1 ta yirik hujayra – megasporani hosil qiladi. Mayda hujayralar tezda nobud bo'ladi, megaspora esa 3 marotaba mitoz yo'li bilan bo'linadi va 8 yadroli murtak xaltasini hosil qiladi. Murtak xaltasining mikrofil tomonidagi 3 ta hujayraning o'rtadagi yirikrog'i tuxum hujayra hisoblanadi.



1 - urug'chi; 2 - megasporotsit hujayra; 3 - megaspora; 4,5,6 - mitoz bo'linish;  
7 - murtak xaltasi; 8 - tuxum hujayra; 9 - markaziy hujayra.



Gulli o'simliklarda qo'sh urug'lanish jarayoni

## HAYVONLARDA JINSIY KO'PAYISH

Bir hujayrali organizmlarda jinsiy jarayon - kopulatsiya (lot. "kopulatio" - qo'shilish) jarayoni kuzatiladi. Bunda maxsus jinsiy hujayralar - gametalar qo'shib zigota hosil qiladi. Bularda gametalar ona hujayraning ko'p marta bo'linishi natijasida hosil bo'ladi.

Konyugatsiya (lot. "birikish", "bog'lanish") infuzoriyada kuzatiladi.

**Gametogenez** - hayvonlarda jinsiy hujayralarning hosil bo'lish jarayoni. To'rtta davri farqlanadi: ko'payish, o'sish, yetilish, shakllanish.

**Ko'payish** - birlamchi jinsiy hujayralar mitoz yo'l bilan bo'linadi. To'plami diploid holatda saqlanadi: **2n 2c**

**O'sish** - interfaza bosqichida kuzatiladi. Hujayralarning ayrimlari kattalashib, oziq zaxiralarni to'playdi. DNK miqdori ikki hissa ortadi: **2n 4c**

**Yetilish** - hujayralar meyoz usulida bo'linib, 4 ta gaploid to'plamli hujayralar hosil bo'ladi (konyugatsiya krossingover): **n 2c**

**Shakllanish** - spermatazoidning bosh, bo'yin, dum qismlari shakllanadi. Yadro bosh qismida, mitoxondriya dum qismida joylashadi. Tuxum hujayralarda 1 tadan ortiq urug'lanishga yo'l qo'ymaydigan qo'shimcha qobiq hosil bo'ladi: **n c**

**Partenogenez** - tuxum hujayraning urug'lanmasdan ko'payishi (ona hujayra hisobiga). Chuvalchanglar, asalarilar, chumolilar, o'simlik bitlari, tuban qisqichbaqasimonlarda kuzatiladi. Asalarining urug'langan tuxum hujayrasidan - urg'ochi ari, urug'lanmaganidan erkak ari - trutenlar rivojlanadi.

Sun'iy partenogenezni B.L. Astaunov erkak jinsli ipak qurti yaratish usulida ishlab chiqdi.



## ORGANIZMLARNING INDIVIDUAL RIVOJLANISHI - ONTOGENEZ

**Ontogenez** - tirik organizmlarda hayotning boshlanishidan (tuxum hujayraning urug'lanishidan) oxirigacha bo'lgan o'zgarishlar majmuyi (organizmning individual rivojlanishi). Ontogenez tushunchasi 1866-yilda E. Gekkel tomonidan fanga kiritilgan. Ontogenez jinsiy ko'payadigan organizmlarda tuxum hujayraning urug'lanishidan, jinsiz ko'payadigan organizmlarda ona organizmdan ajralishidan boshlanadi va umrining oxiriga qadar davom etadi. Ontogenezning uchta tipi farqlanadi.

**1. Lichinkali rivojlanish** - lichinkali ontogenez tuxum hujayrada sariqlik moddasi kam bo'lgan organizmlar (hasharotlar, baliqlar, amfibiyalar)da kuzatiladi. Bunday organizmlarning tuxumidan o'z turining voyaga yetgan vakillaridan tuzilishi bilan farq qiladigan, o'zi mustaqil oziqlanadigan lichinka rivojlanadi (ya'ni metamorfoz kuzatiladi).

Metamorfoz organizm individual rivojlanishi davomida tuzilishida sodir bo'ladigan chuqur o'zgarishlardir. Hayvonlarda metamorfoz asosan hayot tarzi yoki yashash muhitining o'zgarishi bilan bog'liq holda amalga oshadi. Lichinkali davrida ko'payadigan organizmlar - jigar qurti, exinokokk.

**2. Tuxumda rivojlanish** - sudralib yuruvchilar (reptiliya), qushlar va tuxum qo'yuvchi sutemizuvchilarda kuzatiladi. Ularning tuxum hujayrasida sariqlik ko'p bo'ladi va embrion uzoq vaqt tuxum ichida rivojlanadi.





**3. Bachadonda rivojlanish** – odam va yuksak sutemizuvchilarda ona qornida rivojlanish kuzatiladi. Urug'langan tuxum – tuxum yo'li-da rivojlanadi, bunday holatda embrion bilan ona organizmi o'rtasi-da yo'ldosh orqali bog'lanish yuz beradi. Embrionning barcha hayotiy jarayonlari yo'ldosh orqali ona organizmi hisobiga ta'minlanadi. Bachadonda rivojlanish embrionning tug'ilishi bilan tugallanadi.

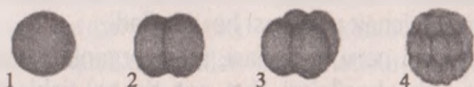


Ontogenez ikki davrga bo'linadi:

1. Embrional rivojlanish davri. 2. Postembrional rivojlanish davri.

**1. Embrional rivojlanish davri** – bu davr zigota hosil bo'lishidan boshlanib tug'ilgungacha yoki tuxum qobig'idan chiqqunga qadar davom etadi. Embrional davri **maydalanish, gastrulyatsiya, organogenez** bosqichlariga bo'linadi.

**Maydalanish** – zigota hosil bo'lganidan bir necha soatdan keyin maydalanish bosqichi boshlanadi. Hujayra mitoz usuli bilan bo'lina boshlaydi, bo'lingan hujayralar o'smagani uchun hosil bo'lgan hujayralarning o'lchami tobora maydalashib boraveradi. Zigotaning qanday maydalanishi tuxum hujayrada sariq moddaning miqdoriga bog'liq. Sariqlik miqdori kam va sitoplazmada bir xil taqsimlangan bo'lsa, zigota to'liq va bir tekis maydalanadi (lansetnik).

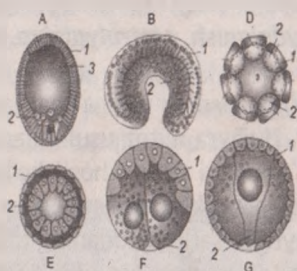


Sariqlik moddasi hujayraning bo'linishiga xalaqit beradi. Sariqlik moddasi ko'p bo'lgan tuxum hujayralar (qush, sudralib yuruvchilarda) sariqlik hujayrada notekis taqsimlansa, zigotaning maydala-

nishi ham to'liq bo'lmay, notekis yuz beradi. Maydalanishda zigota dastlab meridional tekislik bo'ylab 2 ta blastamerga bo'linadi. Ikkinchi bo'linish ham meridional tekisligida amalga oshadi va shuning hisobiga bitta zigotadan 4 ta blastamer hosil bo'ladi. Keyingi (4 ta hujayraning bo'linishi) bo'linish ekvatorial tekisligida amalga oshadi, natijada 8 ta blastamer hosil bo'ladi. Shundan keyin meridional va ekvatorial yo'nalishdagi bo'linishlar ketma-ket takrorlanadi va hujayra maydalashib boradi. Blastula devori bir qavat hujayra - blastoderma bilan o'ralgan. Ichki qismi esa suyuqlik bilan to'lgan bo'lib, blastosel deb ataladi.

**Gastrulyatsiya** - homilaning ikki qavatli bosqichi gastrula bo'lib, uning hosil bo'lishi gastrulyatsiya deyiladi. Gastrulaning tashqi qavati ektoderma, ichki qavati esa endoderma deyiladi. Ektoderma va endoderma homila varaqlari, gastrula ichidagi bo'shliq birlamchi ichak deb ataladi. Keyinchalik ekto va endoderma o'rtasida mezoderma rivojlanadi.

**Gastrulyatsiyaning har xil yo'llari:** kovak ichlilarda - hujayralar migratsiyasi, lansetnikda - blastulaning botib kirishi, sudralib yuruvchilar va qushlarda - qat-qat joylashuvi, amfibiyalarda - o'sib kirishdir.



- A - kovak ichlilarda hujayralar migratsiyasi
- B - lansetnikda blastulaning botib kirishi
- D, E - sudralib yuruvchilar va qushlarda qat-qat joylashuv
- F, G - amfibiyalarda o'sib kirishi
- 1 - ektoderma ; 2 - endoderma ; 3 - blastosel

**Organogenez** - bu bosqichda dastlab o'zak organlar majmuyi: nerv nayi, xorda, ichak naychasi hosil bo'ladi.

**Ektodermadan** nerv sistemasi, sezgi organlari, terining epidermis qismi va uning hosilalari, (jun, pat, tirnoq) tishlarning emal qavati rivojlanadi.

**Endodermadan** me'da-ichak, nafas yo'llar epiteliysi, jigar, o'rta ichak epiteliysi, hazm bezlari, jabralar va o'pka epiteliysi rivojlanadi.

Mezodermadan biriktiruvchi va muskul to'qimalar, yurak-tomir sistemasi, ayirish va jinsiy organlar rivojlanadi.



Biokimyoviy differentsiatsiyalanish natijasida oqsil sintezlanadi (teri hujayralarida – melanin, oshqozon osti bezi hujayralarida – insulin).

**2. Postembrional rivojlanish davri** – tug'ilish yoki tuxumdan chiqishdan keyin ontogenezning postembrional davri boshlanadi. Postembrional rivojlanish davri *yuvenil davr* – voyaga yetgungacha bo'lgan davr, *pubertat davr* – voyaga yetgan davr, *yetuklik davri*, *eksaygan davrdan* iborat.

Yuvenil davri tug'ilishdan boshlanib jinsiy balog'atga yetgungacha davom etadi. Bu davr bir-biridan farqlanadigan ikki xil yo'l bilan amalga oshishi mumkin.

1. *Bevosita (to'g'ri, metamorfozsiz)* – tuxumdan chiqqan yoki tug'ilgan individ voyaga yetgan individga o'xshash bo'ladi, ammo voyaga yetgan individga nisbatan nerv sistemasi faoliyati birmuncha sodda, jismonan ancha zaif, ba'zi organlari (jinsiy organlari) yetilmagan bo'ladi (sudralib yuruvchilar, qushlar, sutemizuvchilar).

2. *Bilvosita (noto'g'ri, metamorfozli)* – rivojlanishning bu turi ham bevosita rivojlanish singari o'sish bilan davom etadi. Voyaga yetgan davrda o'troq yashovchi bulutlar, aktiniyalar, koral polip-lar, ko'p tukli halqali chuvalchaglarning lichinkalari harakatchan bo'lib, tarqalishni ta'minlaydi. Hasharotlarda metamorfoz chala va to'liq o'zgarish orqali boradi. To'liq o'zgarish (tuxumdan – lichinka, qandak, voyaga yetgan hasharot) – qattiqqanotlilar (qo'ng'izlar), yerdanqanotlilar, tangachaqanotlilar, ikkiqanotlilar, burgalar turkumiga uchraydi.

Chala o'zgarish (tuxum, lichinka, voyaga yetgan hasharot) – qandak, qandalalar, to'g'riqanotlilar, beshiktebratar, bit, termitda uchraydi.

## GENETIKA

“Genetika” soʻzi grekcha “genesis” soʻzidan olingan boʻlib, “kelib chiqish”, “tugʻilishga taalluqli” degan maʼnolarni beradi.

Genetika organizmning ikki xususiyati: irsiyat va oʻzgaruvchanlikni oʻrganadi.

*Irsiyat* – organizmning belgi va rivojlanish xususiyatlarini kelgusi avlodga oʻtkazib turish xossasi.

*Oʻzgaruvchanlik* – organizmning yangi belgi va xususiyatlarini namoyon etish qobiliyati.

*Genotip* – maʼlum bir organizmlarning barcha genlarining yigʻindisi.

*Fenotip* – organizmning barcha belgi va xususiyatlarining yigʻindisi.

*Allen genlar* – bir-birini inkor etuvchi belgilarni yuzaga chiqaruvchi genlar. Allellar (yunoncha “allelon” – bir-birini oʻzaro) – bir genning gomologik xromosomalarning oʻzaro bir xil joylaridagi boʻlishi mumkin boʻlgan har xil holatlari.

*Gomozigota organizmlar* – chatishtirilganda belgilarida ajralish kuzatilmaydigan organizmlar.

Gomozigota organizmlar bir xil allellardan tashkil topgan, ular 2 xil:

1– gomozigota dominant – AA

2– gomozigota retsessiv – aa

*Geterozigota organizmlar* – har xil allellardan (AA) tashkil topgan organizmlar.

Maʼlum organizmlarning genotipi quyidagicha nomlanadi: – AABbCcDD

Dastlab ularning turkumi, yaʼni gomozigota yoki geterozigota ekanligi, soʻngra holati gomozigota yoki geterozigota ekanligiga qarab nomlanadi. Agar geterozigota belgi boʻlsa, nomlash tugatiladi. Agar gomozigota boʻlsa, dominant yoki retsessiv ekanligi oʻqiladi.

Demak, aaBbCcDD bu genotip – ikki belgi boʻyicha geterozigota, bir belgi boʻyicha gomozigota dominant, bir belgi boʻyicha gomozi-

gota retsessiv (lotinchada – digeterozigota, monogomozigota dominant, monogomozigota retsessiv).

## GAMETA OLIISH TARTIBI

Jinsiy ko'payishda avlodlar o'rtasidagi bog'lanish jinsiy hujayralar – gametalar orqali amalga oshadi. Har bir gameta juft irsiy omillardan faqat bittasiga ega bo'ladi. Gomozigota organizmlardan faqat bitta gameta hosil bo'ladi, geterozigotadan esa ikkita gameta olinadi.

Poliduragay organizmlar hosil qiladigan gametalar soni ular genotipidagi geterozigotalar soniga bog'liq bo'ladi. (Formulasi –  $2^n$ ) Masalan, AABbCC genotipda  $2^3=8$  ta gameta hosil bo'ladi.

Monoduragay: AA – A; aa – a; Aa – A, a.

AaBbCc – geterozigota belgilarning soni 3 taga teng. Demak:  $2^3=8$  bo'lsa, shu genotipdan hosil bo'lgan gametalar soni 8 ta ekan. Ya'ni 1-ABC 2-ABc 3-AbC 4-Abc 5-aBC 6-aBc 7-abC 8-abc.

Genotipi AaBbCcDd bo'lgan – 16 ta gameta hosil qiladi. Ya'ni 1-ABCD 2-ABCd 3- ABcD 4-ABcd 5-AbCD 6-AbCd 7-AbcD 8- Abcd 9- aBCD 10-aBCd 11- aBcD 12- aBcd 13- abCD 14-abCd 15-abcD 16- abcd.

## GENLARNING O'ZARO TA'SIRI

Genlarning asosan ikki xil ta'siri farqlanadi: *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) to'liq dominantlik; 2) to'liqsiz dominantlik; 3) o'ta dominantlik; 4) retsessivlik; 5) kodominantlik; 6) ko'p allellik.

*To'liq dominantlik* – geterozigotali duragaylarning barchasida faqat bitta allelning belgisi to'liq namoyon bo'lib, ikkinchi allel belgisining paydo bo'lmaslik holati.

## MENDEL QONUNLARI

G. Mendel irsiyatni o'rganishga yangicha yondashdi, gibridologik analiz usulini takomillashtirdi va bu usul genetikaning asosiy usuli bo'lib qoldi.

Gibridologik (duragaylash) usuli – bir-biridan keskin farq qiluvchi (alternativ) belgilarga ega bo'lgan organizmlarni chatishtirish va bu belgilarning keyingi avlodlarda yuzaga chiqishini tahlil qilishga asoslangan usuldir.

G. Mendel no'xatlar ustida tajribalar olib bordi. No'xat o'simligi o'z-o'zidan changlanadi, juda ko'p alternativ belgilarga ega (masalan, donining shakli, silliq yoki g'adir-budur, rangi sariq-yashil va boshqalar). No'xatlarni ko'p marta o'z-o'zidan chatishtirish natijasida G. Mendel sof liniyalarni keltirib chiqardi. Ularni o'zaro duragaylab keyingi avlodlarda belgilar irsiyatlanishini tahlil qildi. Irsiyat qonuniyatlarini o'rganishni G. Mendel monoduragay chatishtirishdan, ya'ni faqat bir juft belgisi bilan farq qiluvchi ota-onalarni duragaylashdan boshladi.

### MENDELNING BIRINCHI QONUNI

#### (BIRINCHI AVLOD DURAGAYLARINING BIR XILLIGI) – MONODURAGAY CHATISHTIRISH

Bir-birini istisno etuvchi bir juft belgilar bilan farq qiluvchi organizmlarni duragaylash monogibrid (monoduragay) chatishtirish deyiladi. Ikki juft bir-birini inkor etuvchi belgilari bilan farq qiluvchi organizmlar chatishtirilsa, digibrid (diduragay), ko'p belgilar bilan farq qiluvchi organizmlar chatishtirilsa, poligibrid (poliduragay) chatishtirish deyiladi.

*Guyida monoduragay 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") ma'nosini beradi, namoyon bo'lmagan belgi esa retsessiv (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, retsessiv 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 retsessiv (aa) allellardan tashkil topgan organizm gomozigotali deyiladi va bir xil gametalardan tashkil topadi. Har xil allellardan (bitta dominant va bitta retsessiv – Aa) tashkil topgan organizm geterozigotali deyiladi va ikki xil gametalarni hosil qiladi.

Duragaylash natijasini sxematik ko'rinishda yozish qabul qilingan. Tajriba uchun olingan shakllarni P harfi bilan (lotincha "parentes" – "ota-ona" ma'nosini beradi), birinchi avlodni  $F_1$ , ikkinchi avlodni  $F_2$  (lotincha "filii" – "bolalar" ma'nosini beradi) harflari bilan belgilash qabul qilingan. Erkak organizm ♂ (Mars qalqoni va nayzasi), urg'ochi organizm esa ♀ (Zuhro - Venera ko'zgusi) belgilari bilan belgilanadi. Chatishtirish X belgisi bilan ifodalanadi. Avval urg'ochi organizm genotipi, keyin erkak organizm genotipi yoziladi. Shunday qilib, birinchi qatorga ota-ona genotiplari, ikkinchi qatorga hosil bo'ladigan gametalar, uchinchi qatorga esa birinchi avlod genotiplari yoziladi.

**Masala:** Ota-ona ko'zining ranggi jigarrang bo'lgan oilada tug'ilgan ko'kko'z erkak, otasining ko'zi jigarrang, onasining ko'z rangi ko'k (ushbu oiladagi ayolning aka va singillarining ko'z rangi jigarrang bo'lgan), o'zining ko'zi esa jigarrang bo'lgan ayolga uylandi. Ushbu nikohda tug'ilish ehtimoli bo'lgan farzandlarni aniqlang.

Demak, masala sharti orqali quyidagilarni bilib olishimiz mumkin:  
Jigarrang ko'z - A- gen (genotipda - AA, Aa).

Ko'kko'z - a - gen (genotipda - aa).

Yigit tug'ilgan oila genotipi: Ayol tug'ilgan oila genotipi:

P ♀ Aa x ♂ Aa

P ♀ aa x ♂ AA

G A a A a

G a A

F AA Aa Aa aa (erkak)

F Aa (ayol)

Erkak va ayol nikohidan tug'ilgan farzandlar:

P ♀ Aa x ♂ aa

G A a a

F Aa aa

### Quyidagi masalalarni ishlang.

Masalalar:

1-masala. Quyonlarda junning normal uzunligi dominant (B), qisqaligi retsessiv belgi hisoblanadi. Quyidagi genotipli organizmlar chatishtirilganda qanday fenotipik nisbatli organizmlar olinadi?

A) Bb x Bb B) BB x bb C) Bb x Bb

2-masala. G'o'zaning hosil shoxi cheklanmagan (A) gomozigotali formasi bilan hosil shoxi cheklangan formasi o'zaro chatishtirildi. F<sub>1</sub> va F<sub>2</sub> bo'g'imining fenotip va genotipini aniqlang.

3-masala. Agar quyonlarning avlodida junning qalin va siyrakligi bo'yicha fenotipda 3:1 yoki 1:1 nisbatda ajralish kuzatilgan bo'lsa, ularning ota-onasining genotipini va fenotipini aniqlash mumkinmi?

4-masala. Qora ko'zli geterozigota erkak bilan ko'kko'z ayol turmush qurishdi. Farzandlarning ko'zi qanday rangda bo'lishini aniqlang. (ko'kko'z – autosoma bilan bog'langan retsessiv belgi).

5-masala. Kar-soqov (retsessiv) ayol bilan normal eshitadigan erkak nikohidan kar-soqov bola tug'ilgan. Ota-ona genotiplarini aniqlang.

## MENDELNING IKKINCHI

### (BELGILARNING AJRALISH) QONUNI

Birinchi avlod duragaylari o'zaro chatishtirilganda ikkinchi avlodda ham dominant, ham retsessiv belgilarning namoyon bo'lganini ko'ramiz, ya'ni belgilar ajralishi kuzatiladi.

Bu tajribani quyidagicha ifodalash mumkin:

P:(F<sub>1</sub>) ♀ Aa x ♂ Aa genotip:1AA; 2Aa; 1aa.

(25%; 50%; 25%).

Gametalar: Aa Aa

F<sub>2</sub>:AA:Aa:Aa:aa fenotip:3A:1a (75%:25%).

Bu tajribadan Mendelning ikkinchi qonuni kelib chiqadi: bir juft bir-birini inkor qiluvchi belgilar bilan farq qiluvchi organizmlar o'zaro chatishtirilganda keyingi avlodda belgilar fenotip bo'yicha **3:1**, genotipi bo'yicha **1:2:1** nisbatda ajraladi. Bu qonun ajralish qonuni deyiladi.



Shunday qilib, geterozigotali organizmlarda faqat dominant belgilar yuzaga chiqadi. Allel genlar bir-birlari bilan qoʻshilib ketmaydilar. Bu xususiyatga asoslanib Mendel "gametalar sofligi" nomli gipotezasini yaratdi va keyinchalik bu gipoteza sitologik jihatdan asoslandi va genetika qonuniga aylandi. Allel genlar somatik hujayralarning diploid to'plamidagi gomologik xromosomalarning bir xil joylariga (lokuslariga) joylashadi. Demak, geterozigotali organizmda gomolog xromosomalardan birinchisida dominant, ikkinchisida esa retsessiv allel joylashadi. Meyoz jarayonida gametalarga gomolog xromosomalarning faqat bittasi o'tadi, shuning uchun ular allel genlardan faqat bittasini o'zida saqlaydi.

**Masala:** Odamlarda kar-soqov bo'lishiga sababchi bo'ladigan kasallik turlaridan biri retsessiv belgi sifatida irsiylanadi. Podagra kasalligi dominant belgi bo'lib irsiylanadi. Bu ikki gen ham har xil juft xromosomalarda joylashgan. Podagra kasalligiga moyilligi bo'lgan, lekin sog'lom, kar-soqov ayol va onasi kar-soqov, sog'lom, otasi podagra bilan kasallangan, lekin nutqi ravon bo'lgan, o'zi har ikki belgi bo'yicha kasal bo'lgan erkak oilasida 1) podagra bo'yicha sog'lom; 2) kar-soqovlik bo'yicha kasal bolalarning tug'ilish ehtimolini toping.

**Yechimi:** Dastlab masala shartida keltirilgan belgilarni belgilab olamiz.

Belgi (fenotip)	Gen	Genotip
Normal, nutqi ravon	A	AA, Aa
Kar-soqov	a	aa
Podagra bo'yicha kasal	B	BB, Bb
Podagra bo'yicha sog'lom	b	bb

*Masala sharti asosida ota-onaning genotipini aniqlaymiz:*

Podagra kasalligiga moyilligi bo'lgan, lekin sog'lom, kar-soqov ayol - (bu ma'lumot asosida shuni tushunishimiz mumkinki, ayol podagra bo'yicha sog'lom, ammo kar-soqov) shuning uchun uning genotipi - aabb shaklida bo'ladi.

Yana masala shartida berilgan ma'lumotlarga asoslanib erkak ota-onasi (ular asosida erkak)ning genotipi topiladi. Demak, P.(F.) ♀ aabb x ♂ Aabb (erkakning genotipi esa - aaBb)

♀ ♂	aB	ab
ab	aaBb	aabb

P:(F<sub>1</sub>) ♀ aabb x ♂ aaBb

G ab aB ab

Pennet katakchasi

Demak, tug'ilishi mumkin bo'lgan farzandlar ikki xil fenotip va genotipga ega bo'larkan:

aaBb – kar-soqov; podagra bo'yicha kasal (50%);

aabb – kar-soqov; podagra bo'yicha sog'lom (50%).

### Quyidagi masalalarni ishlang.

Masalalar:

1. No'xatda dukkakning bo'g'imliliği oddiyiligiga nisbatan, mevasining yashil rangi sariq rangiga nisbatan retsessiv belgi hisoblanadi. Gomozigotali bo'g'imli, sariq mevali va oddiy, yashil mevali o'simliklar o'zaro chatishtirilganida F<sub>1</sub> duragaylarining fenotipi qanday bo'ladi?

2. Bulg'or qalampirining qizil va yashil, yupqa va qalin etli xillari bo'ladi. Qizil rangni boshqaruvchi gen dominant, yupqa etli bo'lishi retsessiv genga bog'liq. Ikki gen ham har xil autosoma xromosomalarida joylashgan. Agar geterozigotali qizil va qalin po'stli garmdori ikki belgisi bo'yicha retsessiv xili bilan chatishtirilsa, F<sub>1</sub>da qanday genotipga ega bo'lgan organizmlar olinadi?

3. No'xatning uzun poyali, oq gultojibargli formasi kalta poyali qizil gultojibargli formasi bilan chatishtirildi. Bunda F<sub>1</sub>da 850 ta uzun poyali qizil gulli o'simlik hosil bo'ladi. F<sub>2</sub>da hosil bo'lgan 1360 taning nechtasi uzun poyali, qizil gultojibargli?

4. Tarvuz mevasining rangi yashil va yo'l-yo'l, shakli uzunchoq va yumaloq bo'ladi. Gomozigota uzunchoq yashil mevali tarvuz o'simligi, yumaloq yo'l-yo'l mevali o'simlik bilan chatishtirildi. F<sub>1</sub>da yumaloq yashil mevali o'simliklar olindi. F<sub>2</sub>da esa jami 1200 ta o'simlik olingan. Olingan o'simliklarning nechtasi yumaloq, nechtasi yashil ekanligini aniqlang.

5. Odamda qo'y ko'zlilik va o'naqaylik dominant. Erkak ko'kko'z, o'naqay bo'lib, uning onasi chapaqay bo'lgan. Ayol ko'kko'z va o'na-

qay bo'lgan turmushdan ko'kko'z, chapaqay bola tug'ilishi ehtimolini toping. Bu oilada oldin ko'kko'z chapaqay bola tug'ilgan.

## DIDURAGAY VA POLIDURAGAY CHATISHTIRISH

**Mendelning uchinchi qonuni** – belgilarning mustaqil holda taqsimlanishi. Ikki yoki undan ortiq bir-birlarini inkor qiluvchi (alternativ) belgilari bo'lgan geterozigota organizmlar o'zaro chatishtirilganda belgilarning mustaqil nasldan naslga o'tishi yoki kombinatsiyalanishi kuzatiladi.

Irsiylanish to'liq bo'lganda 3:1 nisbatda ajralish kuzatiladigan fenotipik nisbatga e'tibor qaratiladi. Bu ajralish formulasi agar diduragay bo'lsa  $(3:1)^2$ , triduragay uchun  $(3:1)^3$ , poliduragay uchun  $(3:1)^n$  tarzida ifodalanadi. Qisqartirilgan fenotipik sinflarni topish formulasi –  $2^n$  tarzida ifodalanadi.

Agar o'rganilayotgan belgilarimizda oraliq irsiylanish kuzatiladigan bo'lsa, fenotipik sinflarni topish formulasi quyidagicha bo'ladi –  $(1:2:1)^y \cdot (3:1)^n$  yoki  $3^y \cdot 2^n$

Bu yerda y – chala dominantlik (to'liqsiz dominant tipida irsiylanuvchi) belgilar soni, n – to'liq dominant tipidagi irsiylanishlar soni. (Formuladagi 3 va 2 sonlari o'zgarmas sonlar)

**Diduragay chatishtirishda** – duragaylash uchun ikki juft alternativ belgiga ega organizmlar chatishtiriladi. Masalan, Mendel no'xat o'simligini o'rganayotganda o'simlikning rangi va shakliga ham alohida e'tibor qaratgan.

Belgi	Gen	Genotip
1. No'xat rangi		
Sariq	A	AA, Aa
Yashil	a	aa
2. No'xat shakli		
Silliq	B	BB, Bb
Burishgan	b	bb

Dastlab o'rganish uchun digomezigota organizmlarni chatishtirishdan boshlaymiz.

P: ♀ AABB x ♂ aabb

Gametalar AB ab

F<sub>1</sub> AaBb

Bunda genotip AaBb holatda bo'ladi (100%).

Bu orqali birinchi avlodda kuzatiladigan bir xillik qonunini kuzatishimiz mumkin. Buning natijasida hosil bo'lgan (digeterozigota AaBb) duragaylarni o'zaro chatishtiramiz.

P:(F<sub>1</sub>) ♀ AaBb x ♂ AaBb

Gametalar: AB Ab aB ab AB Ab aB ab

♀ \ ♂	AB	Ab	aB	ab
AB	AABB	AABb	AaBB	AaBb
Ab	AABb	AAbb	AaBb	Aabb
aB	AaBB	AaBb	aaBB	aaBb
ab	AaBb	Aabb	aaBb	aabb

Pennet panjarasidan foydalanib, geterozigota duragaylar o'zaro chatishtirilganda quyidagi nisbat olinadi: Sariq silliq - AB - 9; Sariq burishgan - Ab - 3; Yashil silliq - aB - 3; Yashil burishgan - ab - 1.

To'liq dominantlikda ajralishning fenotipik formulasi -  $(3:1)^n$  --  
 $(3:1)^1 = 3:1$ ;  $(3:1)^2 = 9:3:3:1$ ;  $(3:1)^3 = 27:9:9:9:3:3:3:1$ .

### Quyidagi masalalarni ishleng.

Masalalar:

1. Boshog'i qiltanoqsiz, qizil bo'lgan bug'doy navlari boshog'i qiltanoqli, oq rangli bo'lgan navlar bilan chatishtirilganda F<sub>1</sub>da olingan o'simliklar qiltanoqsiz va qizil boshqoqli bo'lgan. F<sub>2</sub>da esa quyidagicha ajralish namoyon bo'lgan: 159 ta qiltanoqsiz, qizil; 48 ta qiltanoqsiz, oq; 54 ta qiltanoqli, qizil; 16 ta qiltanoqli, oq boshqoqli o'simliklar olingan. O'rganilayotgan belgilar qanday irsiylanadi? F<sub>2</sub> o'simliklarning necha foizi geterozigotali? Tahliliy chatishtirish o'tkazish uchun F<sub>1</sub>

o'simliklarini qanday fenotipga ega bo'lgan o'simliklar bilan chatishtirish kerak?

2. Yumaloq, chipor tarvuz o'simliklari uzunchoq, yashil mevali o'simliklar bilan chatishtirilganda avlodda olingan o'simliklarning hammasi yumaloq, yashil mevali bo'lgan. Ikkinchi tajribada ham xuddi shunday chatishtirish o'tkazilganda avlodda olingan o'simliklarni quyidagi fenotipik sinflarga ajratish mumkin bo'lgan:

- 20 ta o'simlik yumaloq, yashil mevali;
- 18 ta o'simlik yumaloq, chipor mevali;
- 19 ta o'simlik uzunchoq, yashil mevali;
- 21 ta o'simlik uzunchoq, chipor mevali.

Chatishtirish uchun olingan barcha o'simliklarning genotipini aniqlang. O'rganilayotgan belgilarning qanday irsiylanishini tushuntirib bering.

3. Odamlarda polidaktiliya va o'naqaylik dominant belgilardir. Otasi 6 barmoqli, onasi har ikkala belgiga nisbatan sog'lom oiladan chapaqay va barmoqlari soni normal bola tug'ildi. Bu oilada yana qanday fenotipli bolalar tug'ilishi mumkin?

4. Shabko'r (dominant belgi), chapaqay (retsessiv belgi) erkak har ikkala belgisi bo'yicha sog'lom ayolga uylangan. Oilada ikki bola tug'ilgan, ularning bittasi ikkala belgi bo'yicha sog'lom, ikkinchisi shabko'r va chapaqay. Ota-onalar va bolalarning genotipini aniqlang.

5. Har ikkala belgisi bo'yicha geterozigota kulrang, uzun qanotli urg'ochi, qora rangli, kalta qanotli erkak drozofila bilan chatishtirilgan. Ushbu chatishtirish natijasida paydo bo'ladigan naslning fenotipi va genotipi qanday bo'ladi?

**Poliduragay chatishtirish** – uch va undan ko'p belgilari bilan tafovut qiladigan formalarni chatishtirish. Masalan, no'xatning doni sariq, sirti tekis, gultojibargi qizil bo'lgan navi doni yashil, sirti burishgan, gultojibarglari oq rangda bo'lgan navi bilan chatishtirilsa,  $F_1$  duragaylarning doni sariq, sirti tekis, gultojibarglari qizil rangda bo'ladi.

Agar  $F_1$  duragaylar o'zaro chatishtirilsa, 8 xil urg'ochi gametalar bilan 8 xil erkak gametalar qo'shilishi natijasida 64 ta zigota hosil bo'ladi.

Fenotip	Sariq, tekis, qizil	Yashil, burishgan, oq
P	AABBCC	aabbcc
Gameta	ABC	abc
F <sub>1</sub>	AaBbCc	AaBbCc

	ABC	ABc	AbC	Abc	aBC	aBc	abC	abc
ABC	s.t.q AABBCC	s.t.q AABBcC	s.t.q AABbCC	s.t.q AABbCc	s.t.q AaBBCC	s.t.q AaBBcC	s.t.q AaBbCC	s.t.q AaBbCc
ABc	s.t.q AABBcC	s.t.oq AABBcc	s.t.q AABbCc	s.t.oq AABbcc	s.t.q AaBBcC	s.t.oq AaBBcc	s.t.q AaBbCc	s.t.oq AaBbcc
AbC	s.t.q AABbCC	s.t.q AABbCc	s.h.q AAbbCC	s.b.q AAbbCc	s.t.q AaBbCC	s.t.q AaBbCc	s.b.q AabbCC	s.b.oq AabbCc
Abc	s.t.q AABbCc	s.t.oq AABbcc	s.b.q AAbbCc	s.b.oq AAbbcc	s.t.q AaBbCc	s.t.oq AaBbcc	s.b.q AabbCc	s.b.oq Aabbcc
aBC	s.t.q AaBBCC	s.t.q AaBBcC	s.t.q AaBbCC	s.t.q AaBbCc	ya.t.q aaBBCC	ya.t.q aaBbCc	ya.t.q aaBbCC	ya.t.q aaBbCc
aBc	s.t.q AaBBcC	s.t.oq AaBBcc	s.t.q AaBbCc	s.t.oq AaBbcc	ya.t.q aaBbCc	ya.t.oq aaBbcc	ya.t.q aaBbCc	ya.t.oq aaBbcc
abC	s.t.q AaBbCC	s.t.q AaBbCc	s.b.q AabbCC	s.h.q AabbCc	ya.t.q aaBbCC	ya.t.q aaBbCc	ya.b.q aabbCC	ya.b.q aabbCc
abc	s.t.q AaBbCc	s.t.oq AaBbcc	s.b.q AabbCc	s.b.oq Aabbcc	ya.t.q aaBbCc	ya.t.oq aaBbcc	ya.b.q aabbCc	ya.b.oq aabbcc

Ularning fenotipi: 27 ta doni sariq, tekis, guli qizil; 9 ta doni sariq, tekis, guli oq; 9 ta doni sariq, burishgan, guli oq; 9 ta doni yashil, tekis, guli qizil; 3 ta doni sariq, burishgan, guli oq; 3 ta doni yashil, tekis, guli oq; 3 ta doni yashil, burishgan, guli qizil; 1 ta doni yashil, burishgan, guli oq bo'ladi.

Allel juftlar soni qancha ko'p bo'lsa, ajralish sinflari, ularning kombinatsiyalanish imkoniyatlari, fenotipik va genotipik sinflari soni ham ko'p bo'ladi. Buni jadvalda quyidagicha ifodalash mumkin:

Allel juftlar soni	Gameta xillari soni	Gametalarining kombinatsiyalanish soni	Genotipik sinflar soni	Fenotipik sinflar soni	Ajralishning fenotipik formulasi
1	2 <sup>1</sup> =2	4 <sup>1</sup> =4	3 <sup>1</sup> =3	2 <sup>1</sup> =2	(3:1) <sup>1</sup> =3:1
2	2 <sup>2</sup> =4	4 <sup>2</sup> =16	3 <sup>2</sup> =9	2 <sup>2</sup> =4	(3:1) <sup>2</sup> =9:3:3:1
3	2 <sup>3</sup> =8	4 <sup>3</sup> =64	3 <sup>3</sup> =27	2 <sup>3</sup> =8	(3:1) <sup>3</sup> =27:9:9:3:3:3:1

**Tahliliy chatishtirish.** Dominant belgiga ega organizmlar fenotip jihatdan o'xshash bo'lsa-da, genotip jihatdan farq qiladi. Ularning genotipini aniqlash uchun tahliliy (bekkross) chatishtirish o'tkaziladi.

Organizmlarda irsiy omillar juft holda bo'ladi. Ular irsiy omillarning birini otadan, ikkinchisini onadan oladi. Duragaylarda ota-onaning irsiy omillari aralashmaydi. Mendel bu hodisani  $F_2$  avlodda retsessiv belgili organizmlarning paydo bo'lishi bilan tushuntiradi. Avloddan avlodga o'tganda irsiy omil o'zgarmaydi. Jinsiy hujayra irsiy omillardan faqat bittasiga ega bo'ladi, ya'ni ular "sof" holda bo'ladi. Mendelning gametalar sofliqi gipotezasi mana shunday sitologik jarayonga asoslangan.

*To'liqsiz dominantlik* (oraliq irsiylanish, chala dominantlik) – dominant gen retsessiv gen bilan birga kelganda o'z belgisini yuzaga chiqaradigan belgilarning oraliq formasi hosil bo'ladi.

Ingliz olimi U. Betson o'z tajribalaridan birida qora (AA) va oq (aa) patli tovuq zotlarini o'zaro chatishtirdi. Olingan  $F_1$  avlod (Aa) ning hammasi havorang patga ega bo'lgan.  $F_2$  da esa 3 xil fenotipik sinfga ajralish yuz beradi. Olingan 4 ta organizmdan 1 tasi qora, 2 tasi havorang, 1 tasi oq.

Masalan, organizm geterozigota holatida bo'lganida retsessiv gen dominant genning to'liq namoyon bo'lishiga yo'l qo'ymaydi. Natijada fenotip oraliq xususiyatiga ega bo'lib qoladi (odamda ko'z soqqasining normal rivojlanishi dominant gen (A), rivojlanmasligini retsessiv gen (a) nazorat qiladi. Geterozigota holatida (Aa) chala dominantlik natijasida ko'z soqqasi kichik bo'ladi).

Bundan tashqari, qulupnay o'simligining guli va mevasining rangi, xushbo'y no'xat va namozshomgul o'simliklarining gultojibarglarining rangi, g'o'za o'simligi tolasining novvotrangda bo'lishi (qo'ng'ir – AA, novvotrang – Aa, oq – aa), poyasining antotsian rangi, barg plastinkasining tuzilishi, qushlar patining tuzilishi, andalus tovuq patining rangi, odamdagi biokimyoviy belgilar oraliq irsiylanishga xos.

Chala dominantlikda genotipik va fenotipik nisbat bir xil – 1:2:1 kabi bo'ladi.

### **Quyidagi masalalarni ishlang.**

*Masalalar:*

1. Qulupnayning oq va qizil mevali formalari o'zaro chatishtirilganida  $F_1$  dagi duragaylarining barchasi pushtirang mevali bo'ladi. Agar ular o'zaro chatishtirilsa,  $F_2$  da fenotip va genotip jihatdan qanday nisbatda ajralish kuzatiladi?

2. Pushti mevali qulupnaylar o'zaro chatishtirilganida,  $F_1$  da 1500 ta o'simlik olingan. Shu o'simliklarning nechitasi oq rangli mevaga ega ekanligini aniqlang.

3. Kulrang andalus tovuqlari o'zaro chatishtirilganda naslda 17 ta oq, 15 ta qora va 32 ta kulrang patli formalar olindi. Kulrang andalus tovuqlarining genotipini aniqlang.

## KO'P ALLELLILIK

Aksariyat genlar faqat ikkita: dominant va retsessiv allellarga ega. Diploid organizmlarning somatik hujayralarida har ikkala gametalarida esa faqat bitta allel bo'ladi. Har qanday holatda ham ma'lum genning dominant alleli ta'siri shu genning retsessiv allelnikidan ustun keladi. Gen mutatsiyasi natijasida ikkita emas uchta yoki undan ortiq allellari paydo bo'lish hodisasi ko'p allellilik deyiladi.

## KODOMINANTLIK

Geterozigota holatda har ikkala gen bir-biridan mustaqil ravishda o'z ta'sirini yuzaga chiqaradi. Bunga misol qilib IV qon guruhlarini keltirsak bo'ladi.

*Masala:* II qon guruhi bo'yicha geterozigotali ayol III qon guruhli (geterozigotali) erkakka turmushga chiqsa, ulardan qanday qon guruhli bolalar tug'ilishi mumkin?

$P \quad \text{♀ } I^A I^O \times \text{♂ } I^B I^O$

Gametalar:  $I^A I^O \quad I^B I^O$

$F_1 \quad I^A I^B \quad I^A I^O \quad I^B I^O \quad I^O I^O$

Genotip:  $I^A I^B \quad I^A I^O \quad I^B I^O \quad I^O I^O$

Qon guruhlari: IV II III I

**Quyidagi masalalarni ishlang.**

*Masalalar:*

1. II qon guruhi bo'yicha geterozigotali ayol qon guruhi IV bo'lgan erkak bilan turmush qurganda, ularning farzandlarida qon guruhi qanday bo'lishi mumkin?



2. Tug'uruqxonada 2 chaqaloqni almashtirib qo'yishdi. Birining ota-onasi I va II qon guruhiga, ikkinchisining ota-onasi esa II va IV qon guruhiga mansub. Bolalardan birining qoni I guruh, ikkinchisniki esa IV guruh. Qaysi bola kimniki ekanini aniqlang.

3. Ota-onalarning har ikkalasining qon guruhi II bo'lsa, ularning bolalarida II guruhdan boshqa qon guruhi bo'lishi mumkinmi?

### **Allelmas (noallel) genlarning o'zaro ta'siri:**

1) komplementarlik; 2) epistaz; 3) polimeriya.

*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 muayyan 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 rivojlanishi, 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 retsessiv gomozigota holida kelsa, (DDee va ddEE) karlik kuzatiladi.

Interferon oqsili, gemoglobin polipeptidlarining sintezlanishi, sochning pigmentatsiyasi ham komplementarlik xususiyatiga bog'liq. Komplementarlikda belgilar ajralishi 9:7; 9:6:1; 9:3:4; 9:3:3:1 nisbatda kuzatiladi.

Masala: Xoldor to'tilarning pat rangi oq (aabb) , sariq (aaB\_) , havorang (A\_bb) , yashil (A\_B\_) bo'ladi. Agar havorang patli (AAbb) to'ti oq patli (aabb) to'ti bilan chatishtirilsa, birinchi avlodda patning havorang belgisi dominantlik qiladi. Birinchi avloddagi erkak va urg'ochi havorang to'tilar o'zaro chatishtirilsa (Aabb x Aabb) , olingan F<sub>2</sub> avlod to'tilar orasida esa 75% havorang (3ta Aabb) , 25% oq rangli (1ta aabb) bo'ladi. Xuddi shunday holatni biz sariq patli (aaB\_) to'tilar bilan oq patli

(aabb) to'tilarni chatishtirganda ham ko'ramiz. Bunda birinchi avlod to'tilari sariq patli (aaBb) bo'lib, ularning erkak va urg'ochilari bir-biri bilan chatishtirilsa, ikkinchi avlodda 75% to'tilar sariq (aaBb) , 25% to'tilar oq patli (aabb) bo'ladi. Ammo havorang (AAbb) va

sariq patli ( aaBB ) to'tilar chatishtirilganda birinchi avlodda olingan to'tilarda pat rangi yashil rangda ( AaBb ) bo'ladi.

Ularning erkak va urg'ochilarini chatishtirib olingan ikkinchi avlodda esa xuddi diduragay chatishtirishga o'xshab 4 ta fenotipik sinf, ya'ni 9 ta yashil, 3 ta havorang, 3 ta sariq, 1 ta oq to'tilar rivojlanadi ( Fenotipik nisbati - 9:3:3:1 ).

♂ ♀		AB	Ab	aB	ab
AB	AABB	AABb	AaBB	AaBb	
Ab	AABb	AAbb	AaBb	Aabb	
aB	AaBB	AaBb	aaBB	aaBb	
ab	AaBb	Aabb	aaBb	aabb	

Genotipik nisbati - 1:2:2:4:1:2:1:2:1

AABB - 1 ; Aabb - 2 ; AABb - 2 ; aaBB - 1 ; AaBB - 2 ; aaBb - 2 ; AaBb - 4 ; aabb - 1 ; AAbb - 1

## NOALLEL GENLARNING EPISTAZ TA'SIRI

**Epistaz** - bir genning unga noallel ikkinchi gendan ustun ke-lishi. Epistaz dominant yoki retsessiv bo'lishi mumkin. Agar dominant gen ustunlik qilsa dominant epistaz, retsessiv gen ustun bo'lsa retsessiv epistaz deyiladi. O'ziga allel bo'lmagan birorta genning ta'sirini to'sib, o'zining belgisini yuzaga chiqaruvchi genga *epistatik*, belgisini yuzaga chiqara olmaydigan genga *gipostatik* gen deyiladi. Duragaylarning ikkinchi avlodida genlarning epistaz ta'siri natijasida belgilarning ajralish nisbati aksariyat ko'pchilik organizmlarda 12:3:1 (oq - AAll, yashil - aaii qovoqlar chatishtirilganda, A\_I\_ - oq, A\_ii - sariq, aaii - yashil) ga teng (dominant epistaz). Ba'zi hollarda 13:3 (oq rangli tovuqlarni o'zaro chatishtirishganda: CCII x ccii) nisbatda ajralishni ham kuzatish mumkin. Retsessiv epistazda belgilar ajralishi 9:3:4 nisbatda kuzatiladi. Odamlarda retsessiv epistazga «bombey fenomeni» misol bo'la oladi. IA, IB allellar retsessiv go-

mozigot holida boshqa allel (hh) bilan genotipda birga uchraganida (IAIAhh, JBJBhh) II yoki III qon guruhi emas, balki birinchi qon guruhi kuzatiladi.

## NOALLEL GENLARNING POLIMER TA'SIRI

**Genlarning polimer ta'siri** – genlarning o'zaro ta'sir shakllaridan biri bo'lib, har xil dominant allelmas genlarning bitta belgini kuchaytirishidir. U tabiatda keng tarqalgan. Bunday genlar polimer genlar deyiladi, belgi esa poligen deb ataladi. Odatda, polimer genlar bir xil shartli belgilar 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  $a_3 a_3$ ...). Genotipda dominant allellar soni qancha ko'p bo'lsa, belgi shuncha kuchli namoyon bo'ladi. Polimeriya hodisasini Nilson Ele bug'doy doni po'stlog'ining rangi ustida o'tkazgan tajribalarida aniqlagan.

Organizmlarning og'irligi, bo'yining uzunligi, teri pigmentatsiyasi, aqliy qobiliyati, 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.

Polimer irsiylanish kumulyativ va nokumulyativ polimeriyaga ajratiladi.

Kumulyativ polimeriyaga belgining yuzaga chiqishi dominant genlar soniga bog'liq. Ikki juft noallel gen ishtirokida  $F_2$  da fenotipik nisbat 1:4:6:4:1 bo'ladi (odamlarda teri rangining irsiylanishi).

Nokumulyativ polimeriyada genotipda polimer genlardan birorta dominant alleli bo'lsa ham belgi yuzaga chiqadi.  $F_2$  dagi fenotipik nisbat 15:1 bo'ladi. Masalan, jag'-jag' o'simligida qo'zoqcha mevasi uchburchak va tuxumsimon shaklda bo'ladi. Agar qo'zoqchasi uchburchak jag'-jag' bilan qo'zoqchasi tuxumsimon shakldagi jag'-jag' chatishtirilsa,  $F_1$  avlodda qo'zoqcha mevalarning uchburchak shakli hosil bo'ladi.  $F_2$  da olingan 16 ta organizmdan 15 tasi uchburchak, 1 tasi esa tuxumsimon shakldagi mevaga ega.

**Pleyotropiya** – bir genning bir necha belgilarni nazorat qilishi yoki ko'p tomonlama ta'siridir. Bu xususiyat tabiatda keng tarqalgan. Odamda pleotropiyaga bog'liq kasalliklar ko'p uchraydi. Masalan,

araxnodaktiliya (o'rgimchak barmoqlilik) kasalligida pleotrop gen ta'sirida ko'z gavharining noto'g'ri tuzilishi, yurak-qon tomirlari tizimida va biriktiruvchi to'qimada o'zgarishlar kuzatiladi.

**Birlamchi pleyotropiyada** gen ta'sirida bir necha belgilar bir vaqtning o'zida yuzaga chiqadi. Masalan, irsiy kasalliklarning birida gen mutatsiyasi ichakda triptofan aminokislotasining so'rilishi buzilishiga, buyrak kanalchalarida uning qayta so'rilishi buzilishiga, ichak va buyrak epitelial hujayralari membranalari o'zgarishlariga sabab bo'ladi.

**Ikkilamchi pleyotropiyada** mutatsiya gen ta'sirida avval bitta belgi, keyin ketma-ket ravishda bir qancha belgilar yuzaga chiqadi. Masalan, odamda kamqonlikning bir turida gemoglobin buzilishi natijasida eritrotsitlar shakli o'zgaradi, ularning yopishqoqligi ortadi, kamqonlik rivojlanadi, buyrakda, yurakda, miyada o'zgarishlar kuzatiladi.

## GENLARNING MODIFIKATOR TA'SIRI

Organizm genotipida belgiga bevosita ta'sir etuvchi gendan tashqari ushbu genlar faoliyatini kuchaytiruvchi yoki susaytiruvchi genlar ham bo'ladi. Bunday genlar modifikator genlar deyiladi. Qoramol yungi ba'zan ola-bula rangda bo'ladi. Bu belgi bitta asosiy retsessiv gen va ikkita modifikator genlar ta'sirida rivojlanadi. Uning bittasi oq rang hosil bo'lishini kuchaytiradi, ikkinchisi esa susaytiradi. Natijada birinchi holatda terida oq rangli, ikkinchi holatda qora rangli dog'lar ko'proq bo'ladi.

Braxidaktiliya kasalligining barmoqlar kamroq qisqarishidan tortib ko'proq qisqarishigacha bo'lgan shakllari bor. Barmoqlari qisqa odamlar genotipi geterozigota (Bb), sog'lom odamlar genotipi (bb) bo'ladi. Ushbu mutatsiyaga uchragan odamlar shajarasini o'rganish tufayli bu belgi fenotipda asosiy (B) genidan tashqari modifikator genlar ishtirokida namoyon bo'lishi aniqlandi.

Modifikator retsessiv genlar (n) gomozigota holatda bo'lsa, barmoqlarning keskin qisqarishiga olib keladi. Modifikator genlarning dominant alleli (N) gomozigota holatda barmoqlarning kamroq qisqarishiga olib keladi, geterozigota holatda esa o'rtacha qisqarishiga sababchi bo'ladi.

## IRSIYATNING XROMOSOMA NAZARIYASI

Bir xromosomada joylashgan genlar majmuyi genlarning birikish guruhi deyiladi. Organizmda genlarning birikish guruhi shu organizm xromosomalarining gaploid to'plamiga teng bo'ladi. Masalan, odamda 46 ta xromosoma – birikish guruhi 23 ta, drozofilada 8 ta xromosoma – birikkan guruhi 4 ta, no'xatda 14 ta xromosoma – birikkan guruhi 7 ta bo'ladi.

### **Genlarning birikish guruhi**

1902-yili Mendelning irsiyat qonunlari ikkinchi marotaba qayta ixtiro qilinganidan biroz vaqt o'tgach Germaniyada T. Boveri, AQShda V. Setton bir-biridan mustasno holda duragay o'simliklarning ikkinchi avlodagi xilma-xilligi bilan meyozda va urug'lanishda xromosomalarning xatti-harakati orasida uyg'unlik borligiga diqqat qaratdilar va unga asoslanib genlar xromosomalarda joylashgan degan taxmini ilgari surdilar. Olimlarning mazkur taxmini irsiyatning xromosoma nazariyasini yaratish uchun asos bo'ldi.

1906-yili ingliz genetiklaridan U. Betson va R. Pannetlar hidli no'xat ustida tajriba o'tkazib, ayrim belgilar Mendel kashf etganidek mustaqil holda emas, balki birikkan holatda irsiylanishini ta'kidladilar. Bu hodisa fanda genlarning birikkan holatda irsiylanishi nomini oldi. Keyinchalik bunday holat boshqa organizm duragaylarida ham kuzatildi.

Genlarning birikkan holda irsiylanish hodisasi AQSh olimi T. Morgan tomonidan atroflicha o'rganildi. U birinchi marotaba drozofila melanogaster meva pashshasida ko'z rangini ifoda qiluvchi gen X xromosoma bilan birikkan holda irsiylanishini amalda isbotlab berdi. Bu holat tufayli irsiyatning xromosoma nazariyasining asosi – genlar xromosomalarda joylashgan degan qoidani inkor qilib bo'lmaydigan darajada to'g'ri ekanini isbotladi.

Chatishtirish uchun olingan organizmlarning belgi-genlari har xil xromosomada joylashgan bo'lsa, ular ikkinchi avlodda mustaqil ravishda irsiylanadi. Buni biz duragaylarning  $F_2$  da fenotip bo'yicha 9:3:3:1 nisbatda, tahliliy chatishtirishda esa 1:1:1:1 nisbatda xilma-xillik berishida ko'rishimiz mumkin. Belgilarning bunday irsiylanishi nogramologik xromosomalarning birikish va anafazada tarqalish ehtimoli tasodifan teng bo'lganda kuzatiladi.

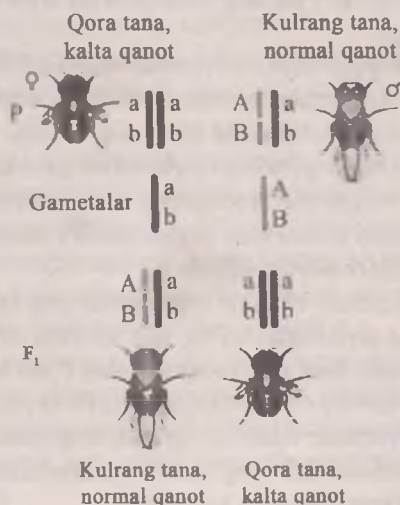
Tabiiyki, har bir organizmda genlar soni xromosomalar soniga nisbatan bir necha marta ortiq. Bu o'z-o'zidan bir xromosomada bitta gen emas, balki ko'p gen joylashganidan dalolat beradi. Bir xromosomada joylashgan genlar tabiiy ravishda, birikkan holda avloddan avlodga beriladi.

## BELGILARNING BIRIKKAN HOLDA IRSIYLANISHI VA KROSSINGOVER

Bu hodisani yaxshi tushunish maqsadida drozofilalarda ikki juft belgilarning nasldan naslga o'tishi bilan tanishamiz. Drozofilalarda tananing kulrangligini belgilovchi geni (A) qora rang geni (a) ustidan dominantlik qiladi. Normal qanot geni (B) esa kalta qanotni belgilovchi gen (b)dan ustunlik qiladi.

Kulrang va normal qanotli pashshalarni qora va kalta qanotli pashshalar bilan chatishtirsak, birinchi avlod bir xilligi yuzaga chiqadi, ya'ni kulrang tanali, normal qanotli pashshalar hosil bo'ladi.

F<sub>1</sub> da hosil bo'lgan kulrang tanali, normal qanotli erkak drozofilalar qora tanali, kalta qanotli urg'ochi drozofilalar bilan o'zaro chatishtirilsa, F<sub>1</sub> da olingan avlodning ½ qismini kulrang tanali, normal qanotli, ½ qismini qora tanali, kalta qanotli individlar tashkil etadi. Bunday birikishga **to'la birikish** deyiladi.

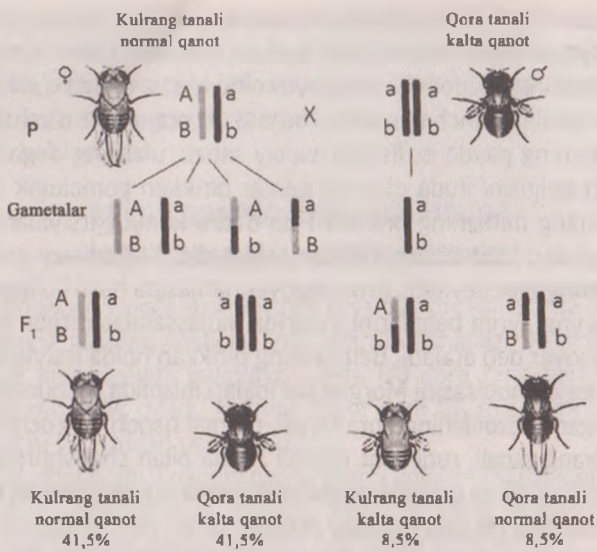


Ba'zan digeterozigotalarda ota-onaning ayrim belgilarini o'zida birlashtirgan organizmlar paydo bo'lishi mumkin. Lekin bunday organizmlarning miqdori  $F_2$  duragaylarning ota va onaga o'xshash individlar sonidan anchagina kam bo'ladi.  $F_2$  ota-onaga o'xshamagan individlarning paydo bo'lishiga asosiy sabab, ularning o'rganilayotgan ikki belgisini ifoda qiluvchi genlar birikkan gomologik xromosomalarning mitozning profaza I da o'zaro konyugatsiyalanishi va ayrim genlari bilan o'zaro o'rin almashishidir. Bu hodisani genetikada **krossingover** deyiladi. Krossingover natijasida hosil bo'lgan, ya'ni ota-onaning ayrim belgilarini o'zlarida mujassamlashtirgan individlar krossover deb ataladi. Belgilarning birikkan holda irsiylanishi va krossingover hodisasini Morgan tajribalari misolida tushuntiramiz.

Morgan drozofilaning qora tanali, normal qanotli urg'ochi formasi kulrang tanali, rudiment qanotli forma bilan chatishtirganda  $F_1$  da barcha erkak va urg'ochi pashshalar tanasi kulrang, qanoti normal bo'lgan. Morgan  $F_1$  dagi duragay kulrang tanali, normal qanotli erkak drozofilani qora tanali, rudiment qanotli urg'ochi forma bilan chatishtirganda  $F_1$  da 50% drozofilalarda kulrang tana, rudiment qanot, 50% drozofilalarda qora tana, normal qanot rivojlangan. Binobarin  $F_1$  da xuddi ota-onaga o'xshash formalar teng miqdorda paydo bo'lgan.

Aksincha,  $F_2$  da urg'ochi kulrang tanali, normal qanotli duragay drozofilani qora tanali, rudiment qanotli erkak drozofila bilan chatishtirilsa,  $F_2$  da 83% chatishtirishda qatnashgan ota va onaga o'xshash drozofilalar olingan. Ularning 41,5% ida kulrang tana, rudiment qanot, yana 41,5% da qora tana, normal qanot rivojlangan. 17% duragaylar esa ota-ona organizmlar orasida oraliq forma hisoblangan. Ularning 8,5% qora tanali, rudiment qanotli, 8,5% da kulrang tana, normal qanot rivojlangan. Genlar birikishining bu xili **chala birikish** deb ataladi.

Binobarin, 17% drozofilalar gomologik xromosomalarning konyugatsiya va krossingoveri tufayli xromosomalarda genlarning ayirboshlanishi natijasida yangi kombinatsiyasi hosil bo'lgan. 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 bo'lgan avlod **nokrossoverlar** deb ataladi.



T. Morgan qonuni quyidagicha tavsiflanadi: bitta xromosomada joylashgan genlar birikish guruhlarini hosil qiladi va nasldan naslga birikkan holda o'tadi.

Ularning birikish ehtimoli shu genlar orasidagi masofaga teskari proporsionaldir.

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.

Belgilarning birikkan holda irsiylanishi, krossingover hodisasiga asoslanib T. Morgan o'z shogirdlari bilan irsiyatning xromosoma nazariyasini yaratdi.

Uning mazmuni quyidagicha:

- genlar xromosomalarda ma'lum bir chiziqli ketma-ketlikda joylashadi;

- har bir gen xromosomada o'z o'rnini (lokus)ga ega; allel genlar gomologik xromosomalarning aynan bir xil lokuslarida joylashadi;

- bitta xromosomada joylashgan genlar birikish guruhini hosil qilib, birgalikda irsiylanadi;



- birikish guruhlari soni xromosomalarning gaploid to'plamiga teng va har bir tur uchun doimiydir;

- krossingover jarayonida genlarning birikishi buzilishi mumkin, bunda rekombinant xromosomalar hosil bo'ladi; krossingover chastotasi genlar orasidagi masofaga bog'liq; masofa qanchalik uzoq bo'lsa, krossingover shuncha ortadi;

- rekombinatsiya foizi asosida genlar orasidagi masofa aniqlanadi, bu esa xromosomalar xartitasini tuzishga imkon beradi.

## JINSGA BOG'LIQ HOLDA IRSIYLANISH

**Jins** - organizmlarning gametalar hosil qilish orqali nasl qoldirish, irsiy axborotni kelgusi avlodga uzatishni ta'minlaydigan belgi va xossalarni majmuasi.

Har xil jinslarni farqlantiruvchi belgi-xossalarni, odatda, birlamchi va ikkilamchi jinsiy belgilarga bo'linadi.

Birlamchi jinsiy belgilarga organizmlarning ichki va tashqi a'zolari, ularning rivojlanishini ta'minlovchi morfo-fiziologik xossalarni kiradi.

Ikkilamchi jinsiy belgilar gametalar hosil etishda qatnashmasa ham, erkak va urg'ochi organizmlar qo'shilishi va urug'lanishini ta'minlamasa ham, jinsiy ko'payishda bilvosita rol o'ynaydi.

1906-yilda L. Donkaster tomonidan o'tkazilgan tajriba organizmlarni bir jinsli gomogameta va ikki jinsli geterogameta ekanligini isbotladi.

Olimlarning izlanishi natijasida spermatogenez (erkak organizm jinsiy hujayrasining rivojlanishi)da xromosomalarning bir jufti hajmi va shakli bo'yicha bir xil emasligi aniqlandi. Ana shu xromosomaning bittasi urg'ochi organizmning boshqa xromosomalarga o'xshash ekanligi ma'lum bo'ldi. Bunday o'xshash xromosoma iks - "X" deb nomlandi.

Shakli va hajmi bo'yicha farq qiladigan xromosoma juftining ikkinchisi igrek - "Y" xromosoma deb atala boshlandi.

Shunday qilib, ikki jinsli organizmlarda xromosomalarning ikki turi: jinsiy xromosomalar va tana xromosomalari - autosomalar farqlanadi. Odamning kariotipi 46 xromosomadan iborat bo'lib, 44 tasi erkak va ayollarda aynan o'xshash, ular autosomalar yoki tana xromosomalari deyiladi.

Qolgan bir juft xromosomalar jinsiy xromosomalar deb atalib, u ayollarda 2 ta iks - XX, erkaklarda 1 ta X va 1 ta Y xromosomadan tashkil topgan.

Ayollarda jinsiy ko'payish davrida bir xil gameta hosil bo'lib, uning tarkibida 22 ta autosoma xromosomasi va 1 ta X xromosoma bo'ladi, erkak organizm esa ikki xil 22 ta autosoma xromosomasi va 1 ta X (yoki 1 ta Y) xromosomalarni saqlagan gametalarni hosil qiladi. Demak, ayollar gomogametal, erkaklar geterogametal jins hisoblanadi.

Morgan va uning shogirdlari drozofila meva pashshasida jinsga birikkan belgilarni o'rganish natijasida jinsni aniqlashning xromosoma nazariyasini yaratdi. Nazariyaga ko'ra xromosomalar ota-ona belgi xossalarning avloddan avlodga o'tishini ta'minlovchi irsiyatning moddiy asosigina bo'lib qolmay, bo'lajak organizmlarning jinsini ifodalashda ham asosiy rol o'ynaydi.

Jinsni aniqlashning xromosoma nazariyasini o'rganish natijasida har doim ham urg'ochi organizmlar gomogametal, erkak organizmlar geterogametal emasligi aniqlandi. Urg'ochilari geterogametal - sudralib yuruvchilar, qushlar, kapalaklar (ya'ni ularda jinsiy xromosomalari XX shaklida emas, XY shaklida bo'ladi. Yuqorida ko'rsatilgan (sudralib yuruvchilar, qushlar, kapalaklar) organizmlarning erkaklari gomogametal bo'ladi - XX. Bundan tashqari hasharotlarning erkaklarida bitta (XO), urg'ochilarida ikkita X xromosoma (XX) ga ega ekanligi aniqlandi.

X jinsiy xromosoma autosomalari singari genlarga boy va genetik jihatdan faol hisoblanadi. Y xromosomada genlar nihoyatda kam va u genetik jihatdan faol emas.

Jinsiy xromosomalarda joylashgan genlar ta'sirida belgilarning avloddan avlodga o'tishini T. Morgan drozofila melanogaster meva pashshasida o'rganib, jinsga bog'liq holda irsiylanish qonunini kashf qildi.

Bu qonun odamlarda ham o'z tasdig'ini topgan.

Masalan, ayrim odamlar qizil va yashil ranglarni ajrata olmaydilar. Bu kasallik ***daltonizm (axromopatiya)***. bunday kasallikka chalingan odamlar esa ***daltoniklar*** deyiladi. Bunday odamlarga avtomashinalarni boshqarishga ruxsat etilmaydi. Daltonizm kasalligi retsessiv gen kasalligi bo'lib, ***d*** bilan belgilanadi hamda jinsiy X xromosomada joylashadi (***D*** - daltonizm bo'yicha sog'lom).

Daltonizm bo'yicha sog'lom ayol ( $X^D X^D$ ) va daltonik erkak ( $X^d Y$ ) nikohidan quyidagicha genotipli farzandlar dunyoga kelishi mumkin:

P Genotip : (sog'lom ayol)  $X^D X^D$  x (daltonik erkak)  $X^d Y$

Bunday genotipdan ajraladigan gametalar:  $X^D, X^d, Y$

♀ \ ♂	$X^d$	Y
$X^D$	$X^D X^d$	$X^D Y$

$F_1$  avlodda quyidagicha genotipga ega farzandlar tug'ilish ehtimoli bor:

Qiz farzand:  $X^D X^d$  - sog'lom tashuvchi

O'g'il farzand:  $X^D Y$  - sog'lom

Ko'rib turganimizdek, tug'ilgan o'g'il farzandlar daltonizm bo'yicha sog'lom, qiz farzandlar genotipida esa daltonizm geni bor. **Agar kelgusida shu qizlar daltonik erkak bilan turmush qursa, ularning nikohidan quyidagi genotipli farzandlar tug'ilishi mumkin:**

P Genotip : (sog'lom ayol)  $X^D X^d$  x (daltonik erkak)  $X^d Y$

Bunday genotipdan ajraladigan gametalar:  $X^D, X^d, Y, X^d$

♀ \ ♂	$X^d$	Y
$X^D$	$X^D X^d$	$X^D Y$
$X^d$	$X^d X^d$	$X^d Y$

$F_1$  avlodda quyidagicha genotipga ega farzandlar tug'ilish ehtimoli bor :

Qiz farzand:  $X^D X^d$  - sog'lom tashuvchi ;  $X^d X^d$  - daltonik

O'g'il farzand:  $X^D Y$  - sog'lom;  $X^d Y$  - daltonik

**Mabodo daltonik ayol ( $X^d X^d$ ) sog'lom yigit ( $X^D Y$ ) ga turmushga chiqsa, ular nikohidan quyidagi genotipli farzandlar tug'iladi:**

P Genotip: (sog'lom ayol)  $X^D X^d$  x (daltonik erkak)  $X^D Y$   
 Bunday genotipdan ajraladigan gametalar:  $X^D, Y, X^d$

♀ / ♂	$X^D$	$Y$
$X^d$	$X^D X^d$	$X^d Y$

$F_1$  avlodda quyidagicha genotipga ega farzandlar tug'ilish ehtimoli bor:

Qiz farzand:  $X^D X^d$  – sog'lom tashuvchi

O'g'il farzand:  $X^d Y$  – daltonik

Xuddi shunday odamdagi **gemofiliya** – (yunoncha “gemo va philia” – moyillik), “to'xtamasdan qon oqishi” – qon oqishiga moyillik bilan ifodalanadigan irsiy kasallik qon plazmasida qonning ivishi uchun zarur bo'lgan omil – antigemofil omil yetishmasligi sabab bo'ladi. Gemofiliya asosan erkaklarda uchrasa ham, bu kasallik onadan o'tadi, ya'ni buvidan nabiraga sog'lom qizi orqali o'tadi. Bemor lat yeganida terisi ostiga, muskuli orasiga va bo'g'imiga ko'p qon quyiladi.

Gemofiliya kasalligi ham retsessiv gen kasalligi bo'lib, u ham jinsiy X xromosomaga birikkan holda irsiylanadi.

Masalan, sog'lom (ammo genotipida gemofiliya geni saqlagan) tashuvchi ayol gemofiliya bo'yicha sog'lom erkak bilan turmushidan quyidagi genotipli farzandlar tug'ilishi mumkin:

P Genotip: (sog'lom - tashuvchi ayol)  $X^H X^h$  x (sog'lom erkak)  $X^H Y$   
 Bunday genotipdan ajraladigan gametalar:  $X^H, X^h, X^H, Y$

♀ / ♂	$X^H$	$Y$
$X^H$	$X^H X^H$	$X^H Y$
$X^h$	$X^h X^h$	$X^h Y$

F, avlodda quyidagicha genotipga ega farzandlar tug'ilish ehtimoli bor:

Qiz farzand :  $X^HX^H$  – sog'lom ;  $X^hX^h$  – gemofiliya bilan kasallangan

O'g'il farzand :  $X^HY$  – sog'lom ;  $X^hY$  – gemofiliya bilan kasallangan

Bundan tashqari, odamda ikkinchi va uchinchi barmoqlar orasida pardaning rivojlanishiga ta'sir etuvchi gen Y xromosomada joylashgan.

Gipertrixoz geni retsessiv bo'lib, Y xromosomada joylashgan.

**Gipertrixoz** (giper va yunoncha "thrichos" – soch): badanni ortiqcha jun bosishi, sertuklilik – endokrin bezlar funksiyasining buzilishi natijasida badanni qalin tuk (jun) qoplashi yoki mutlaqo tuk bo'lmaydigan joylardan tuk chiqishi. *Gipertrixoz* tug'ma va orttirilgan bo'ladi, bolaning kafti, tovonlari, oyoq-qo'l barmoqlarining ichki tomonidan tashqari, badanning hamma qismi mayin, uzun, nozik tuk bilan qoplanadi. Tuklar bir joyda mahalliy – yuzda yoki badanning hamma qismida (tarqoq) uchrashi mumkin. Ichki sekretsiya bezlari faoliyatining buzilishi, shuningdek, issiq, mexanik va kimyoviy ta'sirlar natijasida badanning ma'lum bir joyida tuklar ko'p o'sadi.

## O'ZGARUVCHANLIK

O'zgaruvchanlik tufayli organizmda yangi belgi va xususiyatlar paydo bo'ladi. O'zgaruvchanlik irsiy (genotipik) va irsiy bo'lmagan (fenotipik) o'zgaruvchanlikka ajratiladi. Fenotipik (irsiy bo'lmagan) o'zgaruvchanlikning ikki turi mavjud: *modifikatsion* va *ontogenetik* o'zgaruvchanlik.

Ontogenetik o'zgaruvchanlik – ontogenez jarayonida genlarning differensial faolligi natijasida yuzaga chiqadigan, muhit ta'siriga bog'liq bo'lmagan o'zgaruvchanlikdir. Modifikatsion o'zgaruvchanlik esa tashqi muhit omillari ta'sirida fenotipda namoyon bo'ladigan o'zgaruvchanlikdir.

Irsiy o'zgaruvchanlik genotipning o'zgarishi natijasida sodir bo'lgani uchun genotipik o'zgaruvchanlik ham deyiladi. Genotipik o'zgaruvchanlik turlariga **kombinativ** hamda **mutatsion** o'zgaruvchanlik kiradi.

**Kombinativ o'zgaruvchanlik.** Meyoz jarayonida gomologik xromosomalarning o'zaro chalkashuvi, meyoznining anafaza bosqichida

ota-ona xromosomalarning qutblarga tasodifiy ravishda tarqalishi va urug'lanish jarayonida ota-ona gametalarining tasodifiy kombi-natsiyalanishi natijasidir.

Mutatsion o'zgaruvchanlik organizm genlari va xromosomalari-niing sifat va son jihatdan o'zgarishi natijasi hisoblanadi.

## MUTATSION O'ZGARUVCHANLIK

"Mutatsiya" atamasini gollandiyalik genetik olim G. De-Friz fan-ga birinchi bo'lib kiritdi. U ko'p yillar davomida o'simliklarda uchray-digan mutatsiyalarni o'rganib, 1901-1903-yillari o'zining mutatsion ta'limotini yaratdi. Hozirgi kunda mutatsion ta'limotda ilgari suril-gan g'oyalari quyidagilardir:

✓ mutatsiyalar to'satdan paydo bo'ladi, yo'nalishga ega emas va irsiylanadigan;

✓ o'zgaruvchan mutatsiyalar individual xarakterga ega, ya'ni populyatsiyaning ayrim individlarida sodir bo'ladi;

✓ mutatsiya natijasida hosil bo'lgan yangi belgilar turg'undir;

✓ mutatsiyalar natijasida sifat jihatidan o'zgarishlar sodir bo'ladi;

✓ mutatsiyalar har xil ko'rinishlarda bo'lib, foydali va zararli, neytral bo'lishi mumkin;

✓ mutatsiyalarning uchrash ehtimoli o'rganilgan organizmlar so-niga bog'liq;

✓ o'xshash mutatsiyalar bir necha marta paydo bo'lishi mumkin.

Mutatsion ta'limot keyinchalik har tomonlama rivojlantirildi va mutatsiyalarning ko'plab turlari aniqlandi.

## GEN MUTATSIYALARI

Gen mutatsiyasi molekulyar darajada ro'y beradi. Gen mutatsi-yasi ko'p hollarda fenotipda yangi belgini rivojlantiradi. Gen mutat-siyalari nukleotidlar sonining ortishi, o'rin almashishi bilan kechadi. DNK dagi nukleotidlarning o'rin almashishi ikki xil:

a) bir purinazotli asosining ikkinchi purinazotli asosi yoki bir pirimidinazotli asosining ikkinchi pirimidinazotli asosi bilan alma-shishiga tranzitsiya deyiladi;

b) purin asosining pirimidin asosi bilan, aksincha, pirimidin asosining purin bilan almashishi transversiya deyiladi.

Lizin aminokislotasining kodi AAA dan UAA ga o'zgarishi, glutamin kodi CAG dan UAG ga o'zgarishi mumkin. Har qanday aminokislota kodini mutatsiya tufayli terminator UAG kodiga o'zgarishi polipeptid zanjiri sintezini ertaroq tugallanishiga olib keladi.

Geterozigota organizmda paydo bo'lishiga qarab mutatsiyalar ikkiga bo'linadi:

1. Dominant mutatsiyalar

2. Retsessiv mutatsiyalar

Dominant mutatsiyalarga polidaktiliya (ortiqcha barmoqlilik), katarakta (ko'z shox pardasining xiralashuvi), braxidaktiliya (kal-tabarmoqlilik) kabilar misol bo'ladi.

Retsessiv mutatsiyalarga gemofiliya, daltonizm, tug'ma karlik, albinizm kabilar misol bo'ladi.

Agar mutatsiya dominant bo'lsa, birinchi avlodning o'zidayoq yuzaga chiqadi. Retsessiv bo'lsa, ikkinchi yoki undan keyingi avlodlarda paydo bo'lishi mumkin.

Mutatsiyalarning kelib chiqish sabablariga ko'ra: spontan va indutsirlangan mutatsiyalarga ajratiladi. Spontan mutatsiyalarni keltirib chiqaruvchi sabab aniq emas, ular o'z-o'zidan paydo bo'ladigan mutatsiyalardir. Atrof-muhitda mutagen omillar ko'p bo'lsa, ular spontan mutatsiyalarni bir necha martaga oshirib yuboradi.

Indutsirlangan mutatsiyalar (keltirib chiqarilgan mutatsiyalar) inson tomonidan ma'lum maqsadlarda hosil qilinadi. Bunday mutatsiyalarni keltirib chiqaruvchi mutagenlar 3 guruhga ajratiladi: fizik (radioaktiv nurlar, rentgen nurlari, harorat); kimyoviy (organik va anorganik moddalar); biologik (viruslar, toksinlar).

Irsiyatga berilishiga qarab generativ va somatik mutatsiyalar farq qilinadi. Generativ mutatsiyalar, ya'ni jinsiy hujayralarda sodir bo'ladigan va nasldan naslga o'tadigan mutatsiyalardir. Tabiati bo'yicha generativ mutatsiyalarning somatik mutatsiyalardan farqi yo'q, chunki ikkalasi ham xromosomalar strukturasi o'zgarishi natijasida kuzatiladi. Lekin yuzaga chiqish xususiyati, tabiatda va seleksiyadagi roli bilan farq qiladi.

Somatik mutatsiyalar somatik hujayralarda sodir bo'lib, jinsiy ko'payish orqali nasldan naslga berilmaydi. Lekin jinssiz usulda ko'payuvchi organizmlarda shu belgili avlodlar paydo bo'ladi.

## XROMOSOMA MUTATSIYALARI

Har bir biologik tur boshqa turdan xromosomalarning soni, shakli hajmi bilan farqlanadi. Xromosoma strukturasining o'zgarishi bog'liq mutatsiyalar xromosoma mutatsiyalari deb nomlanadi.

Deletsiya - xromosoma o'rta qismining yo'qolishi; duplikatsiya - xromosomalar ayrim qismlarining ikki marotaba ortishi; inversiya - xromosoma ayrim qismining o'z o'rnining 180°C ga o'zgarishi; translokatsiya - nogomologik xromosomalarning o'zaro ayrim bo'laklari bilan o'rin almashishi.

## GENOM MUTATSIYALARI

**Poliploidiya** - xromosomalar gaploid to'plamining karrali ortishi. Olimlar o'simlik urug'lariga *kolxitsin* moddasi bilan ta'sir qilib, ko'plab poliploid formalar oldilar. Kolxitsin moddasi bo'linish urug'ining hosil bo'lishini buzadi va oqibatda mitozning anafazasida xromosomalar ikki qutbga tarqalmay ona hujayra markazida qoladi.

Poliploidiya ikki xil bo'ladi: avtopoliploidiya va allopoliploidiya.

Avtopoliploidiya bir turga mansub organizm xromosomalarning karrali ortishi. Avtopoliploidlar muvozanatli ( $4n$ ,  $6n$ ,  $8n$  va hokazo) muvozanatsiz ( $3n$ ,  $5n$ ,  $7n$  va hokazo)ga ajraladi. Muvozanatli avtopoliploidlar xromosomasi diploid bo'lgan organizmlarga qaraganda poyasi, bargi, guli va meva urug'lari yirik bo'ladi.

Allopoliploidlar har xil turga mansub organizm xromosomalarning birlashishidan hosil bo'ladi. **Allopoliploidiya** turlararo duragay organizmlardagi xromosoma to'plamining karrali ortishidir. XX asrning 20-yillarida G.D. Karpechenko karam (*Brassia oleraceae*) bilan turp (*Raphanus sativus*)ni chatishtirib duragay olgan. Bunday turlararo duragaylarning vegetativ organlari kuchli rivojlansa ham ular pushtsiz bo'lgan. Chunki turlararo duragaylarda xromosoma



lar soni 18 ta bo'lsa ham, ularning 9 tasi karamga, 9 tasi turpga tegishli bo'lgani sababli ularning xromosomalari bir-biri bilan kon-yugatsiyalanmaydi va oqibatda gametalarning hosil bo'lishi normal bormaydi. G.D. Karpechenko urug'chi va changchi gametalarning ayrimlari ikki avlodning xromosomalar yig'indisiga (9R+9B) ega ekanini aniqladi. Bunday diploid to'plamli xromosomaga ega urug'chi va changchi gametalarning o'zaro qo'shilishidan 36 xromosomal tetraploid nasl beruvchi o'simlik olindi. Bug'doyning tetraploid (28) va geksaploid (42) xromosomal, g'ozaning tetraploid (52) xromosomal turlari mavjud.

Aneuploidiya hodisasi xromosomalar soni ortishi yoki kamayishi bilan aloqador. Ayrim holatlarda meyozi jarayonida xromosomalar ikki qiz hujayraga teng taqsimlanmasligi mumkin. Bunda bir gametaga bitta, ikkita yoki uchta xromosoma ortiqcha, ikkinchi gametaga shuncha xromosoma kam taqsimlanadi. Agar zigotada bitta xromosoma ortiqcha bo'lsa trisomik, bitta xromosoma kam bo'lsa monosomik, bir juft ortiqcha bo'lsa tetrasomik, bir juft kam bo'lsa nullisomik deb ataladi. Xromosomalarning soni jihatdan ortiqcha yoki kam bo'lishi fenotipda jiddiy o'zgarishlarni keltirib chiqaradi.

Masalan, murakkabguldoshlar oilasiga kiruvchi skerda avlodida 3, 4, 5, 6, 7 xromosomal, iloq avlodida 12 dan 43 tagacha bo'lgan xromosomal turlari uchraydi.

## MODIFIKATSION O'ZGARUVCHANLIK

Bir xil genotipga ega organizmlarda tashqi muhit omillari ta'sirida vujudga keladigan fenotipik tafovutlar modifikatsion o'zgaruvchanlik deb ataladi. Genotip o'zgarmaganligi uchun modifikatsion o'zgaruvchanlik nasldan naslga berilmaydi. Modifikatsion o'zgaruvchanlik populyatsiyadagi deyarli barcha organizmlarga xos ekanligi bilan tavsiflanadi. Modifikatsion o'zgaruvchanlik bo'yicha to'plangan ma'lumotlar nuklein kislotalardagi irsiy axborot qanday qilib fenotipda namoyon bo'lishini tushunishga yordam beradi.

Har qanday tirik mavjudotning morfologik, fiziologik, biokimyoviy belgi-xossalari majmuasi, ya'ni fenotipi faqat ota-onadan olingan genlarga emas, balki ma'lum darajada shu organizm rivojlanayotgan muhitning xilma-xil omillari ta'siriga ham bog'liq.

Modifikatsion o'zgaruvchanlikka suv ayiqtovoni o'simligi barglari shaklining o'zgaruvchanligini misol qilib keltirish mumkin. Bitta o'simlik tupi barglarning suv ostidagi va suv yuzasidagi barglarining shakli bilan farqlansa-da, ularning genotipi bir xil bo'ladi. Barglar shakli yorug'likka bog'liq.

Bitta genotipning tashqi muhit sharoitiga qarab har xil fenotipni yuzaga chiqara olish chegarasi reaksiya 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 biokimyoviy va fermentativ reaksiyalarining u yoki bu tomonga o'zgarishiga bog'liqdir.

Modifikatsion o'zgaruvchanlik tibbiyotda katta ahamiyatga ega. Har bir kasallik reaksiya normasiga bog'liq tarzda har xil odamlarda turlicha kechishi mumkin.

## **IRSIY KASALLIKLAR**

Hozirda 7000 ga yaqin irsiy kasalliklarning mavjudligi ma'lum. Har yili kamida 100 ta irsiy kasalliklar aniqlanmoqda. Bunga sabab:

- birinchidan, fanning tobora rivojlanib borishi natijasida odam organizmida kuzatiladigan jarayonlarning irsiy, biokimyoviy, fiziologik mexanizmlari tobora chuqur o'rganilishi;

- ikkinchidan, ekologik muhit sharoitlarining tobora yomonlashib borishi odam irsiyatida kelib chiqadigan buzilishlarni ko'paytirmoqda.

Irsiy kasalliklar deb etiologik omili mutatsiyalar bo'lgan kasalliklarga aytiladi.

Odamda uchraydigan irsiy kasalliklar xilma-xil bo'lib, ularning asosida irsiyatni belgilovchi moddalarning o'zgaruvchanligi – mutatsiyalar yotadi. Shuning uchun ham irsiy kasalliklarni tasniflashda mutatsiyalar tasnifidan foydalaniladi.

**Hozirgi davrda irsiy kasalliklarning quyidagi tasnifi keng qo'llaniladi:**

- **genom kasalliklari**
- **gen kasalliklari**
- **xromosoma kasalliklari**

## **GEN KASALLIKLARI**

Gen kasalliklari molekulyar darajadagi mutatsiyalar natijasida kelib chiqadi. Hozirgi vaqtda ikki mingdan ortiq gen kasalliklari aniqlangan bo'lib, ularning soni tobora ortib bormoqda. Bunday kasalliklar molekulyar kasalliklar deb ham ataladi. Gen mutatsiyalari ko'pincha fermentlar faolligiga ta'sir qilganligi tufayli fermentopatiyalar deb ataladi.

Odamda ayrim normal genlarning mutatsion o'zgarishi natijasida paydo bo'luvchi irsiy kasalliklar anchagina o'rganilgan. Odamning autosoma xromosomalarida joylashgan genlarning mutatsiyasi oqibatida yuzaga keladigan irsiy kasalliklar jumlasiga quydagilarni kiritish mumkin:

- aniridiya – ko'z kasalligi, ko'z gavharining xiralashishi, ko'rish qobiliyatining pasayishi;
- axondroplaziya – pakanalik;
- marfan sindromi – skelet, ko'z o'zgarishlari bilan tavsiflanadi, bo'yi uzun, barmoqlari uzun va ingichka, ko'z gavharida yetishmovchilik mavjud;
- mikrosefaliya – kalla yuz qismining g'ayritabiiy katta, bosh qismining esa juda kichraygan bo'lishi, aqli zaiflik;
- sindaktiliya – panjalarning tutashib ketishi;
- polidaktiliya – qo'shimcha barmoqning hosil bo'lishi.

Gemofiliya, daltonizm, o'roqsimon hujayrali kamqonlik, sindaktiliya, polidaktiliya, anoftalmiya, galaktozemiya, fruktozuriya kasalliklari gen mutatsiyalari natijasida kelib chiqishi aniqlangan.

*Gen kasalliklari:*

- 1. Dominant gen kasalliklari*
- 2. Retsessiv gen kasalliklari*

*Dominant gen kasalliklari fenotipda aniq yuzaga chiqadi*

*Bunday gen kasalliklarini davolashning imkoni ho'ladi*



## XROMOSOMA KASALLIKLARI

Barcha xromosoma kasalliklarini ikki katta guruhga bo'lish mumkin.

1. Xromosomalarning soni o'zgargan, lekin strukturasi saqlangan - genom kasalliklar.
2. Xromosoma strukturasi o'zgarishi - xromosoma kasalliklari.

Individual xromosomalar sonining o'zgarishi hujayralarga gametogenezning bir va ikki meyoz bo'linishida xromosomalarning teng taqsimlanmaganidan kelib chiqadi. Xromosoma kasalliklari fenotipining asosini erta embriogenez rivojlanishining buzilishi tashkil etadi. Eng ko'p uchraydigan xromosoma kasalliklari 3 ta bo'lib, ularga Daun, Klaynfelter va Shereshevskiy Turner sindromlari kiradi.

**Daun kasalligi.** Daun sindromi angliyalik vrach L. Daun tomonidan 1866-yili aniqlangan edi. Daun kasalligi, odatda, 21 avtosomaning oshib ketishi natijasida sodir bo'ladi. Bunday kasalliklarda 46 o'rniga 47 xromosoma kuzatiladi. Kasallik avtosomalar sonining o'zgarishi bilan yuzaga chiqqani uchun erkaklarda ham, ayollarda ham kuzatiladi. Kasal bolalarning bo'yi past, kallasi kichik va yumaloq, burunlari kalta, ko'z kesimi egri, quloq suprasi kichik, og'zi yarim ochiq, og'zidan ko'pincha tili chiqib turadi. Til, teri, lablari quruq va ko'pincha ko'zda g'illaylik bo'ladi. Tishlar bir tekisda bo'l-

maydi. Boshda sochlar siyrak, silliq, qo'l barmoqlari kalta va yo'g'on bo'lib, 5-barmoq juda ham kichik. Kaft terisida faqat bitta ko'ndalang ketgan egatcha bo'ladi. Barmoq uchlari terisi chiziqlarning shakli asosan ular tomonga ochiladigan ilmoqsimon bo'ladi. Daun kasalligi bor bolalarda immunitet past bo'lgani uchun ular har xil yuqumli kasalliklarga bardosh bera olmay, yoshligidayoq vafot etadilar. Hozirgacha bu kasallikning hosil bo'lishi sabablari aniq o'rganilgan emas. Lekin ma'lumotlarga ko'ra qishloq aholisiga qaraganda shahar aholisi o'rtasida bu kasallik ko'p uchraydi.



Daun sindromi erkaklarda ham, ayollarda ham uchraydi. Bu kasallikning kelib chiqishiga asosiy sabab 21-juft xromosomaning bittaga oshib ketishi natijasida diploid to'plam 47 ta bo'lib qolishidir.



Bu kasallikning asosiy belgisi, bemorning boshi nomutanosib kichik, yuzi keng, ko'zlari kichik va bir-biriga yaqin joylashgan bo'ladi. Og'zi yarim ochiq, aqliy zaif, odatda, bepusht, uzoq yashamaydi:



Bunday bemorlarda yurak va yirik qon tomirlar parogi ko'p uchraydi.

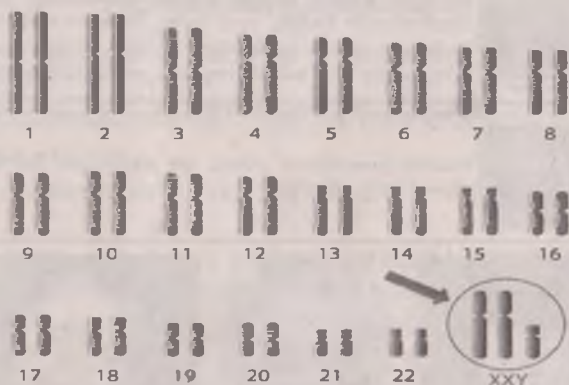


**Kleynfelter kasalligi.** Erkaklarda uchraydigan ushbu kasallikni 1912-yilda K. Kleynfelter aniqlagan edi. Kleynfelter kasalligida X

xromosomalar soni ortiqcha bo'ladi, ya'ni 44 XXY. Ushbu kasallik bilan tug'ilgan bolalarning sog' bolalarga nisbati 1:1000 bo'lib, bu nisbat katta yoshdagi kishilarda ham saqlanib qoladi.

Kasallikning asosiy belgilari quyidagilar: bo'y, qo'l va oyoqlar uzun, yelka tor, tos suyagi keng, muskullar va urug' chiqaruvchi kanal yaxshi rivojlanmagan, urug'don juda kichik bo'lib spermatogenez kuzatilmaydi. Ko'pchilik holatda aqliy zaiflik yuzaga keladi va ayrim holatlardagina aqliy tomondan normada bo'lishi mumkin. Barmoq uchlari terisidagi tasvirlar ko'pincha yoysimon bo'lib, ulardagi egatlarning umumiy soni ancha kamaygan. Kasallikni XXY genotipligidan tashqari XXXY, XXXXY, XYY, XXYY, XXYYY genotiplari ham uchrab, o'ziga xos fenotipli bo'lishi mumkin.

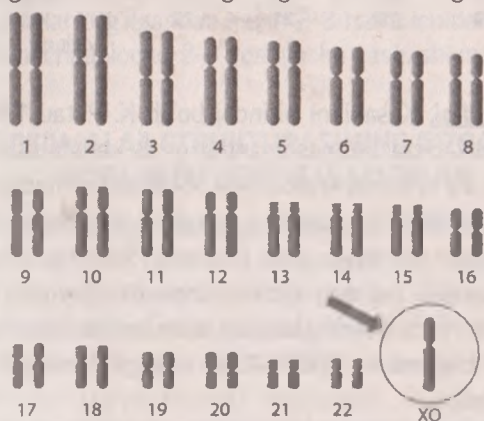
Quyidagi rasmda Kleynefelter kasalligi bilan kasallangan o'g'il bolaning xromosomalaridagi o'zgarish tasvirlangan.



**Shereshevskiy-Terner kasalligi.** Kasallikni 1925-yili N.A.Shereshevskiy, 1938-yili Terner izohlab bergan. Bu kasallik ayollarga xos bo'lib, 1:5000 nisbatda uchraydi. Shu kasalligi bor ayollarda xromosomalar soni 45 ta bo'lib, 1 ta xromosoma kam bo'ladi. Kasallikning asosiy belgilari quyidagilar: past bo'lyli, yengil vaznli, bo'yin juda qisqa va burmali bo'ladi, tuxumdon va ikkilamchi jinsiy belgilar yaxshi rivojlanmagan, yelka keng bo'lib, tos suyagi va oyoqlar kalta. Oylik hayz sikli kuzatilmaydi. Ko'krak bezlari rivojlanmay, ular o'rniga yog' to'plamlari paydo bo'ladi. Yuz ko'rinishi o'zining yoshiga qaraganda qari ko'rinadi. Kaftdagi asosiy triradius kengaygan. Barmoqlar uchi

da aylanasiimon tasvirlar uchraydi. X xromosomada ko'pincha **tri-somiya kasalligi** uchraydi. Bu kasallik, odatda, ayollarga xos bo'lib, 44 XXX genotipli bo'ladi va 1:1000 nisbatda uchraydi. Fenotip juda xilma-xil bo'lishi mumkin. Tuxumdon o'zgargan, bemor aqliy zaif, jismoniy rivojlanish orqada qolgan, tanglay qattiq va yuqori joylashgan bo'lib, lekin bunday bemor kariotipi normada bo'lgan sog'lom nasl qoldirishi mumkin. Ayrim holatda bemor uzun bo'lyi, tuxumdon yaxshi rivojlanmagan bo'ladi, shuning uchun pushtsizlik erta paydo bo'ladi. Kaft va barmoq terisidagi naqshlar o'zgargan, lekin norma-da ham bo'lishi mumkin. Kariotip barchasida deyarli bir xil, ya'ni 44 XXX, lekin ayrim holatlarda 44 XXXX va 44 XXXXX genotiplilari ham uchraydi. Bunday genotipli bemorlarning tashqi belgilarida o'zgarishlar ko'proq bo'ladi.

Quyidagi rasmda Shereshevskiy-Terner kasalligi bilan kasallangan qizning xromosomalaridagi o'zgarish tasvirlangan.

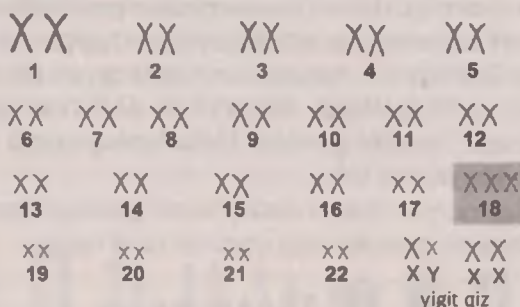


**Edvars kasalligi.** 1960-yili D.Edvars kasal qizning kariotipini o'rganilganda, unda bitta ya'ni 18-xromosoma ortiqcha ekanini topdi (45,X) va bu kasallik belgilarini to'liq o'rgandi. Edvard kasalligi bilan tug'ilgan o'g'il bolalar uzoq yashamasdan, chaqaloqlik davrining dastlabki oylarida vafot etadi. Qiz bolalar esa ikki-uch yoshgacha yashashi mumkin. Kasallikning belgilari quyidagilardir: ensa bo'rtib chiqqan, boshi uzunchoq, jag'lar va og'iz bo'shlig'i kichik, tanglay balarand, quloqlar juda past joylashgan, qon aylanish sistemasi, ko'rish qobiliyati va buyrak tuzilishi buzilgan. Qo'l barmoqlari juda kalta.

Kaftda ko'ndalang ketgan burma bo'lib, deyarli barcha barmoqlar uchida yoysimon chiziqlar kuzatiladi. Bu kasallik 4500-6500 sog'lom bolaga bitta to'g'ri keladi.

Quyida Edvars kasalligi bilan xastalangan bolalarning xromosomalaridagi o'zgarish tasvirlangan.

### Edvars kasalligi



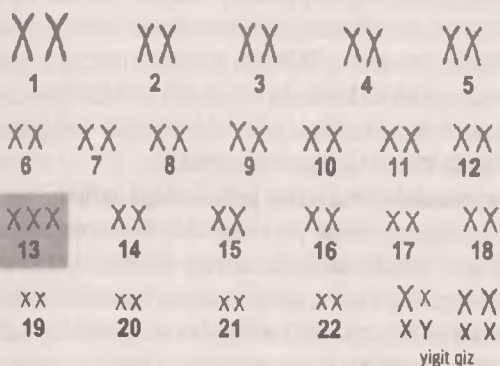
**Patau kasalligi.** Kasallikni birinchi bo'lib K. Patau 1961-yili o'rgangan. Kasallik bitta xromosomaning ortib ketishi bilan yuzaga chiqadi (46+1). Bu ortiqcha xromosoma 13-15-juft xromosomalardan biri bo'lib, qaysi bir juftga kirishini aytish qiyin. Chunki 13, 14, 15-juft xromosomalar bir-biriga juda o'xshash. Shuning uchun Patau kasalligi D guruhga mansub xromosomalardan birining oshishiga bog'lab tushuntiriladi. Bunday kasallik bilan bolalar, odatda, sog'lom ota-onalardan tug'iladi va 3500, 4000 sog'lom bolaga bitta kasal bola to'g'ri keladi.

Kasallikka xos belgilar quyidagilardir: bolalarning vazni, bo'yi juda kichik va ko'pincha vaqtdan oldin tug'iladi. Yuqori labida va tanglayida yoriqcha bo'ladi. Bunday kasallik bilan xastalangan bemorlarda ko'zi rivojlanmay qoladi yoki ko'zi bo'lmaydi, bosh miya yaxshi rivojlanmaydi, barmoqlar soni odatdagidan ko'p. Buyrakda, yurakda, ichakda, taloqda, qizlarning bachadonida, o'g'il bolalarning esa moyagida ko'pgina o'zgarishlar bo'ladi.

Quyida Patau kasalligi bilan xastalangan bolalarning xromosomalaridagi o'zgarish tasvirlangan.



## Patau kasalligi



Dermatoglifika belgilaridan asosiy triradius 180 C ga teng. Odatda, kasal bolalar tug'ildandan keyin 2-3 hafta ichida vafot etadilar. Kamdan-kam chaqaloqlar 2-3 yoshgacha yashashi mumkin.

## XROMOSOMALAR STRUKTURASINING O'ZGARISHIGA BOG'LIQ BO'LGAN KASALLIKLAR

**"Mushuk chinqirig'i" kasalligi.** Kasallikni 1960-yili Jekobe o'rgatdi. Keyinchalik esa bir oilada ikkita bolaning shu kasallik bilan tug'ilgani aniqlanadi. Bu bolalarning fenotipik jihatda sog'lom bo'lgan onasining 5-xromosomada uzilish (deletsiya) bo'lgani va xromosomaning shu uzilgan bo'lagi 13-15-juft xromosomalardan biriga kelib birikkani (translokatsiya) aniqlangan. Bunday muvozanatli translokatsiya natijasida onada o'zgarish kam bo'lgan. Onadagi uzilishi mavjud bo'lgan 5-xromosoma bolalarga o'tsa, bolalarda "Mushuk chinqirig'i" kasalligi paydo bo'ladi. Bolaga 5-xromosomaning uzilgan bo'lagi bo'lgan, ya'ni translokatsiyasi bor 13-15-xromosomalardan o'tsa, bolada yuqoridagi kasallikka xos belgilar sodir bo'lmas ekan.

"Mushuk chinqirig'i" kasalligi bilan tug'ilgan bolalarning sog'lom bolalarga nisbatan uchrash nisbati aniq emas, lekin keyingi paytlarda dunyoda bu kasallikka duchor bo'lgan bolalar sonining ko'paygani ma'lum. Kasallikning asosiy belgilari quyidagilar: ovoz paylarida

o'zgarish bo'lgani uchun mushukning chinqirib miyovlashiga o'xshash ovoz chiqaradi, aqliy, jismoniy zaiflik, yuz tuzilishi yumaloq, kalla suyagi kichik, ko'z kesimi antimongoloid tipda. Kasallarning Bu kasallikka chalinganlarning 50% ida hiqildoq noto'g'ri tuzilishga ega va 25% ida esa yurak tuzilishida o'zgarish bo'ladi. Kariotipda 5-xromosomaning kichik yelkasida uzilish (deletsiya) bo'lganligi tufayli u sezilarli darajada kichiklashgani kuzatiladi.

**18-juft xromosomaning uzun yelkasidagi uzilish.** Xromosomada bo'ladigan bu o'zgarish 1964-yili o'rganildi. Xromosomasida shunday o'zgarish bo'lgan bolalarda kalla suyagi kichik, burun kichik, ovoz o'tish yo'li toraygan, g'ilyalik, qiyshiq oyoq, barmoqlarning bo'lmasligi kuzatiladi. Ichki organlarda ham katta o'zgarish bo'ladi.

**Xromosoma kasalligi** xromosomalar sonining yoki ular tuzilishining o'zgarishi bilan sodir bo'ladi. Xromosomalar sonining o'zgarishi, odatda, hujayralarning bo'linish jarayonida xromosomalarning qutblarga barobar taqsimlanmasligidan kelib chiqadi.

## **AUTOSOMRETSSESSIV TARZDA NASLGA O'TADIGAN KASALLIKLAR**

Autosoma dominant tarzda naslga o'tadigan kasalliklardan farq qilib, irsiy kasalliklarning ushbu guruhi quyidagi xususiyatlari bilan ta'riflanadi:

- gen nuqsoni ko'proq bir zaylda ma'lum bo'ladi;
- genning to'la penetratsiyasi xarakterli bo'ladi;
- kasallikning klinik belgilari go'daklik davridayoq ko'zga tashlanadi;

**Fenilketonuriya** (Felling kasalligi, fenilpirouzum oligofreniyasi) - bu fenilalanin almashinuvi buzilishiga aloqador kasallik bo'lib, aqli zaiflik belgilari tobora zo'rayib borishi bilan ta'riflanadi.

Autosomretsessiv o'zgarishlari bor gomozigotlarda jigardan ishlab chiqadigan va fenilalaninning tirozinga aylanishini to'xtatib qo'yadigan fenilalanin 4 gidroksilaza fermenti bo'lmaydi, shunga ko'ra fenilalanin tirozinga aylanmay qolaveradi. Bunda fenilalanin ning qondagi miqdori ko'payib ketadi. Dezaminlanish natijasida fenilalaninidan fenilsirka, fenilsut, fenilpirouzum kislotalar, shuningdek, fenilatsetilglutamin hosil bo'ladi. Bu birikmalar siydik bilan

ortiqcha miqdorda chiqib turadi (fenilketonuriya), ularning bir qismi ter bilan ham ajralib chiqadi. Ikkilamchi tartibda tirozin, triptofan almashinuvi buziladi, bu narsa noradrenalin, adrenalin, dofamin, melanin hosil bo'lishi kamayib ketishiga olib keladi. Ana shunday biokimyoviy o'zgarishlar bosh miya zararlanishiga sabab bo'ladi. Hozir aytib o'tilgan o'zgarishlar bola tug'ilganidan keyingi dastlabki kunlarda paydo bo'lib, 1-2 haftadan keyin juda avjiga chiqadi va kasallikka davo qilinmasa, umri bo'yi davom etib boradi.

**Galaktozemiya** – autosomretsessiv tarzda naslga o'tadigan irsiy kasallik bo'lib, galaktozani parchalaydigan fermentlar yetishmasligi tufayli kelib chiqadi. Sutda bo'ladigan asosiy uglevod – laktoza normada ichak mikroorsinkalarida glyukoza bilan galaktozagacha parchalanadi, keyin turli fermentlar yordamida glyukozaga aylanib boradi, mana shunday fermentlar bo'lmasa, u holda galaktozemiya boshlanadi. Galaktozolfosfouridil transferazaning yetishmasligi galaktozaning og'ir xili paydo bo'lishiga olib keladi, bunday kasallik klinik jihatdan zo'rayib boradigan gepatomegaliya, jigar sirrozi va astsit, katarakta, psixomotor rivojlanishning kechikib qolishi bilan ta'riflanadi. Transferaza fermenti yetishmay qolganida zaharli ta'sirga ega bo'lgan galaktozolfosfat jigar, taloq, ko'z gavhari, buyrak, yurak, muskullar, bosh miya po'stlog'i va eritrotsitlarda to'planib boradi. Mana shu moddaning to'planib borishi natijasida to'qimalar toksik shikastga uchraydi.

**Albinizm** – retsessiv tarzda naslga o'tadigan kasalliklar jumlasiga kiradi, faqat gomozigotlarda uchraydi va melanin sintezining genetik sabablarga ko'ra tug'ilishdan buzilgan bo'lishi bilan ta'riflanadi. Albinizm genetik variantlarining juda ko'p xili tasvirlangan. Normada tirozinni melanin sintezi uchun zarur bo'lgan **3,4 dioksifenilalaninga** (DOFAGA) aylantirib ko'radigan tirozinaza fermenti yo'qligiga aloqador albinizm hammadan ko'ra ko'proq uchraydi. Albinizm "Pigmentlar almashinuvining buzilishi" bo'limida batafsil tasvirlab o'tilgan. Bu o'rinda faqat quyidagilarni ta'kidlab o'tish kerak:

1. Ko'z skleralari rangli pardasida pigment bo'lmasligi ko'z to'rdasining zararlanishiga yo'l ochadi;
2. Badan terisida melanin bo'lmasligi teri raki paydo bo'lish xavfi tug'diradigan omil hisoblanadi.



Albinizm kasalligi retsessiv genlarni gomozigota holatga o'tishi natijasida paydo bo'ladi. Bu kasallik odamlar orasida 10000 tadan bittasida yoki 200000 tadan bittasida uchrashi mumkin. Bu kasallik terida pigmentlar bo'lmasligi, bemorning sochlari oq va ko'rish qobiliyatida kamchiliklar bo'lishi, quyosh nuriga juda ta'sirchan bo'lishi bilan farqlanadi.

Fenilketonuriya yangi tug'ilgan chaqaloqlarning 10000 tasidan bittasida uchraydi. Agar o'z vaqtida aniq tashxis qo'yib, chaqaloq ovqati tarkibidan fenilalanin ajratib tashlanmasa, miya shakllanishi buzilib, mikrosefaliya rivojlanadi, aqliy zaiflik belgilari paydo bo'ladi



**Fenilketonuriya** - aminokislotalar almashinuvining buzilishi. 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 za

harli 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.

## **ONA VA PUSHT ANTIGENLAR NOMOSLIGI IRSIY KASALLIKLARI**

Odamda to'rt xil qon guruhi ma'lum: I (O), II (A), III (B) va IV (AB). Qon guruhlari nasldan naslga o'tadi. Shuning uchun sud-tibbiy ekspertizada ayrim muammolarni yechishda bundan foydalaniladi.

Har bir allel ishtirokida alohida-alohida oqsil sintez qilinishi uchun geterozigotali organizmda har ikkala allelning ham oqsilini uchratish mumkin. O'roqsimon anemiya kasalligi ham geterozigotalilarda kuzatiladi. Geterozigota holatida ham normal, ham (S) kamqonlikni belgilovchi gemoglobin sintezlanadi. Bunday geterozigotalarni biokimyoviy analiz usuli bilan aniqlash mumkin.

Birinchi jahon urushidan sal avval avstraliyalik immunolog Karl Linshteyner, keyinchalik esa boshqa olimlar ham eritrotsitlar va boshqa qon elementlarining immun funksiyasini aks ettiradigan 30 ga yaqin har xil antigenlarni (Rh, ABO, MN, P, K, Fy, Lu va boshqalarni) kashf etishdi.

So'lak, shuningdek, boshqa har xil hujayra va to'qimalarni tekshirish qon antigen xossalarini ko'zguda akslanganidek ko'rsatib beradi. Mana shu xossalar - immunitet - yot jinsli oqsil atrofidagi tashqi muhitdan organizmga kiruvchi mikroblarning o'tishiga qarshilik ko'rsatuvchi himoya reaksiyasi tariqasida uzoq evolyutsiya mubaynida paydo bo'lgan. Rezus - faktor (tajriba o'tkazilgan maymunlar turi «*Macacus rhesus*» nomidan olingan) sistemasi G.Mendel qonunlariga muvofiq irsiylanadi. Qonning rezus musbat xossalari dominant gen (Rh+) ga bog'liq bo'lsa, rezus manfiy xossalari retsessiv gen (rh-) ga bog'liq. Bu ikki qon bir-biriga to'g'ri kelmaydi. (Rh+) geni bo'lgan erkak (rh-) geni bo'lgan ayol bilan turmush qursa, ota geterozigotali bo'lganida (Rh+) rezus musbat homila paydo bo'lishi

mumkin (yoki gomozigotada aniq paydo bo'ladi). Bunday embrioning rezus manfiy ona qornida rivojlanishi rezus ziddiyatga olib keladi. Birinchi homiladorlikda uncha og'ir o'tmaydigan bu ziddiyat ikkinchi va keyingi homiladorlikda fojiali bo'lib qoladi: homila qonining onaga yot bo'lgan rezus musbat xossalriga qarshi antitanalar konsentratsiyasi ortib ketadi. Bu o'z-o'zidan bola tushishiga, bolaning o'lik tug'ilishiga (homila eritroblastoz), u gemolitik kasallik sababli chaqaloqlik davrining birinchi kunlarida vafot etishiga yoki bola yashab ketadigan bo'lsa, uning aqliy jihatdan zaif bo'lib qolishiga olib keladi.

### XARDI-VAYNBERG QONUNI

Populyatsiya tarkibidagi belgi va xossalarning o'zaro muvozanati turg'unligini dastlab ingliz olimi Xardi va nemis shifokori Vaynberg bir-biridan mustasno holda isbotlab berdilar. Odatda, har bir populyatsiya o'zaro o'ng'aylik bilan chatishib, nasl beradigan dominant va retsessiv allellarga ega organizmlar majmuasidan tashkil topgan. Xardi-Vaynberg qonuniga ko'ra odamlarda har xil tipdagi nikohlar takrorlanishi  $p^2$  (AA x AA),  $2pq$  (AA x aa) va  $q^2$  (aa x aa) dan iborat. U holda har xil allellar genotiplarning takrorlanishi  $p^2$  AA:  $2pq$  (AA);  $q^2$  (aa)ga tengdir. Masalan, populyatsiyada biror genning ikki alleli A va a mavjud bo'lsa, unda bunday populyatsiyalarda AA, Aa va aa genotiplarning o'zaro uchrashi tabiiy bir hol. Biz "A" allelining takrorlanishini p bilan, "a" allelining takrorlanishini q bilan belgilasak, ularning jami  $pA + qa = 1$  ga yoki 100% ga teng bo'ladi. Odatda, genotiplar jami allellar yig'indisi kvadratiga teng, ya'ni  $(pA + qa)^2 = p^2AA + 2pqAa + q^2aa = 1$  yoki 100%. Demak, allellar takrorlanishi ma'lum bo'lsa, genotiplar takrorlanishini hisoblash mumkin. Xardi-Vaynberg qonunining matematik ifodasidan foydalanib odam populyatsiyasidagi biror belgining takrorlanishini ko'rib chiqamiz. Masalan, "X" shaharning tug'uruqxonalarda 10 yil mobaynida tug'ilgan 48000 chaqaloqdan 105 tasi retsessiv irsiy kasallik bilan dunyoga keldi deb faraz qilaylik. Agar shu kasallik genotipini aa bilan, uning takrorlanishini  $q^2$  bilan ifodalasak, u holda  $q^2 aa = 105 / 48000 = 0,0022$  ga teng. Kvadrat ildiz chiqarib q miqdorini topamiz. Bu miqdor 0,047 ga teng. Endi normal allel

A takrorlanishini hisoblab chiqamiz. Agar xastalik va normal allellar yig'indisini 1 ga teng deb faraz qilsak, u holda  $qA+pA=1$  yoki  $pA=1-qA$  ga teng bo'ladi.  $pA=1-0,047=0,953$ . Dominant va retsessiv allellar takrorlanishini bilgach, Xardi-Vaynberg formulasidan foydalanib, X shaharda tug'ilgan chaqaloqlar populyatsiyasining genetik tuzilishini aniqlash mumkin, ya'ni  $AA=p^2=0,953^2=0,9082$  (90,82%).  $Aa=2pq=2 \times 0,953 \times 0,047=0,0896$  (8,96%), ya'ni "X" shahar tug'uruqxonalardagi tug'ilgan 48000 chaqaloqning 90,82 foizi butunlay sog'lom, 8,96% chaqaloq sog' (tashuvchi - ya'ni kasal genga ega - geterozigota) va 0,22% kasal bolalardir.  $Aa=q^2=0,0022$  (0,22%).

## Xardi-Vaynberg

**Aholi tarkibidagi genlarning chastotasi doimiy qiymat bo'lib, avloddan-avlodga o'zgarmaydi.**

$$p^2 + 2pq + q^2 = 1,$$

$p^2$  — dominant gomozigota ( AA ) belgi chastotasi

$2pq$  — geterozigota ( Aa ) belgi chastotasi

$q^2$  — retsessiv gomozigota ( aa ) belgi chastotasi

### ODAM GENETIKASINI O'RGANISH USULLARI

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.

Insonning shakllanishida uning organik olam shajarasining eng yuqori pog'onasiga ko'tarilishida umum genetik omillardan tashqari, ijtimoiy omillar ham ahamiyatga ega bo'ladi. Buning oqibatida odamda uning oliy nerv sistemasi faoliyati bilan bog'liq bo'lgan xususiyatlar - aql, idrok, qobiliyat, nutq, mehnat qilish kabi xususiyatlar paydo bo'ladi. Bu xususiyatlarning irsiylanishi juda murakkab bo'lib, u genetik va ijtimoiy omillar tizimining umumiy ta'sirida amalga oshadi. Shuning uchun ham odam genetikasini o'rganishda uning

tabiatda va jamiyatda tutgan o'rnidan kelib chiqadigan o'ziga xos tomonlari va qiyinchiliklari mavjud.

Odamning ba'zi belgi va xususiyatlarining irsiylanishi qonuniyatlarini tahlil qilish uchun genetika fanining barcha usullarini qo'llash ham natija bermaydi. Lekin belgi va xususiyatlar mumkin qadar ko'proq avlodlarda tahlil qilinsa, nasllanish qonuniyatlarini aniqlasa bo'ladi.

Geneologik (yunoncha "genos" – kelib chiqish, nasl-nasab). Bu usulni dastlab F.Galton joriy etgan. Bu usul mumkin qadar ko'proq odamlarning nasl-nasabini o'rganib chiqishdan iborat. Shundan foydalanib insonning ko'pgina belgilari, jumladan, irsiy kasalliklarning nasldan naslga o'tib borishini aniqlash mumkin bo'ladi.

Bu usul avlodlar shajarasini tuzishga asoslangan usul bo'lib, amaliyot vrachlari uchun keng ma'lum bo'lgan, eng qulay usuldir. Bu usulda probandning (avlodlar shajarasini tuziladigan shaxs) qarindoshlari to'g'risida ma'lumotlar to'plash va uni tahlil qilishga asoslanadi. Bunday probandda irsiylanish o'rganilayotgan belgining (kasallikning) fenotifik namoyon bo'lishi kuzatilmasligi ham mumkin. Genealogiya usuli ancha qulay va oson bo'lib tuzilishiga qaramay birmuncha qiyinchiliklarga ham ega.

Agar oilada irsiy patologiyasi bo'lsa, har bir oila a'zosi bunda o'zining aybdorligini his qilishi tabiiydir. Shuning uchun ham ba'zi so'ralayotgan shaxslar o'zining avlodida shunday kasallikning borligini yashiradi yoki erining (xotinining) avlodida shunday kasallik bo'lgani haqida no'to'g'ri ma'lumot beradi.

Faqatgina to'liq va ishonchli ma'lumotlargina oila shajarasini to'g'ri tuzishga imkon beradi.

### **Avlodlar shajarasini tuzish 3 bosqichda olib boriladi:**

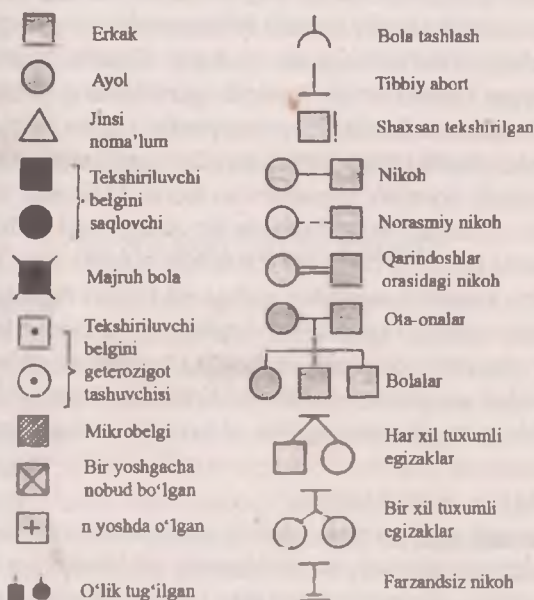
1. Avlodlar to'g'risida ma'lumot to'plash;
2. Shajara tuzish;
3. Shajarani tahlil qilish.

**Birinchi bosqich** probandda kishining oilasi va kamida uch-to'rtta oldingi avlodning belgi xossalari, irsiy kasalliklari borligi to'g'risida ma'lumotlar to'plashdan boshlanadi. Qo'yilgan genetik maqsadga qarab oila a'zolari bilan suhbat o'tkazish, anketa savollariga javob olish, kuzatish, o'rganilmoqchi bo'lgan belgi xossa, kasalliklarning qanday rivojlangani to'g'risida ma'lumot to'plash amalga oshiriladi.



Tadqiqot ko'lamini shajara tuzishdan ko'zlangan maqsadga bog'liq bo'ladi.

**Ikkinchi bosqich** shajara tuzishdan iborat. Bunda shajara tuzishda ishlatiladigan quyidagi shartli belgilardan foydalaniladi:



**Uchinchi bosqichda** shajara tahlil qilinadi.

**Egizaklar usuli.** Egizaklar usulini birinchi bo'lib ingliz olimi F. Galton fanga kiritgan. Bu usul egizaklarning bir-biridan farqini o'rganishga asoslangan bo'lib, turli xil anomaliya va patologik belgilarining kelib chiqishida irsiyat va muhitni o'rganadi.

Egizaklar ikki xil bo'ladi. Monozigotali (Mz) va dizigotali (Dz). Monozigotali egizaklar bitta otalangan tuxumdan rivojlanadi va doimo bir xil jinsli, bir xil genotipli bo'ladi. Dizigotali egizaklar ikkita otalangan tuxumdan rivojlanadi va har xil jinsli bo'lishi mumkin. Bunda Hasan va Husan, Fotima va Zuhra yoki Hasan va Zuhra, Fotima va Husan tipidagi egizaklar bo'ladi.

Egizaklarni tekshirishda, birinchi navbatda, ularning mono yoki dizigotali ekanligini aniqlash muhimdir. Ularning qon guruhi, qon

zardobidagi oqsillar, tana rangi, ko'zining tuzilishi, qosh va sochning shakli, lab shakli, burun tuzilishi, xromosomalar tahlillari natijalari orqali farqlanadilar. Agar biron-bir yagona farq topilsa, demak, bu egizaklar dizigotali hisoblanadi.

Genlarning organizmda qanday namoyon bo'lishi, tashqi muhit ta'siriga qanchalik bog'liq ekanini bir tuxumdan rivojlangan egizaklarni tekshirib batafsil o'rganish mumkin. Genetik ta'sir natijasida kelib chiqqan kasalliklar bir tuxumli egizaklarning ikkaliasida ham baravar rivojlanadi. Ikkita jinsiy hujayradan o'sgan egizaklarda esa kasallanishda katta farq bo'ladi. Egizaklar usuli belgilarning egizaklarda rivojlanib borishini o'rganishdan iborat. Ma'lumki, odatda, egizaklar ikki xil bo'ladi. Ba'zi hollarda bir emas, balki ikkita (kamdan kam hollarda uchta va hatto to'rtta) tuxum hujayra urug'lanadi. Egizaklar bitta tuxum hujayradan va har xil tuxum hujayradan rivojlanadi. Bitta tuxum hujayradan rivojlangan egizaklar bir jinsli va bir-biriga nihoyatda o'xshash bo'ladi. Bu tushunarli albatta, chunki ular bir xildagi genotipga egadir, ular o'rtasidagi tafovutlar esa faqat muhit ta'siriga bog'liq bo'ladi. Har xil tuxumdan rivojlangan egizaklarda egizakmas aka-uka yoki opa-singillardek bir-biriga o'xshash bir xil yoki har xil jinsli bo'ladi.

**Sitogenetik usul** so'nggi yillarda katta ahamiyat kasb etdi. U odamda uchraydigan irsiy kasalliklarning sabablarini tushunib olish uchun ko'pgina qimmatli materiallar beradi. Genetika nuqtayi nazaridan olganda irsiy kasalliklar mutatsiyalardan iborat bo'lib, ularning ko'pchiligi retsessivdir. Bu usul odam xromosomalar to'plamidagi ko'rinadigan darajadagi o'zgarishlarni o'rganish imkonini yaratadi.

Xromosoma mutatsiyalarining shunday bir toifasi borki, ular xromosomalar soni yoki tuzilishining ko'rinarli o'zgarishlari bilan ifodalanadi. Odamda bunday mutatsiyalar sitogenetik usul bilan aniqlanadi.

So'nggi yillarda har qanday odamning xromosoma sonini unga hech ziyon yetkazmay, oson va tez o'rganishga imkon beradigan yangi usullar ishlab chiqildi. Bu shundan iboratki, qon leykositlari 37°C da alohida oziq muhitiga tushirib qo'yiladi, bu muhitda ular bo'linadi. Ulardan xromosomalar soni va tuzilishi ko'rinib turadigan preparatlar tayyorlanadi. Keyinchalik odam xromosomalarini alohida bo'yoqlar bilan bo'yash usullari ishlab chiqildi, bular xromosoma

lar sonini sanab, hisoblab ko'rishdan tashqari ayrim xromosomalar-dagi ancha nozik o'zgarishlarni ham o'rganishga imkon berdi.

**Biokimvoviv usul** – odamda uchraydigan juda ko'p patologik holatlar moddalar almashinuvining odatdagicha borishida har xil o'zgarishlar yuzaga kelishiga bog'liq bo'ladi, buni tegishli biokimyo-viy usullar bilan aniqlash mumkin. Bu usul yordamida qandli diabet kasalligining sabablari o'rganiladi. Bu kasallik me'da osti bezining odatdagi faoliyati buzilishiga bog'liq bo'ladi, bu bez qonga insulin gormonini kam ajratadi. Natijada qondagi qand miqdori ko'payib, odam organizmidagi moddalar almashinuvida chuqur o'zgarishlar ro'y beradi.

## BA'ZI KASALLIKLAR TASNIFI

**Shizofreniya** – ko'p uchraydigan, og'ir ruhiy dard. Kasallikda kuchli bosh og'rig'i, holsizlik, jahldorlik, uyqu buzilishi kabi belgilar kuzatiladi. Bemorlarda mavjud bo'lmagan ovozni eshitish, yo'q hid-larni sezish paydo bo'ladi. Fikrlashning buzilishi, poyintar-soyintar muhbatlashish, alahsirash kabi og'ir ruhiy holatlar ushbu dardda ko'p uchraydi.

**Miopativa** – og'ir nasl kasalligi bo'lib, mushaklarning qovjirab, oriqlab ketishi bilan ifodalanadi. Bu dard bilan og'irgan bemorlar-da harakat susayishi, tez charchash, keyinchalik hatto tik tura ol-maslik, umurtqa qiyshayishi, yelkalar osilib, kuraklarning gavdadan ajralib qanotga o'xshab turishi kabi asoratlar ham kuzatilgan.

**Gemofiliva** – qon ivimasligi kasalligida yengil shikastlanishlarda ham teri ostiga qon quyilib, momataloqlar paydo bo'ladi. Bu dardga yo liqqanlar uchun hatto burun, tish va terining ozgina jarohati ham qon to'xtamasligi tufayli hayot uchun xavflidir.

**Nanizm** – pakana bo'yililik ham nasldan naslga o'tuvchi, skelet buzilishi natijasida paydo bo'luvchi holat hisoblanadi. Bo'y 100–140 sm bo'lib, qo'l va oyoqlarning ham kaltaligi kuzatiladi.

**Alkoptonuriya** – alkoptonuriya kasalligida gomogentizinoksidaza fermenti sintezini belgilovchi gen mutatsiyaga uchragani uchun or-ganizmida bu ferment juda kamayib ketadi. Natijada to'qimalarda va fiziologik suyuqliklarda gomogentizin kislotasi to'planib boradi. Suyuqlikdagi alkopton havoda tezda oksidlanib, siydik qorayib qoladi. Yoshlikda alkoptonuriya kasalligi sezilarli bo'lib, yosh ulg'aygan sari

kasallikning tashqi belgilari yaqqol paydo bo'la boshlaydi va biriktiruvchi to'qimalarda gomogentizin moddasi to'planib, bo'g'implardagi tog'aylar sariq binafsharangga kiradi, quloq suprasi va burun tog'aylari qorayadi. Yosh ulg'aygan sari tog'aylarda qora pigment to'planib, bo'g'im kasalliklari paydo bo'ladi. Kasallik autosoma retsessiv holda irsiylanadi.

**Anaiamatoz** – ko'z to'r pardasi kasalligi. Autosoma dominant tipda irsiylanadi. Ko'z to'r pardasining qon tomirlari keskin kengayib ketishi va yangi qon tomirlarining hosil bo'lishi bilan xarakterlanadi.

**Vilson kasalligi yoki Gepato-serebral distrofiya** – jigarda, miyada, buyrakda, ko'zning shox pardasida boshqa qator a'zolarida ortiqcha miqdorda to'planishi mumkin bo'lgan mis elementini tashib yuradigan serulopazmin oqsili sintezining buzilishi bilan bog'liq kasallik. Bu kasallikda jigar serrozi, miya to'qimalarining degenerativ o'zgarishlari kuzatiladi.

**Gipertrixoz** – quloq suprasining chekka qismlarida tuklar o'sib chiqishi bilan xarakterlanadi. Jinsiy X xromosoma orqali irsiylanadi. Faqat erkaklarda kuzatilib, kasallik belgilari 17 yoshdan keyin namoyon bo'ladi.

**Diabet (qand kasalligi)** – insulin gormonining yetishmasligi natijasida organizm qand moddasini o'zlashtira olmaydi, qand moddasi doimiy ravishda siydik bilan chiqib ketadi.

**Ixtioz (baliq tanachasi)** – irsiy kasallik. Badan terisi qurib sho'rlashi natijasida baliq terisiga o'xshab tangacha-tangacha shakliga kiradi.

**Katarakta** – ko'z gavharining xiralashishi bo'lib, bir qancha shakllari mavjud. Tug'ma katarakta kasalligining autosoma dominant va autosoma retsessiv holda irsiylanadigan turlari mavjud.

**Miopiya (vaqindan ko'rish)** – odam ko'z soqqasining cho'zinchoq shaklda bo'lishi hamda ko'z gavhari do'ngligining ortib ketishi natijasida kelib chiqadi. Miopiya tug'ma va orttirilgan bo'ladi. Yaqindan ko'rishning bir qancha turlari mavjud bo'lib, turlicha irsiylanadi. Ko'pincha yaqindan ko'rishni 2,0 dan 4,0 gacha bo'lgan o'rtamiyona hamda 5,0 dan yuqori bo'lgan turlari bo'lib, ularning ikkalasi ham autosoma dominant tipda irsiylanadi. Ushbu belgilarni yuzaga chiqaruvchi genlar har xil juft xromosomalarda joylashgan bo'lib, bir-biri

bilan birikmagan holda nasldan naslga o'tadi. Agar yaqindan ko'rishning bu ikkisi bir vaqtda bir odamda uchrasa, yaqindan ko'rishning yuqori bo'lgan turi o'rtamiyona turiga nisbatan epistatik ta'sir qiladi.

**Podagra** - bog'im kasalligi. Siydik kislotasining almashinuvi buzilishi bilan bog'liq bo'lib, almashinuv buzilishi natijasida organizmda uning konsentratsiyasi ortib ketadi. Turli to'qimalarda urat qoldiqlari to'planadi, buyrakda toshlar hosil bo'lishi bilan xarakterlanadi. Autosoma dominant tipda irsiylanadi.

**Polidaktiliya** - oltibarmoqlik. Qo'shimcha barmoqlarning hosil bo'lishi. Belgining yuzaga kelish darajasi har xil bo'ladi. Qo'l-oyoqlarning hammasida 6 ta barmoq bo'lishidan boshlab, faqat ayrimlaridagina ortiqcha barmoqlarning bo'lishi bilan xarakterlanadi. Ayrim hollarda barmoqlar 7 ta bo'lishi bilan ham kuzatiladi. Autosoma dominant tipda irsiylanadi.

**Retinoblastoma** - ko'zning onkologik kasalligi bo'lib, to'r pardasining nerv qismlari bilan bog'liq. Kasallik 3 yoshdan boshlanadi. Avvaliga kasallik belgilari yuzaga kelmay, sekin-asta rivojlana boshlaydi va odamning umuman ko'ra olmasligiga olib keladi. Vaqtda davolanmasa o'limga olib keladi. Autosoma dominant tipda irsiylanadi.

**Sindaktiliya** - panjalarning tutashib ketishi. Autosoma dominant tipda irsiylanadi.

**Talassemiya voki Kuli anemiyasi** - gemoglobinning normal sintezlanishi buzilishi bilan xarakterlanadi. Eritrotsitlarning morfologiyasi o'zgarishidan tashqari har xil darajada bo'lgan o'zgarishlar, ayniqsa, skelet sistemasi bilan bog'liq o'zgarishlar, hamda hepatit (sariq) kasalligining har xil darajasida kuzatiladi. Gomozigota organizmlar 90-95% hollarda nobud bo'ladi. Geterozigota organizmlarda kasallik nisbatan yengil o'tadi. To'liq bo'lmagan autosoma dominant tipda irsiylanadi.

**O'roqsimon anemiya** - polipeptid zanjirida ro'y beradigan mutatsiya natijasida yuzaga keladi. O'roqsimon anemiya to'liq bo'lmagan autosoma dominant tipda irsiylanadi. Ushbu belgi bo'yicha gomozigota organizmlar to'liq jinsiy balog'at yoshiga yetgunlaricha nobud bo'ladi.

## QISQACHA IZOHLI LUG'AT

**Azot asoslari** – purin va pirimidin asoslari.

**Azot asoslarining komplementar juftlari** – DNKda bir-birining o'rnini to'ldiradigan va ikki qo'shaloq (adenin-timin) yoki uch qo'shaloq (guanin-sitozin) vodorod bog'lari bilan birikkan juftlar. DNK asosida RNK sintezlanganida komplementarlik tamoyiliga muvofiq transkripsiya bo'lib o'tadi.

**Adenin (A)** – nuklein kislotalar tarkibiga kiradigan purin asosi ( $C_5H_5N_5$ ).

**Allelomorflar** – bir belgi shakllarining rivojlanishida bir necha allellarning o'zaro dominant, retsessivlik tamoyillari asosida ishtirok etishi. Quyondarda jun rangining o'zgarishi, gemoglobinlarning allellari va odam qon guruhlari ko'p allellilik asosida rivojlanadi.

**Allelgenlar** – gomologik xromosomalarning bitta lokusida yotadi. Bir belgining (masalan, no'xat urug'ining rangi, poya balandligi kabi) rivojlanishiga sabab bo'ladi.

**Albinizm** – muayyan turdagi organizmlarga xos normal pigmentatsiyaning tug'ma bo'lmashligi.

**Aminokislota kodi** – RNK kodlaridan iborat, oqsil biosintezi jarayonida ushbu kodlar tartibi aminokislotalar tartibiga aylanadi.

**Anomaliya** – organlar tuzilishining buzilishi. Bu o'zgarishlar gen yoki xromosomalarning qayta tuzilishiga bog'liq. Umuman, barcha kasallik holatlariga anomaliya (a – inkor, normal – sog'lomlik) deb qaraladi. Polidaktiliya, sindaktiliya, araxnodaktiliya, gemofiliya va boshqalar bunga misol bo'la oladi.

**Autosoma** – jinsiy bo'lmagan, har ikkala jins vakillarida ham bir xil tuzilishga ega bo'lgan xromosomalalar.

**Belgilarning ajralishi** – (Mendelning ikkinchi qonuni) geterozi gota ota-ona formalarini chatishtirilishi natijasida nasl orasida dominant va retsessiv belgilarning 3:1 nisbatda ajralishi.

**Birinchi bo'gin duragaylarining bir xilligi** – (Mendelning birinchi qonuni) bir-biridan keskin farq qiladigan allellarga (masalan, yashil va sariq urug'li no'xat yoki qizil va oq rangli gul) ega bo'lgan gomozigotali organizmlar chatishtirilganida birinchi bo'gin duragaylarining hammasi ( $F_1$ ) bir xilda bo'ladi.

**Gametalar** – erkak va urg'ochi jinsiy hujayralari – spermatozoid va tuxum hujayra.

**Genetik kod** – tirik mavjudotlarga xos, nuklein kislotalar molekulasidagi nukleotidlarning tartibi bilan belgilanuvchi irsiy axborotlar majmuyi. U orqali hujayrada oqsil biosintezi, umuman, irsiyatga xos bo'lgan jarayonlar amalga oshiriladi.

**Genom** – xromosomalarning gaploid to'plamida joylashgan genlarning majmuasi. Ushbu atama 1920-yilda Vinkler tomonidan kiritilgan.

**Genotip** – yadroda joylashgan barcha irsiy xususiyatlarni tashuvchi omillar – genlarning majmuasi bo'lib, organizmning irsiy asosi hisoblanadi.

**Genofond** – biror populyatsiya, populyatsiyalar jamoasi yoki turdagi mansub organizmlarda mavjud bo'lgan genlar majmuasi. Bu atama 1928-yilda A.S. Seberovskiy tomonidan kiritilgan.

**Genlar** – genetik materialning funksional jihatdan bo'linmas birligi, irsiy omil. Oqsil polipeptid zanjirining birlamchi tuzilishi (strukturasi)ni kodlovchi DNK (ayrim viruslarda RNK) molekulasining qismini gen atamasi 1909-yilda V.G. Logansen tomonidan taklif etilgan.

**Geterogametali** – bir xil jinsiy xromosomalarga ega bo'lmagan genli hujayralar (masalan, odam va boshqa sutemizuvchilarning X va Y xromosomaga ega bo'lgan spermatozoidlari).

**Geterozigota** – bitta belgining bir-biridan farq qiluvchi dominant va retsessiv allellarini o'zida jamlagan genotipli organizm yoki hujayra.

**Gomozigota** – biron belgi bo'yicha bir-biridan farq qilmaydigan allellarga ega bo'lgan genotipli organizm. Allelning turiga ko'ra retsessiv gomozigota yoki dominant gomozigota bo'lishi mumkin.

**Gomologik xromosomalar** – organizmlar kariotipidagi o'zaro shakl, o'lcham, iplari jihatdan o'xshash bo'lgan xromosomalar juftligi bir xildagi lokuslarida allel genlar juftliklarini tutuvchi xromosomalar.

**Guanin (G)** – nuklein kislotalar tarkibiga kiradigan purin asosi (C<sub>5</sub>H<sub>7</sub>N<sub>5</sub>O<sub>2</sub>).

**Dezoksiribonuklein kislota (DNK)** – fosfat qoldig'i, uglevod pentoz dezoksiriboza va azot asoslaridan biri (adenin (A), guanin (G), sitozin (S) yoki timin (T))dan iborat bo'lgan monomer-nukleotidlardan

tuzilgan polimer birikma. 1950-yillargacha DNKning tarkibi haqida yetarlicha ma'lumot yo'q edi. 1953-yili ingliz olimlari Uotson va Krik DNK molekulasi qo'sh spiraldan iborat ekanini kashf etdilar. Ikkita polipeptid zanjirdan tuzilgan. Irsiyat xususiyatlari DNKga bog'liq.

**Dezokseriboza** – DNK tarkibiga kiradigan pentoza uglevod asosi ( $C_5H_{10}O_4$ ).

**Diduragay chatishtirish** – ikki juft belgisi bo'yicha bir-biridan farq qiluvchi organizmlarni chatishtirish.

**Digeterozigota** – ikki juft allel genlar bo'yicha geterozigotalar.

**Dominantlik** – bir gen ta'sirining boshqa gen ta'siridan ustun kelishi. Geterozigotali individ belgisining yuzaga chiqishida faqat shu allel ishtirok etadi.

**Duragay** – irsiy belgilari jihatidan bir-biridan farq qiluvchi otanalardan dunyoga kelgan nasl. Chatishtirish natijasida olingan avlod.

**Jinsiy xromosomalar (allosomalar yoki geterosomalar)** – jinsni belgilab beradigan X va Y xromosomalar. Odam, sutemizuvchilar, ikki qanotli ba'zi hasharotlar (masalan, drozofila)da urg'ochi organizm gomogametalı – X xromosoma ikkita bo'ladi (XX), erkak jinsi esa geterogametalı (XY), ya'ni X va Y xromosomalarga ega bo'ladi. Sudralib yuruvchilar, qushlar va kapalaklarda yuqoridagidan farqli bo'ladi. Ulardan urg'ochisi geterogametalı (XY), erkak organizm esa gomogametalı (XX) bo'ladi.

**Jinsiy hujayralar (gametalar)** – tuxum hujayra (urg'ochi jinsiy hujayralari) va spermatozoidlar (erkak jinsiy hujayralar).

**Intron** – eukariot gen (DNK)ning bir qismi bo'lib, odatda, mazkur gen kodlagan to'plam oqsil sinteziga oid bo'lgan genetik axborot tutmaydi. Genning yana bir boshqa qismlari – ekzonlari orasida joylashgan.

**Kariotip** – somatik hujayra xromosomalarining soni, hajmi, shaklining ifodasi izchilligini ifodalash.

**Kodon** – i-RNKdagi azotli asoslar triplet (uchlik nukleotidlar qatori), ular t-RNKdagi antikodonga komplementar (mos) bo'ladi. Masalan, i-RNKning SUU kodoniga (bunga DNKning GAA tripleti mos bo'ladi) t-RNK antikodoni – GAA mos keladi va ushbu kodon leysin aminokislotasini kodlab keladi.



**Kodominant** – geterozigota holatda har ikkala gen bir-biridan mustaqil ravishda o'z ta'sirini yuzaga chiqaradi. Bunga IV qon guruhini misol qilib keltirsak bo'ladi.

**Komplementarlik** – allel bo'lmagan genlarning o'zaro ta'siri natijasida keyingi avlodda ota-onaga xos bo'lmagan yangi belgilarning rivojlanishi. Bunda turli allellarga mansub dominant genlar birgalikda yoki alohida mustaqil holatda bir-birini rivojlantiradi, allellar bir-biriga o'zaro to'ldiruvchi ta'sir ko'rsatadi.

**Konyugatsiya** – 1. Prokariot va sodda eukariotlarda uchraydigan irsiy ko'payishning bir shakli, ikki individning vaqtincha juftlashib genetik axborot almashinuvi. 2. Xromosomalar konyugatsiyasi – gomologik xromosomalarning yaqinlashib, vaqtincha juftlashishi va crossingover jarayonining ro'y berishi.

**Lokus** – genetik xaritada genlarning joylashgan o'rni.

**Letal gen** – embrionni, organizmlarni (ayniqsa, gomozigota holatda) nobud qiladigan gen.

**Morganida** – genlar orasidagi masofaning o'lchov birligi. 1 morganida uchun 1% crossingover qabul qilingan.

**Mutatsiyalar** – genetik materialning favqulodda tabiiy yoki sun'iy ravishda kelib chiqadigan irsiy o'zgarishi bo'lib, organizm belgilari-ning o'zgarishiga sabab bo'ladi.

**Nuklein kislotalar** – polinukleotidlardan tuzilgan, tirik organizmlarda irsiy (genetik) axborotni saqlashni va avlodlarga o'tkazishni ta'minlovchi yuqori molekular organik moddalar. Dastavval F. Misher 1968-yilda nuklein kislotalarni hujayra yadrosidan ajratib olib, ularning xususiyatlarini o'rgangan. Nuklein kislotalar ikki xil: DNK va MNK ko'rinishlarida bo'ladi.

**Nukleoid** – bakteriyalarning funksiyasi jihatidan hujayra yadrosiga o'xshaydigan yadrosimon modda. Nukleoid bir nuqtasi bilan hujayra membranasi ichki yuzasiga yopishgan va gistonlar bilan birikmagan hitta murakkab halqasimon DNK molekulasidan iborat bo'ladi.

**Nukleotidlar** – nukleoidlarning fosforli efilari. Azotli asos (purin yoki pirimidinli), uglevod (riboza yoki dezoksiriboza) va bir necha fosfat kislota qoldiqlaridan tashkil topgan tuzilma.

**Oqsil biosintezi** – ko'p bosqichli murakkab jarayon – nuklein kislotalar ishtirokida poliribosomalarda bo'lib o'tadigan hodisa, irsiy axborot yuzaga chiqishining asosi.

**Pirimidin asoslari** – tarkibida azot saqlagan, olti a'zoli geterosiklik birikmalar, pirimidin unumlari.

**Pleyotropiya** – genning bir qancha belgilarga ta'sir ko'rsatish xususiyati. Bitta genning bir qancha belgilar rivojlanishini boshqaradigan xususiyati.

**Polimeriya** – genlarning o'zaro ta'sir tiplaridan biri bo'lib, bitta belgining yuzaga chiqishi bir necha juft noallel genlar bilan ifodalanadi.

**Reduplikatsiya (DNK)** – sintezlanish jarayoni natijasida DNK molekulasi ikki hissa ortishi, DNK replikatsiyasi.

**Rezus-faktor** – odam va makak-rezus (maymun) eritrotsitlarida mavjud bo'lib, agglyutinogenlarning bir turi.

**Replikatsiya** – reduplikatsiya. Genetik axborotning aniq nusxalanishi va avloddan avlodga o'tishini ta'minlovchi, nuklein kislotalar makromolekularining o'zini o'zi hosil qilish jarayoni.

**Retsektiv belgi** – ("recessus" – cheklanish) geterozigot organizmlarda yuzaga chiqmay nasldan naslga o'tuvchi belgi.

**Ribonuklein kislota (RNK)** – makromolekulasi polinukleotid zanjiridan iborat bo'lgan polimer birikma. Uning har bir nukleotidi to'rtta azotli asos (adenine, guanine, sitozin, uratsil)dan bittasining riboza va fosfat kislota bilan birikishidan hosil bo'ladi. Uning asosan uch turi – 1) i-RNK (axborot tashuvchi-informatsion RNK); 2) t-RNK (tashuvchi-transport RNK); 3) r-RNK (ribosomal RNK) mavjud.

**Uratsil** – geterosiklik birikma, pirimidin unumi, RNK tarkibiga kiradi ( $C_4H_4N_2O_2$ ).

**Xromosomalar** – hujayraning mitoz davrida aniq ko'rinadigan to'q bo'yaluvchi ipsimon yoki tayoqsimon tizimlari. Ularning asosiy kimyoviy tarkibi DNKdan iborat bo'lgan yadro xromatinidan tashkil topgan. Xromosomalar irsiy material tashuvchilar hisoblanadi. Xromosoma atamasini 1888-yilda Valdeyer fanga kiritgan.

**Epistaz** – genlarning o'zaro ta'sir turlaridan biri bo'lib, bir genning allellari boshqa genlar allellarining yuzaga chiqishiga to'sqinlik qilishi. Noallel genlarning bir-biri ustidan dominantlik qilishi. Ikki xil turi bor: 1) dominant epistaz; 2) retsektiv epistaz.

## GENETIKA ASOSLARI

“Genetika” soʻzi grekcha “genesis” soʻzidan olingan boʻlib, “kelib chiqish”, “tugʻilishga taalluqli” degan maʼnolarni anglatadi.

Genetika organizmning ikki xususiyati: irsiyat va oʻzgaruvchanlikni oʻrganadi.

*Irsiyat* – organizmning belgi va rivojlanish xususiyatlarining kelgusi avlodga oʻtkazib turish xossasi.

*Oʻzgaruvchanlik* – organizmning yangi belgi va xususiyatlarini namoyon etish qobiliyati.

*Genotip* – maʼlum bir organizmlarning barcha genlarining yigʻindisi.

*Fenotip* – organizmning barcha tashqi belgi va xususiyatlarining yigʻindisi.

*Allel genlar* – bir-birini inkor etuvchi belgilarni yuzaga chiqaruvchi genlar. Allellar (yunoncha “allelon” – bir-birini oʻzaro) bir genning gomologik xromosomalarining oʻzaro bir xil joylaridagi boʻlishi mumkin boʻlgan har xil holatlari.

*Gomozigota organizmlar* – chatishtirilganda belgilarida ajralish kuzatilmaydigan organizmlar.

Gomozigota organizmlar bir xil allellardan tashkil topgan, ular 2 xil:

1- gomozigota dominant – AA

2- gomozigota retsessiv – aa

*Geterozigota organizmlar* – har xil allellardan (Aa) tashkil topgan organizmlar.

### **Organizmlarni ularning genotipi boʻyicha nomlash !**

Masalan : quyidagi genotipga ega organizm olingan - AABbCcDD

Dastlab ularning turkumi (yaʼni gomozigota yoki geterozigota ekanligi), soʻngra uning holati (gomozigota yoki geterozigota ekanligi) ga qarab nomlanadi. Agar geterozigota belgi boʻlsa nomlash tugatiladi. Agar gomozigota boʻlsa dominant yoki retsessiv ekanligi oʻqiladi.

Demak, aaBbCcDD bu genotip – ikki belgi boʻyicha geterozigota, bir belgi boʻyicha gomozigota dominant, bir belgi boʻyicha gomozigota retsessiv (lotinchada – digeterozigota, monogomozigota dominant, monogomozigota retsessiv).

**Quyidagi genotipi keltirilgan organizmlarni nomlang.**

1. AA, Aa, aa genotipli organizmlar genetik jihatdan qanday nomlanadi?

2. AAbb va AaBb genotipli organizmlarni nomlang.

3. AAbbCcDd genotipli organizmni nomlang.

4. FfGgccYYppRr genotipli organizmni nomlang.

5. aaBbCCDdffGG genotipli organizmni nomlang.

6. AabbCcDdFfGg genotipli organizmni nomlang.

7. WwCcHH I<sup>A</sup> I<sup>0</sup> genotipli organizmni nomlang, ushbu genotipda geterozigotali genlar soni nechta?

8. AABbX<sup>A</sup>X<sup>a</sup> genotipli organizmlarni nomlang. Belgilarning nech-tasi autosoma, nech-tasi jinsiy xromosoma orqali irsiylanganini aniqlang.

9. Quyidagilardan bir xil genetik nomlanishga ega bo'lgan geno-tiplarni aniqlang.

A) SSDDffGG B) AaBBDD C) aaBbCcDD

10. Genotipi ikki belgisi bo'yicha geterozigota, bir belgisi bo'yicha gomozigota retsessiv bo'lgan organizm quyidagi shartlardan qaysi birini bajarmaydi (barcha belgilar autosomada joylashgan)?

A) 4 ta gameta hosil qiladi

B) undan abc ko'rinishida gameta olish mumkin

C) undan ABC ko'rinishidagi gameta olish mumkin

D) 8 ta gameta hosil qiladi

## GAMETALAR OLISH TARTIBI

Jinsiy ko'payishda avlodlar o'rtasidagi bog'lanish jinsiy hujayralar - gametalar orqali amalga oshadi. Har bir gameta juft irsiy omillardan faqat bittasiga ega bo'ladi. Gomozigota ( genotipi - AA ) organizmlardan faqat bitta gameta ( A ) hosil bo'ladi, geterozigota ( genotipi - Aa ) organizmlardan esa ikkita gameta ( 1 - A , 2- a ) olinadi.

Poliduragay organizmlar hosil qiladigan gametalar soni ular genotipidagi geterozigotalar soniga bog'liq bo'ladi. (Formulasi -  $2^n$ ) Formulada  $n$  geterozigota belgilar soni. Masalan, AABBC genotipida  $2^0=1$  ta gameta hosil bo'ladi

Monoduragay: AA - A; aa - a Aa - A, a

Digeterozigota organizmlardan quyidagicha gametalar hosil bo'ladi: AaBb - AB, Ab, aB, ab

AaBbCc - geterozigota belgilarning soni 3 taga teng. Demak,  $2^3= 8$  bo'lsa, shu genotipdan hosil bo'lgan gametalar soni 8 ta ekan. Ya'ni: 1-ABC 2-ABc 3-AbC 4-Abc 5-aBC 6-aBc 7-abC 8-abc genotipi AaBbCcDd bo'lgan - 16 ta gameta hosil qiladi. Ya'ni: 1- ABCD 2-ABCd 3- ABcD 4-ABcd 5-AbCD 6-AbCd 7-AbcD 8- Abcd 9-aBCD 10-aBCd 11- aBcD 12- aBcd 13- abCD 14-abCd 15-abcd 16-abcd.

## GAMETA OLIISHGA DOIR MASALALAR VA TOPSHIRIQLAR

1. Quyidagi genotipga ega bo'lgan organizmlar qanday tipdagi gametalarni hosil qiladi?

A) AA B) Aa C) aa

2. AAbb va AaBb genotipli organizmlar nechta va qanday tipdagi gameta hosil qiladi?

3. Quyidagi genotipli organizmlar nechta gameta hosil qiladi va har ikkalasi uchun bir bo'lgan gametalarini aniqlang.

A) AABbCcDdee B) AaBbccDdee

4.  $X^dX^d$  HhI<sup>A</sup>I<sup>O</sup> genotipli organizm nechta va qanday tipdagi gameta hosil qiladi?

5. Genotipi AaBBccDD x AABbCcDd bo'lgan organizmlar chatishtirilganida gametalar nisbati qanday bo'ladi?

6. AaBbCcDDffGg genotipli organizmda abCdfG gametaning hosil bo'lish ehtimolini aniqlang.

7. Ter bezlari bo'lmagan (jinsiy X xromosomada irsiylanuvchi retsessiv belgi), polidaktilyali, normal eshitish qobiliyatiga va yuzlarida botiqchaga ega bo'lgan erkak (uning onasi besh barmoqli va yuzlarida chuqurchasi bo'lmagan, otasi esa eshitish qobiliyatini yo'qotgan)ning genotipini yozing.

## MONODURAGAY CHATISHTIRISHGA DOIR MASALALAR VA ASOSIY TOPSHIRIQLAR

Hozirgi kunda genetik masalalarni yechishda turli usullardan foydalaniladi. Ammo masalalarni yechishda alohida tartibga rioya qilinsa, maqsadga muvofiq bo'ladi.

Quyidagi qulay usullardan foydalanish o'rinlidir:

1. Masalaning sharti yoziladi.

2. Masala aniq bir tartib asosida yechiladi, uni yechishda genetikada qabul qilingan, ishlatiladigan deyarli hamma belgilar, atamalardan unumli foydalaniladi.

3. Masalaga izoh beriladi.

**Masalan:**

**1. Masalaning berilgan sharti:**

Ota-ona ko'zining rangi jigarrang bo'lgan oilada tug'ilgan ko'k ko'z erkak, otasining ko'zi jigarrang, onasining ko'z rangi ko'k (ushbu oiladagi ayolning aka va singillari - barchasining ko'z rangi jigarrang bo'lgan), o'zining ko'zi esa jigarrang bo'lgan ayolga uylandi. Ushbu nikohdan tug'ilish ehtimoli bo'lgan farzandlarning genotiplarini aniqlang.

**2. Masalani yechish tartibi:**

Demak, masala sharti orqali quyidagilarni bilib olishimiz mumkin:

Jigarrang ko'z - A- gen (genotipda - AA, Aa)

Ko'kko'z - a - gen (genotipda - aa)

Yigit tug'ilgan oila genotipi:      Ayol tug'ilgan oila genotipi.

P ♀ Aa x ♂ Aa

P ♀ aa x ♂ AA

G A a A a G a A

F AA Aa Aa aa (erkak) F Aa (ayol)

Erkak va ayol nikohidan tug'ilgan farzandlar:

P ♀ Aa x ♂ aa

G A a a

F Aa aa

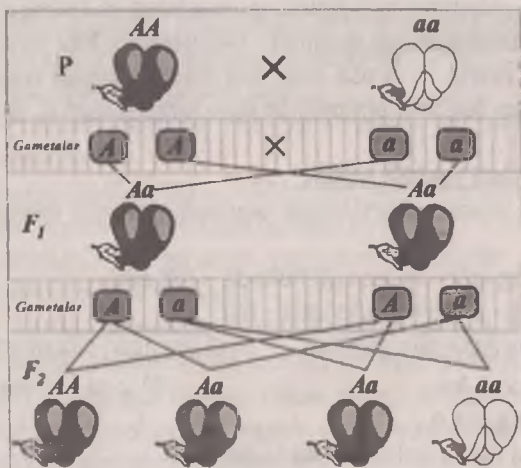
**3. Masalaga izoh:** Demak, bu masala bir juft alternativ belgilari bo'yicha farq qiluvchi organizmlarni chatishtirishga, ya'ni monohibrid xatirashga misol bo'la oladi.

## TO'LIQ DOMINANTLIK MONODURAGAY IRSIYLANISHGA DOIR MASALALAR

### Monoduray chatishtirish

Genetik belgilar.  
 P - ota-ona organizmi  
 Q - ona organizmi  
 ♂ - ota organizmi

F<sub>1</sub> - birinchi avlod  
 F<sub>2</sub> - ikkinchi avlod  
 AA - dominant gomozigota  
 Aa - geterozigota  
 aa - resessiv gomozigota



No'xat navlarial monoduragay chatishtirilganda gul rangining irsiylanishi

**To'liq dominantlik** - geterozigotali duragaylarning barchasida faqat bitta allelning belgisi to'liq namoyon bo'lib, ikkinchi allel belgisining paydo bo'lmaslik holati.

### Masalalar

1. Quyonlarda junning normal uzunligi dominant(b), qisqaligi retsessiv belgi hisoblanadi. Quyidagi genotipli organizmlar chatishtirilganda qanday fenotipik nisbatli organizmlar olinadi?

A) Bb x Bb B) BB x bb C) Bb x Bb

2. G'o'zaning hosil shoxi cheklanmagan (a) gomozigotali formasi bilan hosil shoxi cheklangan formasi o'zaro chatishtirildi. F<sub>1</sub> va F<sub>2</sub> bo'g'imining fenotip va genotipini aniqlang.

3. Qorako'z geterozigota erkak bilan ko'kko'z ayol turmush qurishdi. Farzandlarning ko'zi qanday rangda bo'lishini aniqlang. (ko'kko'z - autosoma bilan bog'langan retsessiv belgi).



4. Kar-soqov (retsessiv) ayol bilan normal eshitadigan erkak nikohidan kar-soqov bola tug'ilgan. Ota-ona genotiplarini aniqlang.

5. Dukkagi oddiy (dominant) shaklli no'xat navi dukkagi bo'g'imli shaklga ega bo'lgan no'xat navi bilan chatishtirilsa,  $F_2$ da genotip bo'yicha qanday ajralish namoyon bo'ladi?

6. Quyonlarda yungining normal uzunligi dominant(B), qisqaligi(b) retsessiv belgi hisoblanadi. Bb genotipga ega organizmlar o'zaro chatishtirilishidan ( Bb x Bb ) qanday fenotipli organizmlar hosil bo'lishini aniqlang.

7. Pomidor mevasining qizil rangi (A) sariq rangi (a) ustidan dominantlik qiladi. Tajribada qizil va sariq rangga ega bo'lgan ota-ona o'simliklari chatishtirilganda, 50% qizil, 50% sariq rangli duragaylar vujudga keldi. Ota-ona formalarining genotipini toping.

8. Pomidor mevasining qizil rangi (A) sariq rangi (a) ustidan dominantlik qiladi. Tajribada qizil va sariq rangga ega bo'lgan ota-ona o'simliklari chatishtirilganda, 75% qizil, 25% sariq rangli duragaylar vujudga keldi. Ota-ona formalarining genotipini toping.

9. Pomidor mevasining qizil rangi (A) sariq rangi (a) ustidan dominantlik qiladi. Tajribada qizil va sariq rangga ega bo'lgan ota-ona o'simliklari chatishtirilganda,  $F_1$ da 100% qizil rangli mevaga ega duragaylar vujudga keldi. Ota-ona formalarining genotipini toping.

10. Ipak qurti urug'ining qoramtir rangi (A), oq rangi (a) ustidan dominantlik qiladi. Geterozigotali urg'ochi kapalak shunday erkak kapalak bilan chatishtirilganida olingan naslda qanday ajralish sodir bo'ladi? (Bunda fenotip bo'yicha foiz hisobida).

11. Drozofila meva pashshasida normal uzunlikdagi dominant, qizil rangli qanot (A) esa retsessiv gen ta'sirida rivojlanadi. Naslda fenotip bo'yicha 3:1 yoki 1:1 nisbatlardagi ajralishlarni olish uchun qanday genotipli organizmlar chatishtirilishi lozim?

12. Pomidor mevasining qizil rangi (A) sariq rangi (a) ustidan dominantlik qiladi. Tajribada qizil va sariq rangga ega bo'lgan ota-ona formalar chatishtirilganda 50% sariq, 50% qizil formalar olingan, ota-ona genotipini toping.

13. Sariq junli erkak va urg'ochi quyonlar chatishtirilganda, ularning 24 tasi sariq, 11 tasi oq quyon chiqdi. Urg'ochi va erkak quyonlarning genotipi va hosil bo'lgan avlodlar nisbatini aniqlang.

14. Talassemiya kasalligi qisman dominant belgi sifatida nasldan naslga o'tadi. Bu kasallik bo'yicha gomozigota formalar 90-95% hollarda nobud bo'ladi. Agar ota-onaning ikkisi ham talassemiya kasalligining yengil formasi bilan og'riqan bo'lsa, oilada tug'iladigan bolalarning genotipi va fenotipini toping.

15. Jag'-jag'ning uchburchak mevali o'simliklari o'zaro chatishtirilganida uchburchak va tuxumsimon mevali o'simliklar olindi. Chatishtirilgan o'simliklarning genotipini aniqlang.

16. Pashshalar chatishtirilganida  $F_2$  da olingan avlodning 1392 tasi kulrang va 467 tasi qora bo'ldi. Boshlang'ich ota-ona formalarining genotipini aniqlang.

17. Dengiz cho'chqasining qora rangli urg'ochisi oq rangli erkagi bilan chatishtirilganida olingan avlodlar o'rtasida oq rangli individlar ham bor edi. Agar junning qora rangi oq rangiga nisbatan dominantlik qilsa, ota-onaning genotipi qanday?

18. No'xatdagi gullarning poya o'qi bo'ylab joylashishi gullarning poya uchida joylashishiga qaraganda dominantlik qiladi. Ota-ona o'simliklar chatishtirilganida  $F_1$  da olingan o'simliklarning 72 tasida gullar poya o'qi bo'ylab joylashgan va 24 tasida gullar poya uchida joylashgan edi. Ota-ona formaning genotipini aniqlang.  $F_1$  da olingan o'simliklarning nechtasi fenotip jihatdan ota-ona formadan farq qiladi?

19. Burishgan va silliq urug'li no'xat o'simligi chatishtirilganda  $F_2$  da 7324 ta no'xat olindi, shulardan 1850 tasi burishgan edi. Bu holatda qaysi belgi dominantlik qilgan?  $F_2$  da olingan o'simiklardan nechtasi gomozigota ekanini aniqlang.

20. Yunglari hurpaygan va silliq dengiz cho'chqalari o'zaro chatishtirilganda  $F_1$  da fenotiplari ota-onanikiga o'xshash bo'lgan 144 ta avlod olingan. Shu olingan avlodning nechtasi dominant belgisi (hurpaygan yung silliq yung ustidan dominantlik qiladi)?

21. Pomidor mevasining qizil bo'lishi, sariq bo'lishi ustidan dominantlik qiladi. Mevasi qizil pomidorlar o'zaro chatishtirilganda avlodning 2/4 qismi geterozigota formalar ekanligi ma'lum bo'lsa, dastlabki chatishtirishda qatnashgan pomidorlar genotipini toping.

22. Tovuqlarda tojning gulsimon bo'lishi (A) va oddiy tojli (a) bo'lishi ustidan dominantlik qiladi. Oddiy tojli xo'rozlar bilan gulsimon tojli tovuqlar chatishtirilishi natijasida birinchi avlodda genotip

va fenotip jihatdan 1:1 nisbatda ajralish kuzatilgan bo'lsa, chatishtirishda ishtirok etgan ota-ona genotipini aniqlang.

23. Sebarga o'simligida mevasining tuxumsimon bo'lishi yapaloq bo'lishi ustidan dominantlik qiladi. Noma'lum o'simliklarni chatishtirish natijasida tuxumsimon o'simliklarning 66,7% ini geterozigotali o'simliklar tashkil qilsa, avlodda olingan o'simliklarning umumiy foizini toping.

24. Odamlarda ko'zning qora bo'lishi, ko'kko'z bo'lishi ustidan dominantlik qiladi. Oilada tug'ilgan qora ko'zli geterozigota va ko'kko'z farzandlarning umumiy foizi 75% ga teng, ko'kko'z farzandlar geterozigotali farzandlardan 50% ga kam bo'lsa, bu oilada tug'ilgan farzandlarning necha foizi gomozigota genotipga ega?

25. Makkajo'xori so'tasining qisqa bo'lishi uzun bo'lishiga nisbatan retsessiv belgi hisoblanadi. Noma'lum genotipli makkajo'xori-larni chatishtirish natijasida avlodda 400 ta o'simlik olindi. Umumiy olingan o'simliklarning 50% qismini qisqa so'tali o'simliklar tashkil qilsa, bu chatishtirishda hosil bo'lgan gametani toping.

26. Odamlarda o'ng qo'lni ko'p ishlatish chapaqaylik ustidan dominantlik qiladi. O'naqay ota-onadan chapaqay farzand tug'ilgan bo'lsa, bu oilada dominant gomozigotalilar necha foizni tashkil qiladi?

27. Dengiz cho'chqalarida junning kaltaligi uzun bo'lishi ustidan dominantlik qiladi. Qanday genotipli dengiz cho'chqalari chatishtirilganda avlodda olingan gomozigotali organizmlarning geterozigotali organizmlarga nisbati 1:1 ni tashkil qiladi?

28. Suli o'simligida poyasining tuksiz bo'lishi, tukli bo'lishi ustidan dominantlik qiladi. Geterozigotali suli navlari chatishtirilishi natijasida tuksiz poyaga ega o'simliklarning necha foizi keyingi avlodda ajralish beradi?

29. Kanareykalarda patning uzun bo'lishi C geniga, qisqa bo'lishi esa c geniga bog'liq. Noma'lum genotipli kanareykalarni chatishtirish natijasida, avlodda 120 ta uzun patli, 40 ta qisqa patli kanareykalalar olingan bo'lsa, geterozigotali kanareykalalar sonini aniqlang.

30. Odamlarda kipriklarning uzun bo'lishi qisqa bo'lishi ustidan dominantlik qiladi. Kiprigi uzun va kalta ota-onadan 5 ta kiprigi uzun, 4 ta kiprigi kalta farzandlar tug'ilgan bo'lsa, ota-ona genotipini aniqlang.

31. Bug'doy o'simligi donining yirik bo'lishi mayda bo'lishi ustidan dominantlik qiladi. Geterozigotali bug'doy navi bilan doni mayda bug'doy navlari chatishtirilganda, avlodda doni yirik va mayda o'simliklar nisbatini aniqlang.

32. Odamlarda quloq suprasining pastki qismini teriga yopishmagan bo'lishi yopishgan bo'lishi ustidan dominantlik qiladi. Geterozigota genotipga ega ota-onalardan tug'ilgan farzandlarning necha foizi genotip va fenotip jihatdan ota-onaga o'xshaydi?

33. Qora rangli qorako'l qo'chqori bilan qo'ng'ir ona qo'y chatishtirilgan.  $F_1$  da 28 ta qora, 32 ta qo'ng'ir qo'zichoq olingan (qo'ng'ir rang dominant belgi).  $F_1$  da olingan qo'ng'ir rangli qo'zichoqlar keyinchalik o'zaro chatishtirilganida qora rangli avlodlar olish ehtimolligi necha foizdan iborat?

34. Normal belgilarga ega bo'lgan pashshalar o'zaro chatishtirilganda olingan avlodlarning  $\frac{1}{4}$  qismining ko'zlari o'zgargan edi. Shu pashshalar (ko'zlari o'zgargan pashshalar) normal pashshalar bilan qayta chatishtirilganida ko'zlari kichraygan 37 ta hamda normal ko'zli 39 ta individ olingan. Har ikkala chatishtirishdagi ota-ona formalarining genotipini aniqlang.

35. Qoramollarda quloqning chokliligi dominant gen K orqali irsiylanib, quloqning yo'rmaklilik anomaliyasi ustidan dominantlik qiladi. Shu anomaliyaga ega bo'lgan buqa sog'lom sigir bilan chatishtirilganida olingan avlodning barchasi normal belgilarga ega bo'lgan.  $F_2$  da anomaliyaga ega bo'lgan avlodlarning tug'ilish ehtimoli necha foizdan iborat?

36. Ara to'tilarida patning uzun bo'lishi C geniga, qisqa bo'lishi esa c geniga bog'liq. Noma'lum genotipli to'tilarni chatishtrish natijasida, avlodda 120 ta uzun patli, 40 ta qisqa patli to'tilar olingan bo'lsa, geterozigotali to'tilar sonini aniqlang.

37. Geterozigotali (AaBb) ikkita organizm o'zaro chatishtirilganda necha xil fenotip va genotipga ega bo'lish mumkin.

38. Oq lekgorn zotli va qora patli parrandalar chatishtirilganda  $F_1$  da 252 ta oq va 262 ta qora patli jo'ja olingan. Ota-ona formalari va olingan duragaylarning genotiplarini aniqlang.

39. Normal yungli sichqonlar kumushrang yungli sichqon bilan chatishtirilganda faqat normal yungli sichqonlar olingan.  $F_2$  da esa 130 ta sichqon olingan.  $F_2$  da olingan sichqonlar orasidan taxminan nechitasi kumushrang bo'lgan?

40. Ikkita qora erkak kalamush jigarrang urg'ochi kalamush bilan chatishtirildi. Birinchi qora kalamushdan 20 ta qora va 17 ta jigarrang, ikkinchi qora kalamushdan faqat 33 ta qora rangli kalamush olindi. Har ikkala chatishtirishdagi ota-ona va olingan avlodlarning genotipini aniqlang.

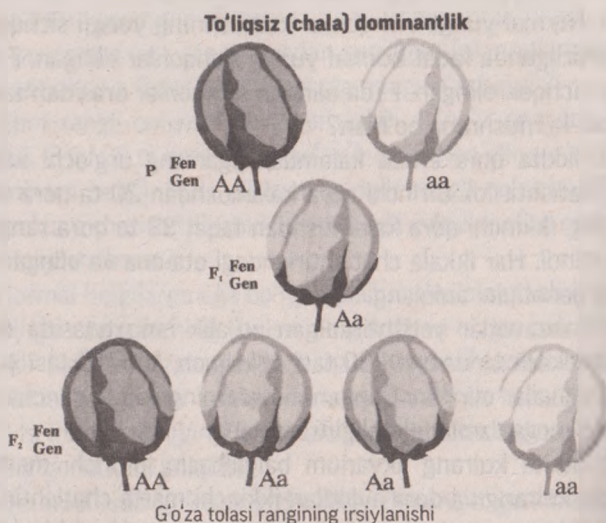
41. Sabzavotlar yetishtiradigan xo'jalik issiqxonasida duragay urug'lar ekildi. Undan 40250 tasi noksimon, 120750 tasi yumaloq shaklli mevalar olingan. Olingan mevalarning ichida qanchasi geterozigotali organizmlar ekanligini aniqlang.

42. Ikkita kulrang akvarium baliqchasini birinchi marta chatishtirib, kulrang va qora avlodlar, ikkinchi marta chatishtirilganda esa faqat kulrang avlodlar olindi. Qaysi rang dominant hisoblanadi? Ota-onalarining genotipi qanday?

43. Leykodistrofiya autosoma-retsessiv holda nasldan naslga o'tadi. Ushbu belgi bo'yicha geterozigotali bo'lgan oilada qanday farzandlar tug'ilishi mumkinligini aniqlang.

44. Axondroplaziya autosoma - dominant tipda irsiylanadi. Axondroplaziya kasalligi bilan kasallangan er-xotinning oilasida normal bola tug'ildi. Keyingi farzand ham normal bo'lib tug'ilish ehtimolini aniqlang.

## MONODURAGAY CHATISHTIRISHDA TO'LIQSIZ (CHALA) DOMINANT HOLATDA IRSIYLANUVCHI BELGILARGA DOIR MASALALAR



**To'liqsiz dominantlik** - (oraliq irsiylanish, chala dominantlik) - dominant gen (A) retsessiv gen (a) bilan birga kelganda o'z belgisini yuzaga chiqaradigan belgilarning oraliq formasi hosil bo'ladi. Ya'ni geterozigota (Aa) organizmda har ikkala gen yuzaga chiqaradigan belgilarning oraliq formasi hosil bo'ladi. Masalan, G'o'zada malla (A) rangli tola oq tola (a) ustidan qisman dominantlik qiladi. Ular o'zaro chatishtirilganda novvotrang (Aa) tolali forma hosil bo'ladi. Namozshomgulning qizil va pushti gultojibargli formalari oq gultojibargli formasi bilan chatishtirilganda pushti (Aa) gultojibargli formalar olinadi. Bundan tashqari, odamdagi to'lqinsimon soch, qulupnay o'simligining guli va mevasining rangi, xushbo'y no'xat o'simligi gultojibargining rangi, g'o'za tolasining novvotrang bo'lishi, poyaning antotsian rangi, barg plastinkalarining tuzilishi, qushlar patining tuzilishi, andalus tovuqlari patining rangi, odamdagi biokimyoviy belgilar shular jumlasidan.

## Masalalar

1. G'ozaning malla rangli tolasi oq tolasi ustidan qisman dominantlik qilgani uchun  $F_1$  bo'g'inda novvotrang tolali forma hosil bo'ladi. Agar  $F_1$  duragaylar o'zaro chatishtirilsa,  $F_2$  da qanday natija olinadi?

2. Namozshomgulning qizil va pushti gultojibargli formalari oq gultojibargli formasi bilan chatishtirilganida: birinchi chatishtirishda  $F_1$  pushti gultojibargli, ikkinchi chatishtirishda 50% pushti, 50% oq gultojibargli formalar hosil bo'ladi. Har ikkala tajribadagi ota-ona va  $F_1$  duragaylarning genotipini aniqlang.

3. Kulrang andalus tovuqlari o'zaro chatishtirilganda, naslda qora, oq va kulrang formalar hosil bo'ladi. Bu hodisani qanday tushuntirish mumkin? Agar kulrang tovuqlar qora patli xo'rozlar bilan chatishtirilsa, qanday natija kutish mumkin?

4. Pushti mevali qulupnaylar o'zaro chatishtirilganda  $F_1$  da 1500 ta o'simlik olingan. Shu olingan o'simliklarning nechitasi qizil, nechitasi oq rangli mevaga ega ekanini aniqlang.

5. Qulupnay o'simligida gultojibarglarining normal shakli gulkosachabarglarining birlashmagani ustidan to'la ustunlik qila olmaydi, natijada geterozigotali formalarda gulqo'rg'oni oraliq shaklda bo'ladi. Gulqo'rg'oni oraliq formada bo'lgan va gulkosachabarglari birlashmagan o'simliklar o'zaro chatishtirilganida 3000 ta avlod olingan. Shu olingan avlodning qanchasi geterozigotali?

6. Talassemiya kasalligi (normal gemoglobin sintezining buzilishi) qisman dominant belgi sifatida nasldan naslga o'tadi. Bu kasallik bo'yicha gomozigota formalar 90–95% hollarda nobud bo'ladi. Geterozigota formalarida kasallik yengil o'tadi. Ota-onalardan biri talassemiya bilan kasal, ikkinchisi sog'lom bo'lsa farzandlarning markaz kasallik bilan og'rish ehtimolligi qanday?

7. Kulrang andalus tovuqlari o'zaro chatishtirilganda, naslda qora, oq va kulrang formalar hosil bo'ladi. Agar kulrang tovuqlar qora patli xo'rozlar bilan chatishtirilsa, qanday natija kutish mumkin?

8. Talassemiya kasalligi (normal gemoglobin sintezining buzilishi) qisman dominant belgi sifatida nasldan naslga o'tadi. Bu kasallik bo'yicha gomozigota formalar 90–95% hollarda nobud bo'ladi. Geterozigota formalarida kasallik yengil o'tadi. Ota-onalarning ikka-

lasi ham talassemiya kasalligining yengil formasi bilan og'riqan bo'lsa, farzandlarning shu kasallik bilan og'rish ehtimoli qanday bo'ladi?

**9.** G'ozaning poyasi, shoxlari, barglari antotsian rangli - Rp va yashil rangli - rp bo'ladi. Agar shu belgili organizmlar chatishtirilsa, F<sub>1</sub> organizm och antotsian rangli bo'ladi. Bunday genotipli organizmlar chatishtirilganida olingan avlodlarda qanday fenotipik ajralishlarni kutish mumkin (foiz hisobida)?

**10.** Xushbo'y no'xat o'simligida gultojibarglarining rangi oraliq irsiylanuvchi belgi sifatida irsiylanadi. Gomozigota dominant holatda gulining rangi qizil, geterozigota holatda esa pushti bo'ladi. Qizil va oq gultojibargli no'xat o'simliklari o'zaro chatishtirilganida F<sub>1</sub> da olingan barcha o'simliklar pushti gulli bo'ldi. F<sub>1</sub> duragaylarini qayta chatishtirilishi natijasida F<sub>2</sub> da 1860 ta o'simlik olindi. F<sub>2</sub> da olingan o'simliklardan nechitasi oraliq belgiga ega emas?

**11.** Xushbo'y no'xat o'simligida gultojibarglarining rangi oraliq irsiylanuvchi belgi sifatida irsiylanadi. Gomozigota dominant holatda gulining rangi qizil, geterozigota holatda esa pushti bo'ladi. Qizil va oq gultojibargli no'xat o'simliklari o'zaro chatishtirilganida F<sub>1</sub> da olingan barcha o'simliklar pushti gulli bo'ldi. F<sub>1</sub> duragaylarini qayta chatishtirilishi natijasida F<sub>2</sub> da 1860 ta o'simlik olindi. F<sub>2</sub> da olingan o'simliklardan nechitasi oq gultojibargli?

**12.** Kulrang andalus tovuqlari o'zaro chatishtirilganda, naslda 17 ta oq, 15 ta qora va 32 ta kulrang patli formalar olindi. Kulrang andalus tovuqlarining genotipini aniqlang.

**13.** G'oz'a o'simligining och antotsian rangli navlari chatishtirishidan 860 ta o'simlik olindi. Shundan 430 tasi och antotsian rangli. Qolgan o'simliklardan qanchasi yashil rangli bo'ladi?

**14.** Qo'ylarda quloqlarining uzun bo'lishi quloqlarining bo'lmasligi ustidan chala dominantlik qiladi. Natijada geterozigotali organizmlarda quloqlar kalta bo'ladi. Quloqlari bo'lmagan va uzun quloqli organizmlar o'zaro chatishtirilganida 120 ta avlod olingan. Shulardan necha foiz organizm geterozigotali?

**15.** Och qizil mevali yertut o'simliklari o'zaro chatishtirilganida F<sub>1</sub> da olingan o'simliklar orasida 1200 ta oq va xuddi shuncha qizil mevali o'simliklar uchragan. F<sub>1</sub> da jami nechta o'simlik olingan?

**16.** Dengiz cho'chqalarining qaymoqrang junli erkak va urg'ochlari chatishtirilganida naslda 52 ta sariq rangli, 99 ta qaymoq rangli



li va 49 ta oq rangli individlar olingan. Shu olingan individlarning nechtasi va qaysi rangdagilari genotip jihatdan gomozigotali ekanini aniqlang.

**17.** Sariq va oq rangli dengiz cho'chqalari o'zaro chatishtirilganida doimo malla rangli avlodlar olingan. Malla rangli dengiz cho'chqalari o'zaro chatishtirilganida esa 120 sariq: 117 oq: 245 malla nisbatlardagi avlod olingan. Malla rangli dengiz cho'chqalarining genotipini aniqlang.

**18.** G'o'zada malla rang tola ustidan qisman dominantlik qilgani uchun  $F_1$  bo'g'inda novvotrang tolali o'simliklar hosil bo'ldi. Agar  $F_1$  duragaylari o'zaro chatishtirilsa,  $F_2$  da qanday natija olinadi?

**19.** G'o'za o'simligida barg plastinkasining chuqur kesilgani barg yaprog'ining butun bo'lishiga nisbatan chala dominantlik qiladi. Geterozigotali organizmlarda esa barg yaprog'i bo'laklarga bo'lingan bo'ladi. Barg plastinkasi bo'laklarga bo'lingan g'o'za o'simliklari o'zaro chatishtirilganida  $F_1$  da fenotip jihatdan ajralish kuzatilgan. Agar olingan o'simliklarning 340 tasida barg yaprog'i butun bo'lsa, qolgan o'simliklardan nechtasining barg yaprog'i bo'laklarga bo'lingan bo'ladi?

**20.** G'o'za o'simligida barg plastinkasining chuqur kesilgani barg yaprog'ining butun bo'lishiga nisbatan chala dominantlik qiladi. Geterozigotali organizmlarda esa barg yaprog'i bo'laklarga bo'lingan bo'ladi. Barg plastinkasi bo'laklarga bo'lingan bo'ladi. Barg plastinkasi bo'laklarga bo'lingan g'o'za o'simliklari o'zaro chatishtirilganida  $F_1$  da fenotip jihatdan ajralish kuzatilgan. Agar olingan o'simliklarning 340 tasi butun barg yaproqli bo'lsa, qolgan o'simliklardan nechtasi shu belgilar bo'yicha gomozigotali bo'lgan?

**21.** Odamlarda anoftalm (ko'z olmasining bo'lmasligi) retsessiv (A) allel geni orqali irsiylanadi. Uning dominant (a) alleli ko'zning normal rivojlanishini ta'minlaydi. Geterozigotalilarda esa ko'z olmasi kichraygan bo'ladi. A geni bo'yicha geterozigotali bo'lgan erkak ko'zli ayolning normal bo'lgan ayol bilan oila qurdi. Bu oilada kichraygan ko'zli ayollarning tug'ilish ehtimolini aniqlang (foiz hisobida ifodalang).

**22.** Sistinuriyaning bir formasi - bemor odamning siydigida qancha aminokislotalarning, jumladan, sistin, arginin, ornitin moddalarining uchrashi, moddalar almashinuvining buzilishi bilan xarakterlanadi, autosoma retsessiv belgi sifatida irsiylanadi. Genotip

jihtadan geterozigotali organizmlarda faqatgina siydigida sistin aminokislotasining miqdori yuqori bo'lishi kuzatilsa, gomozigotalilarda kasallik buyrakda tosh hosil bo'lishi bilan kechadi. Ota-onalardan biri bu kasallik bilan kasallanib, genotipi gomozigota holatda, ikkinchisi esa klinik belgilar namoyon bo'lmay, faqatgina siydigida sistin aminokislotasining miqdori yuqori bo'lishi kuzatilsa, gomozigotalilarda kasallik buyrakda tosh hosil bo'lishi bilan kechadi. Agar ota-onalardan birida shu kasallik tufayli buyragida tosh bo'lsa, ikkinchisi esa o'rganilayotgan belgi bo'yicha sog'lom bo'lsa, shu oilada tug'ilishi mumkin bo'lgan farzandlarning kasallikning gomozigota formasi bilan tug'ilish ehtimolini aniqlang (foiz hisobida ifodalang).

**23.** Sistinuriyaning bir formasi – bemor odamning siydigida bir qancha aminokislotalarning, jumladan, sistin, arginin, ornitin kabi larning uchrashi, moddalar almashinuvining buzilishi bilan xarakterlanadi, autosoma retsessiv belgi sifatida irsiylanadi. Genotip jihatdan geterozigotali organizmlarda faqatgina siydigida sistin aminokislotasining miqdori yuqori bo'lishi kuzatilsa, gomozigotalilarda kasallik buyrakda tosh hosil bo'lishi bilan kechadi. Ota-onalardan biri bu kasallik bilan kasallanib, genotipi gomozigota holatda, ikkinchisi esa klinik belgilar namoyon bo'lmay, faqatgina siydigida sistin aminokislotasining miqdori yuqori bo'lishi kuzatilsa, gomozigotalilarda kasallik buyrakda tosh hosil bo'lishi bilan kechadi. Ota-onalardan biri bu kasallik bilan kasallanib, genotipi gomozigota holatda, ikkinchisi esa klinik belgilari namoyon bo'lmay, faqatgina siydigida tarkibida sistin moddasining miqdori yuqori bo'lsa, bu oilada tug'iladigan farzandlarda kasallikning uchrash ehtimolini aniqlang (foiz hisobida).

**24.** Giperxolesterinemiya kasalligi autosoma dominant belgi sifatida irsiylanadi. Geterozigotalilarda kasallik yengil o'tib, faqatgina qonda xolesterin miqdorining yuqori bo'lishi bilan xarakterlanadi. Gomozigotalilarda esa kasallik ateroskleroz va terida ksantomalar (xavfsiz hisoblangan o'smalar) paydo bo'lishi bilan kechadi. Oilada ota-onalardan birida kasallik natijasida ateroskleroz va ksantomalar kuzatilgan bo'lsa va ikkinchisi bu belgi bo'yicha sog'lom bo'lsa, tug'iladigan farzandlarda kasallikning rivojlanish ehtimolini aniqlang (foiz hisobida). Oila a'zolarining genotipini to'liq yozing.

**25.** Giperxolesterinemiya kasalligi autosoma dominant belgi sifatida irsiylanadi. Geterozigotalilarda kasallik yengil o'tib, faqatgina qonda xolesterin miqdorining yuqori bo'lishi bilan xarakterlanadi. Gomozigotalilarda esa kasallik ateroskleroz va terida ksantomalar (xavfsiz hisoblangan o'smalar) paydo bo'lishi bilan kechadi. Agar ota-onalarning har ikkalasi ham kasallikning yengil formasi bilan kasallangan bo'lsa, bu oilada giperxolesterinemiya bilan kasallangan farzandlarning sog'lom bo'lib tug'ilish ehtimolini aniqlang (foiz hisobida).

**26.** Sachratqi mevasi rangining sariq bo'lishi to'q sariq bo'lishi ustidan chala dominantlik qiladi. Geterozigotalar mevasining rangi oraliq bo'ladi. Meva rangining yuzaga chiqishi ikkinchi juft dominant genga bog'liq. Uning retsessiv alleli ingibitorlik vazifasini bajarib, meva rangining oq bo'lishiga olib keladi. Tajribada seleksioner olim tomonidan sachratqi mevasining rangi oraliq bo'lgan digeterozigotali o'simliklari o'zaro chatishtirilishi natijasida birinchi avlodda 960 ta o'simlik olingan bo'lsa, to'q sariq mevali o'simliklar sonini aniqlang.

A) 180 B) 60 C) 240 D) 360

**27.** Sachratqi mevasi rangining sariq bo'lishi to'q sariq bo'lishi ustidan chala dominantlik qiladi. Geterozigotalar mevasining rangi oraliq bo'ladi. Meva rangining yuzaga chiqishi ikkinchi juft dominant genga bog'liq. Uning retsessiv alleli ingibitorlik vazifasini bajarib, meva rangining oq bo'lishiga olib keladi. Tajribada seleksioner olim tomonidan sachratqi mevasining rangi oraliq bo'lgan digeterozigotali o'simliklari o'zaro chatishtirilishi natijasida birinchi avlodda 960 ta o'simlik olingan bo'lsa, oraliq mevali o'simliklar sonini aniqlang.

A) 360 B) 60 C) 180 D) 240

**28.** Odam terisining rangi ikki juft noallel genlar bilan ifodalana-  
nadi. Agar genotipda to'rtta dominant gen bo'lsa, teri qora, uchta  
dominant gen bo'lsa, qoramtir, ikkita dominant gen bo'lsa, oraliq,  
bitta bo'lsa, oqish bo'ladi. Terisi oraliq rangda bo'lgan, degeterozi-  
gotali organizmlar chatishtrilsa, olingan organizmlarning necha foizi  
bitta belgisi bo'yicha geterozigotli bo'ladi?

**29.** G'o'za o'simligida tolasining rangi oraliq xarakterga ega bo'-  
li. Qizil rang dominant (A), oq rang retsessiv (a) genlar ta'sirida ir-

siylanadi. G'o'zaning bir populyatsiyasida A geni 20% va a geni 80% ni tashkil etadi. Geterozigota organizimlar chatishtirilishidan hosil bo'lgan populyatsiyalardagi o'simliklarning necha foizida tolasining rangi malla emasligini aniqlang.

**30.** Xirzitum g'o'zasi bargining o'yilgan bo'lishi, bargining qir qilgan bo'lishi ustidan chala dominantlik qiladi. Geterozigotalilarning bargi yaxlit bo'ladi. Tolasining qo'ng'ir bo'lishi malla bo'lishi ustidan chala dominantlik qiladi. Geterozigotalilarda tola rangi novvot rangda bo'ladi. O'simliklar bilan shug'ullanuvchi genetik markazda xirzitum g'o'zalarining degeterozigotali formalari chatishtrilishi natijasida avlodda ota-onaga genotip va fenotip jihatdan o'xshash va bargi qir qilgan, tolas malla xirzitim g'o'zalarining umumiy soni 1125 tani tashkil qilsa va bargi qir qilgan, tolas malla bo'lgan g'o'zalar ikkala belgi bo'yicha ham oraliq xarakterga ega g'o'zalardan 675 taga kamligi ma'lum bo'lsa, digomozigota genotipiga ega g'o'zalarining somatik hujayrasidagi jami xromosomalar soni qanchaga teng?

**31.** Odamlarda sochning jingalakligi silliqiligi ustidan chala dominantlik qiladi, geterozigota organizmlarning sochi to'lqinsimon bo'ladi. O'ng qo'lni ishlatish va normal eshitish esa chapaqaylik va karlik ustidan to'liq dominantlik qiladi. Jingalak sochli, o'naqay, normal eshituvchi ayol, to'lqinsimon sochli, chapaqay, normal eshituvchi erkakka turmushga chiqqan. Ularda to'lqinsimon sochli, chapaqay, kar farzand tug'ilgan bo'lsa, ota-ona genotipini toping.

- A)  $AaBbDd \times AabbDd$
- B)  $AABbDd \times AaBbDd$
- C)  $AABbDD \times AabbDd$
- D)  $AABbDd \times AabbDd$

**32.** Odamlarda talassemiya(a) chala dominant holda irsiylanadi. Dominant gomozigotalar homila paytida erta nobud bo'ladi, geterozigotalar yashaydi. O'roqsimon anemiya(b) retsessiv gomozigota holatda o'limga olib keladi, geterozigotalar yashaydi va kasallikning yengil formasi bilan kasallangan bo'ladi. Albinizm esa retsessiv gen kasalligi hisoblanadi. Digeterozigotali albinos ota va digeterozigotali albinizm bo'yicha dominant gomozigotali onadan tug'ilgan farzandlarning necha foizi nobud bo'ladi?

## O'TA DOMINANTLIK

O'ta dominantlik – dominant allelning geterozigota holda – Aa, gomozigotaligi (AA) ga qaraganda o'z belgisini kuchliroq namoyon qiladi.

### Masala:

1. Agar dominant belgi bo'yicha gomozigotali qo'ylar letal nisob-lansa, kulrang geterozigotali bo'lgan qorako'l qo'ylari xuddi shu naqa genotipli qo'chqor bilan chatishtirilganda keyingi avlodda qanday rangli junga ega bo'lgan avlod olinadi? (Bunda: kulrang – dominant belgi).

2. Yungining rangi sariq rangli bo'lgan sichqonlar o'zaro chatishtirilganda: 25% embrion nobud bo'lgan, 25% kulrang, qolganlari sariq rangli bo'lib chiqqan. Yungining uzunligi normal bo'lishi dominant belgi bo'lib, autosoma orqali irsiylanadi. Yungining uzurl bo'lishi retsessiv belgi. Agarda ushbu yuqorida berilgan belgilar bo'yicha, digeterozigotali organizmlar o'zaro chatishtirilsa, qanday avlod olinishini aniqlang.

3. Sichqon yungining rangi autosomada joylashgan genlar orqali belgilanadi (yuzaga chiqadi). Sichqon yungining rangi sariq va kulrang bo'lishi mumkin. Sariq rangli sichqonlar o'zaro chatishtirilganda 2386 ta sariq va 1235 ta kulrang sichqon olingan. Keyinchalik sariq va kulrang sichqonlar chatishtirilgan. Shu ikki chatish natijalariga va genlarga xarakteristika bering.

4. Arilar qanotini osilib qolgan holatda bo'lishini belgilaydigan gen faqat geterozigota holatda (Aa) namoyon bo'lib, gomozigota holatda (AA) bo'ladigan organizm nobud bo'lishiga olib keladi. Arilar-ning erkaklari urug'lanmagan tuxumlardan rivojlanib, gomozigotali (aa) bo'ladi. Osilgan qanotga ega bo'lgan arilarni, normal tuxunlar bilan chatishtirilganda qanday avlod olish mumkinligini aniqlang.

5. Arilar qanotini osilib qolgan holatda bo'lishini belgilaydigan gen faqat geterozigota holatda (Aa) namoyon bo'lib, gomozigota holatda (AA) bo'ladigan organizm nobud bo'lishiga olib keladi. Arilar-ning erkaklari urug'lanmagan tuxumlardan rivojlanib, gomozigotali (aa) bo'ladi.

Osilgan qanotli arilar avlodi bo'lgan erkak arilarning genotip va fenotipini aniqlang.

## KODOMINANTLIK QON GURUHLARINING IRSIYLANISHIGA DOIR MASALALAR

**Kodominant** – geterozigota holatda har ikkala gen bir-biridan mustaqil ravishda o'z ta'sirini yuzaga chiqaradi. Bunga IV qon guruhini misol qilib keltirsak bo'ladi.

1. II qon guruh bo'yicha geterozigotali ayol III qon guruhli (geterozigotali) erkakka turmushga chiqsa, ulardan qanday qon guruhli bolalar tug'ilishi mumkin?

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. Tug'uruqxonada 2 ta chaqaloqni almashtirib qo'yishdi. Bitta bolaning ota-onasi qoni I va II guruhga, ikkinchisining ota-onasi esa II va IV qon guruhiga mansub. Bolalardan birining qoni I guruh, ikkinchisniki esa IV guruh. Qaysi bola kimniki ekanini aniqlang.

4. Ota-onaning ikkalasining ham qon guruhi II bo'lsa, ularning bolalarida II guruhdan boshqa qon guruhi bo'lishi mumkinmi?

5. III qon guruhi bo'yicha geterozigotali ayol IV qon guruhli erkakka turmushga chiqdi. Bu oilada farzandlarning qanday qon guruhlariga ega bo'lib tug'ilish ehtimolini toping.

6. Oilada ayol III qon guruhli, erkak esa II qon guruhli edi (ikkalasining ham onasi I qon guruhli bo'lgan). Shu oilada farzandlarning I, II, III yoki IV qon guruhli bo'lib tug'ilish ehtimollarini toping (foiz hisobida).

7. Bolaning qon guruhi I (O), uning opasining qon guruhi esa IV (AB). Ularning ota-onasi qanday qon guruhiga ega?

8. Oilada erkakning qon guruhi AB, ayolniki esa A, ularning uch nafar farzandi bo'lib, qon guruhleri B, AB va A edi. Ota-ona va farzandlarning genotiplarini aniqlang.

9. Bolalarning ona tomondan bobosi AB qon guruhiga ega. Uning qolgan barcha bobo-buvilari O qon guruhiga ega bo'lgan. Shu bolaning qon guruhi A, B, AB yoki O bo'lish ehtimoli qanday (foiz hisobida)?

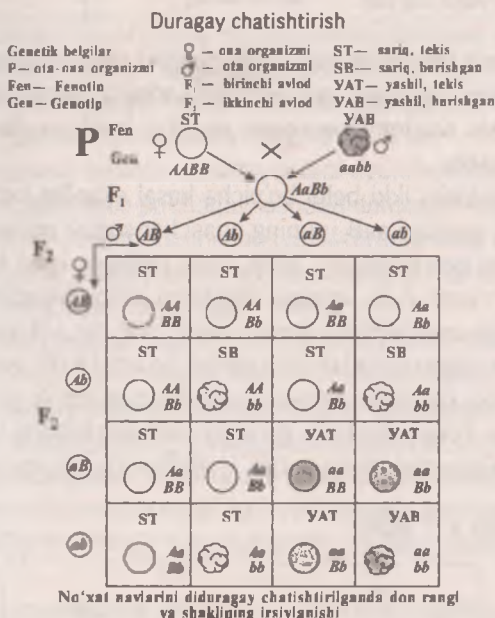
10. Agar oilada farzandlarning qon guruhleri A, B va AB, O bo'lsa, ularning ota-onasi qanday qon guruhiga ega bo'lgan?

11. Ayolning qon guruhi I, erkakning qon guruhi esa IV. Bu oilada ota-onasining qon guruhi bilan bir xil qon guruhga ega bo'lgan farzandlarning tug'ilish ehtimoli qanday?

12. II qon guruhli ayol I va III qon guruhli farzandlarga ega. Farzandlarning otasi qanday qon guruhiga ega ekanini aniqlang.

## DIDURAGAY CHATISHTIRISHGA DOIR MASALALAR

**Diduragay chatishtirish** - ikki juft alternativ belgisi bo'yicha bir-biridan farq qiluvchi organizmlarni chatishtirishdir. Diduragay chatishtirishga doir masalalar yechishda angliyalik olim Pennet taklif qilgan katakchadan foydalanish genotip va fenotipni aniqlashda juda katta qulaylik tug'diradi.



**Diduragay chatishtirishga doir masalani yechish:**

Odamlarning kar-soqov bo'lishiga sababchi bo'ladigan kasallik turidan biri retsessiv belgi sifatida irsiylanadi. Podagra kasalligi dominant belgi bo'lib irsiylanadi. Bu ikki gen ham har xil juft

xromosomalarda joylashgan. Podagra kasalligiga moyilligi bo'lgan, lekin sog'lom, kar-soqov ayol va onasi kar-soqov, sog'lom, otasi podagra bilan kasallangan, lekin nutqi ravon bo'lgan, o'zi har ikki belgi bo'yicha kasal bo'lgan erkak oilasida 1) podagra bo'yicha sog'lom; 2) kar-soqovlik bo'yicha kasal bolalarning tug'ilish ehtimolini toping.

### Masalaning yechilish tartibi:

1. Keltirilgan belgilarni mos ravishda belgilab olamiz.

Belgi (fenotip)	Gen	Genotipi
Normal, nutqi ravon	A	AA, Aa
Kar-soqov	a	aa
Podagra bo'yicha kasal	B	BB, Bb
Podagra bo'yicha sog'lom	b	bb

2. Ota-ona genotipini masala shartidan kelib chiqib topib olamiz.

Keltirilgan masalada ayol fenotipi podagra kasalligiga moyilligi bo'lgan, lekin sog'lom, kar-soqov ekanligi berilgan, demak, uning genotipi - aabb.

Erkak fenotipi ikki belgi bo'yicha kasal ekanligi keltirilgan, demak, erkak genotipi aaB\_ ; uning onasi kar-soqov, podagra kasalligi bo'yicha sog'lom genotipi - aabb, otasi podagra bilan kasallangan, lekin nutqi ravon A\_B\_ ; masala shartidan kelib chiqadiki, erkak genotipini to'liq aniqlashimiz lozim - aaB\_ ; har bir juft allel genlarda ota-onadan o'tgan bittadan allel genlar bo'ladi (A (B) yoki a (b)), demak, erkakka onasidan podagra bo'yicha sog'lomlik geni - b irsiylanib o'tgan. Erkakning to'liq genotipi aaBb ko'rinishda bo'ladi.

Aniq bo'lgan genotiplar ustida chatishtirish olib boramiz:

P: ♀ aabb x ♂ aaBb

	♂ aB	ab
♀ ab	aaBb	aabb

Gametalari: ab, aB, ab



aaBb – kar-soqov; podagra bo'yicha kasal;  
aabb – kar-soqov; podagra bo'yicha sog'lom.

1. Masala shartidan so'ralgan ehtimollikni topamiz:

1) Tug'ilishi mumkin bo'lgan farzandlar orasida faqat 2 xil fenotip va genotip uchraydi: aaBb – kar-soqov; podagra bo'yicha kasal; aabb podagra bo'yicha sog'lom. Masalaning 1-shartida podagra bo'yicha sog'lom farzand tug'ilish ehtimolini topish so'ralgan, demak, podagra bo'yicha sog'lom farzand tug'ilish bu oilada  $\frac{1}{2}$  ehtimollikda yoki 50% ehtimollikda ekan, ya'ni:

2 – 100%

1 – x% x% = 100% / 2 x = 50%

### **Masalalar**

1. No'xatning uzun poyali, oq gultojibargli formasi, kalta poyali, qizil gultojibargli navlar bilan chatishtirilganda  $F_1$  da 120 ta uzun poyali, qizil gultojibargli o'simliklar hosil bo'lgan.  $F_2$  da 720 ta o'simlik olindi.  $F_1$  da necha xil gameta hosil bo'ladi?

2. Tarvuzning mevasi yumaloq shakli uzunchoq shakli ustidan, yashil po'choqli chipor po'choqlisi ustidan dominantlik qiladi. Uning yumaloq chipor formasi, uzunchoq yashil formasi bilan chatishtiriladi.  $F_1$  da 120 ta,  $F_2$  da 960 ta o'simlik hosil bo'ladi. Ular orasida necha foiz uzunchoq chipor tarvuz bor?

3. No'xatda dukkakning bo'g'imlilik oddiyligiga nisbatan, meva-ning yashil rangi sariq rangiga nisbatan retsessiv belgi hisoblanadi. Gomozigotali bo'g'imli, sariq mevali va oddiy yashil mevali o'simliklar o'zaro chatishtirilganida  $F_1$  duragaylarning fenotipi qanday bo'ladi?

4. Digeterozigotali sariq rangli, silliq shaklli donga ega ikkita no'xat navlari o'zaro chatishtirilsa, avlodda sariq donning soni yashil rangga, silliq shaklining soni burishgan shaklga qanday nisbatda bo'ladi?

5. Itlar jun rangining qora bo'lishi jigarrang bo'lishi ustidan, kalta bo'lishi uzun bo'lishi ustidan to'liq dominantlik qiladi. Har ikkala belgining rivojlanishini ta'minlovchi genlar boshqa-boshqa xromosomalarda joylashgan. Agar digeterozigotali qora va kalta junli itlar o'zaro chatishtirilganda keyingi avlodda olingan kuchukchalarning necha foizi kalta va qora junli bo'ladi?

6. No'xatning uzun poyali, oq gultojibargli formasi kalta poyali, qizil gultojibargli formasi bilan chatishtirildi. Bunda  $F_1$  da 120 ta uzun poyali qizil gulli o'simlik hosil bo'ldi.  $F_2$  da hosil bo'lgan 720 ta o'simlikdan nechitasi uzun poyali oq gultojibargli bo'ladi?

7. Odamlarda kipriklarning uzun bo'lishi dominant genga, kalta bo'lishi retsessiv genga bog'liq. Uzun kiprikli ayol bilan kalta kiprikli erkak turmushidan 9 ta farzand tug'ildi deb faraz qilaylik. Ularning 4 tasi uzun kiprikli, 5 tasi kalta kiprikli bo'lsa, ota-ona genotipi qanday bo'ladi?

8. Ota-onalarning genotipi qanday bo'lganda tahliliy chatishtirish natijasida olingan duragaylarda genotip bo'yicha 1:1:1 nisbatda ajralish namoyon bo'ladi?

9. Pomidor mevasining shakli yumaloq (A) shakli noksimon (a) shakli ustidan, qizil (B) rangi sariq (b) rangi ustidan dominantlik qiladi. Agar qizil rangli yumaloq va qizil rangli noksimon bo'lgan, birinchi belgisi bo'yicha geterozigotali pomidorlar o'zaro chatishtirilsa, olingan avlodda fenotip bo'yicha qanday ajralish kuzatiladi?

10. Pomidor mevasining shakli yumaloq (A) shakli noksimon (a) shakli ustidan, qizil (B) rangli sariq (b) rangi ustidan dominantlik qiladi. Tajribada yumaloq qizil rangli pomidor (ikki belgisi bo'yicha gomozigotali) noksimon sariq rangli pomidor bilan o'zaro chatishtirildi.  $F_1$  duragaylarining fenotipini toping.

11. Shabko'r (dominant belgi), chapaqay (retsessiv belgi) erkak har ikkala belgisi bo'yicha sog'lom ayolga uylangan. Oilada ikki bola tug'ilgan; ularning bittasi ikkala belgi bo'yicha sog'lom, ikkinchisi chapaqay va shabko'r. Ota-onalarning va bolalarning genotipini aniqlang.

12. Qandli diabet bilan kasallangan, ammo yaxshi eshitadigan ayol sog'lom erkak bilan turmush qurgan. Shu oilada qandli diabet bilan kasallangan va kar bola tug'ilishi mumkinmi? (Bunda qandli diabet va karlik retsessiv belgi hisoblanadi).

13. Digeterozigotali sariq rangli, silliq shaklli donga ega ikkita no'xat navlari o'zaro chatishtirilsa, avlodda sariq donning soni yashil rangga, silliq shaklining soni burishgan shaklga qanday nisbatda bo'ladi?

14. Itlar jun rangining qora bo'lishi jigarrang bo'lishi ustidan, kalta bo'lishi uzun bo'lishi ustidan to'liq dominantlik qiladi. Har ik-

kalta belgining rivojlanishini ta'minlovchi genlar boshqa-boshqa xromosomalarda joylashgan. Agar digeterozigotali qora va kalta junli otlar o'zaro chatishtirilsa, keyingi avlodda olingan kuchukchalarning necha foizi kalta va qora junli bo'ladi?

15. No'xatning uzun poyali, oq gultojibargli formasi kalta poyali, qizil gultojibargli formasi bilan chatishtirilgach,  $F_1$  da 120 ta uzun poyali, qizil gultojibargli,  $F_2$  da 720 ta o'simlik hosil bo'ladi. Ota-onaning genotipi va  $F_2$  dagi o'simliklarning nechtasi kalta poyali, qizil gultojibargli bo'lishini aniqlang.

16. Pomidorda mevaning tuksiz bo'lishi tukli bo'lishi ustidan to'liq dominantlik qilsa, tuksiz mevali geterozigotali pomidor bilan tukli mevali pomidor chatishtirilganda, ajralish nisbati qanday bo'ladi?

17. Pomidor mevasining qizil rangi (A) pushti rangi (a) ustidan, dumaloq shakli (B) noksimon shakli (b) ustidan dominantlik qiladi. Quyidagi genotipga ega bo'lgan o'simliklar chatishtirilganda qaysi turda 1:1:1:1 nisbatda qizil dumaloq, pushti noksimon pomidor mevalari bo'lishini belgilang.

18. Odamda interferon oqsilining hosil bo'lishi dominant avtomatoma geniga bog'liq. Epilepsiya (tutqanoq) kasalligi esa X xromosomaga bog'liq dominant belgi hisoblanadi. Oilada ayol digeterozigotali, ota dominant genlarni faqat onasidan olgan bo'lsa, ushbu oilada tug'ilgan farzandlarning necha foizi interferon oqsilini sintezlay oladi?

19. Bangidevona o'simligida gulning qizil rangi uning oqligiga nisbatan to'la dominantlik qila olmaydi, natijada geterozigota holatda gulning rangi qirmizi bo'ladi. O'simlik mevasi sirtining tikanliligi tekisligiga nisbatan to'la dominantlik qiladi. Qirmizi gulli va tikanli mevaga ega bo'lgan o'simliklar chatishtirilishi natijasida olingan  $F_1$  avlod ichida tekis mevali o'simliklar uchragan. Agar  $F_1$  da 960 ta o'simlik olingani ma'lum bo'lsa, olingan o'simliklarning nechtasi qizil gulli ekanini aniqlang.

20. Bangidevona o'simligida gulning qizil rangi uning oqligiga nisbatan to'la dominantlik qila olmaydi, natijada geterozigota holatda gulning rangi qirmizi bo'ladi. O'simlik mevasi sirtining tikanliligi tekisligiga nisbatan to'la dominantlik qiladi. Qirmizi gulli va tikanli mevaga ega bo'lgan o'simliklar chatishtirilishi natijasida olingan  $F_1$

avlod ichida tekis mevali o'simliklar uchragan. Agar  $F_1$  da 960 ta o'simlik olingani ma'lum bo'lsa, olingan o'simliklardan nechtasining mevasi tekis va tikansiz ekanini aniqlang.

**21.** Bulg'or qalampirining qizil va yashil, yupqa va qalin etli xillari bo'ladi. Qizil rangni boshqaruvchi gen dominant, yupqa etli bo'lishi retsessiv genga bog'liq. Ikki gen ham har xil autosoma xromosomalarida joylashgan. Ota-ona o'simliklarining genotipi qanday bo'lganda avlodda 1:1:1:1 nisbatda ajralish olinadi?

**22.** Boshog'i qiltanoqsiz, qizil bo'lgan bug'doy navlari boshog'i qiltanoqli, oq navlar bilan chatishtirilganda  $F_1$  da olingan o'simliklar qiltanoqsiz va qizil boshqali bo'lgan.  $F_2$  da esa quyidagicha ajralish namoyon bo'lgan: 159 ta qiltanoqsiz qizil, 48 ta qiltanoqsiz oq, 54 ta qiltanoqli qizil, 16 ta qiltanoqli oq o'simlik olingan.  $F_2$  dagi o'simliklarning necha foizi digeterozigotali?

**23.** Parrandalarda pat qoplamasining qora rangi A, qo'ng'ir bo'lishi a geni orqali irsiylanadi. Tojli yoki tojsiz ekanligini belgilovchi gen ham autosoma orqali irsiylanadi. Bu genlar har xil autosoma xromosomalarida joylashgan. Qo'ng'ir rangli tojdor xo'roz, tojsiz qora rangli tovuq bilan chatishtirildi. Ulardan 50% qora va 50% qo'ng'ir rangli jo'jalar olindi, jo'jalarning barchasi tojli bo'lgan. Chatishtirilgan tovuq va xo'rozning genotipini aniqlang.

**24.** Bir xil rangdagi qurtlar beruvchi pillasining rangi sariq bo'lgan hamda yo'l-yo'l tusdagi qurtlar beruvchi pillasining rangi oq bo'lgan ipak qurti zotlari chatishtirildi. Birinchi bo'g'inda olingan qurtlarning hammasi yo'l-yo'l tusda va sariq pillali bo'ldi. Ikkinchi bo'g'inda esa belgilarning ajralishi kuzatilib, 11040 ta qurtlar olindi. Shulardan taxminan nechtasi yo'l-yo'l tusli ekanligini aniqlang.

**25.** Bir xil rangdagi qurtlar beruvchi pillasining rangi sariq bo'lgan hamda yo'l-yo'l tusdagi qurtlar beruvchi pillasining rangi oq bo'lgan ipak qurti zotlari chatishtirildi. Birinchi bo'g'inda olingan qurtlarning hammasi yo'l-yo'l tusda va sariq pillali bo'ldi. Ikkinchi bo'g'inda esa belgilarning ajralishi kuzatilib, 11040 ta qurtlar olindi. Shulardan taxminan nechtasi oq pillali ekanligini aniqlang.

**26.** Ota to'lqinsimon sochli, sepkilsiz, ona esa sepkilli (ayolning otasida sepkillar bo'lmagan) bo'lib, uning ham sochlari to'lqinsimon. Ota-ona va bu oilada tug'ilishi mumkin bo'lgan farzandlarning fenotipi va genotipini aniqlang. (Jingalak soch silliq sochlarga nisbatan)

batan to'la dominantlik qila olmaydi, natijada geterozigota holatda to'liqinsimon soch yuzaga keladi. Sepkillarning bo'lishi ularning bo'lmashligi ustidan to'la dominantlik qiladi).

**27.** Ota to'liqinsimon sochli, sepkilsiz, ona esa sepkilli (ayolning otasida sepkillar bo'lmagan) bo'lib, uning ham sochlari to'liqinsimon. Ota-onaning genotipini va bu oilada to'liqinsimon sochli farzandlarning tug'ilishi ehtimollik darajasini aniqlang (foiz hisobida). (Bunda jingalak sochlilikni boshqaruvchi gen silliq sochlilikni boshqaruvchi genga nisbatan to'la dominantlik qila olmaydi, natijada geterozigota holatda to'liqinsimon soch yuzaga keladi. Sepkillilik sepkilsizlik ustidan to'la dominantlik qiladi).

**28.** Bolaning qon guruhi AB, rezus-omili manfiy, opasining qon guruhi O va unda rezus-omili musbat. Ota-onaning qon guruhi va rezus-omilini aniqlang. (Bunda musbat rezus-omil manfiy rezus-omilga nisbatan dominant belgi. Bu oilada gemolitik kasallikning hech qachon uchramaganligiga e'tiboringizni qarating).

**29.** Odamda qo'y ko'zlik va o'naqaylik dominant. Erkak ko'kko'z, o'naqay bo'lib, uning onasi chapaqay bo'lgan. Bu oilada ko'kko'z, chapaqay bola tug'ilishi ehtimoliini toping. Bu oilada oldin ko'kko'z chapaqay bola tug'ilgan.

**30.** Odamda qo'y ko'zlik va o'naqaylik genlari dominant. Erkak ko'kko'z va o'naqay (uning onasi chapaqay bo'lgan), ayol qo'yko'z va o'naqay bo'lgan turmushdan gomozigotali ko'kko'z, o'naqay bola tug'ilishi ehtimolini toping (bu oilada oldin ko'kko'z chapaqay bola tug'ilgan).

**31.** Talassemiya va o'roqsimon anemiya autosoma orqali chala dominant belgilar sifatida nasldan naslga o'tadi. Har ikkala belgida ham dominant gomozigotalar nobud bo'ladi, geterozigotalilarda kasallik yengil o'tadi. Erkak faqat birinchi belgisi bo'yicha geterozigota, ayol faqat ikkinchi belgisi bo'yicha geterozigota bo'lgan oilada farzandlarning necha foizi sog'lom bo'lib tug'iladi va ularning genotipi qanday bo'ladi?

**32.** Odamda talessemiya (A) chala dominant holatda irsiylanadi. Dominant gomozigotalar erta halok bo'ladi. Geterozigotalar esa yashaydi. O'roqsimon anemiya retressiv gomozigota holatda halok bo'ladi. Geterozigotali holatda kasallik yengil kechadi. Digeterozigotali ota-onadan tug'iladigan farzandlarning necha foizi o'roqsimon anemiya bilan kasallangan bo'ladi?

**33.** Odamda talessemiya to'liqsiz dominant belgi sifatida irsiylanadi. Gomozigota dominant holatda nobud bo'ladi. Geterozigota holatda yashaydi, kasallik yengil kechadi. O'roqsimon anemiya retsessiv holda irsiylanadigan va o'limga olib keluvchi kasallik hisoblanadi. Geterozigotalilarda kasallik yengil o'tadi. Agar ota-ona bu belgilari bo'yicha geterozigotali bo'lsa, bolalarning necha foizi ikkala anomaliya bilan kasallangan bo'lib tug'iladi?

**34.** Fruktozuriyaning ikki xil formasi mavjud. Birinchisi klinik belgilsiz kechuvchi sindrom hisoblansa, ikkinchisi aqliy va jismoniy rivojlanishdan orqada qolishga olib keladi. Har ikkala turi ham bir-biri bilan birikmagan, autosoma orqali irsiylanuvchi retsessiv belgilar hisoblanadi. Ota-onadan birining siydigi tarkibida fruktozaning miqdori yuqori ekanligi aniqlandi, unda fruktozuriya klinik belgilsiz kechadi, lekin ikkinchi belgisi bo'yicha geterozigotali. Ota-onalardan ikkinchisi esa vaqtida fruktozuriyaning 2-formasi bo'yicha davolanagan, lekin klinik belgilsiz kechuvchi formasi bo'yicha geterozigotali. Bu oilada fruktozuriyaning faqat bir formasi bilan kasallangan bolalar tug'ilishi ehtimolini toping.

**35.** Fruktozuriyaning ikki xil formasi mavjud. Birinchisi klinik belgilsiz kechuvchi sindrom hisoblansa, ikkinchisi aqliy va jismoniy rivojlanishdan orqada qolishga olib keladi. Har ikkala turi ham bir-biri bilan birikmagan, autosoma orqali irsiylanuvchi retsessiv belgilar hisoblanadi. Ota-onadan birining siydigi tarkibida fruktozaning miqdori yuqori ekanligi aniqlandi, unda fruktozuriya klinik belgilsiz kechadi, lekin ikkinchi belgisi bo'yicha geterozigotali. Ota-onalardan ikkinchisi esa vaqtida fruktozuriyaning 2-formasi bo'yicha davolanagan, lekin klinik belgilsiz kechuvchi formasi bo'yicha geterozigotali. Bu oilada fruktozuriyaning faqat klinik belgilari namoyon bo'luvchi formasi bilan kasallangan bolalar tug'ilish ehtimolini toping.

**36.** Glaukomaning bir necha yo'l bilan irsiylanadigan formalari mavjud. Birinchi formasi ham autosoma orqali, lekin birinchi forma bilan birikmagan holda irsiylanadi. Agar ota-onaning ikkalasi ham kasallikning har ikkala formasi bo'yicha geterozigotali bo'lsa, bu oilada farzandlarning glaukomaning faqat bir turi bilan kasallangan holda tug'ilishi ehtimolini aniqlang.

**37.** Sariq (A) va silliq (B) no'xatlarni shunday belgili no'xat bilan chatishtirish natijasida avlodda uchta sariq silliq, bitta sariq burish

gan donli o'simliklar hosil bo'lgan. Qaysi chatishtirish(lar)dan ushbu ajralish olinadi?

**38.** Bangidevonaning qizg'ish poyali (A), qizil mevali (B) xili yashil poyali, qizil mevali xili bilan chatishtirilganda avlodda 231 ta qizg'ish poyali, sariq mevali va 693 ta qizg'ish poyali, qizil mevalilar hosil bo'lgan. Avlodda olingan duragaylar qanday genotipga ega bo'ladi?

**39.** Bangidevonaning qizg'ish poyali (A), qizil mevali (B) xili yashil poyali, qizil mevali xili bilan chatishtirilganda avlodda 231 ta qizg'ish poyali, sariq mevali va 693 ta qizg'ish poyali, qizil mevalilar hosil bo'lgan. Avlodda olingan qizg'ish poyali, qizil mevalilarning nechtasi 2 ta belgi bo'yicha geterozigotali bo'lgan?

**40.** Albinizmning har xil irsiy shakllari bo'lib, ulardan biri qisman albinizm autosoma dominant tipda, ikkinchi xili to'liq albinizm autosoma retsessiv tipda nasldan naslga o'tadi. Agarda ota-onalardan birining genotipi digeterozigotali bo'lib, qisman albinizm bilan kasallangan, ikkinchisi to'liq albinizm bilan kasallangan bo'lib, uning avlodida qisman albinizm hech qachon kuzatilmagan bo'lsa, shu oilada: 1) to'liq albinizm bo'yicha kasal; 2) har ikkala turi bo'yicha kasallangan farzandlarning tug'ilish ehtimolini toping.

**41.** Odamlarda terining qora rangda bo'lishi oq bo'lishi ustidan chala dominantlik qiladi. Geterozigotalilarning teri rangi oqish bo'ladi. Aroxnodaktilya (o'rgimchak barmoq) kasalligi chala dominant holda irsiylanib, kasallik bo'yicha dominant gomozigotalilar embrional rivojlanish davrining dastlabki bosqichlaridayoq nobud bo'ladi. Geterozigotalilar yashaydi va kasallikning yengil formasi bilan kasallangan bo'ladi. Digeterozigota ota-onadan tug'ilgan farzandlarning necha foizi terisi oqish rangli bo'ladi?

**42.** Odamlarda talassemiya(A) chala dominant holda irsiylanadi. Dominant gomozigotalar erda halok bo'ladi, geterozigotalar yashaydi. O'roqsimon anemiya (B) retsessiv gomozigota holatda o'limga olib keladi, geterozigotalar yashaydi va kasallikning yengil formasi bilan kasallangan bo'ladi. Albinizm esa retsessiv gen kasalligi hisoblanadi. digeterozigotali albinos ota va digeterozigotali albinizm bo'yicha dominant gomozigotali onadan tug'ilgan farzandlarning necha foizi erda nobud bo'ladi?

**43.** Odamda interferon oqsilining hosil bo'lishi dominant autosoma geniga bog'liq. Epilepsiya (tutqanoq) kasalligi esa X xromoso-

maga bog'liq dominant belgi hisoblanadi. Oilada ayol digeterozigotali, ota dominant genlarni faqat onasidan olgan bo'lsa, ushbu oilada tug'ilgan interferon oqsilini sintezlay olmaydigan farzandlarning necha foizi epilepsiya bilan kasallangan bo'ladi?

**44.** Kulrang, silliq yungli mushuk bilan qora hurpaygan yungli mushuk o'zaro chatishtirilganida ulardan ko'p yillar mobaynida faqatgina kulrang, silliq yungli mushuklar olingan.  $F_1$  da olingan mushuklar o'zaro chatishtirilganida 240 ta mushukcha olingani ma'lum bo'lsa, ularning taxminan nechtasi hurpaygan yungli?

**45.** Oq, gardishsimon mevali oshqovoq o'simligi oq, yumaloq mevali oshqovoq o'simligi bilan chatishtirilganida olingan o'simlikning 74 tasi oq gardishsimon mevali, 72 tasi oq yumaloq mevali bo'ldi. Ota-onaning genotipini aniqlang.

**46.** Odamda talassemiya chala dominant holda irsiylanadi. O'roqsimon anemiya retsessiv belgi. Ikkala belgi autosomada joylashgan va mustaqil holda irsiylanadi. Bu belgilar gomozigota holatda homilaning embrionlik davrida nobud bo'lishiga olib keladi. geterozigotalilarda kasallik yengil holda kechadi. Digeterozigotali ota-onadan tug'ilgan farzandlarning necha foizi ikkala belgi bo'yicha sog'lom bo'ladi?

**47.** Odamda talassemiya chala dominant holda irsiylanadi. O'roqsimon anemiya retsessiv belgi. Ikkala belgi autosomada joylashgan va mustaqil holda irsiylanadi. Bu belgilar gomozigota holatda homilaning embrionlik davrida nobud bo'lishiga olib keladi. geterozigotalilarda kasallik yengil holda kechadi. Digeterozigotali ota-onadan tug'ilgan farzandlarning necha foizi ikkala belgi bo'yicha kasal bo'ladi?

**48.** Odamda talassemiya chala dominant holda irsiylanadi. O'roqsimon anemiya retsessiv belgi. Ikkala belgi autosomada joylashgan va mustaqil holda irsiylanadi. Bu belgilar gomozigota holatda homilaning embrionlik davrida nobud bo'lishiga olib keladi. geterozigotalilarda kasallik yengil holda kechadi. Digeterozigotali ota-onadan tug'ilgan farzandlarning necha foizi faqat ikkinchi belgi bo'yicha sog' bo'ladi?

**49.** Digeterozigotali genotipga ega o'simliklar retsessiv gomozigotali suli o'simliklari bilan chatishtrilishi natijasida avlodda 300 ta poyasi baland zamburug'ga chidamli, 310 ta poyasi past zamburug'ga chidamli bo'ladi.



rug'ga chidamli, 3700 ta poyasi past zamburug'ga chidamsiz, 330 ta poyasi baland zamburug'ga chidamsiz o'simliklar olingan bo'lsa, ular orasidan genotip jihatdan ota-onaga o'xshamagan o'simliklar foizini belgilang.

50. Suli o'simligida poyasining baland bo'lishi va zamburug'larga chidamli bo'lishi poyasining past bo'lishi va zamburug'larga chidamsizligi ustidan dominantlik qiladi. Bu genlar bir xromosomada birikkan holda irsiylanadi. Digeterozigotali genotipga ega o'simliklar rekessiv gomozigotali suli o'simliklari bilan chatishtirilishi natijasida avlodda poyasi baland zamburug'ga chidamli 3660 ta, poyasi past, zamburug'ga chidamli 310 ta, poyasi past, zamburug'ga chidamsiz 3700 ta, poyasi baland, zamburug'ga chidamsiz 330 ta o'simlik olingan bo'lsa, ular orasidan genotip jihatdan ota-onaga o'xshamagan o'simliklar foizi qanchaligini hisoblang.

## POLIDURAGAY CHATISHTIRISHGA DOIR MASALALAR

**Poliduragay chatishtirish** – uch va undan ko'p belgilari bilan tafovut qiladigan formalarni chatishtirish. Chatishtirishning bu turi  $F_2$  avlodda yanada murakkablashadi. Ularni tahlil qilish uchun ham Mendel qonunlaridan samarali foydalaniladi. Bu turdagi irsiylanishda agar to'liq holda irsiylanish bo'lsa, fenotipda 3:1 nisbatda ajralish yotadi. Bu ajralish formulasi agar diduragay bo'lsa  $(1:1)^n$ , triduragay uchun  $(3:1)^3$ , poliduragay uchun  $(3:1)^n$ , qisqartirilgan fenotipik sinflarni topish formulasini  $2^n$  holatida ifodalash mumkin.

Agar oraliq holda irsiylanish kuzatilsa, fenotipik sinflarni topish formulasini  $(1:2:1)^m \cdot (3:1)^n$  yoki  $3^m \cdot 2^n$  tarzida ifodalash mumkin.

Ajralish turi	Gameta xillari soni	Gametalarining kombinatsiyalanish soni	Genotipik sinflar soni	Fenotipik sinflar soni	Ajralishning fenotipik formulasi
1	$2^1=2$	$4^1=4$	$3^1=3$	$2^1=2$	$(3:1)^1=3:1$
2	$2^2=4$	$4^2=16$	$3^2=9$	$2^2=4$	$(3:1)^2=9:3:3:1$
3	$2^3=8$	$4^3=64$	$3^3=27$	$2^3=8$	$(3:1)^3=27:9:9:3:3:3:1$

### **Masalalar**

1. Tovuqlarning gomozigota oyog'ida pati bor, oddiy tojli va oq patli formasi gomozigota oyog'ida pati yo'q, gulsimon tojli va qora patli xo'roz bilan chatishtirilgan (oyoqlarida patning bo'lishi, gulsimon toj va oq rang dominant belgilar hisoblanadi).  $F_2$  da gulsimon tojli organizmlarning tug'ilish ehtimolini aniqlang (foiz hisobida).

2. O'roqsimon anemiya, katarakta, axondroplaziya kasalliklari chala dominantlik holida irsiylanadi. Gomozigota dominant holatda homila embrional rivojlanishning dastlabki bosqichlaridayoq nobud bo'ladi. Trigeterozigotali ota-onadan tug'ilgan farzandlarning nechta foizi o'roqsimon anemiya bo'yicha sog'lom?

3. O'roqsimon anemiya, katarakta, axondroplaziya kasalliklari chala dominantlik holida irsiylanadi. Gomozigota dominant holatda homila embrional rivojlanishning dastlabki bosqichlaridayoq nobud bo'ladi. Trigeterozigotali ota-onadan tug'ilgan farzandlarning nechta foizi barcha belgilari bo'yicha sog'lom bo'ladi?

4. Odamlarda sochning jingalakligi silliqligi ustidan chala dominantlik qiladi. Geterozigota organizmlarning sochi to'liqsimon bo'ladi. O'ng qo'lni ishlatish va normal eshitish chapaqaylik va karlik ustidan to'liq dominantlik qiladi. Jingalak sochli, o'naqay, normal eshituvchi ikkinchi belgi bo'yicha geterozigotali ayol, to'liqsimon sochli, chapaqay, gomozigotali normal eshituvchi erkakka turmushga chiqqan. Ularda sochning tuzilishidan qat'iy nazar, o'naqaylik belgisi bo'yicha geterozigotali, normal eshituvchi farzandlarning tug'ilish ehtimolligi nechta foiz bo'ladi?

5. Guli qizil, baland bo'yli, yashil donli o'simliklar guli oq, past bo'yli, sariq donli o'simliklar bilan chatishtirildi. Agar  $F_2$  da jami 960 ta o'simlik olingan bo'lsa, ulardan qanchasi fenotip bo'yicha  $F_1$  duragaylariga o'xshaydi?

6. Sulida poyaning balandligi, kechpisharlik va zang zamburug'iga chidamsizlik poyaning normalligi, ertapisharlik, zang zamburug'iga chidamlilik belgilariga nisbatan retsessivdir. Baland poyali, kechpishar, zang zamburug'iga chidamsiz sulini navi barcha belgilari bo'yicha gomozigota normal, ertapishar, zangga chidamli navi bilan chatishtirilishi natijasida olingan  $F_1$  duragaylarning barcha belgilari

bo'yicha dominant gomozigotali bo'lgan ota forma bilan chatishtirish natijasida 472 ta o'simlik olingan. Olingan o'simliklar orasida fenotipi  $F_1$  ga o'xshash o'simliklar qancha bo'lishi mumkin?

7. Sulida poyaning balandligi, kechpisharlik va zang zamburug'iga chidamsizlik poyaning normalligi, ertapisharlik, zang zamburug'iga chidamlilik belgilariga nisbatan retsessivdir. Baland poyali, kechpishar, zang zamburug'iga chidamsiz suli navi barcha belgilar bo'yicha gomozigota normal, ertapishar, zangga chidamli navi bilan chatishtirilishi natijasida olingan  $F_1$  duragaylarning barcha belgilari bo'yicha dominant gomozigotali bo'lgan ota forma bilan chatishtirish natijasida 472 ta o'simlik olingan. Olingan o'simliklar orasida nechta genotipik sinf uchraydi?

8. Guli qizil, baland bo'yli, yashil donli o'simliklar guli oq, past bo'yli, sariq donli o'simliklar bilan chatishtirildi. Agar  $F_2$  da jami 960 ta o'simlik olingan bo'lsa, ulardan necha foizini guli oq yashil donli o'simliklar tashkil etadi?

9. Odamlarda ko'zning qo'ng'ir rangda bo'lishi, sochning jingalak shaklda bo'lishi dominant belgi, barmoqlarning normal, ya'ni 5 ta bo'lishi retsessiv belgi. Ushbu belgilarni yuzaga chiqaruvchi genlar har xil juft xromosomalarda joylashgan bo'lib, bir-biri bilan birikmagan holda irsiylanadi. Ko'zlarining rangi qo'ng'ir, silliq sochli, polidaktiliya belgisiga hamda II qon guruhiga ega bo'lgan erkak va ko'zlarining rangi ko'k, sochlari jingalak, barmoqlari normada, III qon guruhli ayol nikohidan ko'zining rangi ko'k, barmoqlarining soni normada, silliq sochli, I qon guruhiga ega bo'lgan farzand tug'ildi. Bu oilada II qon guruhli farzandlarning necha foizi sog'lom?

10. Odamlarda ko'zning qo'ng'ir rangda bo'lishi, sochning jingalak shaklda bo'lishi dominant belgi, barmoqlarning normal, ya'ni 5 ta bo'lishi retsessiv belgi. Ushbu belgilarni yuzaga chiqaruvchi genlar har xil juft xromosomalarda joylashgan bo'lib, bir-biri bilan birikmagan holda irsiylanadi. Ko'zlarining rangi qo'ng'ir, silliq sochli, polidaktiliya belgisiga hamda II qon guruhiga ega bo'lgan erkak va ko'zlarining rangi ko'k, sochlari jingalak, barmoqlari normada, III qon guruhli ayol nikohidan ko'zining rangi ko'k, barmoqlarining soni

normada, silliq sochli, I qon guruhiga ega bo'lgan farzand tug'ildi. Bu oilada IV qon guruhli farzandlarning necha foizi polidaktiliya bilan kasallangan?

**11.** Kataraktaning bir necha xil irsiy shakllari mavjud. Bir turi autosoma dominant tipda, ikkinchi turi autosoma retsessiv tipda irsiylanadi. Ular bir-biri bilan birikmagan holda irsiylanadi. Bir oilada qo'ng'ir ko'zli er-xotinning ikkalasi kataraktaning autosoma-dominant turi bo'yicha ham, autosoma-retsessiv turi bo'yicha ham, ko'zining rangi bo'yicha ham geterozigotali bo'lsa, sog'lom farzandlarning necha foizi ko'kko'z?

**12.** Kataraktaning bir necha xil irsiy shakllari mavjud. Bir turi autosoma dominant tipda, ikkinchi turi autosoma retsessiv tipda irsiylanadi. Ular bir-biri bilan birikmagan holda irsiylanadi. Bir oilada qo'ng'ir ko'zli er-xotinning ikkalasi kataraktaning autosoma-dominant turi bo'yicha ham, autosoma-retsessiv turi bo'yicha ham, ko'zining rangi bo'yicha ham geterozigotali bo'lsa, katarakta bilan kasallangan farzandlarning necha foizi qo'ng'ir ko'zli?

**13.** Itlarda yungining uzun bo'lishi, tanasi qora rangda bo'lishi va quloqlarining osilganligi yungning kalta bo'lishi, tanasi jigarrang bo'lishi va quloqlarining tikka bo'lishiga nisbatan ustunlik qiladi. Barcha belgisi bo'yicha geterozigotali it, hamma belgilari bo'yicha gomozigota retsessiv it bilan chatishtirilgan bo'lsa, avloddagi qora uzun yungli itlarning necha foizida quloq suprasi osilgan?

**14.** Insonlarda yuqori qovoqning osilgan bo'lishi, qoshning sertuk bo'lishi, burunning katta bo'lishi dominant belgi hisoblanadi. Agar qoshi sertuk, qovog'i normada, burni katta, genotip bo'yicha erkak siyrak qoshli, qovog'i osilgan va burni kichik gomozigotali ayolga uylansa, ularning farzandlari orasida necha foizining qoshi sertuk, qovog'i osilgan va burni katta bo'ladi?

**15.** Quyidagi chatishtirilishdan nechta avlod olinadi?  $AaBbCCD-dee \times aabbCcDcEe$

## NOALLEL GENLARNING KOMPLEMENTAR TA'SIRIGA DOIR MASALALAR

### Genlarning komplementar ta'siri



Genlarning komplementar ta'sirida oshqovoq mevasi  
shaklining irsiylanishi

**Komplementarlik** – allel bo'lmagan genlarning o'zaro ta'siri natijasida keyingi avlodda ota-onaga xos bo'lmagan yangi belgilarning rivojlanishi. Bunda turli allellarga mansub dominant genlar birgalikda yoki alohida mustaqil holatda bir belgini rivojlantiradi, allellar bir-biriga o'zaro to'ldiruvchi ta'sir ko'rsatadi.

Komplementar irsiylanishda belgining rivojlanishiga ta'sir etuvchi noallel genlarning qiymati bir xil emasligi tufayli F<sub>2</sub> avlodida belgilarning rivojlanishi turlicha ko'rinishda namoyon bo'ladi. Belgilarning ajralish nisbati quyidagicha:

9:3:3:1; 9:6:1; 9:7; 9:3:4

### Masalalar

1. Yashil patli to'tiqushlar chatishtrilishi natijasida birinchi avlodda yashil patli va havorang patlilarning umumiy soni 900 tani

tashkil etadi. Sariq patli to'tilar esa yashil patli to'tilar sonidan 450 taga kamligi ma'lum bo'lsa, avlodda olingan oq patli va sariq patli to'tilarning umumiy soni qanchani tashkil qiladi?

**2.** Xoldor to'tilarning sariq va havorangdagilari o'zaro chatishtirilganda  $F_1$  da digeterozigotali, yashil patli to'tilar olindi.  $F_2$  da olingan yashil patli to'tilarning necha foizida tahliliy chatishtirish natijasida ajralish ro'y bermaydi?

**3.** Xoldor to'tilarning sariq va havorangdagilari o'zaro chatishtirilganda  $F_1$  da digeterozigotali, yashil patli to'tilar olindi.  $F_2$  da olingan yashil patli to'tilarning necha foizida tahliliy chatishtirish natijasida ajralish ro'y beradi?

**4.** Xoldor to'tilarning sariq va havorangdagilari o'zaro chatishtirilganda  $F_1$  da digeterozigotali, yashil patli to'tilar olindi.  $F_2$  da olingan havorang patli to'tilarning necha foizida tahliliy chatishtirish natijasida ajralish ro'y beradi?

**5.** Digomozigotali, no'xatsimon va gulsimon tojli tovuqlar o'zaro chatishirilishi natijasida olingan  $F_1$  duragaylar o'zaro chatishtirilganda olingan no'xatsimon tojli tovuqlarning necha foizida tahliliy chatishtirish natijasida ajralish ro'y beradi?

**6.** Digomozigotali, no'xatsimon va gulsimon tojli tovuqlar o'zaro chatishirilishi natijasida olingan  $F_1$  duragaylar o'zaro chatishtirilganda olingan no'xatsimon tojli tovuqlarning necha foizida tahliliy chatishtirish natijasida ajralish ro'y bermaydi?

**7.** Digomozigotali, no'xatsimon va gulsimon tojli tovuqlar o'zaro chatishirilishi natijasida olingan  $F_1$  duragaylar o'zaro chatishtirilganda hosil bo'lgan genotipik sinflarning necha foizida tahliliy chatishtirish natijasida ajralish ro'y beradi?

**8.** Ikkita har xil genotipga ega bo'lgan yumaloq shaklli oshqovoqlar o'zaro chatishtirildi,  $F_1$  da gardishsimon qovoqlar olindi.  $F_2$  da 900 ta gardishsimon, 600 ta yumaloq va 100 ta uzunchoq mevali o'simliklar olindi.  $F_2$  bo'g'ida olingan yumaloq mevali o'simliklarning nechtasi geterozigotali bo'ladi?

**9.** Digomozigotali, no'xatsimon va gulsimon tojli tovuq va xo'rozlar o'zaro chatishirilishi natijasida birinchi avlodda olingan duragaylar o'zaro chatishirilganda, hosil bo'lgan genotipik sinf-

larning necha foizi tahliliy chatishtrish natijasida ajralish ro'y bermaydi?

**10.** Piyoz rangining irsiylanishi genlarning komplementar ta'siriga bog'liq. A va B geni birgalikda piyozning oq rangda bo'lishini ta'minlaydi. A geni B genisiz piyozga qizil rang beradi. Qolgan holatlarda piyoz rangi sariq bo'ladi. Qizil va sariq rangli piyozlar o'zaro chatishtirilganida  $F_1$  da 960 ta oq rangli piyoz olingan, ularni o'zaro chatishtirish natijasida  $F_2$  da 1440 ta o'simlik olingan.  $F_2$  da olingan qizil rangli piyozlarning soni qancha?

**11.** Ayrim zotli itlarda tanasining rangi ikki juft allel bo'lmagan genlar bilan boshqariladi. Genotip  $A\_B\_$  holatda tana rangi qora,  $A\_bb$  - holatda malla,  $aaB\_$  - holatda jigarrang hosil bo'ladi. Ikki juft retsessiv genga ega bo'lgan itlar tanasi och sariq rangda bo'ladi. Qora urg'ochi va malla erkak itlar chatishtirilganda qora, malla, och sariq, jigarrang itlar hosil bo'lgan. Kuchukchalarning necha foizini tana rangi malla bo'lmagan kuchuklar tashkil etadi?

**12.** Sichqonlarda jun rangining kulrang bo'lishi A va B genlarning komplementar ta'siriga bog'liq. A gen mustaqil holda junning qora bo'lishini ta'minlaydi, B gen mustaqil holda jun rangiga ta'sir eta olmaydi, bu genlarning retsessiv allellari junning oq bo'lishini ta'minlaydi. Kulrang sichqonlar o'zaro chatishtirilganda 58 ta kulrang, 19 ta qora junli sichqonlar olindi. Ota-onaning genotipini aniqlang.

**13.** Sichqonlarda jun rangining kulrang bo'lishi A va B genlarning komplementar ta'siriga bog'liq. A gen mustaqil holda junning qora bo'lishini ta'minlaydi, B gen mustaqil holda jun rangiga ta'sir eta olmaydi, bu genlarning retsessiv allellari junning oq bo'lishini ta'minlaydi. Kulrang sichqonlar qora sichqonlar bilan chatishtirilganda  $F_1$  da olingan sichqonlarning hammasi kulrang bo'lgan.  $F_2$  da esa  $\frac{3}{4}$  kulrang,  $\frac{1}{4}$  qora sichqonlar olindi.  $F_1$  ning ota-onasining genotipini aniqlang.

**14.** Sichqonlarda jun rangining kulrang bo'lishi A va B genlarning komplementar ta'siriga bog'liq. A gen mustaqil holda junning qora bo'lishini ta'minlaydi, B gen mustaqil holda jun rangiga ta'sir eta olmaydi, bu genlarning retsessiv allellari junning oq bo'lishini ta'min-

laydi. Digeterozigotali, kulrang sichqonlar o'zaro chatishtirilganda  $F_2$  da qanday nisbat kuzatiladi?

**15.** Tovuq tojining shakli komplementar genlar bilan belgilanadi. No'xatsimon va yong'oqsimon tojli tovuqlar chatishtirilganda naslda oddiy, no'xatsimon, yong'oqsimon va gulsimon tojlilar olindi. Ota-onalarning genotipini aniqlang.

**16.** Oq gulli no'xatlarni o'zaro chatishtirganda barcha  $F_1$  duragaylarining guli qizil rangda bo'lgan. Ota-onalar (1) va  $F_1$  duragaylarining (2) genotipi qanday bo'ladi?

**17.** Oq gulli no'xatlarni o'zaro chatishtirganda barcha  $F_1$  duragaylarining guli qizil rangda bo'lgan.  $F_1$  duragaylar o'zaro chatishtirilganda olingan organizmlarning necha foizi qizil rangli gomozigota dominant genga ega bo'ladi?

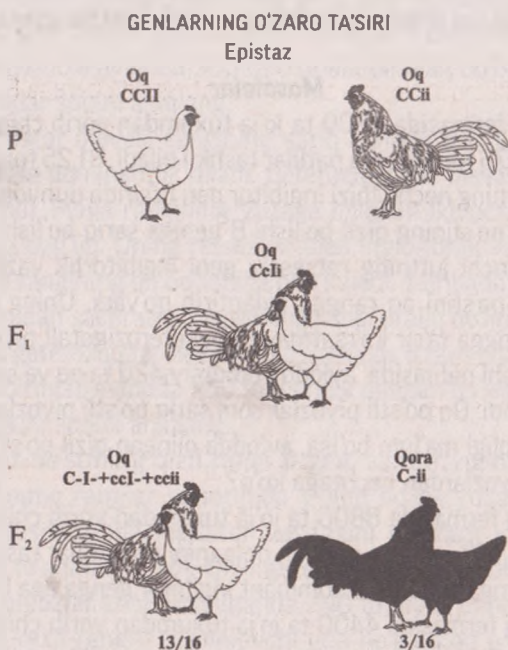
**18.** Itning koker-spaniel nomli zotining genotipida ikki noallel genning dominant genlari birgalikda kelsa qora tus, bir dominant gen ikkinchisiz kelsa sariq va jigarrang tus, ularning retsessiv allellari birgalikda kelsa och sariq tus namoyon bo'ladi. Sariq va jigarrang tusli itlar o'zaro chatishtirilganida ulardan faqatgina qora rangdagi avlodlar olingan. Olingan avlodlar o'zaro chatishtirilsa,  $F_2$  da fenotip bo'yicha qanday ajralish olinadi?

**19.** Qora urg'ochi quyanni oq erkak quyon bilan chatishtirilganda birinchi bo'g'inda olingan avlodning hammasi qora rangli bo'ldi.  $F_1$  duragaylar o'zaro chatishtirilganda  $F_2$  da 27 ta oq va 21 ta qora quyunchalar olindi. Oq rangli individlarning genotipini aniqlang.

**20.** Makkajo'xorilarda aleyronning qizil rangi rivojlanishi uchun bir vaqtning o'zida C va P genlarining ta'siri zarur, agar shu genlardan bittasi bo'lmasa, aleyron oq bo'ladi. Agar genotipda C va P geni bilan birgalikda K geni ham qatnashsa, aleyronning rangi qirmizi bo'ladi. C va P genlari genotipda birga bo'lgandagina K geni o'zining ta'sirini namoyon qiladi. 1) oq 2) qizil 3) qirmizi rangli individlarning genotipini aniqlang.



## NOALLEL GENLARNING EPISTATIK TA'SIRIGA DOIR MASALALAR



Genlarning epistaz ta'sirida tovuq setlarida pat rangining ifodalanishi

**Epistaz** – bir genning unga noallel ikkinchi gendan ustun kelishi. Ya'ni bunda bir gen ikkinchi noallel genning o'z belgisini fenotipda namoyon qilishiga to'sqinlik qiladi. Dominant va retsessiv epistazlar farqlanadi. Agar genlarning o'zaro ta'sirida dominant gen ustunlik qilsa – **dominant epistaz**, agar – retsessiv gen ustunlik qilsa – **retsessiv epistaz** deyiladi.

Mendel qonunlarida – dominantlikda bir genda allellar bo'ladi (masalan: A, a; B, b...). Bunda bir gendagi bir allel (A) ikkinchi allel (a) ustidan dominantlik qiladi.

Epistatik ta'sirda ta'sirlashayotgan gen har xil – noalleldir. Ya'ni A>B yoki B>A (dominant epistaz), a>B yoki b>A (retsessiv epistaz).

Ta'sirni bo'g'uvchi genlar – **epistatik genlar** (ingibitor, supressor) deb ataladi. J(l) va S harflari bilan belgilanadi. Ta'siri bo'g'ilgan genlar esa **gipostatik genlar** deyiladi.

Epistatik genlar belgining rivojlanishiga ko'p tomonlama ta'sir ko'rsatadi, ba'zan organizm hayotchanligini ham susaytiradi.

### **Masalalar**

**1.** Tovuq fermasida 8800 ta jo'ja tuxumdan yorib chiqdi. Bu jo'jalarning 18,75 foizini qora patlilar tashkil qiladi, 81,25 foizini esa oq patli. Jo'jalarning necha foizi ingibitor gen ta'sirida dunyoga kelgan?

**2.** Piyoz po'stining qizil bo'lishi B geniga sariq bo'lishi b geniga bog'liq. Ikkinchi juftning retsessiv geni ingibitorlik vazifasini bajarib, piyoz po'stini oq rangga aylantirib qo'yadi. Uning dominant alleli esa rangga ta'sir ko'rsatmaydi. Degeterozigotali piyoz navlari chatishtirilishi natijasida, avlodda umumiy 420 ta oq va sariq po'stli piyozlar olindi. Oq po'stli piyozlar soni sariq po'stli piyozlar sonidan 60 taga ko'pligi ma'lum bo'lsa, avlodda olingan qizil po'stli piyozlar oq po'stli piyozlardan nechtaga ko'p?

**3.** Tovuq fermasida 8800 ta jo'ja tuxumdan yorib chiqdi. Bu jo'jalarning 18,75% ini qora patlilar, qolganini oq patlilar tashkil qiladi. Oq jo'jalarning necha foizi dominant ingibitor genga ega bo'lmaydi?

**4.** Tovuq fermasida 4400 ta jo'ja tuxumdan yorib chiqdi. Bu jo'jalarning 18,75% ini qora patlilar, qolganini oq patlilar tashkil qiladi. Oq jo'jalarning nechtasi dominant ingibitor genga ega bo'ladi?

**5.** Sachratqi mevasi rangining sariq bo'lishi to'q sariq bo'lishi ustidan chala dominantlik qiladi. Geterozigotalar mevasining rangi oraliq bo'ladi. Meva rangining yuzaga chiqishi ikkinchi juft dominant genga bog'liq. Uning retsessiv alleli ingibitorlik vazifasini bajarib, meva rangining oq bo'lishiga olib keladi. Tajribada seleksioner olim tomonidan sachratqi mevasining rangi oraliq bo'lgan digeterozigotali o'simliklari o'zaro chatishtirilishi natijasida birinchi avlodda 960 ta o'simlik olingan bo'lsa, to'q sariq mevali o'simliklar sonini aniqlang.

**6.** Sachratqi mevasi rangining sariq bo'lishi to'q sariq bo'lishi ustidan chala dominantlik qiladi. Geterozigotalar mevasining rangi

oraliq bo'ladi. Meva rangining yuzaga chiqishi ikkinchi juft dominant genga bog'liq. Uning retsessiv alleli ingibitorlik vazifasini bajarib, meva rangining oq bo'lishiga olib keladi. Tajribada seleksioner olim tomonidan sachratqi mevasining rangi oraliq bo'lgan digeterozigotali va geterozigota to'q sariq o'simliklari o'zaro chatishtirilishi natijasida birinchi avlodda 960 ta o'simlik olingan bo'lsa, sariq mevali o'simliklar sonini aniqlang.

**7.** Sachratqi mevasi rangining sariq bo'lishi to'q sariq bo'lishi ustidan chala dominantlik qiladi. Geterozigotalar mevasining rangi oraliq bo'ladi. Meva rangining yuzaga chiqishi ikkinchi juft dominant genga bog'liq. Uning retsessiv alleli ingibitorlik vazifasini bajarib, meva rangining oq bo'lishiga olib keladi. Tajribada seleksioner olim tomonidan sachratqi mevasining rangi oraliq bo'lgan digeterozigotali va geterozigota mevasi oq o'simliklar o'zaro chatishtirilishi natijasida birinchi avlodda 960 ta o'simlik olingan bo'lsa, oraliq mevali o'simliklar sonini aniqlang.

**8.** Piyoz po'stining qizil rangi B gen, sariq rangini b gen ifodalaydi. Ammo ranglar genotipida V gen bo'lsa yuzaga chiqadi. Uning retsessiv alleli ingibitor vazifasini bajaradi va rangning chiqishiga to'sqinlik qiladi. Qizil geterozigota piyoz bilan geterozigota oq piyozlar chatishtirilganda 240 ta piyoz olindi. Ularning genotipida qizil rangni ta'minlovchi gen bo'lgan oq piyozboshlar soni nechta?

**9.** Piyoz po'stining qizil rangi B gen, sariq rangini b gen ifodalaydi, ammo ranglar genotipida V gen bo'lsa yuzaga chiqadi. Uning retsessiv alleli ingibitor vazifasini bajaradi va rangning yuzaga chiqishiga to'sqinlik qiladi. Po'sti sariq piyoz oq piyoz bilan chatishtirilganda  $F_1$  da olingan barcha duragaylar qizil po'stli bo'lgan.  $F_2$  da 288 ta piyoz olingan bo'lsa, shu avlodning nechtasi oq piyozlar hisoblanadi?

**10.** Qovoq mevasining oq rangi V, sariq rangi U, yashil rangi u geni bilan ifodalanadi. V gen dominant ingibitor vazifasini bajaradi. quyidagi VvUu va vvuu genotipga ega organizmlar o'zaro chatishtirilsa, birinchi bo'g'in duragaylarining fenotipi qanday nisbatda bo'ladi?

**11.** Qovoq mevasining oq rangi V, sariq rangi U, yashil rangi u geni bilan ifodalanadi. V gen dominant ingibitor vazifasini bajaradi, quyidagi VvUu va Vvuu genotipga ega organizmlar o'zaro chatishtirilsa, birinchi bo'g'in duragaylarining fenotipi qanday nisbatda bo'ladi?

**12.** Oq patli tovuqlar o'zaro chatishtirilganda  $F_1$  da barcha duragaylar oq patli,  $F_2$  da esa 650 ta oq, 150 tasi qora rangli bo'lgan.  $F_2$  da olingan oq patli duragaylarning nechtasi 2 ta gen bo'yicha gomozigotali genotipga ega?

**13.** Oq patli tovuqlar o'zaro chatishtirilganda  $F_1$  da barcha duragaylar oq patli,  $F_2$  da esa 650 ta oq, 150 tasi qora rangli bo'lgan.  $F_2$  da olingan oq patli duragaylarning nechtasi 2 ta gen bo'yicha geterozigotali genotipga ega?

**14.** Oq urug'li loviya qo'ng'ir urug'li loviya bilan chatishtirilganda birinchi bo'g'inda olingan hamma avlod sarg'ish tusli bo'ldi. Ikkinchi avlodda esa quyidagicha ajralish kuzatildi: 560 ta sarg'ish, 188 ta qo'ng'ir, 265 ta oq. Olingan qo'ng'ir urug'li individlarda nechta genotipik sinf uchraydi, oq urug'li o'simliklarning nechtasi sof gomozigotali?

**15.** Piyoz po'stlog'ining qizil rangi B gen, sariq rangini b gen ifodalaydi. V\_ gen rang yuzaga chiqishiga ta'sir ko'rsatmaydi, v - ingibitor vazifasini bajaradi, rang yuzaga chiqishiga to'sqinlik qiladi. Po'sti qizil piyoz sariq piyoz bilan chatishtirilganda avlodda qizil, sariq, oq piyozlar hosil bo'ldi. Ota-ona genotipini aniqlang.

**16.** Oq tovuqlar o'zaro chatishtirilganda 1680 ta jo'jadan, 315 tasi rangli, qolganlari rangsiz bo'lib chiqqan. Tovuqlar va rangli jo'jalar genotipini aniqlang.

**17.** 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 retsessiv epistaz geni tomonidan bo'g'ib qo'yiladi. 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 bu nikohdan ikkita qiz tug'ilgan: birinchisida IV, ikkinchisida I qon guruhi mavjud. Uchala

avlodning genotiplarini "Bombey fenomeni"ni hisobga olgan holda aniqlang.

**18.** Qovoq mevasining oq rangi W, sariq rangi Y, yashil rangi y geni bilan ifodalanadi. W gen dominant ingibitor gen vazifasini bajaradi. Quyidagi WwYy va wwyy genotipga ega organizmlar o'zaro chatishtirilgandan birinchi bo'g'in duragaylarining fenotipi qanaqa nisbatda bo'ladi?

**19.** Qovoq mevasining oq rangi W, sariq rangi Y, yashil rangi y geni bilan ifodalanadi. W gen dominant ingibitor gen vazifasini bajaradi. Quyidagi WwYY va Wwyy genotipga ega organizmlar o'zaro chatishtirilgandan birinchi bo'g'in duragaylarining fenotipi qanaqa nisbatda bo'ladi?

**20.** Qovoq mevasining oq rangi W, sariq rangi Y, yashil rangi y geni bilan ifodalanadi. W gen dominant ingibitor gen vazifasini bajaradi. Quyidagi WwYy va Wwyy genotipga ega organizmlar o'zaro chatishtirilgandan birinchi bo'g'in duragaylarining fenotipi qanaqa nisbatda bo'ladi?

**21.** Tovuqlarda C - patning qora rangini, c - oq rangini belgilaydi. Ikkinchi juft noallel dominant (I) gen rangni yuzaga chiqarmaydi, i - rangga ta'sir qilmaydi. Quyidagi chatishtirishlarning qaysi birida 3 ta qora, 1 ta oq tovuq hosil bo'ladi?

A) CCii x Ccli B) Ccli x Ccli

C) Ccii x Ccii D) CCii x ccli

**22.** CCII x ccii genotipli oq tovuq va xo'rozlar chatishtirilganda, F<sub>1</sub> da faqat oq patli tovuqlar, F<sub>2</sub> da 650 ta oq va 150 ta qora jo'jalar olindi. Oq va qora patli jo'jalar orasida qanchadan farqli genotiplar mavjud?

**23.** Qovoq mevasining sariq bo'lishi U genga, yashil bo'lishi u genga bog'liq. S gen dominant ingibitor, s gen esa rangga ta'sir etmaydi. Ikki juft dominant gomozigotali genga ega oq va yashil rangli qovoqlar chatishtirilishidan olingan F<sub>1</sub> avlodlar yana o'zaro chatishtirilishi natijasida F<sub>2</sub> da genotip bo'yicha ajralish nisbati qanday bo'ladi?

**24.** Qovoqlarda mevaning sariq bo'lishi U geni, yashil rangli bo'lishi u geni bilan ifodalanadi. S geni dominant ingibitor, s geni esa

rangga ta'sir etmaydi. UUss va uuss ota-onalar o'zaro chatishtirilishi natijasida ( $F_1$ )da qanday fenotipga ega avlodlar olinadi?

**25.** Sulida donning rangi 2 juft allel bo'lmagan, bir-biriga birikmagan genlar tomonidan ifodalanadi. Bitta dominant gen - qora rangni, ikkinchisi - kulrang rangni belgilaydi. Qora rang geni kulrang genga epistatik ta'sir qiladi. Ikkita retsessiv allellar esa oq rangli rivojlanishini ta'minlaydi. Qora donli suli o'simliklari kulrang donli o'simliklar bilan chatishtirilganda keyingi avlodda olingan o'simliklar 50% qora, 25% kulrang va 25% oq donli bo'lgan. Chatishtirishdan olingan qora donli o'simliklarning ayrimlari oq donli o'simliklar bilan chatishtirilganda keyingi avlodda olingan o'simliklarning  $\frac{1}{2}$  qismi qora,  $\frac{1}{2}$  qismi oq donli bo'lgan. 1-chatishtirish uchun olingan o'simliklarning genotipini aniqlang.

**26.** Qovoqlarda mevaning sariq bo'lishi **U** geni, yashil rangli bo'lishi **u** geni bilan ifodalanadi. **S** geni dominant ingibitor, **s** geni esa rangga ta'sir etmaydi. Oq rangli qovoqlarning genotipini quyidagi javoblardan aniqlang.

1) UuSS; 2) UuSs; 3) Uuss; 4) UUSs; 5) uuss; 6) uuSs; 7) UUss; 8) uuSS.

**27.** Qovoqlarda mevaning sariq bo'lishi **U** geni, yashil rangli bo'lishi **u** geni bilan ifodalanadi. **S** geni dominant ingibitor, **s** geni esa rangga ta'sir etmaydi. Ikki belgisi bo'yicha gomozigota oq qovoq, yashil qovoq bilan chatishtirilganda olingan  $F_1$  yana bir-biri bilan chatishtirilsa,  $F_2$ da ajralish nisbati qanday bo'ladi?

**28.** Qovoqlarda mevaning sariq bo'lishi **U** geni, yashil rangli bo'lishi **u** geni bilan ifodalanadi. **S** geni dominant ingibitor, **s** geni esa rangga ta'sir etmaydi. Gomozigota oq va yashil qovoqlar chatishtirilganda ( $F_1$ )da qanday fenotipga ega avlodlar olinadi?

**29.** Quyidagi tovuqlarning qaysilari oq(1) va qora patli(2) bo'ladi. Qora va oq patlar **C**- c genlari bilan ifodalanadi. **I** gen faqat dominant genga ta'sir qiluvchi ingibitor, **i** gen neytral hisoblanadi.

a- IICC; b- liCc; c- iiCC; d- licc; e- iiCc; f- iicc

**30.** G'o'zada **A** geni tolaning malla, **a** geni esa oq bo'lishini ta'minlaydi. **S** geni esa ularning ta'sirini bo'g'ib, tolaning yashil

rangda bo'lishiga olib keladi. Uning retsessiv alleli  $s$  tola rangiga ta'sir ko'rsatmaydi. Tajribada  $aaSS \times AA_{ss}$  genotipli organizmlar chatishtirilganida  $F_1$  da 180 ta o'simlik,  $F_2$  da esa 800 ta o'simlik olindi.  $F_2$  da olingan o'simliklardan nechitasi yashil, oq, malla tolali?

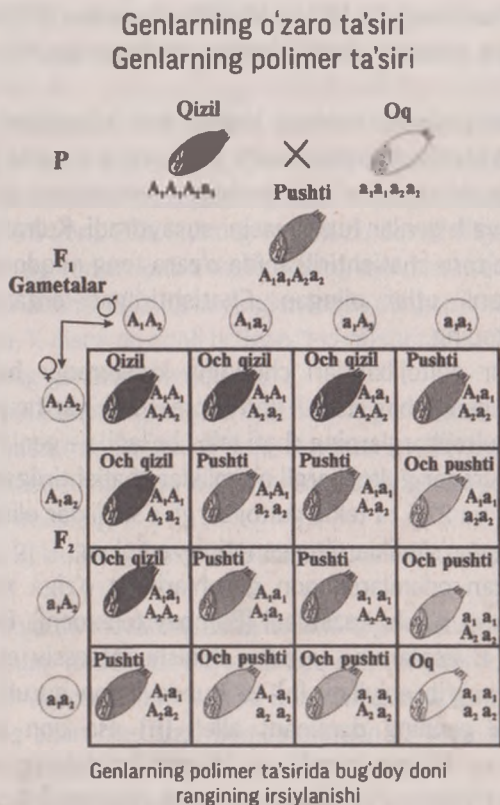
**31.** Otlar junining kulrang belgisi ikki xil noallel dominant gen ishtirokida rivojlanadi. Ularda  $B$  – qora,  $b$  – malla junning rivojlanishiga sababchi bo'ladi. Boshqa xromosomada joylashgan  $I$  geni esa  $B$  va  $b$  genlar funksiyasini susaytiradi. Kulrang va malla junli otlar o'zaro chatishtirilganida o'zaro teng miqdorda kulrang va qora junli otlar olingan. Chatishtirilgan organizmlarning genotipini toping.

**32.** Zig'ir gultojibarglari chetining kungurador bo'lishi –  $A$ , tekisligi –  $a$  genga bog'liq.  $S$  – gen supressorlik vazifasini bajaradi, unda ham gultojibarglarning cheti tekis bo'ladi,  $s$  – geni ta'sirsiz. Tekis va kungurador gultojibargli o'simliklar chatishtirilganida 135 ta kungurador va 225 ta tekis gultojibargli o'simliklar olingan bo'lsa, chatishtirilgan o'simliklarning genotipini aniqlang.

**33.** Ba'zan odamlarda qon guruhlarining o'ziga xos holatda nasldan naslga o'tishi kuzatiladi (Bombey fenomeni). Bunday holatlarda  $A$  va  $B$  genlarning yuzaga chiqishi retsessiv epistaz geni tomonidan bo'g'ib qo'yiladi ( $h$ ) va bunda  $I$  qon guruhi namoyon bo'ladi, shu genning dominant alleli ( $H$ ) esa qon guruhlariga ta'sirsiz.  $II$  va  $III$  qon guruhi va  $H$  geni bo'yicha geterozigotali (genotiplari:  $I^A I^O Hh \times I^B I^O Hh$ ) ayol va erkak nikohidan  $I$  qon guruhli farzandlarning tug'ilish ehtimolini (foiz hisobida) aniqlang.

**34.** Ba'zan odamlarda qon guruhlarining o'ziga xos holatda nasldan naslga o'tishi kuzatiladi (Bombey fenomeni). Bunday holatlarda  $A$  va  $B$  genlarning yuzaga chiqishi retsessiv epistaz geni tomonidan bo'g'ib qo'yiladi ( $h$ ) va bunda  $I$  qon guruhi namoyon bo'ladi, shu genning dominant alleli ( $H$ ) esa qon guruhlariga ta'sirsiz.  $II$  va  $III$  qon guruhi va  $H$  geni bo'yicha geterozigotali (genotiplari:  $I^A I^O Hh \times I^B I^O Hh$ ) ayol va erkak nikohidan  $III$  qon guruhli farzandlarning tug'ilish ehtimolini (foiz hisobida) aniqlang.

## NOALLEL GENLARNING POLIMER TA'SIRI



**Genlarning polimer ta'siri** - genlarning o'zaro ta'siri shakllaridan biri bo'lib, har xil dominant allelmas genlarning bitta belgini kuchaytirishidir (*polimeriya* - bir belgining bir nechta allel bo'lmagan genlar ta'sirida yuzaga chiqishi). U tabiatda keng tarqalgan. Bunday genlar polimer genlar deyiladi, belgi esa poligen deb ataladi. Odatda, polimer genlar bir xil shartli belgilar bilan belgilanadi ( $A_1A_1$  va  $a_1a_1$ ;  $A_2A_2$  va  $a_2a_2$ ;  $A_3A_3$  va  $a_3a_3$ ...). Genotipda dominant allellar soni qancha ko'p bo'lsa, belgi shuncha kuchli namoyon bo'ladi. Polimeriya hodisasini Nilson Ele bug'doy doni po'stlog'ining



rangi ustida o'tkazgan tajribalarida aniqlagan. Polimer irsiylanish kumulyativ va nokumulyativ polimeriyaga ajratiladi.

Agar olib borilayotgan tajribada bitta dominant gen bug'doy doni po'stlog'iga ta'sir ko'rsatishi o'rganilayotgan bo'lsa, unda  $F_2$  da 1:2:1, ikkita dominant gen ta'siri o'rganilsa  $F_2$  da 1:4:6:4:1, uchta dominant gen ta'siri o'rganilsa  $F_2$  da 1:6:15:20:15:6:1 nisbatdagi xilma-xillik kuzatiladi. Bu ajralishlar kumulyativ polimeriyaga misol bo'ladi.

Nokumulyativ polimeriyada esa ajralishlar nisbati 15:1 yoki 63:1 nisbatda bo'ladi. Bunga sabab genotipda dominant noallel genlarning soni nechta bo'lishidan qat'iy nazar, ularning fenotipi bir xil bo'lishidadir.

### Masalalar

1. Baron zotli quyonlar qulog'ining uzunligi 30 sm bo'ladi. Boshqa zotli quyonlar qulog'ining uzunligi 10 sm bo'ladi. Quloq uzunligi ikki juft polimer genlar tomonidan boshqariladi. Shu quyonlardan tug'iladigan quyon genotipi va fenotipini aniqlang.

2. Tashqi muhit ta'siriz, odamning bo'yi uch juft noallel genlarning polimer ta'siri bilan belgilanadi. Bo'yi uzun odamning genotipi  $A_1A_1A_2A_2A_3A_3$  - 180 sm, bo'yi past odamning genotipi esa  $a_1a_1a_2a_2a_3a_3$  bo'lib, bo'yi 150 sm keladi. Bo'yi uzunligi 160 smga teng bo'lgan genotiplarni yozing?

3. Quyonlar qulog'ining uzunligi ikki juft polimer genlar tomonidan boshqariladi. Har bir dominant gen quloqning uzunligi 6 sm bo'lishini, har bir retsessiv gen esa 3 sm bo'lishini ta'minlaydi. Quyidagi genotipli organizmlarni ularning fenotipiga moslashtiring.

1)  $D_1D_1D_2D_2$ ; 2)  $D_1d_1D_2D_2$ ; 3)  $D_1D_1D_2d_2$ ; 4)  $D_1D_1d_2d_2$ ; 5)  $D_1d_1d_2d_2$ ;  
6)  $d_1d_1d_2d_2$ ; 7)  $d_1d_1D_2d_2$ ; 8)  $D_1d_1D_2d_2$

a - 24 sm; b - 21sm; c - 18sm; d - 15sm; e - 12 sm;

4. Quyonlarda quloqning uzunligi 12 sm bo'lishi -  $d_1d_1d_2d_2$  genlari bilan, 24 sm bo'lishi esa -  $D_1D_1D_2D_2$  bilan ifodalanadi. Qanday genotipli quyonlarda quloq uzunligi 21 sm bo'ladi?

1)  $D_1D_1D_2D_2$ ; 2)  $D_1d_1D_2D_2$ ; 3)  $D_1D_1D_2d_2$ ; 4)  $D_1D_1d_2d_2$ ; 5)  $D_1d_1d_2d_2$ ;  
6)  $d_1d_1d_2d_2$ ; 7)  $d_1d_1D_2d_2$ ; 8)  $D_1d_1D_2d_2$

**5.** Bug'doy donining rangi polimer tipda irsiylanadi. Pushti rang tetraploid navli bug'doy o'zaro chatishtirilishidan olingan donning endospermidagi polimerlar sonini toping.

**6.** Bug'doy donining rangi polimer tipda irsiylanadi. Pushti rang tetraploid navli bug'doy o'zaro chatishtirilishidan olingan donning murtak xaltasidagi polimerlar sonini toping.

**7.** Qand lavlagi tarkibida shakarining bo'lishi uch juft polimer genlarga bog'liq. Agar barcha genlar dominant holatda bo'lsa, qand lavlagi tarkibida 30 mg shakar, barcha genlar retsessiv holatda bo'lsa 18 mg shakar saqlanadi. Agar trigeterozigota o'simliklar tahliliy chatishtirilsa, olingan 960 ta o'simlikdan qanchasining tarkibida 22 mg shakar bo'ladi?

**8.** Qand lavlagi tarkibida shakarining bo'lishi uch juft polimer genlarga bog'liq. Agar barcha genlar dominant holatda bo'lsa, qand lavlagi tarkibida 30 mg shakar, barcha genlar retsessiv holatda bo'lsa 18 mg shakar saqlanadi. Agar trigeterozigota o'simliklar tahliliy chatishtirilsa, olingan 960 ta o'simlikdan qanchasining tarkibida 24 mg shakar bo'ladi?

**9.** Oshqovoq mevasining og'irligi ikki juft kumulyativ polimer genlar ta'sirida irsiylanadi. Agar 2 juft dominant gendan iborat bo'lsa 3 kg, agar 2 juft retsessiv gendan iborat bo'lsa 1,5 kg,  $A_1a_1A_2a_2$  va  $A_1a_1A_2a_2$  chatishtirilganda olingan mevalarning nechitasi 2625 gr og'irlikka ega bo'ladi?

**10.** Bug'doy donining rangi polimer tipda irsiylanadi. Pushti rang tetraploid navli bug'doy o'zaro chatishtirilganda olingan donning murtak xaltasidagi polimerlar sonini toping.

**11.** Bug'doy donining rangi polimer tipda irsiylanadi. Pushti rang tetraploid navli bug'doy o'zaro chatishtirilishidan olingan donning endospermidagi polimerlar sonini toping.

**12.** Oshqovoq mevasining og'irligi uch juft kumulyativ polimer genlar ta'sirida, irsiylanadi. Agar 3 juft dominant gendan iborat bo'lsa, 3 kg, agar 3 juft retsessiv gendan iborat bo'lsa, og'irligi 1,5 kg bo'lsa,  $a_1a_1a_2a_2a_3a_3$  va  $a_1a_1a_2a_2A_3A_3$  o'zaro chatishtrilganda hosil bo'lgan qovoq mevasining og'irligi qancha ekanligini toping.

**13.** Makkajo'xori so'tasining uzunligi bir juft polimer genlar ( $A1A2$ ) bilan belgilanadi. Dominant gomozigotali formalar so'tasi-

ning uzunligi 24 sm, retsessiv gomozigotali so'talar uzunligi 16 sm bo'lsa,  $F_2$  da 20 sm li so'taga ega bo'lgan (genotipi gomozigotali) o'simliklar naslning necha foizini tashkil qiladi?

**14.** Bug'doy o'simligining bargi ikki juft polimer genlar bilan ifodalanadi va donning ranggi qizil, och qizil, pushti, och pushti va oq bo'lishi mumkin. Doni pushti rangli bug'doylar chatishtirilganda 5 xil rangdagi 7200 ta urug' olindi. Qizil va oq donlarning yig'indisini toping.

**15.** Tarvuz mevasining og'irligi ikki juft kumulyativ polimer genlar ta'sirida irsiylanadi. Mevasining og'irligi 3250 gr,  $A_1a_1A_2A_2$  genotipli tarvuz va mevasining og'irligi 1,75 kg,  $a_1a_1A_2a_2$  genotipli tarvuzlar chatishtirilishidan olingan mevalarning orasida ikkita dominant genga ega organizmlar necha foiz?

**16.** Makkajo'xori so'tasining uzunligi bir juft polimer genlar ( $A_1$  va  $A_2$ ) orqali irsiylanadi. Muhitning ta'siri e'tiborga olinmasa, dominant genlar miqdoriy belgini  $3/5$  qismini, retsessiv genlar esa  $2/5$  qismini yuzaga chiqishiga sabab bo'ladi. So'taning uzunligi 30 sm ( $A_1a_1A_2a_2$ ) bo'lgan makkajo'xori o'simligi bilan so'tasining uzunligi 27 sm bo'lgan makkajo'xorilar chatishtirilishi natijasida olingan makkajo'xori urug'lari tarkibida ikkita dominant genga ega organizmlar necha foiz?

**17.** Agar to'rt gen bo'yicha gomozigota dominant bo'lgan genotip 104 sm, gomozigota retsessiv bo'lgan genotip 48 sm ni tashkil qilsa, genotipi  $A_1a_1A_2A_2A_3A_3A_4a_4$  bo'lgan o'simlik o'z-o'zidan changlantirilganda  $F_1$  da o'simliklar bo'yining uzunligi bo'yicha qanday xilma-xillik kuzatiladi? Fenotipik sinflar soni nechta?

**18.** Agar to'rt gen bo'yicha gomozigota dominant bo'lgan genotip 104 sm, gomozigota retsessiv genotipli organizmlar uzunligi 48 sm ni tashkil qilsa, genotipi  $A_1a_1A_2A_2A_3A_3A_4a_4$  bo'lgan o'simlik o'z-o'zidan changlantirilganda  $F_1$  da olingan avlodning necha foizini 83 smli individlar tashkil qiladi? Sof gomozigotali organizmlar necha foiz bo'ladi?

**19.** Xirzutum turiga mansub g'o'za chigitining urug' yo'li qismidagi tuklar bo'lishi dominant  $U_1U_1U_2U_2$  genlariga bog'liq. Agar genotipda to'rtta dominant gen bo'lsa tuklar ko'p, uchta bo'lsa normal, ikkita bo'lsa oraliq, bitta bo'lsa juda oz bo'ladi. Bu genlar retsessiv

bo'lganida tuklar rivojlanmaydi. Oraliq turdagi tuklarga ega bo'lgan o'simliklar chatishtirilganida 1120 ta o'simlik olingan bo'lsa, ulardan nechtasida tuklari normal bo'lgan?

**20.** Xirzutum turiga mansub g'o'za chigitining urug' yo'li qismidagi tuklar bo'lishi dominant  $U_1U_1U_2U_2$  genlariga bog'liq. Agar genotipda to'rtta dominant gen bo'lsa tuklar ko'p, uchta bo'lsa normal, ikkita bo'lsa oraliq, bitta bo'lsa juda oz bo'ladi. Bu genlar retsessiv bo'lganida tuklar rivojlanmaydi. Oraliq turdagi tuklarga ega bo'lgan o'simliklar chatishtirilganida 1120 ta o'simlik olingan bo'lsa, ulardan nechtasida tuklari umuman bo'lmaydi?

**21.** Odam terisining rangi ikki xil gen bilan belgilanadi. BBCC genotipli odamlarning terisi qora, bbcc genotipli odamlarniki oq rangda bo'ladi. Genotipda uchta dominant gen bo'lsa teri qoramtir, ikkita bo'lsa oraliq, bitta bo'lsa oqish bo'ladi. Terining rangi oraliq bo'lgan ota-ona qora va oq rang terili farzandlar ko'rishgan. Ota-onaning genotipini aniqlang.

**22.** Tovuqlar oyog'ida patning bo'lishi ikki juft polimer nokumulyativ genlarga bog'liq. Agar ulardan bittasining dominant geni bo'lsa ham tovuqning oyoqlarida pat bo'ladi. Agar polimer genlar retsessiv holda kelsa pat rivojlanmaydi. Oyoqlarida pati yo'q tovuq pati bor xo'roz bilan chatishtirilgan genotiplari  $A_1A_1A_2A_2$  va  $a_1a_1a_2a_2$ .  $F_1$  da 125 ta va  $F_2$  da 1200 ta tovuq va xo'roz olingan.  $F_2$  da olingan avloddan nechtasining oyoqlarida pati yo'q.

**23.** Tovuqlar oyog'ida patning bo'lishi ikki juft polimer nokumulyativ genlarga bog'liq. Agar ulardan bittasining dominant geni bo'lsa ham, tovuqning oyoqlarida pat bo'ladi. Agar polimer genlar retsessiv holda kelsa pat rivojlanmaydi. Oyoqlarida pati yo'q tovuq pati bor xo'roz bilan chatishtirilgan genotiplari  $A_1A_1A_2A_2$  va  $a_1a_1a_2a_2$ .  $F_1$  da 125 ta va  $F_2$  da 1200 ta tovuq va xo'roz olingan.  $F_2$  da olingan avloddan nechtasining oyoqlarida pati bor?

**24.** Jag'-jag' o'simligining mevasi uchburchakli va oval shaklda bo'ladi. Mevaning shakli 2 juft birikmagan, allel bo'lmagan genlar bilan ifodalanadi. 2 ta o'simlikni o'zaro chatishtirish natijasida avlodda ajralish namoyon bo'lib, ularning 24570 tasi uchburchakli va 1638 tasi oval shaklli mevalarga ega bo'lgan. Ota-onaning genotipini aniqlang.

**25.** Makkajo'xori so'tasining uzunligi bir juft polimer genlar ( $A_1$  va  $A_2$ ) bilan belgilanadi. Dominant gomozigotali formalar so'tasining uzunligi 24 sm, retsessiv gomozigotali formalar so'tasining uzunligi 16 sm bo'lsa,  $F_2$  da 24 sm li so'taga ega bo'lgan formalar naslining necha foizini tashkil etadi?

**26.** Muhitning ta'siri e'tiborga olinmasa, odam bo'yining ba-landligi 3 juft noallel polimer genlar bilan ifodalanadi. Odamning biror-bir populyatsiyasida barcha genlar dominant holda bo'lib, bo'y uzunligi 180 sm, barcha genlar retsessiv bo'lgan taqdirda 150 sm bo'lsa, bo'yi 170 sm bo'lgan genotipni aniqlang.

**27.** Quyonlarning quloq suprasining 24 sm uzunlikda bo'lishi dominant  $D_1D_1D_2D_2$  genlarga, 12 sm uzunlikda bo'lishi retsessiv  $d_1d_1d_2d_2$  genlarga bog'liq. Quloq suprasi uzun (24 sm) bo'lgan Baron quyon zoti quloq suprasi kalta (12 sm) bo'lgan quyon zoti bilan chatishtirilgan.  $F_1$  duragayining quloq suprasining uzunligini toping.

**28.** Seleksiyada kuzatilishicha, makkajo'xori so'tasining uzunligi bir juft polimer genlar ( $A_1$  va  $A_2$ ) bilan belgilanadi. Dominant gomozigotali formalar so'tasining uzunligi 24 sm, retsessiv gomozigotali formalar so'tasining uzunligi 16 sm bo'lsa,  $F_2$  da 24 sm so'taga ega bo'lgan formalar naslning necha foizini tashkil etadi?

**29.** Genlarning polimer ta'sirida fenotip bo'yicha 1:4:6:4:1 nisbatda ajralish kuzatilsa, genotip bo'yicha qanday ajralish namoyon bo'ladi?

**30.** Makkajo'xori so'tasining uzunligi bir juft polimer genlar ( $A_1$  va  $A_2$ ) bilan belgilanadi. Dominant gomozigotali formalar so'tasining uzunligi 24 sm, retsessiv gomozigotali formalar so'tasining uzunligi 16 sm bo'lsa,  $F_2$  da 20 sm so'taga ega bo'lgan formalar naslning necha foizini tashkil etadi?

### PLEYOTROPIYA

**Pleyotropiya** – genning bir qancha belgilarga ta'sir ko'rsatish xususiyati. Bitta genning bir qancha belgilar rivojlanishini boshqarish xususiyati. Pleyotropiya noallel genlarning o'zaro ta'sirining teskari hodisasidir. Agar noallel genlarning o'zaro ta'sirida ikki, uch noallel gen bir belgining rivojlanishiga ta'sir ko'rsatsa, pleyotropiyada, aksincha, bir gen bir vaqtning o'zida bir necha belgining rivojlanishini ta'minlaydi.

Masalan, sheroziy qo'y zotida yungining kulrang bo'lishini A geni, qora rangda bo'lishini a geni belgilab beradi. A geni gomozigota, ya'ni AA holatda esa qo'zichoqlarning yungi kulrang bo'lsa-da, ular o'lik tug'iladi. AA-letallik vazifasini bajaradi.

Bundan tashqari pleyotropiyaga g'o'za o'simligida poyaning to'q qizil (antotsian) rangda bo'lishi, odamlarda albinizm kasalligi, o'roqsimon anemiya (dastlab afrikaliklarda kuzatilgan) kasalligi, Marfan kasalligi (fransuz pediatri sharafiga qo'yilgan) kollagen va elastik tolalar rivojlanishining irsiy nuqsoniga aloqador sindromlari misol bo'ladi.

### Masalalar

1. Barmoqlarning normal bo'lishini ta'minlovchi gen braxidaktiliya geni ustidan chala dominantlik qiladi. Braxidaktiliya geni letal xususiyatga ega. Qaysi nikohda farzandlar o'limi kuzatilmaydi?

1)  $Aa \times Aa$ ; 2)  $aa \times AA$ ; 3)  $Aa \times aa$ ; 4)  $aa \times aa$

2. Sichqonlarda junining sariq rangda bo'lishini ta'minlovchi gen dominant bo'lib, pleyotrop ta'sir ko'rsatadi. Sariq rangdagi erkak va urg'ochi sichqonlar chatishtirilganda 124 ta sariq va 62 ta kulrang sichqon olindi. Ota-ona genotipini va nobud bo'lgan sichqonlar sonini toping.

3. Sichqonlarda jun rangi sariq va qora bo'lishi bir juft allel genlarga (A-a) bog'liq. Ma'lum bo'lishicha, sariq rangli sichqonlar faqat geterozigotali holatda bo'ladi. Agar sariq rangli sichqonlar qora rangli sichqonlar bilan chatishtirilsa, nisbat qanday bo'ladi?

**4.** Odamlarda talassemiya (A) chala dominant holda irsiylanadi. Dominant gomozigotalar erta halok bo'ladi, geterozigotalar yashaydi. O'roqsimon anemiya (b) retsessiv gomozigota holatda o'limga olib keladi, geterozigotalar yashaydi va kasallikning yengil formasi bilan kasallangan bo'ladi. Digeterozigota ota-onadan tug'ilgan farzandlarning necha foizi halok bo'ladi?

**5.** Odamlarda talassemiya (A) chala dominant holda irsiylanadi. Dominant gomozigotalar erta halok bo'ladi, geterozigotalar yashaydi. O'roqsimon anemiya (b) retsessiv gomozigota holatda o'limga olib keladi, geterozigotalar yashaydi va kasallikning yengil formasi bilan kasallangan bo'ladi. Digeterozigota ota-onadan tug'ilgan farzandlarning necha foizi genotip jihatdan ota-onaga o'xshaydi?

**6.** Odamlarda terining qora rangda bo'lishi oq bo'lishi ustidan chala dominantlik qiladi. Geterozigotalilarning teri rangi oqish bo'ladi. Arxonodaktilya (o'rgimchak barmoq) kasalligi chala dominant holda irsiylanib kasallik bo'yicha dominant gomozigotalilar embrional rivojlanish davrining dastlabki bosqichlaridayoq halok bo'ladi. Geterozigotalilar yashaydi va kasallikning yengil formasi bilan kasallangan bo'ladi. Digeterozigota ota-onadan tug'ilgan farzandlarning necha foizining terisi oqish rangli bo'ladi?

**7.** Odamlarda talassemiya kasalligi chala dominant holda irsiylanadi. O'roqsimon anemiya retsessiv belgi. Ikkala belgi autosomada joylashgan va dominant belgi hisoblanib, bu belgilar gomozigota holatda embrionallik davrda o'limga olib keladi. Geterozigotalilarda kasallik yengil holatda kechadi. Digeterozigota ota-onalardan tug'ilgan farzandlarning necha foizi ikkala belgi bo'yicha sog'lom bo'ladi?

**8.** Sichqonlarda junning sariq rangda bo'lishini ta'minlovchi gen dominant bo'lib, pleyotrop ta'sirga ega. Sariq rangdagi erkak va urg'ochi sichqonlar chatishtirilganda, 14 ta sariq va 6 ta kulrang sichqon olingan. Ota-ona genotipi va nobud bo'lgan sichqonlar sonini toping.

**9.** Sichqonlarning rangi ikki juft allel bo'lmagan va birikmagan genlar bilan ifodalanadi. Birinchi juftning dominant geni kulranglikni, retsessivi esa qora rangli bo'lishini ta'minlaydi, ikkinchi juftning dominant geni rangning hosil bo'lishiga yordam beradi, uning retsessiv alleli esa rang hosil bo'lishiga to'sqinlik qiladi. Kulrang sichqonlar o'zaro chatishtirilganda 82 ta kulrang sichqon, 35 ta oq

va 27 ta qora rangli sichqon paydo bo'lgan. Ota-ona sichqonlarning genotipini aniqlang.

**10.** Sichqonlarda jun rangi sariq va qora bo'lishi bir juft allel genlarga bog'liq. Ma'lum bo'lishicha, sariq rangli sichqonlar faqat geterozigotali holatda bo'ladi. Agar sariq rangli sichqonlar qora rangli sichqonlar bilan chatishtirilsa, nisbat qanday bo'ladi?

**11.** Tovuqlarning ayrim zotlari kalta oyoqliligi bilan ajralib turadi. Oyoqlari kalta bo'lishi autosomaga birikkan holda irsiylanib, bir vaqtda tovuqlar tumshug'ining kalta bo'lishiga olib keladi. Bu belgi gomozigota holatda embrionlik davridayoq o'limga sababchi bo'ladi. Tovuqchilik fermasida genotipi noma'lum bo'lgan uzun oyoqli xo'roz va kalta oyoqli tovuqlar chatishtirilganda naslda o'lim kuzatilmagan. Ushbu kalta oyoqli tovuq boshqa bir xo'roz bilan chatishtirilganda olingan naslda o'lim kuzatilgan va olingan nasl 17472 tani tashkil qilgan. O'lgan jo'jalar soni, ularning genotipini aniqlang.

**12.** Arilarda qanotining osilib turgan holatda bo'lishini belgilaydigan gen faqat geterozigota holatda (Aa) namoyon bo'lib, gomozigota holatda o'limga olib keladi. Arilarning erkaklari urug'lanmagan tuxumdan rivojlanib, gomozigotali (aa) bo'ladi. Osilgan qanotga ega bo'lgan arilarni, normal trutenlar bilan chatishtirilganda 1200 ta avlod olingan, shu olingan avloddan qanchasi nobud bo'lgan?

**13.** Kokildor o'rdaklar o'zaro chatishtirilganda olingan tuxumlarning s tasi jo'ja ochdi, embrionlarning  $\frac{1}{4}$  qismi halok bo'ldi. Agar tuxumlarning soni 1252 tani tashkil etsa, olingan avloddan nechitasi sog'lom bo'lardi (kokildor – dominant gen, letal ta'sirga ega)?

**14.** Odamda o'rgimchak barmoqlilik – araxnodaktiliya kasalligi mavjud bo'lib, autosoma dominant belgi hisoblanadi. Bu belgi barmoq shakli bilan birga yana ko'plab belgilarning rivojlanishiga salbiy ta'sir ko'rsatadi, natijada bu belgi bo'yicha gomozigotalilarda erta o'lim kuzatiladi. Shu anomaliya bo'yicha geterozigotali erkak va ayol oilasida farzandlarning sog'lom bo'lib tug'ilish ehtimolini toping.

**15.** Arilarda qanotining osilib turgan holatda bo'lishini belgilaydigan gen faqat geterozigota holatda (Aa) namoyon bo'lib, gomozigota holatda o'limga olib keladi. Arilarning erkaklari urug'lanmagan tuxumdan rivojlanib, gomozigotali (aa) bo'ladi. Osilgan qanotga ega bo'lgan arilarni, normal trutenlar bilan chatishtirilganda 1200 ta



avlod olingan, shu olingan avloddan qanchasi ota-ona avlodga o'xshash bo'ladi?

## BIRIKKAN HOLDA NASLDAN NASLGA O'TISH

Genlarning birikkan holda irsiylanish hodisasini amerikalik olim T. Morgan atroflicha o'rgangan. U birinchi marotaba drozofila melanogaster meva pashshasida ko'z rangini ifoda qiluvchi gen X xromosoma bilan birikkan holda irsiylanishini amalda isbotlab berdi. Bu holat tufayli irsiyatning xromosoma nazariyasining asosi - genlar xromosomalarda joylashgan degan qoidani inkor qilib bo'lmaydigan darajada to'g'ri ekanini isbotladi.

Bu hodisani yaxshi tushunish maqsadida drozofilalarda ikki juft belgilarning nasldan naslga o'tishi bilan tanishamiz. Drozofilalarda tananing kulrangligini belgilovchi gen (A) qora rang geni (a) ustidan dominantlik qiladi. Normal qanot geni (B) esa kalta qanotni belgilovchi gen (b) dan ustunlik qiladi.

Kulrang va normal qanotli pashshalarni qora va kalta qanotli pashshalar bilan chatishtirsak, birinchi avlod bir xilliligi yuzaga chiqadi, ya'ni kulrang tanali, normal qanotli pashshalar hosil bo'ladi.

$F_1$  da hosil bo'lgan kulrang tanali, normal qanotli erkak drozofilalar qora tanali, kalta qanotli urg'ochi drozofilalar bilan o'zaro chatishtirilsa,  $F_1$  da olingan avlodning  $\frac{1}{2}$  qismini kulrang tanali, normal qanotli,  $\frac{1}{2}$  qismini qora tanali, kalta qanotli individlar tashkil etadi. Bunday birikishga **to'la birikish** deyiladi.

Ba'zan digeterozigotalarda ota-onaning ayrim belgilarini o'zida birlashtirgan organizmlar paydo bo'lishi mumkin. Lekin bunday organizmlarning miqdori  $F_2$  duragaylarning ota va onaga o'xshash individlar sonidan anchagina kam bo'ladi.  $F_2$  ota-onaga o'xshagan individlarning paydo bo'lishiga asosiy sabab ularning o'rganilayotgan ikki belgisini ifodalovchi genlar birikkan gomologik xromosomalarning mitozning profaza I da o'zaro konyugatsiyalanishi va ayrim genlari bilan o'zaro o'rin almashishidir. Bu hodisani genetikada **krossingover** deyiladi. Krossingover natijasida hosil bo'lgan, ya'ni ota-onaning ayrim belgilarini o'zlarida mujassamlashtirgan individlar krossover deb ataladi. Belgilarning birikkan holda irsiylanishi va krossingover hodisasini Morgan tajribalari misolida tushuntiramiz.

Morgan drozofilaning qora tanali, normal qanotli urg'ochi formasini kulrang tanali rudiment qanotli forma bilan chatishtirganda  $F_1$  da barcha erkak va urg'ochi pashshalar tanasi kulrang, qanoti normal bo'lgan. Morgan  $F_1$  dagi duragay kulrang tanali, normal qanotli erkak drozofilani qora tanali, rudiment qanotli urg'ochi forma bilan chatishtirganda  $F_1$  da 50% drozofilalarda kulrang tana, rudiment qanot, 50% drozofilalarda qora tana, normal qanot rivojlangan.  $F_1$  da esa xuddi ota-onaga o'xshash formalar teng miqdorda paydo bo'lgan.

Aksincha,  $F_2$  da urg'ochi kulrang tanali, normal qanotli duragay drozofila qora tanali rudiment qanotli erkak drozofila bilan chatishtirilsa,  $F_2$  da 83% chatishtirishda qatnashgan ota va onaga o'xshash drozofilalar olingan. Ularning 41,5% da kulrang tana, rudiment qanot yana 41,5% da qora tana normal qanot rivojlangan. 17% duragaylar esa ota-ona organizmlar orasida oraliq forma hisoblangan. Ularning 8,5% qora tanali, rudiment qanotli, 8,5% da kulrang tana normal qanot rivojlangan. Genlar birikishining bu xili **chala birikish** deb ataladi.

Binobarin, 17% drozofilalar gomologik xromosomalarning konjugatsiya va krossingoveri tufayli xromosomalarda genlarning ayirboshlanishi natijasida yangi kombinatsiyasi hosil bo'lgan. 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 bo'lgan avlod **nokrossoverlar** deb ataladi.

T. Morgan qonuni quyidagicha tavsiflanadi: bitta xromosomada joylashgan genlar birikish guruhlarini hosil qiladi va nasldan naslga birikkan holda o'tadi.

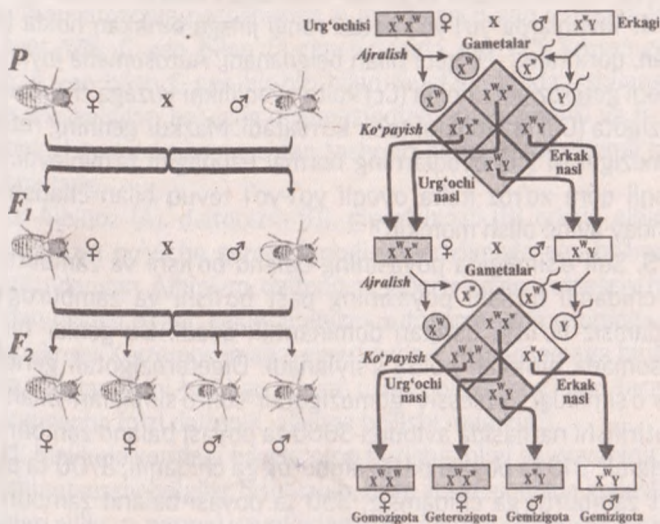
Ularning birikish ehtimoli shu genlar orasidagi masofaga teskari proporsionaldir.

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.

## Drozofilada ko'z rangining jinsga bog'liq holda nasldan-naslga berilishi



## BIRIKKAN HOLDA IRSIYLANISHGA DOIR MASALALAR

1. Gemofiliya va daltonizm kasalliklari X xromosomada joylashgan retsessiv gen orqali nasldan naslga o'tadi. Ushbu genlar orasidagi masofa 9,8 morganidaga teng. Onasi daltonik bo'lgan, otasi esa gemofiliya bilan kasallangan oilada tug'ilgan qiz bilan ranglarni normal ajratadigan, onasi gemofiliya bilan kasallangan erkak nikohidan tug'ilgan ikki o'g'ilning biri daltonik, qoni normal iviydi, ikkinchisi gemofilik, lekin ranglarni yaxshi ajratadi. Ushbu oilada farzandlarning sog'lom bo'lib tug'ilish ehtimolini aniqlang (foiz hisobida).

2. Gemofiliya va daltonizm kasalliklari X xromosomada joylashgan retsessiv gen orqali nasldan naslga o'tadi. Ushbu genlar orasidagi masofa 9,8 morganidaga teng. Onasi daltonik bo'lgan, otasi esa gemofiliya bilan kasallangan sog'lom ayol ikkala kasallik bilan kasallangan erkakka turmushga chiqadi. Bolalarning faqat bitta anomaliya bilan tug'ilish ehtimolini toping (foiz hisobida).

3. Ikki drozofila pashshaning tahliliy chatishtirilishi natijasida quyidagi natija olingan. Fenotip bo'yicha ota-onaga o'xshash bo'lgan

bolalar - 965 va 944, fenotip bo'yicha farq qiladiganlari - 206 va 185 ta. Ajralish foizini va genlar orasidagi masofani aniqlang.

**4.** Tovuqlarda yo'l-yo'l patlar rangi jinsga birikkan holda B geni bilan, qora rangi - b geni bilan belgilanadi. Autosomada joylashgan C geni geterozigota holda (Cc) kalta oyoqlilikni yuzaga chiqaradi, gomozigota (CC) holati letal ta'sir ko'rsatadi. Mazkur genning retsessiv gomozigotasi (cc) oyoqlarning normal uzunligini ta'minlaydi. Kalta oyoqli qora xo'roz kalta oyoqli yo'l-yo'l tovuq bilan chatishtirildi. Qanday avlod olish mumkin?

**5.** Suli o'simligida poyasining baland bo'lishi va zamburug'larga chidamli bo'lishi poyasining past bo'lishi va zamburug'larga chidamsiz bo'lishi ustidan dominantlik qiladi. Bu genlar bir xromosomada birikkan holda irsiylanadi. Digeterozigotali genotipga ega o'simliklar retsessiv gomozigotali suli o'simliklari bilan chatishtirilishi natijasida avlodda 3660 ta poyasi baland zamburug'ga chidamli, 310 ta poyasi past zamburug'ga chidamli, 3700 ta poyasi past zamburug'ga chidamsiz, 330 ta poyasi baland zamburug'ga chidamsiz o'simliklar olingan bo'lsa, ular orasidan genotip jihatdan ota-onaga o'xshamagan o'simliklar foizini belgilang. (Suli o'simligida poyasining baland bo'lishi va zamburug'larga chidamli bo'lishi poyasining past bo'lishi va zamburug'larga chidamsiz bo'lishi ustidan dominantlik qiladi. Bu genlar bir xromosomada birikkan holda irsiylanadi).

**6.** Albinizm (A), daltonizm (D), gipertrixozli (B) erkak, albinizm va daltonizm bo'yicha geterozigotali, gipertrixozga ega bo'lmagan ayolga uylangan. Albinizm, daltonizm, gipertrixozlar retsessiv holda nasldan naslga o'tadi. Lekin albinizm autosoma xromosomaga, daltonizm jnsiy X-, gipertrixoz-Y xromosomaga birikkan holda irsiylanishini hisobga olinsa, ushbu oilada tug'ilgan o'g'illarning necha foizida gipertrixoz namoyan bo'ladi?

**7.** Miyopiya autosomada joylashgan dominant gen, daltonizm X xromosomaga birikkan holda irsiylanadi. Yaqindan ko'radigan ota-onadan ikkala belgi bo'yicha sog'lom o'g'il bola va miopiya bilan kasallangan daltonik qiz tug'ildi. Qizlarning necha foizi miyopiya bilan kasallanmagan?

**8.** Agar ma'lum bir hayvonning A geni bilan B geni bir-biri bilan birikkan holda irsiylansa va 5000 ta birlamchi jnsiy hujayraning

1000 tasida shu genlar bo'yicha krossingover kuzatilsa, u holda birikish foiz qanchaga teng ekanligini aniqlang.

**9.** Agar drozofila pashshasida A gen bilan B gen o'rtasida krossingover 17%, C gen bilan D gen o'rtasida esa 12% krossingover bo'lib, A gen bilan C gen bir-biri bilan mustaqil holda irsiylansa, u holda shu belgilari bo'yicha digomozigotali organizmni D va B genlari joylashgan xromosomasidan tashqari nechta xromosoma borligini aniqlang.

**10.** Albinoz (A), daltonizm (D), gipertrixozli (B) erkak, albinizm va daltonizm bo'yicha geterozigotali, gipertrixozga ega bo'lmagan ayolga uylangan. Albinizm, daltonizm, gipertrixozlar retsessiv holda nasldan naslga o'tadi. Lekin albinizm autosoma xromosomaga, daltonizm jinsiy X-xromosomaga, gipertrixoz-Y xromosomaga birikkan holda irsiylanishini hisobga olinsa, ushbu oilada tug'ilgan farzandlarning necha foizi daltonik, albinoz bo'lishi mumkin?

**11.** Makkajo'xoridagi barglarning burishganligi va poyaning past bo'lishi retsessiv belgilar hisoblanib, bitta xromosomada joylashgan. Barglari silliq va normal uzunlikdagi o'simlik barglari burishgan past bo'yli o'simlik bilan chatishtirilib, 1200 ta o'simlik olindi. Shundan 108 tasi barglari burishgan, normal uzunlikdagi o'simliklar bo'ldi. Ushbu genlar o'rtasidagi chalkashuv foizini aniqlang.

**12.** Kaltakesakda tangachalarning tekis taqsimlanishi va tanasining kulrang bo'lishi tangachalarning notekis va tanasi yashil bo'lishiga nisbatan dominantlik qiladi. Bu belgilar faqat jinsiy X xromosomada birikkan holda irsiylanadi. Tangachalari tekis taqsimlangan yashil urg'ochi organizm digeterozigotali (dominant belgilardan birini otasidan, ikkinchisini onasidan olgan) erkak kaltakesak bilan chatishtirilsa, nasllarning necha foizi yashil, tangachalari tekis taqsimlangan bo'ladi? (Bunda krossingover foizi 8 ga teng).

**13.** Kaltakesakda tangachalarning tekis taqsimlanishi va tanasining kulrang bo'lishi tangachalarning notekis va tanasi yashil bo'lishiga nisbatan dominantlik qiladi. Bu belgilar faqat jinsiy X xromosomada birikkan holda irsiylanadi. Tangachalari tekis taqsimlangan yashil urg'ochi organizm digeterozigotali (dominant belgilardan birini otasidan, ikkinchisini onasidan olgan) erkak kaltakesak bilan chatishtirilsa, nasllarning necha foizi kulrang, tangachalari notekis taqsimlangan bo'ladi? (Bunda krossingover foizi 8 ga teng).

**14.** Drozofila pashshasi tanasining kulrang bo'lishi qora bo'lishi ustidan, qanotining uzun bo'lishi kalta bo'lishi ustidan dominantlik qilib, bitta autosoma xromosomasida joylashadi. Ko'zining qizil bo'lishi oq bo'lishi ustidan dominantlik qilib, jinsiy xromosomada joylashadi. Shunga ko'ra digeterozigota (ushbu dominant genlarni faqat otasidan olgan) kulrang tanali, normal qanotli, oq ko'zli urg'ochi pashsha va tanasi qora va kalta qanotli, qizil ko'zli erkak pashshalar chatishtirilgan bo'lsa, avlodning necha foizi uchta belgi bo'yicha retsessiv genga ega bo'ladi? (Bunda krossingover 17%).

**15.** Drozofila pashshasi tanasining kulrang bo'lishi qora bo'lishi ustidan, qanotining uzun bo'lishi kalta bo'lishi ustidan dominantlik qilib, bitta autosoma xromosomasida joylashadi. Ko'zining qizil bo'lishi oq bo'lishi ustidan dominantlik qilib, jinsiy xromosomada joylashadi. Shunga ko'ra digeterozigota (ushbu dominant genlarni faqat otasidan olgan) kulrang tanali, normal qanotli, oq ko'zli urg'ochi pashsha va tanasi qora va kalta qanotli, qizil ko'zli erkak pashshalar chatishtirilgan bo'lsa, avlodning necha foizi kulrang tanali, qizil ko'zli bo'ladi? (Bunda krossingover 17%).

**16.** Kapalak tanasining rangli va qanotlarida o'simtalarning bo'lishi dominant autosomada birikkan holda irsiylanadi (krossingover 6%). Digeterozigota urg'ochi kapalak (dominant genlar faqat otasidan o'tgan) tanasi rangsiz, qanotlarida o'simtalar bo'lmagan erkak kapalak bilan chatishtirilganda 800 ta avlod olindi. Avlodagi kapalaklarning qanchasi tanasi rangli bo'lib, qanotlarida o'simtalar bo'lmaydi?

**17.** Odamda gipertrixoz Y-xromosomada, daltonizm va gemofiliya esa X-xromosomada joylashgan genlar bilan belgilanadi. Daltonizm va gemofiliyani aniqlovchi genlar birikkan holda irsiylanadi va ular orasidagi masofa 9,8 morganidaga teng. Qizning otasi daltonizm va gipertrixoz bilan, onasi esa gemofiliya bilan kasallangan. Qiz bu belgilar bo'yicha sog'lom bo'lib, daltonik gipertrixoz bilan kasallangan erkakka turmushga chiqqan. Bu oilada daltonizm va gemofiliya bo'yicha sog'lom qiz va o'g'illarning tug'ilish ehtimolini toping?

**18.** Odamda gipertrixoz Y-xromosomada, daltonizm va gemofiliya esa X-xromosomada joylashgan genlar bilan belgilanadi. Daltonizm va gemofiliyani aniqlovchi genlar birikkan holda irsiylanadi va ular orasidagi masofa 9,8 morganidaga teng. Qizning otasi dal

tonizm va gipertrixoz bilan, onasi esa gemofiliya bilan kasallangan. Qiz bu belgilar bo'yicha sog'lom bo'lib, daltonik gipertrixoz bilan kasallangan erkakka turmushga chiqqan. Bu oilada uchala kasallik bilan kasallangan o'g'ilning tug'ilish ehtimolini aniqlang.

**19.** Odamda kar-soqovlik kasalligining ikki xil turi uchraydi va ular autosomalarga birikkan retsessiv genlar bilan ifodalansa, bu holda  $AaBb \times AaBb$  genotipga ega bo'lgan ota-onalar avlodida fenotip bo'yicha qanday ajralish namoyon bo'ladi?

**20.** Pomidor o'simligida meva shoxlarining uzunligi va meva shaklini ifodalovchi genlar bitta xromosomada to'liq birikkan holda joylashgan. Agar uzun poyali, yumaloq mevali gomozigota pomidor kalta poyali, noksimon shakli bilan chatishtirilganda  $F_1$  da 110 ta,  $F_2$  da 1200 ta o'simlik olingan bo'lsa, shulardan uzun poyali noksimon pomidorlarning soni qancha bo'ladi?

**21.** Rang ajratmaslik (daltonizm) va namozshomko'rlikni yuzaga chiqaruvchi retsessiv genlar X-xromosomada joylashgan bo'lib, ular bir-biri bilan to'liq birikkan, o'naqaylik esa dominant belgi bo'lib, autosoma xromosomasida joylashgan. Chapaqay, normal ko'rishga ega bo'lgan (ammo onasi namozshomko'r, otasi rang ajrata olmaydigan) ayol, ushbu belgilar bo'yicha sog'lom, o'naqay (geterozigotali) erkak bilan turmush qurdi. Bu oilada tug'ilgan farzandlarning necha foizi chapaqay, namozshomko'r?

**22.** Rang ajratmaslik (daltonizm) va namozshomko'rlikni yuzaga chiqaruvchi retsessiv genlar X-xromosomada joylashgan bo'lib, ular bir-biri bilan to'liq birikkan, o'naqaylik esa dominant belgi bo'lib, autosoma xromosomasida joylashgan. Chapaqay, normal ko'rishga ega bo'lgan (ammo onasi namozshomko'r, otasi rang ajrata olmaydigan) ayol, ushbu belgilar bo'yicha sog'lom, o'naqay (geterozigotali) erkak bilan turmush qurdi. Bu oilada tug'ilgan o'g'il bolalar orasida necha foizi daltonik bo'lishi mumkin?

## DAVLAT TA'LIM STANDARTI ASOSIDAGI TEST TOPSHIRIQLARI

1. O'z metabolizmiga ega bo'lmagan tuzilmani aniqlang.

- A) EcoRI                      B) bakteriofag  
C) pBR 322                  D) E.coli

2. Neyrula bosqichida lansetnikda kuzatiladigan belgilarni aniqlang. 1) nerv naychasi ektodermaning orqa tomonidan hosil bo'ladi; 2) nerv naychasi ektodermaning oldingi tomonidan hosil bo'ladi; 3) boshlang'ich teri epiteliysi ektodermaning yon tomonidan hosil bo'ladi; 4) gastrulyatsiya lansetnikda blastulaning botib kirishi hisobiga sodir bo'ladi; 5) xorda entodermaning yelka qismidan hosil bo'ladi; 6) blastomerleri soni 128 ta bo'lganda meridional va ekvatorial bo'linish nisbati mos ravishda 4 : 3 bo'ladi.

- A) 1, 4      B) 1, 3, 5      C) 1, 4, 6      D) 1, 5, 6

3. Plazmatik membranasi orqali oqsillar, polisaxaridlar va qattiq zarrachalarning o'tishiga to'siqinlik qiladigan organizmlar guruhini aniqlang.

- A) Paki, E.coli, xrokokk;  
B) Qariqiz, E.coli, pangolin;  
C) Ittikanak, E.coli, ebalak;  
D) Nostok, qayin, aguti

4. Virus qanday yo'l bilan hujayraning barcha qismiga tarqaladi?

A) Sitoplazmatik membranadan tashkil topgan vakuola qobig'i boshqa vakuola yoki yadro bilan qo'shilishi natijasida

- B) Oqsil retseptorli bog'lanish hisobiga  
C) Virusning yuqumlilik xususiyati asosida  
D) Virusning kirishi natijasida

5. Qaysi tuzilish darajasidan boshlab ontogenez kuzatiladi?

- A) hujayra      B)organizm      C)tur      D)populyatsiya

6. O'simliklar tarkibidagi karbonsuvlarni belgilang. 1) kraxmal; 2) riboza; 3) glikogen; 4) dezoksiriboza; 5) serin; 6) moy; 7) yog'; 8) uzum shakari; 9) mum

- A) 1, 3, 8      B) 8, 6, 9, 1      C) 1, 2, 4, 8      D) 5, 6, 7



7. Pichan bakteriyasining sporalari mikroskopda qanday ko'rinadi?

A) yaltiroq konussimon tanacha

B) yaltiroq noksimon tanacha

C) havorang, harakatchan

D) yaltiroq ovalsimon tanacha

8. Qaysi organizmlar tuproq tarkibidagi oqsillarni parchalaydi? 1) achituvchi bakteriyalar; 2) mikoriza zamburug'i; 3) chirituvchi bakteriyalar; 4) ossilatoriya

A) 2

B) 2, 3

C) 3, 4

D) 1, 4

9. Batsidiyaga xos bo'lgan belgilarni aniqlang?

1) tayoqchasimon bakteriya; 2) yopishqoq lishaynik; 3) bargsimon lishaynik; 4) tarkibida mezosoma bor; 5) tarkibida lixenin bor; 6) qobig'i murein moddasidan iborat; 7) tarkibida xitin moddasi bor.

A) 3, 5, 7

B) 3, 4, 6

C) 1, 4, 6

D) 2, 5, 7

10. Quyidagilar orasidan hujayraning maxsus fermentativ kanalchalar tutgan tuzilmasi keltirilgan qatorni ko'rsating.

A) mitoxondriya;

B) plazmatik membrana;

C) plastid;

D) Golji majmuasi

11. Quyidagilarni juftlang

1) ajratuvchi kurtaklari yordamida ko'payadi; 2) o'rmalovchi poyasi yordamida ko'payadi; 3) ildizpoyasi bilan ko'payadi; 4) piyozboshi mavjud; 5) tugunaklari yordamida vegetativ ko'payadi; 6) novdalaridan vegetativ ko'payadi.

a) qulupnay; b) hilol; c) elodeya; d) molodilo; e) batat; f) kartosh; g) gulsafsar.

A) a-3; b-2; c-6; d-1; e-4; f-3; g-3;

B) a-2; b-3; c-1; d-6; e-5; f-5; g-3;

C) a-2; b-3; c-6; d-1; e-5; f-5; g-3;

D) a-6; b-3; c-1; d-4; e-6; f-5; g-3;

12. Barcha o'simlik hujayralarida uchraydigan tuzilmalarni aniqlang.

1) ribosoma; 2) leykoplast; 3) vakuola; 4) xromoplast; 5) yadro; 6) xloroplast; 7) mezosoma; 8) sentriola.

A) 2, 5, 6

B) 1, 3

C) 7, 8

D) 3, 6, 1

13. Tikandum qaysi turkumga mansub?

A) bakra;

B) skat;

C) suyaklilar;

D) tog'aylilar.

14. Nechta aminokislotaning genetik kodi faqat bitta?

A) 18 ta

B) 20 ta

C) 12 ta

D) 2 ta

**15.** Organizmga kirgan mikroblarni bir-biriga yopishtirib eritib yuboradigan moddalar nima deb ataladi?

- A) antitoksinlar                      C) antitelolar  
B) batsillalar                         D) neyrogormonlar

**16.** Qo'g'a o'simligi uchun xos xususiyatlarni aniqlang. 1) mevasi qanotchali, suv yordamida tarqaladi; 2) mevasi shamol yordamida tarqaladi; 3) kserofit o'simlik; 4) namsevar o'simlik

- A) 2, 4            B) 1, 3            C) 1, 3            D) 1, 4

**17.** Maxsar o'simligiga xos xususiyatlarni aniqlang.

1) bug'doydoshlar oilasiga mansub; 2) qoqio'tdoshlar oilasiga mansub 3) gultoji naysimon; 4) gultoji tilsimon; 5) gullari ikki gul qipig'idan iborat; 6) moyli o'simlik.

- A) 2, 4, 6            B) 1, 3, 5            C) 1, 4, 6            D) 2, 3, 5

**18.** Quyidagilar orasidan tikanli o'simliklarni ajrating.

1) burchoq; 2) zirk; 3) no'xat; 4) do'lana; 5) yovvoyi sabzi; 6) oq akatsiya; 7) na'matak;  
8) malina.

- A) 2, 4, 6, 7, 8            B) 1, 3, 5            C) 1, 2, 4, 6            D) 3, 4, 7, 8

**19.** Lansetnik embrionidagi blastomerlar 64 taga yetishi uchun hujayralar necha marta meridional va ekvatorial bo'linishi kerak?

- A) 4 va 2;            B) 4 va 3;            C) 5 va 3;            D) 2 va 1

**20.** Halokatlar nazariyasi muallifi kim?

- A) J. Kyuve;            B) F. Redi;            C) J. Lamark;            D) K. Ber

**21.** Lansetnik embrionidagi blastomerlar 256 taga yetishi uchun hujayralar necha marta meridional va ekvatorial bo'linishi kerak?

- A) 4 va 2            B) 4 va 3            C) 5 va 3            D) 2 va 1

**22.** Lansetnik embrionidagi blastomerlar 8 taga yetishi uchun hujayralar necha marta meridional va ekvatorial bo'linishi kerak?

- A) 4 va 2            B) 4 va 3            C) 5 va 3            D) 2 va 1

**23.** Lansetnik embrionidagi blastomerlar 128 taga yetishi uchun hujayralar necha marta meridional va ekvatorial bo'linishi kerak?

- A) 4 va 2            B) 4 va 3            C) 5 va 3            D) 2 va 1

**24.** Quyidagi qaysi ta'rifda simbioz gipotezasiga mos dalil keltirilgan?

- A) mitoxondriya va xloroplastlarda DNK va RNK mavjudligi  
B) xloroplast, mitoxondriya, yadro qo'sh membranali ekanligi  
C) yadro va sitoplazmaning plastik jarayonlari o'xshashligi  
D) biomolekulalar yadro va sitoplazmada turlicha bo'lishi

**25.** Quyidagi qaysi ta'rifda invaginatsiya gipotezasiga mos dalil keltirilgan?

- A) mitoxondriya va xloroplastlarda DNK va RNK mavjudligi
- B) xloroplast, mitoxondriya, yadro qo'sh membranali ekanligi
- C) yadro va sitoplazmaning plastik jarayonlari o'xshashligi
- D) biomolekulalar yadro va sitoplazmada turlicha bo'lishi

**26.** Quyidagi qaysi ta'rifda ko'p genomli taxminga mos dalil keltirilgan?

- A) mitoxondriya va xloroplastlarda DNK va RNK mavjudligi
- B) xloroplast, mitoxondriya, yadro qo'sh membranali ekanligi
- C) yadro va sitoplazmaning plastik jarayonlari o'xshashligi
- D) biomolekulalar yadro va sitoplazmada turlicha bo'lishi

**27.** Shaftoli mevasining tuklar bilan qoplanganligi (B) silliqdigi (b) ustidan, meva eti oq rangda (C) bo'lishi sariqligi (c) ustidan dominantlik qiladi. Tajribada ikkala belgi bo'yicha geterozigotali o'simlik bilan tukli oq mevali o'simlik chatishtirilgan. Avlodda olingan 96 ta o'simlikdan 75% i ning mevasi tukli va rangi oq, 25% i ning mevasi tukli va rangi sariq bo'lgan. Olingan o'simliklardan nechitasi bitta belgi bo'yicha geterozigotali bo'ladi?

- A) 24 ta
- B) 72 ta
- C) 12 ta
- D) 48 ta

**28.** Shaftoli mevasining tuklar bilan qoplanganligi (B) silliqdigi (b) ustidan, meva eti oq rangda (C) bo'lishi sariqligi (c) ustidan dominantlik qiladi. Tajribada ikkala belgi bo'yicha geterozigotali o'simlik bilan tukli oq mevali o'simlik chatishtirilgan. Avlodda olingan 96 ta o'simlikdan 75% ining mevasi tukli va rangi oq, 25% ining mevasi tukli va rangi sariq bo'lgan. Olingan o'simliklardan nechitasi genotip bo'yicha digeterozigotali bo'ladi?

- A) 24 ta
- B) 72 ta
- C) 12 ta
- D) 48 ta

**29.** Shaftoli mevasining tuklar bilan qoplanganligi (B) silliqdigi (b) ustidan, meva eti oq rangda (C) bo'lishi sariqligi (c) ustidan dominantlik qiladi. Tajribada ikkala belgi bo'yicha geterozigotali o'simlik bilan tukli oq mevali o'simlik chatishtirilgan. Avlodda olingan 96 ta o'simlikdan 75% ining mevasi tukli va rangi oq, 25% ining mevasi tukli va rangi sariq bo'lgan. Olingan o'simliklardan nechitasi geterozigotali dominant bo'ladi?

- A) 24 ta;
- B) 72 ta;
- C) 12 ta;
- D) 48 ta

**30.** Shaftoli mevasining tuklar bilan qoplanganligi (B) silliqdigi (b) ustidan, meva eti oq rangda (C) bo'lishi sariqligi (c) ustidan dominantlik qiladi. Tajribada ikkala belgi bo'yicha geterozigotali o'simlik bilan tukli oq mevali o'simlik chatishtirilgan. Avlodda olingan 96 ta o'simlikdan 75% ining mevasi tukli va rangi oq, 25% ining mevasi tukli va rangi sariq bo'lgan. Olingan o'simliklardan nechtasi birinchi belgi bo'yicha gomozigotali dominant bo'ladi?

- A) 24 ta;      B) 72 ta;      C) 12 ta;      D) 48 ta

**31.** Odamlarda qoshning sertuk bo'lishi, yuqori qovoqning osilgan bo'lishi, burunning katta bo'lishi dominant belgi hisoblanadi. Agar qoshi sertuk, qovoq normada, burni katta, genotip bo'yicha gomozigota erkak siyrak qoshli, qovog'i osilgan va burni kichik gomozigotali ayolga uylansa, ularning farzandlari orasida uchala belgi bo'yicha geterozigotali farzand tug'ilish ehtimoli necha foiz?

- A) 25 %      B) 0 %      C) 75 %      D) 100 %

**32.** Odamlarda qoshning sertuk bo'lishi, yuqori qovoqning osilgan bo'lishi, burunning katta bo'lishi dominant belgi hisoblanadi. Agar qoshi sertuk, qovog' normada, burni katta, genotip bo'yicha gomozigota erkak siyrak qoshli, qovog'i osilgan va burni kichik gomozigotali ayolga uylansa, ularning farzandlari orasida retsessiv belgili farzand tug'ilish ehtimoli necha foiz?

- A) 25 %      B) 0 %      C) 75 %      D) 100 %

**33.** Odamlarda kichik jag' tishlarining bo'lmasligi dominant belgi sifatida nasldan naslga o'tadi. Ona shu belgi bo'yicha sog'lom, ota esa geterozigotali bo'lgan oilada farzandlarning shu anomaliya bo'yicha tug'ilish ehtimoli qanday bo'ladi?

- A) 50 % sog'lom; 50 % kasal      B) 25 % sog'lom; 75 % kasal  
C) 75 % sog'lom; 25 % kasal      D) 100 % sog'lom

**34.** Odamlarda kichik jag' tishlarining bo'lmasligi dominant belgi sifatida nasldan naslga o'tadi. Ona shu belgi bo'yicha sog'lom, ota esa geterozigotali bo'lgan oilada farzandlarning necha foizi genotip jihatdan ona organizmiga o'xshash bo'ladi?

- A) 50      B) 25      C) 75      D) 100

**35.** Lolasimonlarga mansub o'simliklarni aniqlang.

- A) binafsha, tamaki;      B) shirach, olg'i  
C) lola, bangidevona;      D) bo'yimodaron, dastargul

**36.** Magnoliyasimonlarga mansub o'simliklarni aniqlang.

- A) sachratqi, tamaki;            B) shirach, olg'i  
C) lola, bangidevona            D) bo'yimodaron, xolmon

**37.** Kiyiko't o'simligiga tegishli ma'lumotlar keltirilgan javobni aniqlang.

- A) guli to'g'ri, dorivor, bargi novdada qarama-qarshi joylashgan  
B) guli qiyshiq, bargi novdada qarama-qarshi joylashgan  
C) manzarali, mevasi iste'mol qilinadi, guli to'g'ri  
D) guli qiyshiq, bargi novdada ketma-ket joylashgan

**38.** Gidraning xivchinli (1), amyobasimon (2) va muskul tolali (3) hujayralarini aniqlang.

- a) spermatozoid; b) endoderma hujayrasi;  
c) tuxum hujayra; d) teri-muskul hujayrasi  
A) 1-a, b; 2-b, c; 3-b, d            B) 1-a; 2-b; 3-c, d  
C) 1-a, d; 2-b, c; 3-a, b            D) 1-b, d; 2-a, c; 3-a

**39.** Nafas olish sistemasi a'zosi teshigi qorin bo'limida joylashgan organizmlarni aniqlang.

- 1) suv shillig'i; 2) qisqichbaqa; 3) butli o'rgimchak; 4) baliq; 5) lansetnik; 6) yashil bronza qo'ng'izi; 7) oq kapalak; 8) mita  
A) 1, 2, 4, 5            B) 2, 3, 4, 8  
C) 1, 3, 5            D) 3, 6, 7, 8;

**40.** Yashil bronza qo'ng'izining jinsiy sistemasini aniqlang.

- A) urg'ochi va erkagida bir juftdan tuxumdonlar va urug'donlar  
B) urg'ochisida 1 ta tuxumdon, erkagida ko'p urug'donlar  
C) urg'ochisida ko'p tuxumdon, erkagida ko'p urug'donlar  
D) germofrodit, ko'p sonli tuxumdon va urug'donlar

**41.** Qorako'l qo'ylarning uzunquloqli bo'lishi to'liqsiz dominant holda nasldan naslga o'tadi. Tajribada geterozigotali organizmlar bir necha marta chatishtirilib, 28 ta nasl olindi. Olingan qo'zichoqlarning 25% i kalta quloqli bo'lgan. Avlodlardan nechtasining quloq uzunligi o'rtacha bo'lishini aniqlang.

- A) 14            B) 7            C) 28            D) 21

**42.** Qorako'l qo'ylarning uzunquloqli bo'lishi to'liqsiz dominant holda nasldan naslga o'tadi. Tajribada geterozigotali organizmlar bir necha marta chatishtirilib, 28 ta nasl olindi. Olingan qo'zichoqlar-

ning 25% i kalta quloqli bo'lgan. Avloddagi uzun quloqli qo'ylar sonini va foizini aniqlang.

A) 7 ta; 25    B) 14 ta; 50    C) 28 ta; 100    D) 21 ta; 75

**43.** Albinizm kasalligi retsessiv autosoma kasalligi, daltonizm retsessiv jinsga birikkan holda irsiylanadi. I qon guruhi  $I^0 I^0$  va II qon guruhi  $I^A I^A$ ,  $I^A I^0$  holda ifodalanadi. I qon guruhli daltonizm va albinizm bo'yicha sog'lom gomozigotali ayol daltonik bo'lmagan va qolgan ikki belgi bo'yicha geterozigotali II qon guruhli yigitga turmushga chiqdi. Ushbu oilada tug'ilgan farzandlar necha foizining qon guruhi I va II bo'lishi ehtimolini mos ravishda toping.

A) 50, 50    B) 50, 25    C) 25, 50    D) 0, 100

**44.** Albinizm kasalligi retsessiv autosoma kasalligi, daltonizm retsessiv jinsga birikkan holda irsiylanadi. I qon guruhi  $I^0 I^0$  va II qon guruhi  $I^A I^A$ ,  $I^A I^0$  holda ifodalanadi. I qon guruhli daltonizm va albinizm bo'yicha sog'lom gomozigotali ayol daltonik bo'lmagan va qolgan ikki belgi bo'yicha geterozigotali II qon guruhli yigitga turmushga chiqdi. Ushbu oilada tug'ilgan qiz bolalardan necha foizi II qon guruhli hamda daltonizm va albinizm bo'yicha kasal bo'lishi ehtimolini toping.

A) 0    B) 25    C) 75    D) 50

**45.** Albinizm kasalligi retsessiv autosoma kasalligi, daltonizm retsessiv jinsga birikkan holda irsiylanadi. I qon guruhi  $I^0 I^0$  va II qon guruhi  $I^A I^A$ ,  $I^A I^0$  holda ifodalanadi. I qon guruhli daltonizm va albinizm bo'yicha sog'lom gomozigotali ayol daltonik bo'lmagan va qolgan ikki belgi bo'yicha geterozigotali II qon guruhli yigitga turmushga chiqdi. Ushbu oilada tug'ilgan o'g'il bolalardan necha foizi I qon guruhli va ikkala belgi bo'yicha sog'lom bo'lish ehtimolini toping.

A) 0    B) 25    C) 75    D) 50

**46.** Ko'zi ko'k (a), chapaqay (b) erkak ko'zi qo'ng'irrang o'naqay ayol bilan turmush qurdi. Oilada tug'ilgan 4 farzanddan bittasi otasiga o'xshash bo'lsa, ota-ona genotipini aniqlang.

A) aabb x AaBb  
B) aaBb x AaBb  
C) Aabb x AaBB  
D) AaBb x AaBB

47. Kartoshka tugunagining ko'k-binafsha rangini dominant F geni, pushti rangini dominant G geni namoyon qiladi. Lekin bu genlarning faoliyati dominant H geni bo'lmasa yuzaga chiqmaydi. Genotipda F va G genlari dominant H geni bilan uchrashganda tugunak qizil-binafsha rang bo'ladi, boshqa holatlarda tugunak oq rangda bo'ladi. Quyidagi chatishtirishlarning qaysi birida genotip bo'yicha nisbat 1:1:1:1:1:1:1 bo'ladi?

- A) FfGgHh x ffgggh      B) FfGgHH x FfGGHH  
C) ffggHH x FFGGhh      D) ffgggh x FFGggh

48. Kartoshka tugunagining ko'k-binafsha rangini dominant F geni, pushti rangini dominant G geni namoyon qiladi. Lekin bu genlarning faoliyati dominant H geni bo'lmasa yuzaga chiqmaydi. Genotipda F va G genlari dominant H geni bilan uchrashganda tugunak qizil-binafsha rang bo'ladi, boshqa holatlarda tugunak oq rangda bo'ladi. Tugunagi oq gomozigotali kartoshka qizil-binafsha rangli gomozigota kartoshka bilan chatishtirilgan. Olingan avlodning necha foizi fenotip bo'yicha qizil-binafsha rangli bo'ladi?

- A) 25      B) 100      C) 75      D) 50

49. Odamlarda sariq va tekis soch retsessiv belgi hisoblanadi. Sochi sariq va to'lqinsimon bo'lgan ayol sochi qora va to'lqinsimon bo'lgan erkakka turmushga chiqqan. Bu oila farzandlarining necha foizi qora va jingalak sochli bo'lishi ehtimolini aniqlang.

- A) 37,5      B) 50      C) 12,5      D) 75

50. Odamlarda sariq va tekis soch retsessiv belgi hisoblanadi. Sochi sariq va to'lqinsimon bo'lgan ayol sochi qora va to'lqinsimon bo'lgan erkakka turmushga chiqqan. Bu oilada tug'ilish ehtimoli bo'lgan farzandlarning necha foizi birinchi belgi bo'yicha geterozigotali bo'lishini aniqlang.

- A) 37,5      B) 50      C) 12,5      D) 75

51. Odamlarda terisining rangi ikki xil gen bilan belgilanadi. AABB genotipli odamlarning terisi qora, aabb genotipli odamlarniki oq bo'ladi. Genotipda uchta dominant gen bo'lsa qoramtir, 2 ta bo'lsa oraliq, 1 ta bo'lsa oqish bo'ladi. Terisi oraliq rangdagi digeterozigota ayol va erkak turmushidan terisi oraliq rangli farzandlar tug'ilish ehtimoli necha foiz bo'ladi?

- A) 37,5      B) 66,7      C) 25      D) 6,25

**52.** Odamlarda terisining rangi ikki xil gen bilan belgilanadi. AABB genotipli odamlarning terisi qora, aabb genotipli odamlarniki oq bo'ladi. Genotipda uchta dominant gen bo'lsa qoramtir, 2 ta bo'lsa oraliq, 1 ta bo'lsa oqish bo'ladi. Terisi oraliq rangdagi digeterozigota ayol va erkak turmushidan tug'ilishi mumkin bo'lgan terisi oraliq rangli farzandlarning necha foizi genotip jihatdan ota-onaga o'xshash bo'ladi?

- A) 37,5      B) 66,7      C) 25      D) 6,25

**53.** Odamlarda terisining rangi ikki xil gen bilan belgilanadi. AABB genotipli odamlarniing terisi qora, aabb genotipli odamlarniki oq bo'ladi. Genotipda uchta dominant gen bo'lsa qoramtir, 2 ta bo'lsa oraliq, 1 ta bo'lsa oqish bo'ladi. Terisi oraliq rangdagi digeterozigota ayol va erkak turmushidan terisi qoramtir rangli farzandlar tug'ilish ehtimoli necha foiz bo'ladi?

- A) 37,5      B) 66,7      C) 25      D) 6,25

**54.** Odamlarda terisining rangi ikki xil gen bilan belgilanadi. AABB genotipli odamlarning terisi qora, aabb genotipli odamlarniki oq bo'ladi. Genotipda uchta dominant gen bo'lsa qoramtir, 2 ta bo'lsa oraliq, 1 ta bo'lsa oqish bo'ladi. Terisi oraliq rangdagi digeterozigota ayol va erkak turmushidan terisi oq rangli farzandlar tug'ilish ehtimoli necha foiz bo'ladi?

- A) 37,5      B) 66,7      C) 25      D) 6,25

**55.** Otlar junining rangini ikkita allel bo'lmagan genlar nazorat qiladi. Genotipdagi dominant B geni qora rangli, b geni esa malla rangli jun hosil bo'lishiga sabab bo'ladi. I geni esa B va b genlar funksiyasini pasaytirib, rangning kulrang tusda bo'lishiga olib keladi. Fermer xo'jaligida bir necha yil davomida digeterozigotali otlarni chatishtirish natijasida olingan nasl orasida necha foiz organizm kulrang tusda bo'lishi ehtimolini aniqlang.

- A) 75      B) 50      C) 25      D) 100

**56.** Otlar junining rangini ikkita allel bo'lmagan genlar nazorat qiladi. Genotipdagi dominant B geni qora rangli, b geni esa malla rangli jun hosil bo'lishiga sabab bo'ladi. I geni esa B va b genlar funksiyasini pasaytirib, rangning kulrang tusda bo'lishiga olib keladi. Fermer xo'jaligida bir necha yil davomida digeterozigotali otlarni chatishtirish natijasida olingan nasl orasida fenotip bo'yicha nisbat qanday bo'lishini aniqlang.

- A) 12:3:1      B) 9:6:1      C) 9:3:3:1      D) 15:1



**57.** Otlar junining rangini ikkita allel bo'lmagan genlar nazorat qiladi. Genotipdagi dominant B geni qora rangli, b geni esa malla rangli jun hosil bo'lishiga sabab bo'ladi. I geni esa B va b genlar funksiyasini pasaytirib, rangning kulrang tusda bo'lishiga olib keladi. Fermer xo'jaligida bir necha yil davomida digeterozigotali otlarni chatishtirish natijasida olingan nasl orasida fenotip bo'yicha ota-onaga o'xshamagan organizmlar necha foizni tashkil qiladi?

- A) 75      B) 50      C) 25      D) 100

**58.** Krot sistematikasiga oid ma'lumotlarni aniqlang.

A) sudralib yuruvchilar sinfi, tangachalilar turkumi

B) sutemizuvchilar sinfi, yirtqichlar turkumi

C) sutemizuvchilar sinfi, hasharotxo'rlar turkumi

D) qushlar sinfi, tuvaloqlar turkumi

**59.** Yalqovga tegishli ma'lumotlarni aniqlang.

1) hasharotxo'rlar turkumiga mansub; 2) oz tishlilar turkumi vakili; 3) suvda ham, quruqlikda ham uchraydi; 4) sutemizuvchi hayvon; 5) Paleoarktik biogeografik viloyatida ko'proq uchraydi; 6) Neotropik biogeografik viloyatda tarqalgan.

- A) 2, 4, 6      B) 1, 3, 4      C) 2, 3, 4, 6      D) 2, 3, 4, 5

**60.** Zirhlilarga tegishli ma'lumotlarni aniqlang.

1) hasharotxo'rlar turkumiga mansub; 2) oz tishlilar turkumi vakili; 3) suvda ham, quruqlikda ham uchraydi; 4) sutemizuvchi hayvon; 5) Paleoarktik viloyatda ko'proq uchraydi; 6) Neotropik viloyatda tarqalgan.

- A) 2, 4, 6      B) 1, 3, 4      C) 2, 3, 4, 6      D) 2, 3, 4, 5

**61.** Vixuxolga tegishli ma'lumotlarni aniqlang.

1) hasharotxo'rlar turkumiga mansub; 2) oz tishlilar turkumi vakili; 3) suvda ham, quruqlikda ham uchraydi; 4) sutemizuvchi hayvon; 5) Paleoarktik viloyatda ko'proq uchraydi; 6) Neotropik viloyatda tarqalgan.

- A) 2, 4, 6      B) 1, 3, 4      C) 2, 3, 4, 6      D) 2, 3, 4, 5

**62.** Jigar bezi rivojlanmagan organizmlarni aniqlang.

A) lansetnik, suv shilling'i, cho'rtan; B) suv shilling'i, treska, askarida, planariya

C) lansetnik, jigar qurti, gambuziya; D) jigar qurti, tasmasimon chualchang

**63.** Sinflar uchun tegishli ma'lumotlarni juftlab ko'rsating.

a) qushlar; b) sudralib yuruvchilar; c) qisqichbaqasimonlar; d) suvda hamda quruqlikda yashovchilar; e) sutemizuvchilar; 1) haqiqiy quruqlik hayvonlari; 2) dastlabki quruqlikda yashashga o'tgan hayvonlar; 3) birlamchi suv hayvonlari; 4) dastlabki issiqqonli hayvonlar

A) a-1; b-2; c-4; d-3      B) a-2; b-3; c-1; d-4

C) a-4; b-2; c-3; e-4      D) a-4; b-1; c-3; d-2

**64.** Ayirish sistemasi organlari quyidagi hayvonlar tanasining qaysi qismida joylashganligini aniqlang. a) lansetnik; b) qisqichbaqa; c) it; d) yashil bronza qo'ng'izi; 1) halqum bo'ylab; 2) bel umurtqasining ikki yonida; 3) boshko'krak qismida; 4) qorin bo'shlig'ida

A) a-1; b-3; c-2; d-4      B) a-1; b-3; c-4; d-2

C) a-1; b-2; c-3; d-4      D) a-2; b-3; c-2; d-4

**65.** 6 ta xromosomal organizm(lar)ni aniqlang?

A) skerda; B) bug'doy, iloq; C) xrizantema; D) tamaki

**66.** 28 ta xromosomal turlari mavjud bo'lishi mumkin bo'lgan organizm(lar)ni ko'rsating.

A) skerda;      B) bug'doy, iloq;

C) xrizantema;      D) tamaki

**67.** Nazariyalarni ularni kashf etgan olimlar bilan juftlab ko'rsating. 1) mutatsion nazariya; 2) halokatlar nazariyasi; 3) filoembriologiya; 4) hayotning biokimyoviy evolyutsiya nazariyasi;

a) A.I.Oparin; b) J.Kuyuve; c) G.De Friz; d) A.N.Seversov; e) Y.Xuldeyn

A) 1-a; 2-b; 3-d; 4-c      B) 1-c; 2-b; 3-d; 4-a, e

C) 1-b, c; 2-a; 3-a; 4-e      D) 1-a, e; 2-c; 3-b; 4-d

**68.** Ituzumdoshlar (I) va bug'doydoshlar (II) oilasiga mansub o'simliklarning kelib chiqish markazi bilan juftlang. 1) tamaki; 2) makkajo'xori; 3) soya; 4) beda; 5) arpa; 6) loviva; 7) qalampir; 8) kartoshka; 9) bug'doy; 10) sholi

a) Janubiy Osiyo tropik markazi; b) Sharqiy Osiyo; c) Janubiy g'arbiy Osiyo; d) O'rta Yer dengizi; e) Abissiniya; f) Markaziy Amerika; g) Janubiy Amerika

A) I-1-g, 7-f, 8-g; II-2-f, 5-e, 9-c, 10-a

B) I-2-f, 5-e; II-3-g, 4-c, 5-a

C) I-6-c, 7-a; II-7-a, 8-e, 9-g

D) I-3-c, 4-b, 5-a; II-5-a, 7-e, 10-f

**69.** Kallimaga xos ma'lumotlarni tanlang.

1) tangachaqanotlilar turkumiga mansub; 2) chumchuqsimonlar turkumiga mansub; 3) lichinkasida soxta oyoqlari bor; 4) traxeyalar orqali nafas oladi; 5) o'pkasi orqali nafas oladi; 6) ayirish sistemasi malpigi naychalaridan iborat; 7) qanotlari shakli, naqsh va tomirlari bargga o'xshash.

A) 2, 3, 4, 7; B) 3, 5, 6; C) 1, 3, 5; D) 1, 3, 4, 6, 7

**70.** Sutemizuvchilarning oz tishlilar (I) va hasharotxo'rlar (II) turkumi vakillarini juftlab ko'rsating. 1) chumolixo'r; 2) yerqazar; 3) valqov; 4) sakrovchi; 5) zirxlilar; 6) tipratikan; 7) kutora; 8) vixuxol

A) I-2, 4, 6, 7, 8; II-1, 3, 5 B) I-3, 5, 8; II-2, 4, 6, 7

C) I-3, 6, 8; II-1,2,4,5,7 D) I-1, 3, 5; II-2, 4, 6, 7, 8

**71.** Quyidagi organizmlar orasidan fototroflarni ajrating.

1) chetan; 2) nitrifikatorlar; 3) kallima; 4) repishka; 5) arixo'r;

6) kalina; 7) qizilquyruq; 8) termit

A) 1, 6 B) 3, 6 C) 3, 5, 7, 8 D) 1, 2, 5, 7

**72.** Quyidagi organizmlar orasidan konsumentlarni ajrating.

1) chetan; 2) nitrifikatorlar; 3) kallima; 4) repishka; 5) arixo'r;

6) kalina; 7) turman; 8) termit

A) 1, 6 B) 3, 6 C) 3, 5, 7, 8 D) 1, 2, 5, 7

**73.** Go'shti uchun ovlanadigan qisqichbaqasimonlar (I) va moll-yus-kalarni (II) belgilang.

1) dafniya; 2) siklop; 3) dreysena; 4) taroqcha; 5) midiya; 6) omar;

7) perlovitsa; 8) krevetka; 9) ustritsa; 10) langust.

A) I-4, 5, 9; II-3, 6, 8, 10

B) I-1, 3, 5, 7; II-2, 4, 6, 8, 10

C) I-6, 9, 10; II-4, 5, 8

D) I-6, 8, 10, 11; II-4, 5, 9

**74.** Quyidagi qaysi oila o'simliklari orasida ikki yillik hayotiy shaklga ega vakillari uchramaydi?

A) ra'nodoshlar, tokdoshlar

B) sho'radoshlar, burchoqdoshlar

C) karamdoshlar, ziradoshlar

D) burchoqdoshlar, ziradoshlar

**75.** O'simliklarning qaysi oila vakillarida hayotiy shakli daraxt bo'lgan o'simliklar uchramaydi?

A) loladoshlar, ituzumdoshlar

B) qoqio'tdoshlar, burchoqdoshlar

C) piyozdoshlar, tokdoshlar

D) sho'radoshlar, gulxayridoshlar

**76.** Patsimon barg (a) va gul urug'chisining tumshuqchasi patsimon (b) tuzilishga ega bo'lgan o'simliklar guruhini belgilang. 1) yoyong'oq; 2) shoyi akatsiya; 3) sholi; 4) oqjo'xori; 5) achambiti; 6) sachtiratqi; 7) totim

A) a-1, 2; b-3, 4, 6

B) a-1, 2, 5; b-3, 4, 6

C) a-2, 7; b-3, 4

D) a-1, 5, 7; b-3, 4

**77.** Quyida berilgan o'simliklarni nav (a) va tur (b)larga ajrating: 1) Pskom piyoz; 2) "porloq"; 3) olga sorbariyasi; 4) meksika g'o'zasi; 5) qizil olma; 6) anjirshaftoli; 7) oq olma; 8) qirqog'ayni.

A) a-1, 5, 8; b-2, 7, 8

B) a-3, 5, 6; b-1, 2, 4

C) a-4, 7, 8; b-1, 2, 3

D) a-2, 5, 7; b-1, 3, 4

**78.** Yirtqich hayvonlar berilgan qatorni belgilang.

A) burgut, planariya, urg'ochi chivin, zlatka

B) sarisor, cho'rtan, boltayutar, tillako'z

C) xonqizi, cho'rtan, sarisor, zlatka

D) korsak, qashqaldoq, olaqo'zan, nutriya

**79.** Hujayra mitoxondriyasi uchun xos bo'lgan xususiyatlarni ko'rsating: 1) bo'linish yo'li bilan ko'payadi; 2) turli to'qima hujayralarida soni doimiy emas; 3) faqat ko'p hujayrali organizmlarda uchraydi; 4) ichki membranasi burmali; 5) Go'lji majmuasidan hosil bo'ladi; 6) silliq membranalari krista deyiladi

A) 1, 2, 4

B) 3, 5, 6

C) 1, 2, 6

D) 1, 4, 6

**80.** Hujayra mitoxondriyasi uchun xos bo'lmagan xususiyatlarni ko'rsating: 1) bo'linish yo'li bilan ko'payadi; 2) turli to'qima hujayralarida soni doimiy emas; 3) faqat ko'p hujayrali organizmlarda uchraydi; 4) ichki membranasi burmali; 5) Go'lji majmuasidan hosil bo'ladi; 6) silliq membranalari krista deyiladi.

A) 1, 2, 4

B) 3, 5, 6

C) 1, 2, 6

D) 1, 4, 6

**81.** Eukariot organizmlarning ko'p miqdorda energiya ishlab chiqarishiga asosiy sabab ...

A) organik birikmalarning kislorod yordamida oksidlanishi

B) mitoxondriyalarining ikki qavat membranalarida ko'p fermentlar joylashgan

C) hujayralarida zahira moddalar to'plangan

D) kislorod yordamida anorganik birikmalarning oksidlanishi

**82.** Sitoplazmadagi kiritmalarni aniqlang.

1) lizosoma; 2) sitoskelet; 3) vakuola; 4) granula; 5) karotin; 6) gli-kogen; 7) sentriola

A) 1, 2, 3, 4      B) 3, 4, 7      C) 4, 5, 6      D) 1, 2, 7

**83.** Hujayra tashqi sitoplazmatik membranasi uchun xos xususiyat-larni aniqlang: 1) to'liqinsimon tebranma harakat vujudga keladi; 2) hu-jayraning shaklini aniqlaydi; 3) hujayraning joyi o'zgarishini ta'minlaydi; 4) hujayra ichki tizimlari harakatini ta'minlaydi; 5) o'simta va burmalar hosil qiladi; 6) shikastlanganda tez tiklanish qobiliyatiga ega emas.

A) 2, 3, 5      B) 2, 3, 4      C) 1, 5      D) 1, 2, 6;

**84.** Olimlarning nomlari ularning fikrlari va ishlari bilan juftlab ko'rsatilgan qatorni aniqlang.

a) "Hayvonlar nam yerdan kelib chiqqan"; b) "Bir o'simlik turi boshqa turga aylanishi mumkin";

c) "Qo'y, ayiq va it organizmining tuzilishini o'rgangan"; d) "Hay-vonlarni klassifikatsiyalashda ayrim emas, ko'p belgilariga e'tibor berish kerakligini aytib o'tgan"; e) "Hayvonlar va o'simliklar rivojla-nishi uchun sharoit cheklangan".

1) Lukretsiy Kar; 2) Aristotel; 3) Ibn Sino; 4) Klavdiy Galen; 5) La-mark; 6) Teofrast; 7) Beruniy.

A) a - 1; b - 6; c - 5; d - 4; e - 7.

B) a - 2; b - 6; c - 4; d - 5; e - 3

C) a - 3; b - 6; c - 4; d - 5; e - 7

D) a - 1; b - 6; c - 4; d - 2; e - 7

**85.** Restriklazalarning qaysilari genning A va T juft nukleotidlari mavjud qismlarini ("to'mtoq" uchlar hosil qilib) kesadi?

A) pBR 322      B) Hpal      C) Eco RI      D) Transmissibl

**86.** Qaysi javobda yasmiqqa xos bo'lgan belgilar ko'rsatilgan?

1) burchoqdoshlar oilasiga mansub; 2) guli to'g'ri; 3) sho'radosh-lar oilasiga mansub; 4) guli qiyshiq; 5) mevasi chatnaydigan, duk-kak; 6) changchisi 6 ta; 7) mevasi quruq, yong'oqcha

A) 1, 3, 4      B) 2, 5, 6      C) 3, 4, 7      D) 1, 4, 5

**87.** Oddiy (I) va murakkab bargli (II) o'simliklarni aniqlang: 1) toxta kashtan; 2) na'matak; 3) jag'-jag'; 4) yeryong'oq; 5) ituzum; 6) tugmachagul.

A) I-3, 5, 6; II-1, 2, 4;      B) I-1, 2, 4; II-3, 5, 6;

C) I-2, 3, 5; II-1, 4, 6;      D) I-3, 4, 5; II-1, 2, 6

**88.** Qaysi javoblarda sutemizuvchilarning spermatozoidlariga xos bo'lmagan qism (tuzilma)lar keltirilgan?

1) mezosoma; 2) bosh qismida sentriola; 3) o'zak ip; 4) yadro; 5) embrion diski; 6) oqsil ipcha; 7) mitoxondrial spiral; 8) sariqlik; 9) oqsil parda; 10) akrosoma; 11) orqa qismidagi sentromera.

A) 1, 2, 5, 6, 8, 10      B) 1, 3, 4, 5, 7, 9

C) 1, 5, 6, 8, 9, 11      D) 1, 2, 3, 5, 8, 11

**89.** Respublikamiz olimlari tomonidan keyingi yillarda yaratilgan g'o'zaning istiqbolli navlarini ko'rsating.

A) Ulug'bek-600, Buxoro-9, Yulduz;

B) Omad, Buxoro-9, Namangan-39;

C) AN-402, Samarqand-3, Yulduz;

D) Namangan-34, Buxoro-19, Buxoro-12

**90.** Quyida keltirilgan foiz ko'rsatkichlarning qaysilari noto'g'ri ifodalangan?

1) hujayradagi yog'ning miqdori o'rtacha 5-15% ni tashkil qiladi; 2) hayvon hujayralarida uglevodlarning miqdori 1-2%, ba'zan jigar va muskul hujayralarida 5% ni tashkil qiladi; 3) glyukozaning qondagi miqdori odamlarda 0,1-0,2 %; 4) oqsillar tarkibida azotning miqdori 17%; 5) oqsillar tarkibida uchraydigan 20 xil aminokislotalardan halqasiz vakillari siklik vakillaridan 40% ga ko'proq; 6) tirik organizmlar hujayrasining o'rtacha 15-20% ini organik birikmalar tashkil qiladi.

A) 1, 3, 6      B) 2, 4, 5

C) 3, 4, 6      D) 1, 3, 4, 5

**91.** Ikki belgisi bo'yicha dominant gomozigotali, qolgan belgilariga ko'ra geterozigotali pentaduragay organizm, 3 ta belgisiga ko'ra retsessiv, qolgan ikkita belgisi gomozigotali dominant hamda geterozigotali organizm bilan chatishtirilishidan qancha avlod olinadi?

A) 32      B) 64      C) 16      D) 8

**92.** Rezus musbat, gemofiliya bo'yicha tashuvchi, I va III qon guruhli odamlarning qonini quyganda organizmi qabul qilishi mumkin bo'lgan ayolning qon plazmasidagi moddalarni aniqlang.

1) agglutinin  $\alpha$ ; 2) agglutinogen A; 3) tuz; 4) yog'; 5) agglutinin  $\beta$ ; 6) fibrinogen; 7) protrombin; 8) agglutinogen B; 9) rezus omil;

10) gemoglobin; 11) kalsiy tuzlari; 12) suv; 13) antigen; 14) glyukoza; 15) oqsillar

A) 1, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 12, 14;

B) 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 11, 13;

C) 3, 4, 6, 7, 11, 12, 14, 15;

D) 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 12, 14

**93.** Erkak asalarilarga mos kelmaydigan belgilami ko'rsating.

1) qishda nobud bo'ladi; 2) nishi yo'q; 3) ishchilarga nisbatan yirik; 4) ishchilarga nisbatan kichik; 5) mo'ylovi yaxshi rivojlanmagan; 6) urug'lanmagan tuxum hujayradan rivojlanadi; 7) orqa oyog'ida pi savatchada gul changini yig'adi; 8) og'zi kemiruvchi-so'ruvchi; 9) og'iz organi yaxshi rivojlanmagan; 10) mumdan katak yasaydi; 11) urug'langan tuxum hujayradan rivojlanadi; 12) ko'zi yaxshi rivojlanmagan; 13) nishi bor.

A) 2, 4, 5, 7, 9, 10, 11, 12

B) 4, 5, 7, 8, 10, 11, 13

C) 1, 2, 3, 6, 8, 12

D) 3, 5, 7, 9, 10, 12, 13

**94.** Qaysi tovuq zoti tullash davrida tuxum qo'ymaydi?

1) kornuel; 2) pervomaysk; 3) ukraina; 4) nyugempshir; 5) lek-gorn; 6) plimutrok; 7) rus oq tovug'i; 8) zagorsk.

A) 1, 2, 4

B) 2, 5, 8

C) 1, 3, 6, 7

D) 2, 4, 8

**95.** Qirmizi navi va rayhon uchun umumiy xos bo'lmagan xususiyatlarini aniqlang.

1) yopiq urug'li o'simliklarga mansub; 2) gullari qiyshiq; 3) ro'vak to'pgul hosil qiladi; 4) barglari poyada navbat bilan joylashgan; 5) magnoliya toifalarga mansub; 6) gulpoyasi shoxlanadi; 7) barglari poyada qarama-qarshi o'rnashgan.

A) 2, 5

B) 2, 4, 5

C) 2, 4

D) 4, 5, 6

**96.** Agar zog'ora baliq embrioni hosil qilgan blastomerlarida barchasi bo'lib 53248 ta xromosoma bo'lsa, uning embrioni necha marta meridional va ekvatorial bo'linganligini aniqlang.

A) 6 marta meridional, 3 marta ekvatorial;

B) 5 marta meridional, 4 marta ekvatorial

C) 4 marta meridional, 4 marta ekvatorial;

D) 4 marta meridional, 5 marta ekvatorial

**97.** Piyozi po'stining qizil rangini **B** gen, sariq rangini **b** gen ifodalaydi, ammo ranglar genotipida **V** gen bo'lsa yuzaga chiqadi. Uning retsessiv alleli **v** ingibitor vazifasini bajaradi va rangning chiqishiga to'sqinlik qiladi. Po'sti qizil piyoz oq piyoz bilan chatishtirilganda avlodda qizil va sariq piyozlar o'zaro teng miqdorda olingan bo'lsa, avlodda kutiladigan oq piyozlarning miqdorini foiz hisobida ko'rsating.

- A) 50%      B) 25%      C) 75%      D) 37,5%

**98.** Hozirgi vaqtda hujayra nazariyasiga mos keladigan ta'rifni toping.

1) Har bir hujayra bo'linish yo'li bilan ko'payadi; 2) Hujayraviy tuzilish irsiy axborotning saqlanish va nasllarga berilishini ta'minlaydi; 3) Ko'p hujayrali organizmlar hujayralarining o'xshashligi ularning tuzilishi, funksiyasi bilan kimyoviy tarkibida ham namoyon bo'ladi; 4) Hujayra tiriklikning tuzilishi, funksiyasi va rivojlanishining eng kichik birligidir; 5) Barcha organizmlar hujayrasi tarkibi 3 ta asosiy qism, ya'ni membrana, sitoplazma va mag'izdan tashkil topgan; 6) Ko'p hujayrali organizmlarda har xil ixtisoslashgan hujayralar birgalikda to'qimalarni hosil qiladi; 7) Organizm tarkibidagi barcha hujayra va to'qimalarning tarkibi bir xil va funksiyalari ham o'xshash.

- A) 1, 2, 3, 4, 5      B) 1, 2, 3, 4, 6, 7  
C) 1, 2, 3, 4, 6      D) 1, 2, 3, 4, 5, 6

**99.** Quyidagilar orasidan yuragi muskulli naysimon tuzilgan organizmlarni aniqlang.

1) xasva; 2) kayra; 3) kuropatka; 4) vyurok; 5) chupchik; 6) ko'lbuqa; 7) gelikonius;

8) kapachi; 9) poliksina; 10) podolariy; 11) skuns.

- A) 1, 5, 7, 9, 10      B) 2, 3, 4, 6, 8  
C) 1, 4, 6, 11      D) 1, 4, 5, 7, 9, 11

**100.** Quyidagi mo'ynali hayvonlarni kemiruvchilar (I) va yirtqichlar (II) turkumiga ajrating.

1) norka; 2) nutriya; 3) ondatra; 4) tulki; 5) kojan; 6) ko'k sug'ur; 7) yumronqoziq.

- A) I-1, 2, 3, 6, 7; II-4, 5      B) I-2,3,6,7; II-1,4  
C) I-4,5,6,7; II-1, 2, 3      D) I-3,5,7; II-2,4,6

**101.** Tropik Afrikada tarqalgan tuyoqli hayvonlarni belgilang.

- A) karkidon, suv ayg'iri;      B) karkidon, tapir;  
C) tapir, suv ayg'iri;      D) zebra, tapir



**102.** Energiya almashinuvi bosqichlarida 360 g glyukoza to'liq va 3 mol glyukoza to'liqsiz parchalangan bo'lsa, hosil bo'lgan energiya-ning necha foizi issiqlik sifatida ajraladi?

- A) 40%      B) 47%      C) 60%      D) 53%

**103.** Quyidagi qaysi baliqlar Orol dengizi sohillari, Sirdaryo, Amudaryo va Zarafshonning quyi oqimlarida tarqalgan?

- 1) qora baliq; 2) oqcha baliq; 3) mo'ylov baliq; 4) bukri baliq; 5) bakra baliq; 6) moybaliq.

- A) 1, 2, 4      B) 2, 3      C) 2, 4, 5      D) 2, 6

**104.** Kartoshka tugunagida antotsion rang bo'lishi asosiy P va R genlarga bog'liq. Lekin ular o'z ta'sirini dominant D gen bo'lgandagina fenotipda namoyon qiladi. Shunga ko'ra, P-rrD- genotipli kartoshka tugunagi ko'k-binafsharang, P-R-D-genotipli tugunagi qizil-binafsharang, ppR-D-genotipli tugunagi pushti rangda boladi. Boshqa holatlarda tugunak oq rangda boladi. Kartoshkaning geterozigota qizil-binafsha tugunakli navi gomozigota oq rangli tugunak hosil qiluvchi pprdd genotipli o'simlik bilan chatishtirilganda  $F_2$  da 152 ta o'simlik hosil bo'ldi. Ulardan nechitasi oq tugunakli bo'lgan?

- A) 8      B) 19      C) 95      D) 152

**105.** DNK dagi umumiy H bog'lari soni 810 tani tashkil qilsa va ulardagi A va T lar orasidagi bog'lar G va S orasidagi bog'lar bilan tegishli ravishda 1:1,25 bo'lsa, ushbu gendan sintezlanadigan oqsilning tarkibidagi aminokislotalar orasidagi peptid bog'lar soni i-RNK dagi nukleotidlar orasidagi fosfodiefir bog'laridan qanchaga farq qiladi?

- A) 110;      B) o'zaro teng;      C) 220;      D) 1

**106.** Qaysi javobda orangutan va o'rgimchak maymunga xos umumiy jihatlar to'g'ri ko'rsatilgan?

1) dumi bilan daraxt shoxiga osiladi; 2) bosh barmog'i boshqa barmoqlariga qarama-qarshi joylashgan; 3) buyumlarga ikkala ko'zi bilan qaraydi; 4) dumi daraxtlarga osilishda ahamiyatga ega emas; 5) mayda cho'plar bilan tishlarini tozalaydi; 6) barmoqlarida yassi tirnoqlari bo'ladi; 7) burun kataklari keng; 8) dumi yo'q; 9) yuzida juni yo'q; 10) kaftida juni bor.

- A) 2, 4, 5, 10      B) 1, 3, 7, 9  
C) 4, 5, 8, 9      D) 2, 3, 6, 9

**107.** G'o'zada poyasining uzun bo'lishi kalta poyalilik ustidan to'liq dominantlik qiladi, tolaning malla rangi oq rangi ustidan chala

dominantlik qiladi, tolaning novvot rangda bo'lishi oraliq xarakterga ega. Digeterozigota g'o'zalar o'zaro chatishtirilganda avlodda 640 ta o'simlik olingan bo'lsa, uzun poyali g'o'zalarning necha xil genotipik guruhlari mavjud?

- A) 1      B) 9      C) 6      D) 3

**108.** Blastomerleri 16 taga yetgan tulki embrionida jami xromosomalar soni 608 ta bo'lsa, tulki tuxum hujayralaridagi autosoma va jinsiy xromosomalar qanday bo'ladi?

- A) 38+XX      B) 18+X      C) 36+XY      D) 19+X

**109.** Qaysi javobda yashil qurbaqa uchun xos belgilar to'g'ri ko'rsatilgan?

1) kechqurun ovga chiqadi; 2) kunduz kuni ovga chiqadi; 3) baqaga nisbatan kichik; 4) baqaga nisbatan ancha katta; 5) orqa oyoqlari kuchli bo'ladi; 6) o'pkasi yaxshi rivojlangan; 7) terisi dag'alroq

- A) 2, 4, 5, 6      B) 1, 3, 5, 6

- C) 1, 4, 6, 7      D) 2, 3, 6, 7

**110.** Urg'ochi turmanning somatik hujayrasida 80 ta xromosoma mavjud. Erkak turmanning birlamchi jinsiy hujayrasidagi xromosomalar holatini aniqlang.

- A) 78 ta autosoma, 2 juft jinsiy xromosoma

- B) 39 juft autosoma, X va Y xromosoma

- C) 39 ta autosoma, bir juft X xromosoma

- D) 39 juft autosoma, bir juft X xromosoma

**111.** Beda o'simligida gulining yashil rangda bo'lishini dominant A va B genlari belgilaydi.

A-bb holatda gul qizil, aa-B holatda gul sariq, ikkala gen retsessiv bo'lganda gul oq rangda bo'ladi. Digeterozigota yashil o'simlik geterozigota qizil gulli o'simlik bilan chatishtirilsa, avlodning necha foizi yashil gulli bo'ladi?

- A) 25      B) 37,5      C) 50      D) 6,25

**112.** Turman tana hujayrasida 39 juft autosoma bo'ladi. Turman hujayrasi xromosomalariga nisbatan 2 barobar kam xromosomaga ega bo'lgan uy sichqoni tuxum hujayrasida autosoma xromosomalar soni nechta bo'ladi?

- A) 40      B) 18      C) 19      D) 20

**113.** Bug'doy o'simligi diploid navining megasporotsitida (a) va mikrosporasida (b) nechta xromosoma bo'ladi?

A) a-14; b-7 B) a-7; b-7 C) a-14; b-14 D) a-7; b-14

**114.** Plaunlar yuksak o'simliklar bo'lib, ular ....

1) nafas olganda kislorod yutib, karbonat anhidrid chiqaradi; 2) fotosintezda organik modda hosil qilib, atmosferaga kislorod ajratadi; 3) hujayrasida xloroplastlari bor; 4) qo'sh urug'lanish yo'li bilan ko'payadi; 5) ekosistemada konsument vazifasini bajaradi; 6) ekosistemada produtsent hisoblanadi

A) 1, 4, 5 B) 2, 3, 5 C) 1, 3, 4 D) 2, 3, 6

**115.** Meyoz jarayoni buzilishi tufayli makkajo'xori hujayrasidagi ikkinchi va beshinchi juft xromosomalar jufti tarqalmay bir qutbga o'tdi. Hosil bo'lgan shu spermalar ishtirokida urug'langan endosperm hujayralarida xromosomalar soni nechta bo'ladi?

A) 19 yoki 21; B) 29 yoki 31;  
C) 28 yoki 32; D) 18 yoki 22

**116.** Termitning postembrional davri qanday bosqichlardan iborat?

A) lichinkag'umbak - voyaga yetgan hasharot  
B) lichinka - voyaga yetgan hasharot  
C) tuxum - lichinka - voyaga yetgan hasharot  
D) tuxum - lichinka - g'umbak - voyaga yetgan hasharot

**117.** Noto'g'ri fikrni aniqlang.

A) Qonida agglyutinogen A va B bo'lgan odam organizmi qonida faqat agglyutinogen B bo'lgan odamning qonini qabul qila oladi

B) Qonida agglyutininlari bo'lmagan odam universal retsiyent bo'la oladi

C) Plazmasi tarkibida agglyutinogen  $\alpha$  bo'lgan odam plazmasida agglyutininlar bo'lmaydigan odamga qon beradi

D) Eritrotsitida faqat agglyutinogen B bo'lgan odam III va IV qon guruhli odamlarga donor bo'la oladi

**118.** Chuchuk suv gidrasi zigotasi 3 marta meridional bo'lingandan so'ng blastomerlardagi jami xromosomalar soni 512 taga yetgan. Gidraning oraliq hujayrasidagi xromosomalar sonini aniqlang.

A) 38 B) 32 C) 64 D) 56

**119.** Aktiniyaning embrional rivojlanish bosqichlariga tegishli bo'lmagan jarayonlar to'g'ri keltirilgan javobni ko'rsating.

1) blastula; 2) blastulaning ichiga botib kirishi; 3) zigota; 4) gastrulyatsiya; 5) maydalanish; 6) blastula hujayralarining migratsiyasi;

7) mezodermaning paydo bo'lishi; 8) organogenez; 9) hujayralarning ixtisoslashuvi.

- A) 2, 7, 8            B) 1, 2, 4, 5, 7  
C) 5, 8, 9            D) 4, 8, 9;

**120.** Agar DNK uzunligi 816 A bo'lsa (nukleotidlar orasidagi masofa 3,4 A ga teng), transkripsiya jarayonida hosil bo'lgan i-RNK nechta nukleotiddan iborat?

- A) 480            B) 160            C) 80            D) 240

**121.** Arxeopteriks va yirtqich tishli kaltakesakdagi qaysi umumiy xususiyatlar sudralib yuruvchilarga o'xshaydi?

1) jag'larining bo'lishi; 2) dumining uzunligi; 3) tishlarining bo'lishi; 4) tishlarining ixtisoslashganligi; 5) oyoqlarining tanada joylashishi; 6) oyoqlarining kaltaligi; 7) oldingi oyoqlarining tuzilishi; 8) tana qoplami.

- A) 2, 4, 7            B) 3, 7, 8            C) 1, 2, 3            D) 1, 5, 6

**122.** Chuchuk suv gidrasi zigotasi 3 marta meridional bo'lingandan so'ng blastomerlardagi jami xromosomalar soni 512 taga yetgan. Gidraning dastlabki 2 ta blastomerlarida jami xromosomalari nechtaligini aniqlang.

- A) 64            B) 38            C) 56            D) 32

**123.** Nuklein kislotalar molekulasida nukleotidlar o'zaro fosfodiefir bog'lari orqali bog'lanadi. Oqsil 122 ta aminokislotadan iborat bo'lsa, shu oqsil haqida axborot saqlovchi i-RNK molekulasidagi fosfodiefir bog'lari sonini aniqlang.

- A) 365            B) 359            C) 360            D) 366

**124.** Tez kaltakesak tuxum hujayrasida 19 ta xromosoma uchraydi. Erkak kaltakesakning spermatozoidida va teri hujayrasida xromosomalar holati qanday bo'ladi?

- A)  $18+x$ ;  $36+xx$   
B)  $36+xx$ ;  $18+x$  yoki  $18+y$   
C)  $18+x$  yoki  $18+y$ ;  $36+xy$   
D)  $36+xy$ ;  $36+xx$

**125.** Qaysi polimerlar har xil (a) va bir xil (b) monomerlardan tashkil topgan?

A) a - DNK, RNK, miozin, insulin; b - sellyuloza, glikogen, interferon, kraxmal

B) a - r-RNK, testosteron, interferon, insulin; b - glikogen, selluloza, EcoRI, lipoprotein

C) a - t-RNK, miozin, interferon, insulin; b - kraxmal, selluloza, somatotrop

D) a - miozin, endonukleaza, interferon, sitoxrom; b - kraxmal, selluloza, glikogen

**126.** Rivojlanishda davom etayotgan diploid bug'doy urug'i endospermasida 40 ta hujayra hosil bo'ldi. Shu endospermadagi jami xromosomalari soni nechtaga yetganini aniqlang.

- A) 720      B) 920      C) 840      D) 1680

**127.** 450 g glyukoza dissimilyatsiya jarayonida to'liq parchalandi. Sintezlangan ATF (a) va hosil bo'lgan  $CO_2$  (b) miqdorini aniqlang.

- A) a - 100; b - 14      B) a - 95; b - 15  
C) a - 90; b - 6      D) a - 105; b - 12

**128.** Qora kalamushning tuxum hujayrasidagi autosoma xromosomalari soni 18 ga teng bo'lsa hamda embrional rivojlanishning maydalanish bosqichida hosil bo'lgan hujayralarda jami xromosomalari 19456 taga yetgan bo'lsa, embrion necha marta meridian yo'nalish bo'ylab bo'lingan?

- A) 4 marta;      B) 10 marta;  
C) 6 marta;      D) 5 marta

**129.** Uy tovug'ining somatik hujayrasida 78 tadan xromosoma bo'lsa, uning tuxum hujayralarda xromosoma holati qanday bo'ladi?

- A) 37+Y; 37+X      B) 38+Y; 38+X  
C) 39+X; 39+Y      D) 38+X; 38+X

**130.** Agar meyozi natijasida hosil bo'lgan hujayrada 12 ta xromosoma bo'lsa, shu jarayon interfaza bosqichining  $G_2$  davrida hujayrada nechta xromatidalar bo'lgan?

- A) 24      B) 48      C) 72      D) 12

**131.** Makkajo'xori maysalarining sariq va yaltiroq bo'lishi yashil va xira bo'lishiga nisbatan retsessiv belgidir. Bu genlar birikkan holda irsiylanadi. Genlari bo'yicha digeterozigota bo'lgan o'simlikdan tahliliy chatishtirish natijasida olingan 726 ta o'simlikdan 128 tasi crossingover formalar ekanligi aniqlandi. Hosil bo'lgan o'simliklardan nechtasining maysasi yashil rangga ega bo'ladi?

- A) 598      B) 363      C) 128      D) 299

**132.** i-RNKda nukleotidlar o'zaro fosfodiefir bog'lari orqali bog'lanadi. Molekulasida 242 ta fosfodiefir bog'i bo'lgan i-RNK asosida sintezlangan oqsil molekulasidagi aminokislota qoldiqlari orasida nechta peptid bog' bo'ladi?

- A) 720 ta;      B) 240 ta;      C) 79 ta;      D) 80 ta

**133.** Nuklein kislotalar molekulasida nukleotidlar o'zaro fosfodiefir bog'lari orqali bog'lanadi. Oqsil 140 ta aminokislotadan iborat bo'lsa, shu oqsil haqida axborot saqlovchi DNK bo'lagi qo'sh zanjiridagi fosfodiefir bog'lari sonini aniqlang.

- A) 840      B) 418      C) 718      D) 838

**134.** DNK molekulasida 100 ta timinli nukleotid bo'lib, bu umumiy nukleotidlarning 10% ini tashkil etadi. Ushbu DNK molekulasidagi guaninli nukleotidlar sonini aniqlang.

- A) 400      B) 200      C) 1000      D) 1500

**135.** Qalampir o'simligida meyozi jarayoni buzilishi natijasida hujayradagi birinchi juft xromosoma va oltinchi juft xromosomalar ajralmay bitta qutbga to'planishdi. Shu hujayradan hosil bo'lgan spermalar ishtirokida urug'langan markaziy hujayrasida xromosomalar soni nechtdan bo'ladi?

- A) 71 yoki 73;      B) 46 yoki 50;  
C) 70 yoki 74;      D) 56 yoki 58

**136.** Nuklein kislotalar molekulasi nukleotidlari o'zaro fosfodiefir bog'i orqali birikadi. Tarkibida 52 ta aminokislota bo'lgan oqsil haqida axborot saqlovchi DNK qo'sh zanjirida nechta fosfodiefir bog'i bor?

- A) 312      B) 310      C) 156      D) 155

**137.** Karam o'simligida meyozi I jarayoni anormal kechishi natijasida bir juft xromosomalar ajralmay qutblarga noteng taqsimlandi. Ushbu hujayralardan hosil bo'lgan spermalar tuxum hujayra bilan qo'shilsa, zigotada xromosomalar soni nechta bo'ladi?

- A) 19 yoki 17 ta;      B) 28 yoki 26 ta;  
C) 10 yoki 8 ta;      D) 18 yoki 19 ta

**138.** Qaysi javobda odam organizmidagi gemoglobin oqsilining  $\alpha$  zanjiri sintezida qatnashuvchi i-RNKdagi nukleotidlar soni va  $\beta$  zanjiri sinteziga javobgar DNK qo'sh zanjiridagi nukleotidlar soni to'g'ri ko'rsatilgan?

- A) 846; 870      B) 423; 876      C) 47; 48      D) 423; 435

**139.** Sholi o'simligi hujayrasida qalampir o'simligiga nisbatan ikki barobar kam xromosoma bo'ladi. Sholi o'simligi ildizining hujayrasida sodir bo'layotgan mitozning telofaza bosqichi yakunida hujayra yadrosida xromosomalar soni qancha bo'ladi?

- A) 48      B) 22      C) 24      D) 12

**140.** 1800 g glyukoza hosil bo'lishi uchun qancha molekula  $H^+$ ,  $CO_2$  va ATF kerak bo'ladi?

- A) 240/60/180      B) 120/60/120  
C) 180/120/60      D) 60/60/60

**141.** Hujayradagi i-RNK molekulasida 80 ta uratsil nukleotidi mavjud. Shu i-RNK zanjiridan teskari transkripsiya jarayonida sintezlangan DNK molekulasining bitta zanjirida sitozin nukleotidlari soni i-RNKdagi uratsil nukleotidlari sonidan 3 marta ko'p, guanin nukleotidlari soni 2 marta kam. DNKning shu bitta zanjiridagi timin nukleotidlari miqdori guanin va sitozin nukleotidlari yig'indisining yarmiga teng bo'lsa, DNK qo'sh zanjiridagi vodorod bog'lari sonini toping.

- A) 2560      B) 1280      C) 2280      D) 1840

**142.** DNK zanjirida adenin va timin orasida ikkita, guanin va sitozin orasida uchta vodorod bog' mavjud. DNK molekulasida 100 ta timinli nukleotid bo'lib, umumiy nukleotidlarning 10% ini tashkil etadi. Ushbu DNK molekulasidagi vodorodli bog'lar sonini toping.

- A) 1500      B) 2800      C) 400      D) 1400

**143.** Tez kaltakesakning somatik hujayralarida 36 tadan autosomalari bo'ladi. Ushbu organizmning zigotasi bir marta ekvatorial bo'lingandan keyin hosil bo'lgan hujayralarda jami xromosomalar soni qancha bo'ladi?

- A) 304      B) 576      C) 296      D) 288

**144.** Sutmizuvchilarda birlamchi tuxum hujayrada interfaza davridan so'ng 60 ta xromatida hosil bo'ldi. Shu tuxum hujayra urug'langandan so'ng zigotada nechta autosoma xromosomalari bo'ladi?

- A) 30      B) 45      C) 60      D) 28

**145.** Drozofila pashshasida qanot shakli va tana rangini ifodalovchi genlar bitta xromosomada joylashgan. Erkak va urg'ochi drozofila pashshalariga A va B genlari faqat otasidan o'tgan. Dige-terozigota kulrang tanali, normal qanotli urg'ochi va erkak drozo-

fila pashshalari o'zaro chatishtirildi. Avlodda allel genlarning o'rin almashishi natijasida crossingover foizi 17% ni tashkil etdi. Avlodning necha foizini kulrang tanali, kalta qanotli va qora tanali, normal qanotli pashshalar tashkil etadi?

- A) 17      B) 4,25      C) 12,25      D) 8,5

**146.** Pomidor o'simligi hujayrasida qalampir hujayrasiga nisbatan ikki barobar kam xromosomalar bo'ladi. Pomidor o'simligi ildizining hujayrasida interfazaning G2 davridagi hujayra yadrosida DNK molekulalari soni nechtaga yetadi?

- A) 24      B) 12      C) 48      D) 76

**147.** Qaysi javobda odam organizmidagi gemoglobin oqsilining  $\alpha$  zanjiri sintezida qatnashuvchi i-RNKdagi nukleotidlar soni va  $\beta$  zanjiri sinteziga javobgar DNK qo'sh zanjiridagi nukleotidlar soni to'g'ri ko'rsatilgan?

- A) 47; 48      B) 846; 870  
C) 423; 870      D) 423; 435

**148.** Interferon oqsilining og'irligi 38640 D bo'lsa, uni hosil qilgan tripletlar sonini aniqlang (bunda bitta aminokislotaning og'irligi 120 D deb olinadi).

- A) 232      B) 322      C) 966      D) 1094

**149.** DNK molekulasida 4836 ta A va 8423 ta G bor. Ushbu molekulaning uzunligi va H bog'lar sonini aniqlang.

- A) 45080,6 A; 34941      B) 45980 A; 8672  
C) 13259 A; 45080      D) 34941 A; 2843

**150.** AATSGGSTATA ushbu fragmentiga komplementar zanjirdan sintezlangan i-RNK ni toping.

- A) TTAGSSGATAT      B) AAUSGGUSUAA  
C) AAUSGGUSUAA      D) UUASGGUSUU

**151.** Baqa (I) va it (II) ning orqa oyoqlari hamda qushlarning (III) oyoqlari qanday qismlardan iborat?

- 1) son; 2) boldir; 3) tovon; 4) panja; 5) ilik; 6) barmoq  
A) I- 1, 2, 3, 4; II- 1, 2, 3, 4; III -1, 2, 5, 6  
B) I- 1, 2, 3, 4; II- 1, 2, 3, 4, 5; III -1, 2, 5, 4  
C) I- 1, 2, 5, 3, 4; II- 1, 2, 3, 4; III - 1, 2, 3, 4  
D) I - 1, 2, 3, 6; II - 1, 2, 3, 4; III - 1, 2, 5, 6



**152.** Quyida berilgan organizmlardan qaysilarida hujayra markazi yo'q?

1) nitella; 2) spirogira; 3) nostok; 4) ulva; 5) amyoba; 6) gidra; 7) oq planariya

A) 1, 2, 3, 4      B) 5, 6, 7      C) 1, 2, 4, 6      D) 2, 4, 7

**153.** DNK molekulasining birinchi ipida umumiy nukleotidlarni 4,5 foizini tashkil etuvchi A joylashgan bo'lib, qolgan A ikkinchi ipda joylashgan. Ikkinchi ipda yana 162 ta T bor. DNK ning uzunligini nanometrda aniqlang.

A) 306 nm      B) 612 nm      C) 204 nm      D) 816 nm

**154.** DNK molekulasining birinchi ipida umumiy nukleotidlarni 4,5 foizini tashkil etuvchi G joylashgan bo'lib, qolgan G ikkinchi ipda joylashgan. Ikkinchi ipda yana 162 ta S bor. Shu DNK molekulasida nechta nukleotid bor?

A) 12800      B) 900      C) 1800      D) 3600

**155.** UUAGSSGAU ushbu RNK dan teskari transkriptaza vositasi-dan sintezlangan DNK da nechta H bog'lar bor?

A) 12      B) 10      C) 22      D) 44

**156.** DNK molekulasida 396 ta A, 386 ta G bor. i-RNK DNK ning 2-ipidan sintezlandi va uning tarkibida 200 ta U borligi aniqlandi. DNK ning 1-ipida nechta A joylashgan?

A) 200      B) 198      C) 196      D) 380

**157.** DNK molekulasida 396 ta A, 386 ta G bor. i-RNK DNK ning 1-ipidan sintezlandi va uning tarkibida 190 ta S borligi aniqlandi. DNK ning 2-ipida nechta G joylashgan?

A) 200      B) 198      C) 196      D) 380

**158.** DNK molekulasida 28450 H bog'i bor. Undagi A umumiy nukleotidlarning 25 % ini tashkil etadi. Ushbu molekulada nechta S bor?

A) 2276      B) 8850      C) 5690      D) 11380

**159.** DNK molekulasining birinchi ipida umumiy nukleotidlarning 4,5 foizini tashkil etuvchi G joylashgan bo'lib, qolgan G ikkinchi ipda joylashgan. Ikkinchi ipda yana 162 ta sitozin bor. Shu DNK molekulasining bir ipidan sintezlangan i-RNK ning uzunligi necha nm dan iborat?

A) 112      B) 612      C) 1213      D) 900

**177.** DNK molekulasiining ikki ipida 1200 ta nukleotid bor bo'lib, shulardan 100 tasi timin. Molekuladagi vodorod bog'lar sonini toping.

- A) 1700      B) 1500      C) 200      D) 3400

**178.** DNK molekulasiini ikki ipida 6400 ta nukleotid bor. Umumiy nukleotidlarni 25 % i sitozin. 2-ipda timin nukleotidini 60 % i, guaninlarni esa 40 % i joylashgan. DNK ning 1-ipidan sintezlangan i-RNK dagi uratsil nukleotidlarini sonini toping?

- A) 960      B) 640      C) 1280      D) 1600

**179.** DNK molekulasiining ikki ipida 25600 ta nukleotid bor. Umumiy nukleotidlarning 25 % i sitozin. 2-ipda timin nukleotidining 45 % i, guaninlarning esa 55 % i joylashgan. DNK ning 1-ipidan sintezlangan i-RNK ning uzunligini toping.

- A) 43520      B) 21,760      C) 72,5      D) 10,88

**180.** Uzunligi 216,24 nm bo'lgan DNK bo'lagidan sintezlangan mioglobin oqsilining og'irligi necha Dalton bo'ladi? (Bunda har bir nukleotid 345, aminokislota 120 Dalton deb olinadi).

- A) 25440      B) 212      C) 50880      D) 424

**181.** i-RNK dagi 900 juft nukleotid nechta aminokislota kodlashga yetadi?

- A) 900 ta;      B) 450 ta;      C) 6000 ta;      D) 600

**182.** DNK molekulasiining ikki ipida jami 6400 ta nukleotid bor. Shulardan 400 tasi S. Timin nukleotidlaridan 40 % 1-ipda, qolgan 2-ipda joylashgan bo'lsa, 2-ipdagi A lar umumiy nukleotidlarning necha foizini tashkil etadi?

- A) 40 %      B) 18,5 %      C) 17,5 %      D) 25 %

**183.** UASASAGSUSUG ushbu i-RNK sintezlangan DNK molekula si necha vodorod bog' orqali hosil bo'lgan?

- A) 25 ta;      B) 30 ta;      C) 50 ta;      D) 72

**184.** Muayyan DNK bo'lagining 1-ipida AAGSGTAGT nukleotidlar qatori bor. Shu DNK ning 2-ipidan sintezlangan RNK dagi nukleotidlar qatorini toping.

- A) AAGSGUAGU      B) AAGSGUAGUC  
C) GSUUSGTTSU      D) AAGSGTUAGU

**185.** DNK molekulasiining ikki ipida 6400 ta nukleotid bor. Umumiy nukleotidlarning 25 % i adenin. 1-ipda timin nukleotidining

70 % i, guaninlarning esa 30 % i joylashgan. DNK molekulasida nechta vodorod bog' mavjud?

- A) 800      B) 8000      C) 1600      D) 16000

**186.** Timin uchramaydigan nuklein kislota tarkibida 43 ta A, 23 ta G, 65 ta S, va 90 ta U bor. Shu molekula sintezlangan DNK dagi nukleotidlar sonini toping?

- A) 884      B) 442      C) 221      D) 1768

**187.** DNK molekulasining ikki ipida 12800 ta nukleotid bor bo'lib, shulardan 1600 tasi timin. Agar sitozinlarning 1920 tasi 2-ipda joylashgan bo'lsa, shu molekula tuzilishida qatnashgan vodorod bog'lar sonini toping.

- A) 28800      B) 17600      C) 3200      D) 34600

**188.** DNK molekulasida 1950 ta vodorod bog'i bo'lib, bu molekula tuzilishida 300 ta adenin ishtirok etgan. Nuklein kislotaning tarkibidagi guaninlar sonini toping.

- A) 14400      B) 900      C) 450      D) 600

**189.** DNK fragmentida 222 ta A nukleotidi mavjud bo'lib, u umumiy nukleotidlarning 10 % ini tashkil qilishi ma'lum. Shu fragmentga restriktaza fermenti yordamida ishlov berilgandan so'ng A-T juftligi 9,91 % ga; G-S juftligi esa 25 % ga kamaydi. Dastlabki va ishlov berilgandan so'ng DNK fragmentining uzunligini toping (nm hisobida).

- A) 377,4; 181,22      B) 377,4; 806  
C) 377,4; 294,44      D) 754,8; 588,88

**190.** Endigina sintezlangan DNK molekulasida 2300 ta nukleotid bor. Shu DNK tarkibidagi eski fosfat kislota qoldig'lari sonini toping.

- A) 2300      B) 1150      C) 4600      D) 2000

**191.** i-RNK dan sintezlangan oqsil massasi 16800 Daltonga teng. i-RNK sintezlangan DNKni 30% S tashkil qiladi. Shu DNK qo'sh zanjiri yoyilayotgan vaqtda nechta vodorod bog' uziladi? (Bunda bitta aminokislotaning og'irligi 120 D deb olinadi).

- A) 2184      B) 1092      C) 2500      D) 5000

**192.** Virus qanday yo'l bilan hujayraning barcha qismiga tarqaladi?

- A) Sitoplazmadan tashkil topgan vakuola qobig'i boshqa vakuola yoki yadro bilan qo'shilishi natijasida  
B) Oqsil retseptorli bog'lanish hisobiga

C) Virusning yuqumlilik xususiyati asosida

D) Virusning kirishi natijasida

**193.** Xromoproteinga ega (a) va ega bo'lmagan(b) organizmlarni belgilang.

1) skat; 2) gelikonius; 3) povituxa; 4) maxaon; 5) chupchik;  
6) skuns; 7) paki; 8) dingo; 9) inkarziya; 10) gabrobrakon.

A) a- 3, 6, 7, 8; b-1, 2, 4, 5, 9, 10

B) a-1, 3, 4, 6, 7; b-2, 5, 8, 9, 10

C) a-2, 3, 6, 7, 8; b-1, 4, 5, 9, 10

D) a-1, 3, 6, 7, 8; b-2, 4, 5, 9, 10

**194.** Asab tizimi funksiyasining takomillashuvida (I), to'qimalar dagi moddalar almashinuvining kuchayishida (II) va organizmdagi moddalar almashinuvi jarayoni normal takomillashuvida (III) ishtirok etuvchi gormonlarni aniqlang.

1) tiroksin; 2) katexolamin; 3) paratgormon

A) I-3; II-1; III-1                      B) I-2; II-3, III-1

C) I-3, II-2, III-1                      D) I-1, II-2, III-1

**195.** Birlamchi tana boshlig'i-blastoselda joylashgan qavatdan qaysi organlar hosil bo'ladi?

A) Nerv sistemasi, sezgi organlari;

B) Jigar, o'pka;

C) Yurak, buyrak;

D) Oshqozonosti bezi, jinsiy organlar

**196.** Barglari qarama-qarshi joylashgan buta (1) va ko'p yillik o't (2) larni belgilang.

a) Kiyiko't; b) ligustrum; c) nastarin; d) chinnigul; e) yalpiz; f) rayhon; g) pomidor

A) 1-b,c; 2-a,e; B) 1-b,c,d; 2-a,e; C) 1-c,d; 2-c,f; D) 1-a,e,f; 2-b,c,d

**197.** Bir yillik (I), ko'p yillik (II) va buta (III) larga tegishli o'simliklarni juftlang?

1) rayhon; 2) jag'-jag'; 3) shashir; 4) Kiyiko't; 5) ligustrum; 6) singirtak

A) I-1,3; II-2,4; III-5,6                      B) I-1,2; II-3,5; III-4,6

C) I-2,3; II-1,4; III-5,6                      D) I-1,2; II-3,4; III-5,6

**198.** Sutemizuvchilarda tuxum hujayra va spermatozoidlarining necha xili borligini mos ravishda ko'rsating.

A) 1 va 1;

B) 2 va 1;

C) 1 va 2;

D) 1 va 4

**199.** Tuzilishi va kelib chiqishi bir-biriga o'xshash bo'lgan organlarga ega bo'lgan o'simliklarni ko'rsating.

1) no'xat; 2) do'lana; 3) malina; 4) zirk; 5) marvaridgul; 6) kaktus; 7) oq akatsiya

A) 1, 7, 4;      B) 2, 3, 5;      C) 2, 7, 6;      D) 1, 4, 6

**200.** Gambuziya (I), dengiz tulkisi(II), pangolin (III), nandu (IV) va zirhli (V) lar qaysi sinfga mansubligini ko'rsating.

1) baliq; 2) suvda hamda quruqlikda yashovchi; 3) sudralib yuruvchi; 4) qush; 5) sutemizuvchi

A) I-3, II-1, III-4, IV-3, V-4      B) I-1, II-1, III-5, IV-4, V-5

C) I-4, II-1, III-2, IV-5, V-3      D) I-2, II-1, III-2, IV-5, V-2

**201.** Dumli (a) va dumsiz (b) organizmlarni juftlab ko'rsating.

1) povituxa; 2) oq peshona koputsin; 3) triton; 4) shimpanze; 5) gorilla; 6) orangutan; 7) o'rgimchak maymun; 8) korsak

A) a-1, 2, 3, 7; b-4, 5, 6, 8;      B) a-1, 3, 7, 8; b-2, 4, 5, 6

C) a-2, 3, 7, 8; b-1, 4, 5, 6;      D) a-3, 4, 7, 8; b-1, 2, 5, 6

**202.** Chala metamorfoz yo'li bilan rivojlanadigan organizmlarni ko'rsating.

A) Pashsha, mita, chigirtka      B) Chirildoq, karam kapalagi, bit

C) Chigirtka, qandala, bit      D) Tovusko'z, iskaptopar, chivin

**203.** Evolyutsiyaning elementar birligi (1), harakatlantiruvchi omillari (2), boshlang'ich material (3) berilgan javobni aniqlang:

a) populyatsiya to'liqini; b) mutatsion o'zgaruvchanlik; c) populyatsiya; d) genlar dreyfi; e) kombinativ o'zgaruvchanlik; f) alohidalanish; j) gala, poda.

A) 1-c; 2-b,e; 3-a,d,f;      B) 1-c; 2-a,d,f; 3-b,e;

C) 1-b,e; 2-a,f,e; 3-d,j;      D) 1-c,j; 2-a,d,f; 3-b,e;

**204.** Ko'p hujayrali tuban o'simliklarning hujayralari haqidagi to'g'ri fikrlarni aniqlang.

A) Hujayralarida sitoplazma taraqqiy etgan

B) Hujayralar orasida hayotiy vazifalar o'zaro munosabatda

C) Hujayra qobig'i murakkab tuzilgan silindrsimon

D) Hujayralar orasida hayotiy vazifalar o'zaro taqsimlangan

**205.** Qisqichbaqasimonlarda eshitish (1), muvozanat (2) va hid bilish hamda tuyg'u organlariga (3) nerv qayerdan kelishini aniqlang.

a) halqumusti nerv tugunidan; b) halqumosti nerv tugunidan; c) qorin nerv tugunidan.

- A) 1-a, 2-a, 3-a;      B) 1-b, 2-b, 3-b;  
C) 1-b, 2-b, 3-a;      D) 1-a, 2-b, 3-c

**206.** Qaysi oila vakillari uchun bir jinsli gullar xos (a) va xos emas (b)?

1) ra'nodoshlar; 2) karamdoshlar; 3) sho'radoshlar; 4) ituzumdoshlar; 5) bug'doydoshlar; 6) piyozdoshlar; 7) tokdoshlar

- A) a-1, 2, 3, 5; b-3, 4, 6, 7;      B) a-1, 2, 5, 6; b-3, 4, 7  
C) a-1, 4, 5, 6, b-2, 3, 7;      D) a-3, 5, 7; b-1, 2, 6, 4

**207.** G'o'zaning yaxlit (a) va o'yilgan (b) bargli formalarini juftlab ko'rsating.

1) Raymondii; 2) Xirzutum; 3) Klotshianium; 4) Barbados

- A) a-1, 2; b-3, 4;      B) a-1, 3; b-2, 4;  
C) a-3, 4; b-1, 4;      D) a-1, 4; b-2, 3

**208.** Gajak dumli ayiq (a) va bambuk ayig'i (b) qaysi biogeografik viloyatda uchraydi?

1) Neoarktik; 2) Neotropik; 3) Hindomalay; 4) Avstraliya

- A) a-1; b-2;      B) a-2; b-3;  
C) a-3; b-4;      D) a-1; b-4

**209.** Oraliq formalar uchraydi...

- A) Bir tur bilan ikkinchi tur orasida;  
B) Tur bilan turkum orasida;  
C) Turkumlar orasida;  
D) Tur bilan tur xili orasida

**210.** Xirzutumda chigitdan dastlab bargni yaxlit plastinkasimon bo'lib chiqishi qanday o'zgaruvchanlik turiga misol bo'ladi?

- A) fenotipik-ontogenetik      B) genotipik-mutatsion  
C) fenotipik-modifikatsion      D) ontogenetik-modifikatsion

**211.** Nerv stvoli (1), tuxumdon va urug'don (2) qaysi organizm guruhida paydo bo'lgan?

a) yumaloq chuvalchang; b) yassi chuvalchang; c) halqali chuvalchang; d) mollyuskalarda; e) bo'g'imoyoqlilarda.

- A) 1-e, 2-d      B) 1-e, 2-b  
C) 1-b, 2-b      D) 1-a, 2-e

**212.** Herbatseum megasporotsitidagi (I), megasporotsitnini (II) meyozi (3) va II meyozi (2) bo'linishidan keyin hosil bo'lgan hujayralardagi xromosoma (a) va xromatidalar (b) sonini ko'rsating.

- A) I-a-52, b-52; 2-a-26, b-52; 3-a-26, b-26

B) I-a-26, b-26; 2-a-13, b-13; 3-a-13, b-13

C) I-a-26, b-52; 2-a-13, b-26; 3-a-13, b-26

D) I -a-26, b-26; 2-a-13, b-26; 3-a-13, b-13

**213.** Yurak qorinchasida arterial (a), venoz (b) va aralash (c) qonga ega bo'lgan tashqi (I), ichki (II) urug'lanish xos bo'lgan organizmlarni ko'rsating.

1) ugor; 2) treska; 3) baqachanoq; 4) dengiz tulkisi; 5) tikandum; 6) dreysena; 7) okun; 8) povituxa; 9) gekkon; 10) iguana; 11) kvaksha; 12) manta.

A) I-a-6; b-1, 2, 7; c-8, 11; II-a-3; b-4, 5, 12; c-9, 10, 11

B) I-a-3; b-1, 2, 7; c-8, 11; II-a-6; b-4, 5, 12; c-9, 10

C) I-b-1, 2, 3, 7; c-8, 11; II-a-6 b-4, 5, 12; c-9, 10

D) I-b-2, 7, 1; c-8, 11; II-a-6, 3; b-4, 12, 5; c-10, 9

**214.** Karam o'simligida meyozi I jarayoni anormal kechishi natijasida bir juft xromosoma ajralmay qutblarga noteng taqsimlandi. Ushbu hujayralardan hosil bo'lgan spermiylar markaziy hujayra bilan qo'shilsa, endosperm hujayralarida xromosomalar soni qancha bo'ladi?

A) 10 yoki 8 ta; B) 28 yoki 26 ta; C) 19 yoki 17 ta; D) 18 yoki 19 ta

**215.** Kumush rang, chipor patli tovuqni oltin rang, chipor patli xo'roz bilan chatishtirib, 50 ta jo'ja olingan. Ulardan nechtasi tovuq (a) va  $F_1$  da necha xil genotip (b) hosil bo'lgan?

A) a-25 ta; b-2 xil;

B) a-25 ta; b-4 xil;

C) a-50 ta; b-4 xil;

D) a-50 ta; b-2 xil

**216.** Odamlarda qandli diabet va fenilketonuriya kasalliklari retsessiv autosoma tipda irsiylanadi. Qandli diabet bilan kasallangan erkak, shu belgilari bo'yicha sog'lom ayol bilan turmush qurdi. Ularning oilasida tug'ilgan farzandlardan biri qandli diabet bilan, ikkinchisi esa birinchi belgi bo'yicha sog'lom, ikkinchi belgi bo'yicha fenilketonuriya bilan kasallangan. Tug'ilgan farzandlardan diabet bilan kasallanganlarining shu belgi bo'yicha sog'lom farzandlarga nisbatini aniqlang.

A) 3:1      B) 4:1      C) 2:1      D) 1:1

**217.** Odamlarda qovurg'a suyaklariga xos belgilarni aniqlang.

1) uzun naysimon suyaklarga mansub; 2) tuzilishiga ko'ra o'mrov

suyagiga o'xshash; 3) ko'krak umurtqalariga birikadi; 4) ko'krak va bel umurtqalariga birikadi; 5) barchasi to'sh suyagiga birikadi; 6) uchinchi jufti soxta; 7) soni ko'krak umurtqalari sonidan 2 marta ortiq.

- A) 2, 3, 7      B) 1, 3, 5      C) 2, 4, 6      D) 1, 4, 5

**218.** Odam tanasidagi uzun g'ovak (a) va uzun naysimon (b) suyaklar sonini aniqlang.

- A) a-26; b-6      B) a-26; b-12  
C) a-27; b-12      D) a-27; b-6

**219.** Odamlarda umurtqa bilan birikkan (a) va birikmagan (b) qovurg'alar soni to'g'ri ko'rsatilgan javobni aniqlang.

- A) a - 14; b - 10      B) a - 24; b - 0  
C) a - 20; b - 4      D) a - 22; b - 2

**220.** Odamlarda qovurg'a suyaklariga xos bo'lmagan belgilarni aniqlang. 1) uzun naysimon suyaklarga mansub; 2) tuzilishiga ko'ra o'mrov suyagiga o'xshash; 3) ko'krak umurtqalariga birikadi; 4) ko'krak va bel umurtqalariga birikadi; 5) barchasi to'sh suyagiga birikadi; 6) uchinchi jufti soxta; 7) soni ko'krak umurtqalari sonidan 2 marta ortiq.

- A) 2, 3, 7      B) 1, 3, 5      C) 2, 4, 6      D) 1, 4, 5

**221.** Oshqozoni to'rt (a), bir (b), ikki (c) bo'lmali umurtqali hayvonlarni aniqlang.

1) langust; 2) karkidon; 3) maral; 4) nandu; 5) kuropatka; 6) qisqichbaqa; 7) arxar; 8) tapir;  
9) jirafa; 10) qulon.

- A) a-5, 7, 9,10; b-2, 3, 8; c-1, 4  
B) a-3, 9; b-2, 8, 10; c-4, 5  
C) a-3, 7, 9; b-8, 10; c-1, 4, 5, 6  
D) a-3, 7, 9; b-2, 8; c-4, 6

**222.** Og'zaki (a) va yozma (b) nutqning markazlarini aniqlang.

1) bosh miya po'stlog'ining ensa qismida; 2) bosh miya postlog'ining chakka qismida; 3) bosh miya po'stlog'ining tepa qismida; 4) bosh miya po'stlog'ining peshona qismida.

- A) a -2; b-1      B) a-3; b-4      C) a-1; b-3      D) a-4; b-1

**223.** Ayolda ovogenez jarayonida jinsiy xromosomalarning qutblarga tarqalishi buzilsa, erkakda spermatogenez jarayoni normal o'tsa, ushbu oilada tug'iladigan farzandlarda qanday kasalliklar kuzatilish ehtimoli mavjud?



1) X trisomiyasi; 2) Klaynfelter sindromi; 3) Daun sindromi; 4) Y trisomiyasi; 5) Shershevskiy-Terner sindromi.

A) 2, 5      B) 1, 2      C) 3, 4      D) 3, 5

**224.** Erkak (a) va ayol(b) organizmida meyozi jarayoni qaysi organ(lar)da amalga oshadi?

1) urug' pufakchasi; 2) tuxumdon; 3) tuxum yo'li; 4) moyak;  
5) urug' ortig'i

A) a-4; b-2      B) a-1, 5; b-2

C) a-1, 4, 5; b-2, 3      D) a-4, 5; b-3

**225.** Alining yurak qorinchasi qisqargan vaqtda tonometr ko'rsatkichi 140 mm, bo'shashgan vaqtda esa 100 mm ga teng. Unda qanday yurak kasalligi mavjud?

A) gipertoniya;      B) gipotoniya;

C) ishemik kasallik;      D) ateroskleroz

**226.** Yurak avtomatiasida qo'zg'alishni qaysi to'qima hosil qiladi?

A) mushak;      B) nerv;

C) biriktiruvchi;      D) epiteliy

**227.** G'o'zaning bir ko'sagida 30 ta chigit olindi. Shu urug' hosil bo'lishida ishtirok etgan spermiylar sonini toping.

A) 30      B) 60      C) 15      D) 90

**228.** Ma'lum bir DNK bo'lagidan 34 ta aminokislota ega oqsil sintezlandi. Mutatsiya natijasida 3 ta aminokislota hosil bo'lmadi. Mutatsiyaga uchragan DNK molekulasidagi nukleotidlar sonini toping.

A) 204      B) 186      C) 102      D) 93

**229.** Ma'lum bir DNK bo'lagidan 34 ta aminokislota ega oqsil sintezlandi. Mutatsiya natijasida 3 ta aminokislota hosil bo'lmadi. Mutatsiyaga uchragan DNK molekulasining uzunligini toping.

A) 69,36 nm      B) 63,24 nm

C) 3162 nm      D) 34,68 nm

**230.** Ma'lum bir DNK bo'lagidan 34 ta aminokislota ega oqsil sintezlandi. Mutatsiya natijasida 3 ta aminokislota hosil bo'lmadi. Ushbu oqsil sinteziga javobgar bo'lgan gen tarkibidagi fosfodiefir bog'lari sonini aniqlang.

A) 93      B) 184      C) 92      D) 186

**231.** Ma'lum bir DNK bo'lagidan 34 ta aminokislota ega oqsil sintezlandi. Mutatsiya natijasida 3 ta aminokislota hosil bo'lmadi. Ushbu DNK tarkibidagi fosfodiefir bog'lari sonini aniqlang.

- A) 93      B) 184      C) 92      D) 186

**232.** Ma'lum bir DNK bo'lagidan 34 ta aminokislota ega oqsil sintezlandi. Mutatsiya natijasida 3 ta aminokislota hosil bo'lmadi. Ushbu oqsil sinteziga javobgar bo'lgan t-RNK sonini aniqlang.

- A) 34      B) 31      C) 1      D) 2

**233.** Ma'lum bir DNK bo'lagidan 34 ta aminokislota ega oqsil sintezlandi. Mutatsiya natijasida 3 ta aminokislota hosil bo'lmadi. Ushbu oqsil sinteziga javobgar bo'lgan i-RNK sonini aniqlang.

- A) 34      B) 31      C) 1      D) 2

**234.** Ma'lum bir DNK bo'lagidan 34 ta aminokislota ega oqsil sintezlandi. Mutatsiya natijasida 3 ta aminokislota hosil bo'lmadi. Ushbu oqsil sinteziga javobgar bo'lgan r-RNK sonini aniqlang.

- A) 34      B) 31      C) 1      D) 2

**235.** DNK molekulasining uzunligi 42,84 nm bo'lsa, shu molekula asosida sintezlangan oqsil tarkibidagi aminokislotalar sonini aniqlang.

- A) 42      B) 84      C) 21      D) 168

**236.** DNK molekulasining uzunligi 42,84 nm bo'lsa, shu molekuladagi nukleotidlar sonini toping.

- A) 126      B) 252      C) 504      D) 63

**237.** DNK molekulasining uzunligi 42,84 nm bo'lsa, shu molekula asosida sintezlangan oqsilning og'irligini toping. Bunda 1 dona aminokislotaning o'rtacha og'irligi 120 D.

- A) 5040      B) 10080      C) 2520      D) 20160

**238.** DNK molekulasining uzunligi 42,84 nm bo'lsa, shu molekula tarkibidagi fosfodiefir bog'lari sonini aniqlang.

- A) 124      B) 125      C) 250      D) 251

**239.** DNK molekulasining uzunligi 42,84 nm. Shu DNK mutatsiyaga uchrab 6 juft nukleotidini yo'qotdi. Ushbu molekula asosida sintezlangan oqsil tarkibidagi aminokislotalar sonini aniqlang.

- A) 40      B) 38      C) 42      D) 36

**240.** DNK molekulasining uzunligi 42,84 nm. Shu DNK mutatsiyaga uchrab 12 juft nukleotidini yo'qotdi. Ushbu molekula asosida sintezlangan oqsil tarkibidagi aminokislotalar sonini aniqlang.

- A) 40      B) 38      C) 36      D) 34

**241.** Mitozning anafaza bosqichida ikki qutbga qarab 20 juft autosoma xromosomalari tarqaldi. Bu qaysi organism hujayrasida kuzatiladi?

- A) makkajo'xori;      B) qora kalamush;  
C) qalampir;      D) xrizantema

**242.** Mitozning anafaza bosqichida ikki qutbga qarab 3 juft autosoma xromosomalari tarqaldi. Bu qaysi organism hujayrasida kuzatiladi?

- A) qora kalamush      B) drozofila pashshasi  
C) no'xat      D) suvarak

**243.** Mitozning anafaza bosqichida ikki qutbga qarab 51 juft autosoma xromosomalari tarqaldi. Bu qaysi organism hujayrasida kuzatiladi?

- A) zog'ora baliq;      B) shimpanze;  
C) qora kalamush;      D) olxo'ri

**244.** Mitozning anafaza bosqichida ikki qutbga qarab 23 juft autosoma xromosomalari tarqaldi. Bu qaysi organism hujayrasida kuzatiladi?

- A) shimpanze      B) zog'ora baliq  
C) qora kalamush      D) odam

**245.** Bronza qo'ng'izining teri sezgi organini aniqlang.

- A) tanasidagi va mo'ylovlaridagi har xil tuklar  
B) pastki lab va jag'idagi tuklar  
C) mo'ylovlar  
D) oyoq paypaslagichidagi tuklar

**246.** Odamlarda yelka kamari suyaklari soni va tuzilishiga ko'ra qaysi suyaklarga mansubligini aniqlang.

1) 2 ta; 2) 4 ta; 3) 5 ta; a) uzun naysimon suyak; b) uzun g'ovak suyak; c) yassi suyak; d) kalta g'ovak suyak.

- A) 1, a, c      B) 2, b, c      C) 2, a, b, c      D) 3, b, c, d

**247.** Chakka suyagi qaysi suyaklar bilan chegaralanmagan?

1) yanoq suyagi; 2) tepa; 3) ensa; 4) yuqori jag'; 5) pastki jag';  
6) peshona.

- A) 1, 2, 3, 5      B) 2, 3, 4      C) 4, 6      D) 2, 3, 5

**248.** Chakka suyagi qaysi suyaklar bilan chegaralangan?

1) yanoq suyagi; 2) tepa; 3) ensa; 4) yuqori jag'; 5) pastki jag'; 6) peshona.

A) 1, 4, 5      B) 2, 3, 4      C) 4, 6      D) 2, 3, 5

**249.** Odamlarda ko'krak qafasini tashkil etuvchi suyaklar tuzilishiga ko'ra qaysi guruh suyaklari bilan chegaralangan?

1) uzun g'ovak suyaklar; 2) kalta g'ovak; 3) uzun naysimon; 4) kalta naysimon; 5) yassi

A) 2, 4, 1      B) 1, 2      C) 1, 5, 2      D) 3, 4

**250.** Buyraklar funksiyasining boshqarilishi to'g'ri berilgan qatorni aniqlang.

a) simpatik nerv sistemasi; b) parasimpatik nerv sistemasi; c) anti-diuretik garmon (ADG); d) tiroksin garmoni; e) qalqonsimon bez.

1) buyrak qon tomirlarini toraytiradi; 2) siydik ajralishini ko'paytiradi; 3) ergi-bugri kanalchalar devoriga ta'sir etadi; 4) reabsorbsiya jarayonini kuchaytiradi; 5) siydik qopi muskullarini bo'shashtiradi; 6) reabsorbsiya jarayonini pasaytiradi; 7) siydik ajralishini kamaytiradi; 8) buyrak qon tomirlarini kengaytiradi.

A) a-1, 7; b-2, 8; c-3, 4, 7; d-2, 6

B) a-1, 7; b-5, 2, 8; c-2, 6; d-3, 7, 4

C) a-2, 8; b-1, 5, 7; c-3, 4, 7; d-2, 6

D) a-1, 2, 5; b-7, 8; c-2, 3, 4; d-6, 7

**251.** Evolyutsiya davomida to'garak chuvalchalarda paydo bo'lgan progressiv o'zgarishlarni aniqlang.

1) tana bo'shlig'i; 2) oshqozon; 3) o'rta va keyingi ichak; 4) anjal teshigi; 5) qon aylanish sistemasi; 6) kipriklar bilan ta'minlanuvchi varonkasimon ayirish sistemasi; 7) halqum usti va halqum osti nerv tuguni, qorin nerv zanjiri.

A) 1, 2, 3, 4, 7      B) 1, 3, 2

C) 1, 4      D) 1, 4, 5, 6

**252.** O'simlik navlarini ularga xos to'pgullar bilan juftlang

a) qalqoncha; b) oddiy shingil; c) gajak; d) murakkab boshqoq; e) ramol

1) qozidastor; 2) Namangan; 3) Obidov; 4) gultish; 5) «Sama qand» 6) bargi; 7) buvaki 8) sanzor

A) a-1, 2; b-3; d-6; e-4, 5

B) a-1; c-3; d-8; e-4, 7

C) a-2; b-5; c-5; e-6, 7, 8

D) a-1, 2; c-3, 5; d-8; e-4, 7

**253.** Quyidagi hujayralarda xromosoma sonini aniqlang.

1) tuxum'yo'li; 2) urug'don yo'li; 3) ichak; 4) tuxum hujayra; 5) spermatozoid; 6) buyrak.

a) 23; b) 46.

A) a-1, 2, 4, 5; b-3, 6

B) a-4, 5; b-1, 2, 3, 6

C) a-2, 4, 5; b-1, 3, 6

D) a-4, 5, 6; b-1, 2, 3

**254.** Qoyaning o't bilan qoplanish protsessining ketma-ketligini aniqlang.

1) yo'sinlarning hosil bo'lishi; 2) lishayniklar bilan qoplanishi; 3) yupqa tuproq qatlamining hosil bo'lishi; 4) o't o'simliklar jamoasi shakllanishi; 5) suvo'tlar paydo bo'ladi.

A) 5, 2, 1, 4, 3

B) 1, 5, 3, 2, 4

C) 3, 2, 5, 1, 4

D) 2, 5, 3, 1, 4

**255.** Translyatsiya (a) va transkripsiya (b) jarayonlarida bo'ladigan jarayonlarni juftlang.

1) yadroda amalga oshadi; 2) ribosomada kechadi; 3) fermentlar, DNK molekulasi ishtirok etadi; 4) oqsil molekulasi sintezlanadi; 5) t-RNK molekulasi sintezlanadi.

A) a-1, 3, 5; b-2, 4

B) a-2, 4; b-1, 3, 5

C) a-3, 5; b-1, 2, 4

D) a-1, 3; b-2, 4, 5

**256.** Ch. Darvin yashash uchun kurashning tur ichida (a) va (b) xillararo (b) xillarini farqlagan. Quyidagi misollarni yashash uchun kurash xillari bilan juftlang.

a) chug'urchuqlarning yashash joyi uchun kurashi; b) sabzi va qovun o'tlarning suv, mineral moddalar uchun raqobati; v) chumchuq va chug'urchuqning oziq uchun konkurensiyasi; g) bulbullarning qoldirish uchun o'zaro kurashi; d) jigar qurti va kichik suv qurti o'zaro munosabati; e) o'rmondagi qarag'aylarning o'zaro munosabati.

A) 1, g, e; 2-b, v, d

B) 1-b, g, e; 2-a, v, d

C) 1, b, v, g; 2-a, d, e

D) 1-a, v, e; 2-b, g, d

**257.** Voyaga yetgan vaqtida 6 ta, lichinkasida esa 16 ta oyoq bo'lgan hayvonni ko'rsating?

A) asidiya

B) belyanka

C) o'ta qo'ng'iz

D) ninachi

**258.** Translyatsiyada hosil bo'lgan oqsil 400 ta aminokislotaga ega bo'lsa, shu jarayonda qatnashgan t-RNK sonini toping.

- A) 400      B) 1200      C) 2      D) 800

**259.** Translyatsiyada hosil bo'lgan oqsil 400 ta aminokislotaga ega bo'lsa, shu oqsil haqida axborot saqlovchi DNK dagi nukleotidlar sonini aniqlang.

- A) 12000      B) 24000      C) 600      D) 18000

**260.** Translyatsiyada hosil bo'lgan oqsil 400 ta aminokislotaga ega bo'lsa, shu jarayonda qatnashgan genetik kodlar sonini aniqlang.

- A) 64      B) 61      C) 400      D) 1200

**261.** Berilganlardan qaysi birining gullari qiyshiq, novdadagi barglari qarama-qarshi joylashgan bir yillik o'simlik hisoblanadi?

- A) Rayhon      B) Sallagul  
C) Sigirquyruq      D) Chinnigul

**262.** Asalarining qaysi organlari soni uning ko'zlari soniga teng?

- A) yurish oyoqlari  
B) qanotlari, xartumchasi  
C) mo'ylovlari  
D) oldingi qanotlari, mo'ylovlari

**263.** Nafas teshigi qorin qismida joylashgan hayvonni aniqlang.

- A) chupchik;      B) ko'lbuqa;  
C) pangolin;      D) krot

**264.** Nafas teshigi qorin qismida joylashgan hayvonni aniqlang.

- A) gornostay;      B) biy;  
C) nosorog;      D) tyulen

**265.** Energiya almashinuvi jarayonida 3550 kj issiqlik energiyasi alralib chiqdi. Bunda glyukoza to'liq va noto'liq parchalanishi natijasida 5 molekula sut kislota va 100 ta ATF molekulari hosil bo'lgan bo'lsa, energiya almashinuvining dastlabki bosqichida ajralib chiqqan issiqlik energiyasini (kj) hisoblang.

- A) 550      B) 80      C) 50      D) 380

**266.** Energiya almashinuvi jarayonida 3550 kj issiqlik energiyasi ajralib chiqdi. Jarayonning dastlabki bosqichida 50 kj issiqlik energiyasi hosil bo'lgan bo'lsa, energiya almashinuvi jarayonida to'liq va to'liqsiz parchalangan 5 molekula glyukozadan hosil bo'lgan ATF tarkibidagi energiyani (kj) hisoblang.

- A) 3000      B) 4000      C) 5000      D) 2500

**267.** O'simlik bargida fotoliz jarayonidan so'ng 20 ta gidroksil ionlari hosil bo'ldi. Hosil bo'lgan vodorod ionlari qorong'ilik fazasiga yo'naltirilsa, shu fazada glyukoza hosil bo'lishida qancha (mol) fosfat kislota (I) hamda dastlabki fotoliz jarayonidan so'ng yana necha (g) suv (II) hosil bo'lishini aniqlang;

- A) I-20; II-200                      B) I-15; II-200  
C) I-20; II-180                      D) I-15; II-180

**268.** Gemoglobin oqsilining bitta  $\beta$ -zanjiri sinteziga javob beradigan DNK fragmenti tarkibidagi nukleotidlar soni  $\frac{A+T-G}{G+S-A} = \frac{G+S}{T-G}$  nisbatda bo'lsa, ushbu DNKdagi H-bog'lari sonini aniqlang.

- A) 1131                      B) 1044                      C) 1740                      D) 1305

**269.** Energiya almasinuvining 2-bosqichida glyukoza to'liq va to'liqsiz parchalandi. Bunda hosil bo'lgan ATFlar sonining boshlang'ich glyukoza molekulari soniga nisbati 1:26 bo'lsa, hosil bo'lgan umumiy energiyaning necha foizi issiqlik sifatida ajralgan?

- A) 55,4                      B) 46,2                      C) 60                      D) 46,6

**270.** Gipertrixoz - Y xromosomaga bog'liq holda irsiylanadigan kasallik bo'lib, bunda bola tanasi jun bilan qoplangan holda tug'iladi. Ota-onadan mazkur kasallik bilan kasallangan daltonik bola tug'ildi. Ota-onadan biri bu kasalliklardan faqat bittasi bilan og'rigan, ikkinchisi esa har ikkala kasallik bo'yicha sog'lom. Nazariy jihatdan bunday genotipli ota-onadan faqat daltonizm kasalligiga chalingan farzandlarning tug'ilish ehtimolligi necha foiz?

- A) 25                      B) 18,75                      C) 37,5                      D) 0

**271.** Turpda birlamchi jinsiy hujayra xromosomalari ikki qutbga tarqalishiga to'sqinlik qiladigan eritma tomizilganda urug'langan tuxum hujayradagi xromosomalar sonini toping.

- A) 18                      B) 27 yoki 9                      C) 9 yoki 18                      D) 36

**272.** Turpda birlamchi jinsiy hujayra xromosomalari ikki qutbga tarqalishiga to'sqinlik qiladigan eritma tomizilganda urug'langan markaziy hujayradagi xromosomalar sonini toping.

- A) 27                      B) 27 yoki 9                      C) 45 yoki 9                      D) 36

**273.** Karp balig'ining bir turida tangachalar tana bo'ylab bir xil joylashgan, ikkinchi turida lentasimon joylashgan. Lentasimon tangachalarga ega baliqlar chatishtirilganda olingan 4500 avlod-dan 3000 tasida tangachalar lentasimon, 1500 tasida esa bir xil

joylashgan va yana 25% avlod nobud bo'lgan. Agar birinchi avlod (ya'ni tangachalari lentasimon va bir xil joylashgan avlodlar) qayta chatishtirilsa, nasllarning necha foizi genotip bo'yicha geterozigotali bo'ladi?

- A) 50      B) 25      C) 75      D) 100

**274.** Shershevskiy-terner sindromi bilan kasallangan qizning mitoz profaza bosqichida autosoma xromosomasi va DNK sonini aniqlang.

- A) 44, 94      B) 44, 90      C) 44, 45      D) 88, 90

**275.** Shershevskiy-terner sindromi bilan kasallangan qizning mitoz anafaza bosqichida autosoma xromosomasi va DNK sonini aniqlang.

- A) 44, 94      B) 88, 94      C) 44, 45      D) 88, 90

**276.** Shershevskiy-terner sindromi bilan kasallangan qizning mitoz metafaza bosqichida autosoma xromosomasi va DNK sonini aniqlang.

- A) 44, 94      B) 44, 90      C) 44, 45      D) 88, 90

**277.** Klaynfelter sindromi bilan kasallangan yigitning mitoz profaza bosqichida autosoma xromosomasi va DNK sonini aniqlang.

- A) 44, 94      B) 44, 90      C) 44, 45      D) 88, 90

**278.** Klaynfelter sindromi bilan kasallangan yigitning mitoz anafaza bosqichida autosoma xromosomasi va DNK sonini aniqlang.

- A) 44, 94      B) 44, 90      C) 44, 45      D) 88, 90

**279.** Klaynfelter sindromi bilan kasallangan yigitning mitoz metafaza bosqichida autosoma xromosomasi va DNK sonini aniqlang.

- A) 44, 94      B) 44, 90      C) 44, 45      D) 88, 88

**280.** Polidaktiliya va katarakta bitta autosoma xromosomada joylashgan. Erkak ikkala belgi bo'yicha kasallangan va bu belgilarni onasidan olgan. Ayol ikkala belgi bo'yicha sog'lom. Agar krossingover 3% bo'lsa, ikkala belgi bo'yicha sog'lom farzandlar tug'ilish ehtimolini aniqlang.

- A) 97      B) 48,5      C) 50      D) 3

**281.** Jinslar nisbati 1:1 bo'lgan organizmlar qatorini aniqlang.

1) baqachanoq; 2) oq planariya; 3) shimpanze; 4) suv shillig'i; 5) yomg'ir chuvalchangi; 6) mayna; 7) qum bo'g'ma iloni; 8) bitiniya; 9) omar; 10) kakadu.

- A) 2, 4, 1, 5      B) 3, 8, 9, 2      C) 6, 3, 10, 1      D) 6, 7, 10, 5



**282.** Jinslar nisbati 1:1 bo'lgan organizmlar qatorini aniqlang.

- A) tasmasimonlar      B) kiprikli chuvalchanglar  
C) qorinoyoqlilar      D) ikki pallali mollyuskalar

**283.** 5000 nukleotiddan iborat DNK fragmentining markaziy qismiga 8000 juft nukleotiddan iborat bo'lgan regulyator gen birikdi. Shu DNK asosida sintezlangan i-RNK zanjiridagi fosfodiefir bog'inini aniqlang.

- A) 10500      B) 6499      C) 10499      D) 20999

**284.** Oyog'idagi barmoqlari orasida pardasi bo'lgan organizmlarni aniqlang.

1) timsoh; 2) O'rta Osiyo toshbaqasi; 3) yexidna; 4) o'rdakburun; 5) ildam kaltakesakning orqa oyog'ida; 6) qalqontumshuq; 7) laylak-simonlar; 8) baqa; 9) suqsun; 10) yo'rg'atuvaloq.

- A) 1, 2, 3, 4, 8, 9, 10, 5      B) 2, 4, 5, 8, 9, 10  
C) 1, 2, 7, 4, 8, 6      D) 1, 4, 8, 9

**285.** Odamda polidaktiliya va katarakta 1 ta autosomada joylashgan dominant genlar ta'sirida irsiylanadi. Erkak katarakta va polidaktiliya bilan kasallangan bo'lib, unga bu genlardan biri onasidan o'tgan. Ayol 2 ta belgisi bo'yicha sog'lom. Nazariy jihatdan krossingover 3% bo'lsa, shu oilada tug'ilishi mumkin bo'lgan bolalarning necha foizi ota-onaga fenotip jihatdan o'xshash bo'ladi?

- A) 97%      B) 50%      C) 3%      D) 48,5%

**286.** Odamda polidaktiliya va katarakta 1 ta autosomada joylashgan dominant genlar ta'sirida irsiylanadi. Erkak katarakta va polidaktiliya bilan kasallangan bo'lib, unga bu genlardan biri onasidan o'tgan. Ayol 2 belgisi bo'yicha sog'lom. Nazariy jihatdan krossingover 3% bo'lsa, shu oilada tug'ilishi mumkin bo'lgan bolalarning necha foizi ota-onaga genotip jihatdan o'xshash bo'ladi?

- A) 97%      B) 50%      C) 3%      D) 48,5%

**287.** Odamda polidaktiliya va katarakta 1 ta autosomada joylashgan dominant genlar ta'sirida irsiylanadi. Erkak katarakta va polidaktiliya bilan kasallangan bo'lib, unga bu genlardan biri onasidan o'tgan. Ayol 2 ta belgisi bo'yicha sog'lom. Nazariy jihatdan krossingover 3% bo'lsa, shu oilada tug'ilishi mumkin bo'lgan bolalarning necha foizi polidaktiliya va katarakta bo'yicha sog'lom bo'ladi?

- A) 25%      B) 48,5%      C) 3%      D) 1,5%

**288.** Odamda polidaktiliya va katarakta 1 ta autosomada joylashgan dominant genlar ta'sirida irsiylanadi. Erkak katarakta va polidaktiliya bilan kasallangan bo'lib, unga bu genlardan biri onasidan o'tgan. Ayol 2 ta belgisi bo'yicha sog'lom. Nazariy jihatdan krossingover 3% bo'lsa, shu oilada tug'ilishi mumkin bo'lgan bolalarning necha foizi polidaktiliya bilan kasallangan bo'ladi?

- A) 25%      B) 48,5%      C) 50%      D) 97%

**289.** Odamda polidaktiliya va katarakta 1 ta autosomada joylashgan dominant genlar ta'sirida irsiylanadi. Erkak katarakta va polidaktiliya bilan kasallangan bo'lib, unga bu genlardan biri onasidan o'tgan. Ayol 2 ta belgisi bo'yicha sog'lom. Nazariy jihatdan krossingover 3% bo'lsa, shu oilada tug'ilishi mumkin bo'lgan bolalarning necha foizi ota-onaga fenotip jihatdan o'xshamagan bo'ladi?

- A) 97%      B) 50%      C) 3%      D) 48,5%

**290.** 800 ta birlamchi spermatozoidlar meyoza va mitoz bo'lingandan so'ng hosil bo'lgan spermalarning 20 foizi tuxum hujayrani urug'lantirishda qatnashdi. Hosil bo'lgan murtak sonini aniqlang.

- A) 1280      B) 640      C) 6400      D) 2560

**291.** 800 ta birlamchi spermatozoidlar meyoza va mitoz bo'lingandan so'ng hosil bo'lgan spermalarning 20 foizi tuxum hujayrani urug'lantirishda qatnashdi. Urug'lanishda qatnashgan spermalar sonini aniqlang.

- A) 1280      B) 3840      C) 6400      D) 2560

**292.** 800 ta birlamchi spermatozoidlar meyoza va mitoz bo'lingandan so'ng hosil bo'lgan spermalarning 20 foizi qo'sh urug'lanishda qatnashdi. Tuxum hujayra bilan qo'shilgan spermalar sonini aniqlang.

- A) 1280      B) 640      C) 6400      D) 2560

**293.** Kichik qon aylanish doirasi yurakning o'ng qorinchasidan boshlanadigan organizmlarni aniqlang.

a) itbaliq; b) salamandra; c) manta; d) qizilto'sh; e) kvaksha; f) mavial; g) povituxa.

- A) b, e, g      B) a, b, e      C) d, f      D) a, c

**294.** Qaysi organizmlarda katta va kichik qon aylanish doirasi bir qorinchadan boshlanadi?

a) itbaliq; b) salamandra; c) manta; d) qizilto'sh; e) kvaksha; f) mavial; g) povituxa.

- A) b, e, g      B) a, b, e      C) d, f      D) a, c

**295.** Lattachi qon aylanish tizimining qaysi qismlarida kislorodga to'yingan qon uchraydi?

1) yurak bo'lmachasi; 2) yurak qorinchasi; 3) qorin aortasi; 4) yurak venasi; 5) orqa aortasi.

A) 5      B) 2, 3, 4      C) 1, 5      D) 1, 3, 5

**296.** Triton qon aylanish tizimining qaysi qismlarida kislorodga to'yingan qon uchraydi?

1) yurak chap bo'lmachasi; 2) yurak qorinchasi; 3) arteriyalar; 4) yurak o'ng bo'lmasi; 5) yurakning o'ng bo'lmachasiga qon olib keluvchi vena tomiri;

6) yurakning chap bo'lmachasiga qon olib keluvchi vena tomiri.

A) 6      B) 1, 2, 3      C) 1, 5      D) 1, 2, 3, 6

**297.** Triton qon aylanish tizimining qaysi qismlarida karbonat angidridga to'yingan qon uchraydi?

1) yurak chap bo'lmachasi; 2) yurak qorinchasi; 3) arteriyalar; 4) yurak o'ng bo'lmasi; 5) yurakning o'ng bo'lmachasiga qon olib keluvchi vena tomiri; 6) yurakning chap bo'lmachasiga qon olib keluvchi vena tomiri.

A) 6      B) 1, 2, 3      C) 4, 5      D) 1, 2, 3, 6

**298.** Triton qon aylanish tizimining qaysi qismlarida aralash qon uchraydi?

1) yurak chap bo'lmachasi; 2) yurak qorinchasi; 3) arteriyalar; 4) yurak o'ng bo'lmasi; 5) yurakning o'ng bo'lmachasiga qon olib keluvchi vena tomiri; 6) yurakning chap bo'lmachasiga qon olib keluvchi vena tomiri.

A) 6      B) 2      C) 1, 5      D) 1, 2, 3, 6

**299.** Suvkesar qon aylanish tizimining qaysi qismlarida kislorodga to'yingan qon uchraydi?

1) yurak chap bo'lmachasi; 2) yurak chap qorinchasi; 3) arteriyalar; 4) yurak o'ng bo'lmachasi; 5) o'pka venasi; 6) aorta.

A) 5, 6      B) 3, 4      C) 2, 3, 6      D) 1, 2, 3

**300.** Suvkesar qon aylanish tizimining qaysi qismlarida karbonat angidridga to'yingan qon uchraydi?

1) yurak chap bo'lmachasi; 2) yurak chap qorinchasi; 3) arteriyalar; 4) yurak o'ng bo'lmachasi; 5) o'pka venasi; 6) aorta.

A) 5, 6      B) 3, 4      C) 2, 3, 6      D) 1, 2, 3

**301.** Donador endoplazmatik to'ra (a) va Ribosoma (b) uchun xos xususiyatlarni aniqlang.

1) assimilyatsiyada ishtirok etadi; 2) oqsillarni sintezlash va tashish vazifasini bajaradi; 3) yadroda shakllanadi; 4) oqsillar hosil bo'lishida qatnashadi; 5) tarkibida monosaxarid va aminokislota mavjud; 6) monosaxaridlardan polisaxaridlar hosil qilishda ishtirok etadi.

A) a- 1, 2; b- 3, 5      B) a- 2, 4; b- 1, 6

C) a- 2, 5; b-3, 6      D) a- 1, 4; b- 2, 3

**302.** Sil tayoqchasi hujayrasining qaysi tuzilmasi nuklein kislotaga ega?

1) ribosoma; 2) yadro; 3) mitoxondriya; 4) xloroplast; 5) yadrocha; 6) plazmida; 7) hujayra markazi.

A) 1, 6      B) 2, 5      C) 6, 7      D) 3, 4

**303.** Pnevmonokokk hujayrasining qaysi tuzilmasi nuklein kislotaga ega?

1) ribosoma; 2) yadro; 3) mitoxondriya; 4) xloroplast; 5) yadrocha; 6) plazmida; 7) hujayra markazi.

A) 1, 6      B) 2, 5      C) 6, 7      D) 3, 4

**304.** E.coli hujayrasining qaysi tuzilmasi nuklein kislotaga ega?

1) ribosoma; 2) yadro; 3) mitoxondriya; 4) xloroplast; 5) yadrocha; 6) plazmida; 7) hujayra markazi.

A) 1, 6      B) 2, 5      C) 6, 7      D) 3, 4

**305.** Pichan tayoqchasi hujayrasining qaysi tuzilmasi nuklein kislotaga ega?

1) ribosoma; 2) yadro; 3) endoplazmatik to'ra; 4) plastida; 5) sentriola; 6) plazmida; 7) sentriola.

A) 1, 6      B) 2, 5      C) 6, 7      D) 3, 4

**306.** Kalina (a), midiya (b) va tripanosoma (c) ga tegishli mavjud motlarni to'g'ri juftlang.

1) avtotrof organizm; 2) prokariot organizm; 3) umurtqali hayvon; 4) eukariot organizm; 5) geterotrof organizm; 6) umurtqasiz hayvon.

A) a - 4; b - 6; c - 5      B) a - 2; b - 1; c - 5

C) a - 3; b - 4; c - 1      D) a - 4; b - 5; c - 2

**307.** Kalamit (a), ustritsa (b) va leyshmaniya (c) ga tegishli mavjud motlarni to'g'ri juftlang.

1) avtotrof organizm; 2) prokariot organizm; 3) umurtqali hayvon; 4) eukariot organizm; 5) geterotrof organizm; 6) umurtqasiz hayvon.

A) a - 4; b - 6; c - 5

B) a - 2; b - 1; c - 5

C) a - 3; b - 4; c - 1

D) a - 4; b - 5; c - 2

**308.** Evkalipt (a), dreysena (b) va nozema (c) ga tegishli ma'lumotlarni to'g'ri juftlang.

1) avtotrof organizm; 2) prokariot organizm; 3) umurtqali hayvon; 4) eukariot organizm; 5) geterotrof organizm; 6) umurtqasiz hayvon.

A) a - 4; b - 6; c - 5

B) a - 2; b - 1; c - 5

C) a - 3; b - 4; c - 1

D) a - 4; b - 5; c - 2

**309.** Kordait (a), kalmar (b) va karakatitsa (c) ga tegishli ma'lumotlarni to'g'ri juftlang.

1) produtsent organizm; 2) prokariot organizm; 3) umurtqali hayvon; 4) aerob nafas oladi; 5) konsument organizm; 6) umurtqasiz hayvon.

A) a - 4; b - 6; c - 5

B) a - 2; b - 1; c - 5

C) a - 3; b - 4; c - 1

D) a - 4; b - 5; c - 2

**310.** Sigirquyruq (a) va qilquyruq (b) ga tegishli ma'lumotlarni to'g'ri juftlang.

1) produtsent organizm; 2) prokariot organizm; 3) umurtqasiz hayvon; 4) aerob nafas oladi; 5) konsument organizm; 6) umurtqali hayvon.

A) a - 4; c - 5

B) a - 2; c - 5

C) a - 3; c - 1

D) a - 4; c - 2

**311.** Retsessiv belgilarni ajrating.

1) drozofila ko'zining oq rangi; 2) gemofiliya kasalligi; 3) drozofila tanasining qora bo'lishi; 4) xo'roz bo'ynida patning bo'lmasligi; 5) no'xat donining burishgan shakli; 6) nomozshomgul gulining oq rangi; 7) sekillarning bo'lishi; 8) odamda pakanalik holati.

A) 1, 2, 6

B) 4, 7, 8

C) 2, 4, 5

D) 1, 3, 8

**312.** Retsessiv belgilarni ajrating.

1) drozofila ko'zining oq rangi; 2) polidaktiliya kasalligi; 3) drozofila tanasining qora bo'lishi; 4) xo'roz bo'ynida patning bo'lmasligi; 5) no'xat donining silliq shakli; 6) nomozshomgul gulining oq rangi; 7) odamda daltonizm kasalligi; 8) odamda daltonizm kasalligi.

A) 1, 3, 8

B) 2, 4, 5

C) 4, 7, 8

D) 1, 2, 6

**313.** Herbatseum g'o'zasida urug'lanish natijasida bir nechta zigota hosil bo'ldi. Zigotalardagi xromosomalarning umumiy soni 3120 ta bo'lsa, tuxum hujayrani urug'lantirishda ishtirok etgan spermiylar sonini toping.

- A) 120            B) 360  
C) 480            D) 240

**314.** Herbatseum g'o'zasida urug'lanish natijasida bir nechta zigota hosil bo'ldi. Zigotalardagi xromosomalarning umumiy soni 3120 ta bo'lsa, markaziy hujayrani urug'lantirishda ishtirok etgan spermiylar sonini toping.

- A) 120            B) 360  
C) 480            D) 240

**315.** Herbatseum g'o'zasida urug'lanish natijasida bir nechta zigota hosil bo'ldi. Zigotalardagi xromosomalarning umumiy soni 3120 ta bo'lsa, urug'lantirishda ishtirok etgan spermiylar sonini toping.

- A) 240            B) 360  
C) 480            D) 120

**316.** Herbatseum g'o'zasida urug'lanish natijasida bir nechta zigota hosil bo'ldi. Zigotalardagi xromosomalarning umumiy soni 6240 ta bo'lsa, urug'lantirishda ishtirok etgan spermiylar sonini toping.

- A) 480            B) 360            C) 240            D) 120

**317.** Herbatseum g'o'zasida urug'lanish natijasida bir nechta zigota hosil bo'ldi. Zigotalardagi xromosomalarning umumiy soni 4680 ta bo'lsa, urug'lantirishda ishtirok etgan spermiylar sonini toping.

- A) 360            B) 180            C) 480            D) 240

**318.** Gullari to'g'ri, asosiy ildizi rivojlangan, chatnaydigan meva hosil qiluvchi o'simliklarni belgilang.

- A) oddiy jag'-jag', g'o'za, karam  
B) bangidevona, turp, arpa  
C) qizil lola, boychechak, nor piyoz  
D) beda, burchoq, loviya

**319.** Gullari to'g'ri, asosiy ildizi rivojlangan, chatnaydigan meva hosil qiluvchi o'simliklarni belgilang.

- A) sholg'om, tugmachagul, rediska  
B) mingdevona, turp, javdar

C) olg'i, xolmon, qumpiyoz

D) sebarga, burchoq, mosh

**320.** Gullari to'g'ri, asosiy ildizi rivojlangan, chatnaydigan meva hosil qiluvchi o'simliklarni belgilang.

A) gulxayri, turp, kanop

B) bangidevona, turp, arpa

C) nargis, boychechak, pskom

D) beda, sebarga, shirinmiya

**321.** Moslikni aniqlang.

a) lixenologiya; b) fiziologiya; c) briologiya.

1) o'simliklardagi hayotiy jarayonlarni: nafas olish, fotosintez, mineral moddalarning qabul qilinishi, suv bug'latish jarayonlarini o'rganadi; 2) Yo'sinlarni o'rganadi; 3) qazilma o'simliklar to'g'risidagi fandi; 4) lishayniklarni o'rganadi; 5) Suv o'tlarni.

A) a-5, b-1, c-2

B) a-4, b-3, c-2

C) a-4, b-1, c-2

D) a-2, b-3, c-5

**322.** Algologiya o'rganadigan organizmga xos bo'lgan xususiyatlarni aniqlang.

1) tanasi poya, barg va ildizdan iborat; 2) dastlabki vakillari silur davrida paydo bo'lgan; 3) tanasi tallom deb ataladi; 4) vakillari proterozoy erasida avj olib rivojlangan; 5) laminariya ko'p hujayrali chuchuk suv o'ti hisoblanadi; 6) ulva qo'ng'ir suv o'ti.

A) 3, 4

B) 1, 2

C) 5, 6

D) 4, 6

**323.** Lixenologiya o'rganadigan bo'limga xos bo'lgan javobni aniqlang.

1) tarkibida polisaxaridlardan lixenin uchraydi; 2) avtotrof organizmlar hisoblanadi; 3) jinsiy bo'g'im ustunlik qiladi; 4) vakili bo'yi 1-3 sm keladigan bir uyli funariya; 5) sporasidan yashil iplar chiqadi; 6) vakillari tarkibida amilaza fermenti saqlaydi.

A) 1, 2, 6

B) 3, 4, 5

C) 2, 3, 4

D) 1, 5, 6

**324.** Briologiya o'rganadigan bo'limga xos bo'lgan javobni aniqlang. 1) tarkibida polisaxaridlardan lixenin uchraydi; 2) avtotrof organizmlar hisoblanadi; 3) jinsiy bo'g'im ustunlik qiladi; 4) vakili bo'yi 1-3 sm keladigan bir uyli funariya; 5) sporasidan yashil iplar chiqadi; 6) vakillari tarkibida amilaza fermenti saqlaydi.

A) 1, 2,

6 B) 3, 4,

5 C) 2, 4, 6

D) 1, 3, 5

**325.** Ho'l mevalarni hosil qiluvchi o'simliklarni aniqlang. 1) Vatan; 2) Porloq; 3) Omad; 4) Farhod; 5) Gultish; 6) Sanzor;

A) 1, 4, 5      B) 2, 3, 6      C) 1, 2, 3      D) 4, 5, 6

**326.** Bir urug'li ho'l mevaga ega bo'lgan o'simliklarni aniqlang.

1) Zarg'aldoq; 2) Qozidastor; 3) Zarafshon; 4) Sohibi; 5) Sanzor; 6) Yulduz.

A) 1, 3      B) 2, 6      C) 3, 4      D) 1, 5

**327.** Ko'p urug'li ho'l mevaga ega bo'lgan o'simliklarni aniqlang.

1) Gultish; 2) Porloq; 3) Buvaki; 4) Vatan; 5) Zarg'aldoq; 6) Daroyi.

A) 1, 3, 6      B) 2, 4, 5      C) 1, 3, 4      D) 4, 5, 6

**328.** Chatnaydigan (a) va chatnamaydigan (b) o'simliklarni aniqlang.

1) Omad; 2) Umid; 3) Sanzor; 4) Ulug'bek-600; 5) AN-402; 6) Sulton.

A) a-2, 6; b-3, 4      B) a-1, 4; b-2, 3

C) a-4, 6; b-1, 2      D) a-3, 4; b-5, 6

**329.** Aminokislotani siklik xillarini ajrating. 1) glitsin; 2) gistidin;

3) prolin; 4) sistin; 5) valin; 6) serin.

A) 4, 5      B) 2, 3      C) 1, 2      D) 3, 6

**330.** Aminokislotani asiklik (a) va siklik (b) xillarini ajrating.

1) metionin; 2) tirozin; 3) triptofan; 4) sistein; 5) valin; 6) glutamin kislota.

A) a-4, 5; b-2, 3      B) a-2, 3; b-5, 6

C) a-1, 2; b-3, 4      D) a-3, 6; b-1, 4

**331.** Mitoxondriyada kechuvchi energiya almashinuviga xos xususiyatni aniqlang

A) 1440 kj energiya ATF da to'planishi

B) sut kislotani hosil bo'lishi

C) karbonat angidridning ajralishi va kislorod ajralishi

D) kislorodning ajralishi

**332.** Mitoxondriyada kechuvchi energiya almashinuviga bo'lmagan xususiyatni aniqlang.

A) sut kislotaning oksidlanishi

B) kislorodning sarflanishi

C) karbonat angidridning ajralishi

D) 1440 kj energiya issiqlik energiyasi sifatida tarqalishi

**333.** Mitoxondriyada kechuvchi energiya almashinuviga bo'lmagan xususiyatni aniqlang.



- A) sut kislotaning oksidlanishi
- B) kislorodning sarflanishi
- C) karbonat angidridning ajralishi
- D) 1160 kj energiya ATF energiyasi sifatida to'planishi

**334.** Mitoxondriyada kechuvchi energiya almashinuviga xos bo'lmagan xususiyatni aniqlang.

- A) sut kislotaning oksidlanishi
- B) kislorodning sarflanishi
- C) karbonat angidridning ajralishi
- D) 2800 kj energiya hosil bo'lishi

**335.** Mitoxondriyada kechuvchi energiya almashinuviga xos bo'lmagan xususiyatni aniqlang.

- A) sut kislotaning oksidlanishi
- B) kislorodning sarflanishi
- C) karbonat angidridning ajralishi
- D) 38 ta ATF hosil bo'lishi

**336.** Mitoxondriyada kechuvchi energiya almashinuviga xos bo'lmagan xususiyatni aniqlang.

- A) sut kislotaning oksidlanishi
- B) kislorodning sarflanishi
- C) karbonat angidridning ajralishi
- D) kislorod hosil bo'lishi

**337.** Sitoplazmaga xos energiya almashinuvi to'g'ri ko'rsatilgan qatorni aniqlang.

- A) sut kislota sarflanishi
- B) kislorod ishtirok etmasligi
- C) to'plangan energiyaning ajralib chiqib ketgan issiqlik energiyasidan ko'pligi
- D) karbonat angidridning hosil bo'lishi

**338.** Sitoplazmaga xos energiya almashinuvi to'g'ri ko'rsatilgan qatorni aniqlang.

- A) sut kislota sarflanishi
- B) hosil bo'lgan energiya 40% ATF da to'planishi
- C) to'plangan energiyaning ajralib chiqib ketgan issiqlik energiyasidan ko'pligi
- D) karbonat angidridning hosil bo'lishi

**339.** Sitoplazmaga xos energiya almashinuvi to'g'ri ko'rsatilgan qatorni aniqlang.

- A) sut kislota sarflanishi

B) glyukoza oksidlanishi

C) to'plangan energiyaning ajralib chiqib ketgan issiqlik energiyasidan ko'pligi

D) karbonat angidrid hosil bo'lishi

**340.** Sitoplazmaga xos energiya almashinuvi to'g'ri ko'rsatilgan qatorni aniqlang.

A) sut kislota sarflanishi

B) aerob sharoitda borishi

C) to'plangan energiyaning ajralib chiqib ketgan issiqlik energiyasidan ko'pligi

D) 1 mol glyukozadan 200 kJ energiya hosil bo'lishi

**341.** 3-bosqichda 126 molekula ATF hosil bo'lgan bo'lsa, 2-bosqichda ATF da to'plangan energiya (kJ) miqdorini (a) va shu vaqtda xloroplastlarda sintezlangan ATF mol miqdorini (b) aniqlang.

A) a-7, b-5040

B) a-8, b-8640

C) a-5, b-2700

D) a-2, b-1080

**342.** 3-bosqichda 144 molekula ATF hosil bo'lgan bo'lsa, 2-bosqichda ATF da to'plangan energiya (kJ) miqdorini (a) va shu vaqtda xloroplastlarda sintezlangan ATF mol miqdorini (b) aniqlang.

A) a-7, b-5040

B) a-8, b-8640

C) a-5, b-2700

D) a-2, b-1080

**343.** Energiyani tashqi muhitdan oladigan organizmlarni ko'rsating.

1) sutlama; 2) pichan bakteriyasi; 3) oltingugurt bakteriyasi; 4) yo'ng'ichqa; 5) amyoba; 6) tripanosoma; 7) bitiniya; 8) temir bakteriyasi.

A) 2, 3, 8

B) 2, 5, 6

C) 1, 7, 6

D) 3, 4, 8

**344.** Energiyani tashqi muhitdan olmaydigan organizmlarni ko'rsating.

1) raffleziya; 2) pichan bakteriyasi; 3) oltingugurt bakteriyasi; 4) zarpechak; 5) amyoba; 6) dik-dik; 7) shumg'iya; 8) temir bakteriyasi; 9) giasint.

A) 1, 2, 4

B) 2, 5, 8

C) 3, 8, 9

D) 5, 6, 3

**345.** Energiyani tashqi muhitdan oladigan organizmlarni ko'rsating.

1) pseudomonas; 2) gnu; 3) oltingugurt bakteriyasi; 4) zarpechak; 5) amyoba; 6) giasint; 7) shumg'iya; 8) temir bakteriyasi; 9) monstera.

A) 1, 2, 7

B) 4, 8, 5

C) 3, 8, 9

D) 5, 6, 3

**346.** Translyatsiya va transkripsiya jarayoni sitoplazmada kechuvchi organizmlarni ko'rsating.

1) xrokok; 2) usneya; 3) nostok; 4) pseudomonas; 5) klodoniya; 6) amyoba; 7) tripanosoma; 8) ossilatoriya.

A) 2, 3, 4      B) 1, 4, 8      C) 4, 7, 6      D) 6, 7, 2

**347.** Translyatsiya va transkripsiya jarayoni sitoplazmada kechuvchi organizmlarni ko'rsating.

1) rizosfera; 2) usneya; 3) nostok; 4) temir bakteriyasi; 5) klodoniya; 6) amyoba; 7) leyshmaniya; 8) pnevmokokk.

A) 2, 3, 4      B) 1, 4, 8      C) 4, 7, 6      D) 6, 7, 2

**348.** Sellyuloza qobig'iga ega bo'lgan organizmga zarar keltiruvchi prokariot(a) va eukariot (b) organizmni ko'rsating.

1) gommoz bakteriyasi; 2) vertisill zamburug'i; 3) qorakuya zamburug'i; 4) bo'rtma nemotoda; 5) agrobakterium; 6) zang zamburug'i; 7) temir bakteriyasi.

A) a-1, 5; b-2, 6      B) a-1,7; b-2, 4

C) a-5, 7; b-3, 6      D) a-3, 4; b-1, 5

**349.** Sellyuloza qobig'iga ega bo'lgan organizmga zarar keltiruvchi eukariot (a) va prokariot (b) organizmni ko'rsating.

1) gommoz bakteriyasi; 2) vertisill zamburug'i; 3) qorakuya zamburug'i; 4) bo'rtma nemotoda; 5) agrobakterium; 6) zang zamburug'i; 7) temir bakteriyasi.

A) a-1, 5; b-2, 6      B) a-1,7; b-2, 4

C) a-5, 7; b-3, 6      D) a-3, 4; b-1, 5

**350.** Sellyuloza qobig'iga ega bo'lgan organizmga zarar ko'rsatuvchi xitin qobiqli organizmni ko'rsating.

1) zang zamburug'i; 2) vertitsill; 3) o'lat; 4) nematode; 5) kuydirgi qo'zg'atuvchisi; 6) quturish qo'zg'atuvchisi; 7) gripp qo'zg'atuvchisi; 8) ensefalit qo'zg'atuvchisi.

A) 4, 7      B) 1, 2      C) 6, 8      D) 3, 6

**351.** No'xat o'simligining kariotipida 14 ta xromosoma bo'lsa, uning: barg og'izchalarida (a), tuxum hujayrasida (b), mikrosporasida (c), megasporotsitda (d), endospermida (e) nechta xromosoma bor?

A) a-14, b-7, c-7, d-14, e-21      B) a-14, b-7, c-7, d-7, e-14

C) a-14, b-7, c-14, d-14, e-21      D) a-14, b-7, c-7, d-14, e-4

**352.** Bug'doy o'simligining kariotipida 14 ta xromosoma bo'lsa, uning: barg og'izchalarida (a), tuxum hujayrasida (b), mikrosporasida(c), megasporotsitda(d), endospermida(e) nechta xromosoma bor?

A) a-14, b-7, c-7, d-14, e-21

B) a-14, b-7, c-7, d-7, e-14

C) a-14, b-7, c-14, d-14, e-21

D) a-14, b-7, c-7, d-14, e-4

**353.** Xrizantema o'simligining kariotipida 18 ta xromosoma bo'lsa, uning: barg og'izchalarida (a), tuxum hujayrasida (b), mikrosporasida(c), megasporotsitda(d), endospermida(e) nechta xromosoma bor?

A) a-18, b-9, c-9, d-18, e-27

B) a-18, b-9, c-9, d-9, e-18

C) a-18, b-9, c-18, d-18, e-27

D) a-18, b-9, c-9, d-18, e-18

**354.** Karam o'simligining kariotipida 18 ta xromosoma bo'lsa, uning: barg og'izchalarida (a), tuxum hujayrasida (b), mikrosporasida(c), megasporotsitda(d), endospermida(e) nechta xromosoma bor?

A) a-18, b-9, c-9, d-18, e-27

B) a-18, b-9, c-9, d-9, e-18

C) a-18, b-9, c-18, d-18, e-27

D) a-18, b-9, c-9, d-18, e-18

**355.** Turp o'simligining kariotipida 18 ta xromosoma bo'lsa, uning: barg og'izchalarida (a), tuxum hujayrasida (b), mikrosporasida(c), megasporotsitda (d), endospermida (e) nechta xromosoma bor?

A) a-18, b-9, c-9, d-18, e-27

B) a-18, b-9, c-9, d-9, e-18

C) a-18, b-9, c-18, d-18, e-27

D) a-18, b-9, c-9, d-18, e-18

**356.** Qalampir o'simligining kariotipida 48 ta xromosoma bo'lsa, uning: barg og'izchalarida (a), tuxum hujayrasida (b), mikrosporasida (c), megasporotsitda (d), endospermida (e) nechta xromosoma bor?

A) a-48, b-24, c-24, d-48, e-72

B) a-48, b-24, c-24, d-24, e-48

C) a-48, b-24, c-48, d-48, e-72

D) a-48, b-24, c-24, d-48, e-48

**357.** Suv ayiqtovonida kechadigan mitoz jarayoniga xos bo'lgan xususiyatlarni aniqlang.

1) gaploid to'plamli qiz hujayraning hosil bo'lishi; 2) megasporot-sitning bo'linishi; 3) mikrosporaning hosil bo'lishi; 4) 2 ta bir xil irsiy axborotga ega hujayraning hosil bo'lishi; 5) megasporaning bo'linishi; 6) 4 ta har xil irsiy axborotga ega hujayraning hosil bo'lishi; 7) profazadan oldin interfaza kuzatilmashligi.

A) 1, 2, 3      B) 4, 5      C) 1, 5, 4      D) 7, 1

**358.** Yunonada kechadigan mitoz jarayoniga xos bo'lmagan xususiyatlarni aniqlang.

1) gaploid to'plamli qiz hujayraning hosil bo'lishi; 2) megasporot-sitning bo'linishi; 3) mikrosporaning hosil bo'lishi; 4) 2 ta bir xil irsiy axborotga ega hujayraning hosil bo'lishi; 5) megasporaning bo'linishi; 6) 4 ta har xil irsiy axborotga ega hujayraning hosil bo'lishi; 7) profazadan oldin interfaza kuzatilmashligi.

A) 1, 2, 3      B) 6, 7, 5      C) 1, 5, 4      D) 7, 3, 2

**359.** Toronda kechadigan meyozi jarayoniga xos bo'lgan xususiyatlarni aniqlang.

1) gaploid to'plamli qiz hujayraning hosil bo'lishi; 2) megasporot-sitning bo'linishi; 3) mikrosporaning hosil bo'lishi; 4) 2 ta bir xil irsiy axborotga ega hujayraning hosil bo'lishi; 5) megasporaning bo'linishi; 6) 4 ta har xil irsiy axborotga ega hujayraning hosil bo'lishi; 7) profazadan oldin interfaza kuzatilmashligi.

A) 1, 2, 3      B) 6, 2, 3      C) 1, 5, 4      D) 7, 1, 4

**360.** Transkripsiya (a) va translyatsiya (b) jarayoniga xos xususiyatlarni aniqlang.

1) adenin ribonukleotidlarining uratsil ribonukleotidlariga mos kelishi; 2) sitoplazmada borishi; 3) yadroda borishi; 4) timin dezoksiribonukleotidlarining adenin ribonukleotidlariga mos kelishi; 5) i-RNK dagi irsiy axborot polipeptid zanjirdagi aminokislotalar izchilligiga ko'chirilishi; 6) i-RNK polimeraza ishtirokida kechadi; 7) dezoksiribonukleotidlardagi axborot ribonukleotidlarga ko'chirilishi.

A) a-3, 6, 4; b-1, 5, 2      B) a-5, 6, 7; b-3, 1, 4

C) a-5, 2, 4; b-1, 7, 6      D) a-1, 6, 2; b-3, 4, 7

**361.** Shaftoli mevasining tukliligi tuksizligi ustidan dominantlik qiladi. Geterozigota shaftolilar o'zaro chatishtirilganda olingan av-

lodning 19 foizi tukli ekanligi ma'lum bo'lsa, ushbu populyatsiyada dominant genning uchrash chastotasini aniqlang.

- A) 10      B) 80      C) 90      D) 20

**362.** Kanop guli rangining qizil bo'lishi dominant genga, oq bo'lishi esa retssesiv genga bo'g'liq bo'lib, geterozigotalilarda gul rangi qo'ng'ir tus oladi. Qo'ng'ir rangli kanop o'simligi o'zaro chatishtirilganda  $F_1$  da 1 ta qizil, 8 ta qo'ng'ir va 16 ta oq rangli o'simliklar olindi. Ushbu populyatsiyada dominant genning tarqalish foizini aniqlang.

- A) 10      B) 80      C) 40      D) 20

**363.** Kanop guli rangining qizil bo'lishi dominant genga, oq bo'lishi esa retssesiv genga bo'g'liq bo'lib, geterozigotalilarda gul rangi qo'ng'ir tus oladi. Qo'ng'ir rangli kanop o'simligi o'zaro chatishtirilganda  $F_1$  da 4 ta qizil, 12 ta qo'ng'ir va 9 ta oq rangli o'simliklar olindi. Ushbu populyatsiyada dominant genning tarqalish foizini aniqlang.

- A) 10      B) 80      C) 40      D) 20

**364.** Kanop guli rangining qizil bo'lishi dominant genga, oq bo'lishi esa retssesiv genga bo'g'liq bo'lib, geterozigotalilarda gul rangi qo'ng'ir tus oladi. Qo'ng'ir rangli kanop o'simligi o'zaro chatishtirilganda  $F_1$  da 32% qo'ng'ir o'simliklar olindi. Ushbu populyatsiyada oq gulli organizmlar foizini aniqlang.

- A) 10      B) 8      C) 4      D) 20

**365.** A geni dominant bo'lgan ma'lum bir populyatsida geterozigotalilar o'zaro chatishtirilganda olingan avlodning 52% i genotip bo'yicha gomozigota ekanligi ma'lum bo'lsa, ushbu populyatsiyadagi retssesiv gomozigotalilar foizini aniqlang.

- A) 32      B) 36      C) 12      D) 24

**366.** 5000 kishidan iborat bir populyatsiyada har 100 kishidan 16 tasi sariq sochli (aa) bo'lsa, ushbu populyatsiyadagi jami dominant gomozigotalar sonini aniqlang.

- A) 2400      B) 1800      C) 4000      D) 1250

**367.** 400 ta individdan iborat ma'lum bir populyatsiya tarkibi quyidagicha: AA-20, Aa-120, aa-260 Ushbu populyatsiyada A genining uchrash chastotasini aniqlang.

- A) 0,8      B) 0,2      C) 0,6      D) 0,4

**368.** 10000 kishidan iborat bir populyatsiyada 3600 kishida I qon guruh, 900 kishida esa II qon guruh gomozigota ekanligi

aniqlandi, ushbu populyatsiyadagi III guruh geterozigotalar sonini aniqlang.

- A) 300      B) 1800      C) 1200      D) 900

**369.** 10000 kishidan iborat bir populyatsiyada 100 kishida I qon guruh, 3600 kishida esa II qon guruh gomozigota ekanligi aniqlandi, ushbu populyatsiyadagi III guruh gomozigotalar sonini aniqlang.

- A) 6300      B) 1800      C) 600      D) 900

**370.** Qaysi hasharotlar eukariot (a) va prokariot (a) lar vakillarining tashuvchisi hisoblanadi?

1) iskabtoparlar; 2) kanalar; 3) bezgak chivini urg'ochisi; 4) uy pashshasi; 5) kalamush burgasi.

- A) a-1, 3; b-4, 5      B) a-4, 5; b-1, 3

- C) a -2, 4; b-3, 5      D) a-1, 4; b-2, 3

**371.** Xromosomaning ayrim qismi o'z o'rnini  $180^\circ$  gradusga o'zgartirishi qaysi hodisaga misol bo'ladi?

- A) fenotipik-modifikatsion

- B) genotipik-ontogenetik

- C) genotipik-mutatsion

- D) genotipik-rekombinativ

**372.** Nogomologik xromosomalarning o'zaro ayrim bo'laklari bilan o'rin almashishi qanday hodisaga misol bo'ladi?

- A) fenotipik-modifikatsion

- B) genotipik-ontogenetik

- C) genotipik-mutatsion

- D) genotipik-rekombinativ

**373.** Iloqning 12 dan 43 tagacha xromosomal bo'lgan turlari uchrashi qanday hodisaga misol bo'ladi?

- A) fenotipik-modifikatsion

- B) genotipik-kombinativ

- C) genotipik-mutatsion

- D) genotipik-mutatsion

**374.** Skerda o'simligining 3, 4, 5, 6, 7 xromosomal turlari uchrashi qanday hodisaga misol bo'ladi?

- A) fenotipik-modifikatsion

- B) genotipik-kombinativ

- C) genotipik-mutatsion

- D) genotipik-mutatsion

**375.** Tamakida avlodida 24, 48, 72 ta xromosomal turlarning uchrashi qanday hodisaga misol bo'ladi?

- A) fenotipik-modifikatsion
- B) genotipik-kombinativ
- C) genotipik-mutatsion
- D) genotipik-mutatsion

**376.** Xrizantemada avlodida 18, 36, 90 ta xromosomal turlarning uchrashi qanday hodisaga misol bo'ladi?

- A) fenotipik-modifikatsion
- B) genotipik-kombinativ
- C) genotipik-mutatsion
- D) genotipik-mutatsion

**377.** Bug'doyda 14, 28, 42 ta xromosomal turlarning uchrashi qanday hodisaga misol bo'ladi?

- A) fenotipik-modifikatsion
- B) genotipik-kombinativ
- C) genotipik-mutatsion
- D) genotipik-mutatsion

**378.** Olcha bilan tog'olchani chatishtirib olxo'ri olinishi qanday hodisaga misol bo'ladi?

- A) fenotipik-modifikatsion
- B) genotipik-mutatsion
- C) genotipik-kombinativ
- D) genotipik-rekombinativ

**379.** 13 xromosomal herbatseum turini boshqa 13 xromosomal turi bilan chatishtirib yangi 52 xromosomal o'simlik olinishi qanday hodisaga misol bo'ladi?

- A) fenotipik-modifikatsion
- B) genotipik-mutatsion
- C) genotipik-mutatsion
- D) genotipik-rekombinativ

**380.** Bug'doy bilan javdarni chatishtirib tritikale o'simligi olinishi qanday hodisaga misol bo'ladi?

- A) fenotipik-modifikatsion
- B) genotipik-mutatsion
- C) genotipik-mutatsion
- D) genotipik-rekombinativ



**381.** Karam bilan turpni chatishtirib yangi o'simlik olinishi qanday hodisaga misol bo'ladi?

- A) fenotipik-modifikatsion
- B) genotipik-mutatsion
- C) genotipik-mutatsion
- D) genotipik-rekombinativ

**382.** Xo'rozlarning bo'ynida patning bo'lmasligi qaysi hodisaga kiradi?

- A) fenotipik-modifikatsion
- B) fenotipik-ontogenetik
- C) genotipik-mutatsion
- D) genotipik-rekombinativ

**383.** G'o'za, bug'doy, askarida, yomg'ir chuvalchangi kabi organizmlarning poliploid turlari uchrashi qaysi hodisaga kiradi?

- A) fenotipik-modifikatsion
- B) fenotipik-ontogenetik
- C) genotipik-mutatsion
- D) genotipik-rekombinativ

**384.** Suv ayiqtovoni o'simligi barglarining shakli o'zgaruvchanligi qanday hodisaga misol bo'ladi?

- A) fenotipik-modifikatsion
- B) fenotipik-ontogenetik
- C) genotipik-mutatsion
- D) genotipik-rekombinativ

**385.** Klaynfelter yoki Shereshevskiy Terner kabi xromosoma kasalligiga uchragan odamlarni uchrashi qaysi hodisaga kiradi?

- A) fenotipik-modifikatsion
- B) fenotipik-ontogenetik
- C) genotipik-mutatsion
- D) genotipik-rekombinativ

**386.** Postembrional davri to'g'ri kechuvchi organizmlarni ko'rsatib.

- 1) tovushqonni yozda bir, qishda ikkinchi xil rangda uchrashi;
- 2) suqsunning tuxum qo'yishi;
- 3) olma mevaxo'ringining daraxt po'stlog'ida g'umbakka aylanishi;
- 4) miqqiyning jish jo'ja ochishi;
- 5) ka-

palak qurtida 5 juft soxta oyoqlar bo'lishi; 6) kolorado qo'ng'izining qurti tuproqda g'umbakka aylanishi.

- A) 1, 2, 4      B) 3, 5, 6      C) 1, 3, 5      D) 6, 2, 1

**387.** Postembrional davri to'g'ri kechmaydigan organizmlarni ko'rsating.

1) tovushqonni yozda bir, qishda ikkinchi xil rangda uchrashi; 2) suqsunning tuxum qo'yishi; 3) olma mevaxo'rining daraxt po'stlog'ida g'umbakka aylanishi; 4) miqqiyning jish jo'ja ochishi; 5) kapalak qurtida 5 juft soxta oyoqlar bo'lishi; 6) kolorado qo'ng'izining qurti tuproqda g'umbakka aylanishi.

- A) 1, 2, 4      B) 3, 5, 6      C) 1, 3, 5      D) 6, 2, 1

**388.** Postembrional davri to'g'ri kechuvchi organizmlarni ko'rsating.

1) pashsha lichinkasida boshi va oyoqlarining bo'lmasligi; 2) chayonning tirik bola tug'ishi; 3) bronza qo'ng'iz qurti chirib, uvalanib ketgan yog'och qoldiqlari bilan oziqlanishi; 4) ko'lbuqa patlarining rangi qamishlarning rangiga o'xshashligi; 5) kapalak qurtida 5 juft soxta oyoqlar bo'lishi; 6) kakkuning boshqa qushlar uyasiga tuxum qo'yishi.

- A) 1, 2, 3      B) 2, 4, 6      C) 1, 3, 5      D) 6, 2, 1

**389.** Postembrional davri to'g'ri kechuvchi organizmlarni ko'rsating.

1) kolorado qo'ng'izi barg ostiga tuxum qo'yishi; 2) yomg'ir chulvalchangining tuxum qo'yishi; 3) o'rgimchak tuxumini pilla ichiga qo'yishi; 4) kuropatkaning yoz va qishda rangi o'zgarishi; 5) tut ipak qurtining pilla o'rashi; 6) asalari tuxumini mumdan yasalgan katakchalarga qo'yishi.

- A) 2, 3, 4      B) 2, 4, 6      C) 1, 3, 5      D) 1, 5, 6

**390.** Postembrional davri to'g'ri kechmaydigan organizmlarni ko'rsating.

1) kolorado qo'ng'izi barg ostiga tuxum qo'yishi; 2) yomg'ir chulvalchangining tuxum qo'yishi; 3) o'rgimchak tuxumini pilla ichiga qo'yishi; 4) kuropatkaning yoz va qishda rangi o'zgarishi; 5) tut ipak qurtining pilla o'rashi; 6) asalari tuxumini mumdan yasalgan katakchalarga qo'yishi.

- A) 2, 3, 4      B) 2, 4, 6      C) 1, 3, 5      D) 1, 5, 6

**391.** Postembrional davri to'g'ri kechuvchi (a) to'g'ri kechmaydigan (b) organizmlarni ko'rsating.

1) planariyaning pilla ichiga tuxum qo'yishi; 2) chivin lichinkasining suvda rivojlanishi; 3) gornostayning rangi faslga qarab o'zgarishi; 4) tovusko'z qurtida 3 juft haqiqiy oyoqlarining bo'lishi; 5) sariq ilonning po'sti parcha-parcha bo'lib ko'chishi; 6) ipak qurti kapalagi tuxumini barg ustiga qo'yishi.

A) a-1, 3, 5; b-2, 4, 6

B) a-2, 4, 6; b-1, 3, 5

C) a-5, 6, 4; b-1, 2, 3

D) a-3, 5, 2; b-1, 4, 6

**392.** Quyidagi organizmlar hujayrasida qachon 16 ta xromatidali xromosoma bo'lmaydi?

1) drozofila hujayrasining profaza bosqichida; 2) olchanning anafaza bosqichi; 3) no'xat mikrosporasining telefaza II bosqichi; 4) tog'olchanning birlamchi chang hujayrasining metafaza II bosqichi.

A) 1, 3

B) 2, 3

C) 1, 4

D) 2, 4

**393.** Quyidagi organizmlar hujayrasi qachon 32 xromatidali xromosomaga ega bo'ladi?

1) olchanning megasporasida; 2) tog'olchanning telofaza II bosqichi; 3) olcha mikrosporasining anafaza bosqichida; 4) tog'olchanning mikrosporotsit hujayrasi; 5) tog'olchanning mikrosporasida.

A) 1, 4

B) 3, 5

C) 3, 2

D) 1, 5

**394.** Quyidagi organizmlar hujayrasi qachon 32 xromatidali xromosomaga ega bo'lmaydi?

1) olchanning megasporasida; 2) tog'olchanning telofaza II bosqichi; 3) olcha mikrosporasining anafaza bosqichida; 4) tog'olchanning mikrosporotsit hujayrasi; 5) tog'olchanning mikrosporasida.

A) 1, 4

B) 3, 5

C) 2, 4

D) 1, 5

**395.** Quyidagi organizmlar hujayrasi qachon 14 ta xromatidali xromosomaga ega bo'ladi?

1) no'xat mikrosporasini hosil qiluvchi hujayra; 2) bug'doy mikrosporasining profaza bosqichida; 3) no'xat megasporotsitining metafaza I bosqichida; 4) bug'doyning megasporasida.

A) 3, 4

B) 2, 4

C) 1, 3

D) 3, 2

**396.** Quyidagi organizmlar hujayrasi qachon 14 ta xromatidali xromosomaga ega bo'lmaydi?

1) no'xat mikrosporasini hosil qiluvchi hujayra; 2) bug'doy mikrosporasining profaza bosqichida; 3) no'xat megasporotsitining metafaza I bosqichida; 4) bug'doyning megasporasida.

A) 3, 4      B) 2, 4      C) 1, 3      D) 3, 2

**397.** Eukariot (a) va prokariot (b) organizm hujayrasiga tegishli bo'lgan ma'lumotlarni juftlang.

1) transkripsiya va translyatsiya jarayonlari sitoplazmada kechishi; 2) ossillatoriya xromatoplazmasida xlorofill donachalari joylashgan bo'lib, uglevod sintez qilishda qatnashadi; 3) jinsiy ko'payish kuzatilmaydi; 4) sentriolaga ega; 5) yog'ni silliq endoplazmatik to'rda sintezlanishi; 6) nostokning hujayra qobig'i pektindan iborat.

A) a-3, 2, 6; b-1, 4, 5      B) a-4, 5; b-1, 2, 3, 6  
C) a-4, 5, 6; b-1, 2, 3      D) a-1,2,5 b-3,4,6

**398.** Prokariot organizm hujayrasiga tegishli bo'lmagan ma'lumotlarni juftlang.

1) transkripsiya va translyatsiya jarayonlari sitoplazmada kechishi; 2) ossillatoriya xromatoplazmasida xlorofill donachalari joylashgan bo'lib, uglevod sintez qilishda qatnashadi; 3) jinsiy ko'payish kuzatilmaydi; 4) sentriolaga ega; 5) yog'ni silliq endoplazmatik to'rda sintezlanishi; 6) nostokning hujayra qobig'i pektindan iborat.

A) 1, 2      B) 3, 4      C) 1, 5      D) 2, 5

**399.** Eukariot(a) va prokariot(b) organizm hujayrasiga tegishli bo'lgan ma'lumotlarni juftlang.

1) sitoplazmatik membrana ustida tashqi qobiq borligi; 2) ossillatoriya hujayrasining eni bo'yidan bir necha marta kata; 3) sentriolaga ega; 4) irsiy belgilari nukleotidlarda joylashganligi; 5) hazm qiluvchi vakuolalarining bo'lmasligi; 6) endoplazmatik to'r bilan ribosoma birgalikda oqsil sintez qilishi.

A) a-1, 3, 6; b-2, 4, 5      B) a-3, 4, 5; b-1, 2, 6  
C) a-4, 5, 2; b-1, 6, 3      D) a-1, 2, 5; b-3, 4, 6

**400.** Eukariot organizm hujayrasiga tegishli bo'lgan ma'lumotlarni juftlang.

1) sitoplazmatik membrana ustida tashqi qobiq borligi; 2) ossillatoriya hujayrasining eni bo'yidan bir necha marta kata; 3) sentriolaga ega; 4) irsiy belgilari nukleotidlarda joylashganligi; 5) hazm

qiluvchi vakuolalarining bo'lmashligi; 6) endoplazmatik to'r bilan ribosoma birgalikda oqsil sintez qilishi.

A) 3, 4, 2      B) 2, 4, 5      C) 1, 3, 6      D) 4, 5, 6

**401.** Eukariot organizm hujayrasiga tegishli bo'lmagan ma'lumotlarni juftlang.

1) sitoplazmatik membrana ustida tashqi qobiq borligi; 2) ossillatoriya hujayrasining eni bo'yidan bir necha marta kata; 3) sentriolaga ega; 4) irsiy belgilari nukleotidlarda joylashganligi; 5) hazm qiluvchi vakuolalarining bo'lmashligi; 6) endoplazmatik to'r bilan ribosoma birgalikda oqsil sintez qilishi.

A) 3, 4, 2      B) 2, 4, 5      C) 1, 3, 6      D) 4, 5, 6

**402.** Amyoba (a) va ossillatoriya (b) organizm hujayrasiga tegishli bo'lgan ma'lumotlarni juftlang.

1) transkripsiya va translyatsiya jarayonlari sitoplazmada kechishi; 2) ossillatoriya xromatoplazmasida xlorofill donachalari joylashgan bo'lib, uglevod sintez qilishda qatnashadi; 3) jinsiy ko'payish kuzatilmaydi; 4) sentriolaga ega; 5) yog'ni silliq endoplazmatik to'rda sintezlanishi; 6) nostokning hujayra qobig'i pektindan iborat.

A) a-3, 2, 6; b-1, 4, 5      B) a-3, 4, 5; b-1, 2, 6

C) a-4, 5, 6; b-1, 2, 3      D) a-1, 2, 5; b-3, 4, 6

**403.** Pseudomonas (a) va qorakuya (b) hujayrasiga tegishli ma'lumotni juftlang

1) parazit hayot kechiradi; 2) hujayrasi amitoz yo'l bilan bo'linadi; 3) tarkibida xitin moddasining borligi; 4) hujayra qobig'i murein degan moddadan iborat; 5) irsiy belgilari nukleotidlarda joylashganligi; 6) ulvadan xlorofillining yo'qligi, pichan tayoqchasidan yadroga ega ekanligi bilan farq qiladi.

A) a-1, 3, 6; b-2, 4, 5      B) a-3, 4, 5; b-1, 2, 6

C) a-4, 5, 2; b-1, 6, 3      D) a-1, 2, 5; b-3, 4, 6

**404.** Nostok (a) va bitiniya (b) hujayrasiga tegishli ma'lumotni juftlang.

1) dezoksiribonuklein kislota halqasimon shaklda bo'ladi; 2) hujayra qobig'i pektin moddasidan tashkil topgan; 3) transkripsiya jarayoni yadroda kechadi; 4) ATF ning mitoxondriya ichida sintezlanishi; 5) uglevodning silliq endoplazmatik to'rda sintezlanishi; 6) koloniya holda yashovchi suvo'ti.

A) a-1, 6; b-3, 4      B) a-1, 2; b-4, 5

C) a-2, 6; b-3, 5      D) a-4, 5; b-1, 6

**405.** Quyidagi belgilardan qaysilarida genotipni fenotipga qarab aniqlab bo'ladi?

1) uzun poyali, doni yashil no'xat; 2) kalta qanotli qizil ko'zli erkak drozofila; 3) yashil patli xoldor to'ti; 4) jigarrang yungli it; 5) qora tanali, qizil ko'zli urg'ochi drozofila.

A) 2, 4      B) 1, 4      C) 2, 5      D) 1, 3

**406.** Quyidagi belgilardan qaysilarida genotipni fenotipga qarab aniqlab bo'lmaydi?

1) uzun poyali, doni yashil no'xat; 2) kalta qanotli qizil ko'zli erkak drozofila; 3) yashil patli xoldor to'ti; 4) jigarrang yungli it; 5) qora tanali, qizil ko'zli urg'ochi drozofila.

A) 2, 4      B) 1, 4      C) 2, 5      D) 1, 3

**407.** Quyidagi belgilardan qaysilarida genotipni fenotipga qarab aniqlab bo'lmaydi?

1) oddiy dukkakli, doni burishgan no'xat; 2) qizil gulli namozshomgul; 3) gulsimon tojli xo'roz; 4) qizil donli bug'doy; 5) tovuq patining oq rangli bo'lishi.

A) 1, 3      B) 1, 4      C) 2, 5      D) 2, 4

**408.** Quyidagi belgilardan qaysilarida genotipni fenotipga qarab aniqlab bo'ladi?

1) oddiy dukkakli, doni burishgan no'xat; 2) qizil gulli namozshomgul; 3) gulsimon tojli xo'roz; 4) qizil donli bug'doy; 5) tovuq patining oq bo'lishi.

A) 1, 3      B) 1, 4      C) 2, 5      D) 2, 4

**409.** Quyidagi belgilardan qaysilarining genotipini faqat tahliliy chatishtirish natijasida aniqlash shart emas?

1) dukkagi bo'g'imli no'xat; 2) gulsimon tojli xo'roz; 3) no'xatli mon tojli xo'roz; 4) qora tanali qizil ko'zli erkak drozofila; 5) oq gulli xushbo'y no'xat.

A) 2, 3      B) 1, 3      C) 2, 5      D) 1, 4

**410.** Quyidagi qaysi belgilar bir juft allel gen ta'sirida yuzaga chiqadi?

1) xushbo'y no'xat gulining rangi; 2) qulupnay mevasining rangi; 3) xoldor to'tilar pati rangi; 4) no'xat poyasining uzunligi; 5) bug'doy donining rangi; 6) namozshomgulning rangi.

A) 2, 4, 6      B) 1, 3, 5      C) 1, 4, 6      D) 2, 3, 6

**411.** Quyidagi qaysi belgilar ikki juft noallel gen ta'sirida yuzaga chiqadi?

1) xushbo'y no'xat gulining rangi; 2) qulupnay mevasining rangi; 3) xoldor to'tilar pati rangi; 4) no'xat poyasining uzunligi; 5) bug'doy donining rangi; 6) namozshomgulning rangi.

A) 2, 4, 6      B) 1, 3, 5      C) 1, 4, 6      D) 2, 3, 6

**412.** Quyidagi belgilardan qaysilari bir juft allel gen ta'sirida yuzaga chiqadi?

1) odam sochining jingalakligi; 2) yong'oqsimon tojli tovuq; 3) drozofila ko'zining rangi; 4) oq rangli bug'doy doni; 5) g'o'za tolasi-ning rangi; 6) itlarda yungining rangi.

A) 1, 3, 5      B) 2, 4, 6      C) 1, 4, 5      D) 2, 3, 6

**413.** Quyidagi belgilardan qaysilari ikki juft noallel gen ta'sirida yuzaga chiqadi?

1) pomidor mevasining shakli; 2) Xushbo'y no'xat gulining rangi; 3) bug'doy donining och pushti rangi; 4) no'xat donining shakli; 5) drozofila tanasining rangi; 6) tovuqlarda patining rangi.

A) 1, 4, 5      B) 2, 3, 6      C) 1, 3, 5      D) 2, 4, 6

**414.** Quyidagi belgilardan qaysilari ikki juft noallel gen (a) va bir juft allel gen (b) ta'sirida yuzaga chiqadi?

1) pomidor mevasining shakli; 2) Xushbo'y no'xat gulining rangi; 3) bug'doy donining och pushti rangi; 4) no'xat donining shakli; 5) drozofila tanasining rangi; 6) tovuqlarda patining rangi.

A) a-1, 4, 5; b-2, 3, 6      B) a-2, 3, 6; b-1, 4, 5

C) a-1, 3, 5; b-2, 4, 6      D) a-2, 4, 6; b-1, 3, 5

**415.** Quyidagi belgilardan qaysilari ikki juft noallel gen (a) va bir juft allel gen (b) ta'sirida yuzaga chiqadi?

1) odam sochining jingalakligi; 2) yong'oqsimon tojli tovuq; 3) drozofila ko'zining rangi; 4) oq rangli bug'doy doni; 5) g'o'za tolasi-ning rangi; 6) itlarda yungining rangi.

A) a-1, 3, 5; b-2, 4, 6      B) a-2, 4, 6; b-1, 3, 5

C) a-1, 4, 5; b-2, 3, 6      D) a-2, 3, 6; b-1, 4, 5

**416.** Komplementar irsiylanishga xos bo'lgan belgilarni aniqlang.

1) noallel genlarning o'zaro ta'siri; 2) genotipik jihatdan 9 ta guruhda hosil bo'ladi; 3) xushbo'y no'xat o'simligida gul rangining irsiy-

anishi; 4) jag'-jag' o'simligida qo'zoqcha mevasi shaklining irsiylanishi; 5) fenotipik jihatdan 5 ta guruh hosil bo'ladi.

A) 2, 3      B) 3, 4      C) 4, 5      D) 1, 5

**417.** Komplementar irsiylanishga xos bo'lmagan belgilarni aniqlang.

1) noallel genlarning o'zaro ta'siri; 2) genotipik jihatdan 9 ta guruh hosil bo'ladi; 3) xushbo'y no'xat o'simligida gul rangining irsiylanishi; 4) jag'-jag' o'simligida qo'zoqcha mevasi shaklining irsiylanishi; 5) fenotipik jihatdan 5 ta guruh hosil bo'ladi.

A) 2, 3      B) 3, 4      C) 4, 5      D) 1, 5

**418.** Komplementar irsiylanishga xos bo'lgan belgilarni aniqlang.

1) makkajo'xori so'tasi uzunligining irsiylanishi; 2) fenotipik jihatdan 9 : 6 : 1 nisbatda irsiylanishi; 3) no'xatsimon va gulsimon tojli tovuqlardan yong'oqsimon tojli tovuqlar olinishi; 4) odamda teri rangining irsiylanishi; 5) uzunchoq qovoqlarni chatishtirib gardishimon qovoqlar olinishi; 6) noallel genlarning o'zaro ta'siri.

A) 1, 6      B) 2, 3      C) 1, 4      D) 3, 5

**419.** Komplementar va polimer irsiylanishga xos bo'lgan umumiy belgilarni aniqlang.

1) makkajo'xori so'tasi uzunligining irsiylanishi; 2) genotipik jihatdan 9 ta guruh hosil bo'ladi; 3) no'xatsimon va gulsimon tojli tovuqlardan yong'oqsimon tojli tovuqlarni olinishi; 4) bug'doy doni ning rangi irsiylanishi; 5) sharsimon qovoqlarni chatishtirib gardishimon qovoqlar olinishi; 6) noallel genlarning o'zaro ta'siri.

A) 1, 4      B) 3, 4      C) 2, 6      D) 3, 5

**420.** Komplementar(a) va polimer(b) irsiylanishga xos bo'lgan umumiy belgilarni aniqlang.

1) makkajo'xori so'tasi uzunligining irsiylanishi; 2) genotipik jihatdan 9 ta guruh hosil bo'ladi; 3) no'xatsimon va gulsimon tojli tovuqlardan yong'oqsimon tojli tovuqlarni olinishi; 4) bug'doy doni ning rangi irsiylanishi; 5) xushbo'y no'xat o'simligida gul rangining fenotipik jihatdan 9 : 7 nisbatda irsiylanishi; 6) noallel genlarning o'zaro ta'siri.

A) a-2, 3, 4; b-1, 5, 6      B) a-3, 4, 6; b-1, 2, 5

C) a-3, 5, 6; b-1, 2, 4      D) a-1, 3, 5; b-2, 4, 6

**421.** Nuqtali mutatsiyaga aloqador hodisani ko'rsating.

A) tranzitsiya va transversiya



B) o'simlik urug'lariga kolxitsin moddasi bilan ta'sir qilish tufayli yuzaga keladi

C) nogomologik xromosomalarning o'zaro ayrim bo'laklari bilan o'rin almashinishi

D) transkripsiya va translatsiya

**422.** Tranzitsiya bu ...

A) adenin ribonukleotidlarining uratsil ribonukleotidlariga mos kelishi

B) timin dezoksiribonukleotidlarini adenin ribonukleotidlariga mos kelishi

C) bir purin azotli asosining ikkinchi purin azotli asosi yoki bir pirimidin azotli asosining ikkinchi pirimidin azotli asosi bilan almashishi

D) purin asosining pirimidin asosi bilan, aksincha, pirimidin asosining purin bilan almashishi

**423.** Transversiya bu -- ...

A) adenin ribonukleotidlarining uratsil ribonukleotidlariga mos kelishi

B) timin dezoksiribonukleotidlarining adenin ribonukleotidlariga mos kelishi

C) bir purin azotli asosining ikkinchi purin azotli asosi yoki bir pirimidin azotli asosining ikkinchi pirimidin azotli asosi bilan almashishi

D) purin asosining pirimidin asosi bilan, aksincha, pirimidin asosining purin asosi bilan almashishi

**424.** Fenotipik (a) va genotipik (b) xususiyatlarni aniqlang.

1) urug'lanish jarayonida jinsiy hujayralarning qo'shilishi; 2) Himolay quyonlaridagi jun rangining harorat ta'sirida o'zgarishi; 3) jingalak va silliq sochli ota-onadan taram-taram sochli farzand tug'ishi; 4) suzib yuruvchi suv nilufarining barg shakli; 5) zigotaning nullisomik rivojlanishi; 6) teridagi pigmentning hosil bo'lishini quyosh nuri miqdori belgilaydi.

A) a-2, 6; b-1, 3      B) a-2, 4; b-1, 3

C) a-5, 6; b-1, 2      D) a-1, 5; b-3, 4

**425.** Organizmlardagi fenotipik (a) va genotipik (b) o'zgaruvchanlikni juftlang.

1) xromosoma sonining o'zgarishi; 2) Brassia oleraceae bilan Raphanus sativusni chatishtirish; 3) suzib yuruvchi suv yong'og'ining barg shakli; 4) harorat, namlik, ozuqa miqdori va sifati ta'sirida yuzaga chiqadi; 5) kalta oyoqli qo'y va tovuqlarning bo'lishi; 6) urug'lanish jarayonida jinsiy hujayralarning qo'shilishi.

- A) a-3, 4; b-2,5      B) a-2, 6; b-1, 5  
C) a-1, 4; b-2, 5      D) a-2, 3; b-1, 5

**426.** Inversiya (a) va insersiyaga (b)ga mos keluvchi javoblarni toping.

1) o'simliklarni iqlimlashtirish; 2) xromosoma ayrim qismining o'z o'rnini  $180^\circ$  ga o'zgarishi; 3) retrotranspozonlarning teskari transkriptaza yordamida o'z nusxasini DNKning boshqa bir joyiga ko'chirib o'tkazishi; 4) xromosomaning ayrim qismlari ikki marotaba ortishi.

- A) a-2; b-3      B) a-3; b-2      C) a-4; b-2      D) a-2; b-4

**427.** Inversiya va inversiyaga mos kelmaydigan javoblarni toping.

1) o'simliklarni iqlimlashtirish; 2) xromosoma ayrim qismining o'z o'rnini  $180^\circ$  ga o'zgarishi; 3) retrotranspozonlarning teskari transkriptaza yordamida o'z nusxasini DNKning boshqa bir joyiga ko'chirib o'tkazishi; 4) xromosomaning ayrim qismlari ikki marotaba ortishi.

- A) 1, 4      B) 3, 4      C) 2, 3      D) 1, 2

**428.** Inversiya(a) va introduksiya (b)ga tegishli javobni tanlang.

1) o'simliklarni iqlimlashtirish; 2) xromosoma ayrim qismining o'z o'rnini  $180^\circ$  ga o'zgarishi; 3) retrotranspozonlarning teskari transkriptaza yordamida o'z nusxasini DNKning boshqa bir joyiga ko'chirib o'tkazishi; 4) xromosomaning ayrim qismlari ikki marotaba ortishi.

- A) a-1; b-2      B) a-3; b-1      C) a-4; b-3      D) a-3; b-4

**429.** Introduksiya va insersiyaga tegishli bo'lmagan javobni aniqlang.

1) o'simliklarni iqlimlashtirish; 2) xromosoma ayrim qismining o'z o'rnini  $180^\circ$  ga o'zgarishi; 3) retrotranspozonlarning teskari transkriptaza yordamida o'z nusxasini DNKning boshqa bir joyiga ko'chirib o'tkazishi; 4) xromosomaning ayrim qismlari ikki marotaba ortishi.

- A) 2, 4      B) 1, 2      C) 3, 4      D) 2, 3

**430.** Duplikatsiya (a) va reduplikatsiya (b) ga xos xususiyatni aniqlang.

1) xromosomaning ayrim qismlarining ikki marotaba ortishi; 2) RNK sintezlanishi; 3) DNK sintezlanishi; 4) oqsil sintezlanishi.

A) a-1; b-3 B) a-3; b-2 C) a-4; b-1 D) a-2; b-4

**431.** Deletsiya (a) va transkripsiya (b) ga xos xususiyatni aniqlang.

1) xromosomaning ayrim qismlari ikki marotaba ortishi; 2) xromosoma o'rta qismining yo'qolishi; 3) DNK bo'lagini ikki hissa ortishi; 4) RNK sintezi.

A) a-2; b-3 B) a-3; b-2

C) a-4; b-1 D) a-2; b-4

**432.** Translyatsiya (a) va translokatsiya (b) ga xos xususiyatni aniqlang.

1) xromosomaning o'rta qismi ortishi. 2) oqsil biosintezi; 3) xromosoma ayrim qismining o'z o'rnini  $180^\circ$  ga o'zgarishi; 4) nogomologik xromosomalarning o'zaro ayrim bo'laklari bilan o'rin almashishi.

A) a-2; b-3 B) a-3; b-2 C) a-4; b-1 D) a-2; b-4

**433.** Bitta oilaga kiruvchi o'simliklarni aniqlang.

A) "Umid", "Gultish" B) tirnoqgul, "Lola"

C) maxsar, shuvoq D) "Buxoro-12", kungaboqar

**434.** Denaturatsiya (a) va renaturatsiya (b) ga xos bo'lgan xususiyatni aniqlang.

1) xromosomaning ayrim qismlarining ikki marotaba ortishi; 2) xromosoma o'rta qismining yo'qolishi; 3) tabiiy holatni yo'qotishi; 4) tabiiy holatiga qaytishi.

A) a-3; b-2 B) a-4; b-1

C) a-3; b-4 D) a-4; b-2

**435.** Bitta sinfga tegishli bo'lgan o'simliklarni aniqlang.

A) "Obidov", "Samarqand-3", "Zarafshon"

B) "Gultish", "Sanzor", "Omad"

C) "Samarqand", "Obidov", "Ulug'bek-600"

D) "Buxoro-9", "Ulug'bek-600", "AN-402"

**436.** Bitta sinfga tegishli bo'lgan o'simliklarni aniqlang.

A) "Sulton", "Lola", "Yulduz"

B) "Sanzor", "Ulug'bek-600", "Umid"

C) "Mang'it-1", Matur, "Buxoro-12"

D) "Sohibi", chayir ajriq, "Porloq"

**437.** Bitta sinfga tegishli bo'lgan o'simliklarni aniqlang.

- A) "Sanzor", "Ulug'bek-600", xolmon
- B) "Buxoro-9", "Ulug'bek-600", "AN-402"
- C) "Mang'it-1", Matur, "Buxoro-12"
- D) "Gultish", olg'i, "Porloq"

**438.** Bitta oilaga kiruvchi o'simliklarni aniqlang.

- A) "Obidov", oloy xiyoli
- B) "Nimrang", "Lola"
- C) "Samarqand-3", "Ulug'bek-600"
- D) "Sulton", Gultish

**439.** Bitta oilaga kiruvchi o'simliklarni aniqlang.

- A) "Obidov", "Samarqand-3"
- B) "Istiqlol-14", baobab
- C) "Oqqo'rg'on-2", Ulug'bek-600
- D) "Obidov", "Gultish"

**440.** Bitta oilaga kiruvchi o'simliklarni aniqlang.

- A) "Obidov", "Gultish"
- B) "Nimrang", "Lola"
- C) "Oqqo'rg'on-2", bo'ritaroq
- D) "Porloq", karrak

**441.** Jingalak novda shaklining o'zgarishidan (a), ikki qavatli gulkosachabargdan (b) tashkil topgan o'simliklarni aniqlang.

- A) a-daroyi, gultish, buvaki; b- "Buxoro-12", "AN-402", "Omad"
- B) a-"Rizamat", "Hiloliy", "Vatan"; b-"Mang'it-2", "Buxoro-9", "Samarqand"

C) a-"Nimrang", "Obidov", "Samarqand"; b-"Husayni", "Kishmish", "Kattaqo'rg'on"

D) a-"Sanzor", "Soyaki", "Daroyi"; b-"Namangan-34", "Toshkent-3", "Farhod"

**442.** Jingalak novda shaklining o'zgarishidan (a), ikki qavatli gulkosachabargdan (b) tashkil topgan o'simliklarni aniqlang.

A) a-"Gultish", "Sohibi", "Qorago'zal"; b-"AN-402", "Samarqand-3", "Zarafshon"

B) a-"Rizamat", "Hiloliy", "Vatan"; b-"Toshkent-1", "Buxoro-9", "Samarqand"

C) a-"Nimrang", "Obidov", "Samarqand", b-"Husayni", "Kishmish", "Kattaqo'rg'on"

D) a-partenotsissus, liftok, "Gultish"; b-"Yulduz", "Umid", "Sulton"

**443.** Changchilari gultojibargining qo'shilishidan hosil bo'lgan nayda o'rnashgan (a) jingalaklari novda shaklining o'zgarishidan (b) tashkil topgan o'simliklarni aniqlang.

A) a-"Obidov", "Sohibi", "Omad"; b-"AN-402", "Samarqand-3", "Zarafshon"

B) a-"Nimrang", "Samarqand", garmdori; b-"Rizamat", "Hiloliy", "Gultish"

C) a-"Sulton", "Obidov", "Samarqand"; b-"Husayni", "Kishmish", "Kattaqo'rg'on"

D) a-"Sanzor", "Soyaki", "Daroyi"; b-"Namangan-34", "Toshkent-3", "Farhod"

**444.** Changchilari gultojibargining qo'shilishidan hosil bo'lgan nayda o'rnashgan navlarni ko'rasating.

A) "Nimrang", "Samarqand"

B) "Istiqlol-14", baobab

C) "Oqqo'rg'on-2", Ulug'bek-600

D) "Obidov", "Gultish"

**445.** Gulqo'rg'oni ikki qavatli gulkosacha bargdan tashkil topgan o'simliklarni ko'rsating.

A) "Nimrang", "Samarqand", "Obidov"

B) "Daroyi", "Obidov", "Omad"

C) "Toshkent-1", "Omad", "Buxoro-12"

D) "Sanzor", "Ulug'bek-600", "Omad"

**446.** Ostki va ustki boshhoqcha qipig'i bilan o'ralgan o'simliklarni ko'rsating.

A) "Nimrang", "Samarqand"

B) "Daroyi", "Obidov"

C) "Omad", "Buxoro-34"

D) "Sanzor", "Ulug'bek-600"

**447.** Bir urug'li quruq (a) va ko'p urug'li quruq (b) mevali o'simliklarni aniqlang.

1) makkajo'xori; 2) lola; 3) olma; 4) tog'arpa; 5) o'rik; 6) gledichiya

A) a-1, 4; b-6      B) a-4, 5; b-3

C) a-1, 6; b-5      D) a-4, 5; b-1

**448.** Bir urug'li quruq (a) va bir urug'li ho'l (b) mevali o'simliklarni ko'rsating.

1) javdar; 2) lola; 3) olcha; 4) "anjirshaftoli"; 5) Shaftoli; 6) mak-  
kajo'xori.

A) a-6; b-3, 5            B) a-1; b-3, 4

C) a-2; b-4, 6            D) a-6; b-2, 5

**449.** Ko'p urug'li quruq (a) va bir urug'li ho'l mevali o'simliklarni  
ko'rsating.

1) na'matak; 2) lola; 3) o'rik; 4) olma; 5) olcha; 6) oqquray.

A) a-2; b-3,5            B) a-6; b-1, 4

C) a-1; b-3, 4            D) a-4; b-3, 5

**450.** Bir urug'li quruq (a) va ko'p urug'li quruq (b) mevali o'sim-  
liklarni ko'rsating.

1) qo'ng'irbosh; 2) "Sulton"; 3) olcha; 4) g'o'za; 5) gilos; 6) gledi-  
chiya

A) a-1; b-2, 6            B) a-3; b-2, 5

C) a-1; b-3, 4;            D) a-6; b-1, 2

**451.** Dala qirqbo'g'imi (a) va zuhrasoch qirqqulog'i (b) uchun xos  
bo'lgan xususiyatlarini to'g'ri juftlang.

1) ildizpoyali ko'p yillik; 2) ikki jinsli gametofit hosil qiladi; 3)  
bargi (poyasi) keng nashtarsimon; 4) murtakdan poya-bargli o'sim-  
lik chiqadi; 5) bir jinsli gametofit hosil qiladi; 6) mayda bargli; 7) zi-  
gotadan murtak hosil bo'ladi.

A) a-5, 6; b-2, 4            B) a-1, 3; b-4, 7

C) a-4, 7; b-1, 5            D) a-2, 6; b-3, 7

**452.** Sershox qirqbo'g'im (a) va suv qirqqulog'i (b) uchun tegishli  
xususiyatlarni to'g'ri juftlang.

1) ildizpoyali ko'p yillik; 2) ikki jinsli gametofit hosil qiladi; 3)  
bargi (poyasi) keng nashtarsimon; 4) murtakdan poya-bargli o'sim-  
lik chiqadi; 5) bir jinsli gametofit hosil qiladi; 6) mayda bargli; 7) zi-  
gotadan murtak hosil bo'ladi.

A) a-5, 7; b-2, 4            B) a-1, 7; b-1, 4

C) a-4, 7; b-1, 5            D) a-2, 6; b-3, 7

**453.** Dala qirqbo'g'imi (a) va zuhrasoch qirqqulog'i (b) uchun  
umumiy xususiyatlarni aniqlang.

1) ildizpoyali ko'p yillik; 2) sporangiyning joylashuvi; 3) zigotadan  
murtak hosil bo'ladi; 4) jinsiy hujayrasi ko'p hujayrali; 5) gametofiti  
ikki jinsli; 6) murtakdan poya bargli o'simlik chiqadi.

A) 3, 4, 6            B) 1, 2, 3            C) 1, 3, 5            D) 1, 5, 6

**454.** Sershox qirqbo'g'im va suv qirqqulog'i uchun umumiy xususiyatlarni aniqlang

1) ildizpoyali ko'p yillik; 2) sporangiyning joylashuvi; 3) zigotadan murtak hosil bo'ladi; 4) jinsiy hujayrasi ko'p hujayrali; 5) gametofiti ikki jinsli; 6) murtakdan poya bargli o'simlik chiqadi.

- A) 3, 4, 6      B) 2, 3, 4      C) 1, 3, 5      D) 1, 5, 6

**455.** Dala qirqbo'g'imining zuhrasoch qirqqulog'idan farqli belgilarini to'g'ri ko'rsating.

1) barglarining poyada joylashuvi; 2) jinsiy hujayrasi ko'p hujayrali; 3) murtakdan poya bargli o'simlik chiqadi; 4) sporangiyning joylashuvi; 5) gametofiti bir jinsli; 6) zigotadan murtak hosil bo'ladi.

- A) 1, 4, 5      B) 2, 3, 6      C) 1, 3, 5      D) 3, 4, 5

**456.** Quyidagi fikrlardan qaysi biri xato?

- A) gul shakli o'zgargan barg  
B) gulsafsar ildizpoyasi shakli o'zgargan novda  
C) qamish ildizpoyasi shakli o'zgargan novda  
D) akatsiya tikani shakli o'zgargan barg

**457.** Quyidagi fikrlardan qaysi biri xato?

- A) gul shakli o'zgargan novda  
B) Hilol ildizpoyasi shakli o'zgargan novda  
C) do'lana tikani shakli o'zgargan barg  
D) zirk tikani shakli o'zgargan barg

**458.** Quyidagi fikrlardan qaysi biri xato?

- A) qulupnay jingalagi shakli o'zgargan novda  
B) elodeya hamda tradeskansiya novdasidan ko'payadi  
C) iskana payvand fevral oyining oxiridan aprel oyigacha qilinadi  
D) qurttananing mevasi qo'zoqcha meva

**459.** Quyidagi fikrlar qaysi o'simliklarga tegishli ekanligini aniqlang. (Bunda urug'chisi bitta, poyasi kambiyli).

- A) yasmiq, garmdori, tuxumak  
B) xarduma, xolmon, matur  
C) matur, yapon saforasi, gledichiya  
D) kanop, kamxastak, itsigak

**460.** Afsonak bilan bir oilaga (a) va bir sinfga (b) kiradigan o'simliklarni to'g'ri juftlang.

- A) a-soya, tangao't; b-maxsar, kakra  
B) a-shirinmiya, oqquray; b-olg'i, xolmon

C) a-xarduma, yasmiq; b-qo'ng'irbosh, gledichiya

D) a-beda, sebarga; b-olma, na'matak

**461.** Oloy xiyoli qaysi tip (a) va oila (b) ga kirishini ko'rsating.

A) a-magnoliya toifa; b-ra'nodosh

B) a-yopiq urug'li; b-ituzumdosh

C) a-ikki urug'pallali; b-tokdosh

D) a-bir urug'pallali; b-loladosh

**462.** Partenotsissus qaysi sinf (a) va oila (b) ga kirishini ko'rsating.

A) a-magnoliya toifa; b-ra'nodosh

B) a-yopiq urug'li; b-ituzumdosh

C) a-magnoliasimon; b-tokdosh

D) a-bir urug'pallali; b-loladosh

**463.** Xolmon qaysi sinf (a) va oila (b) ga kirishini ko'rsating.

A) a-magnoliya toifa; b-ra'nodosh

B) a-yopiq urug'li; b-ituzumdosh

C) a-ikki urug'pallali; b-tokdosh

D) a-lolasimon; b-loladosh

**464.** Tak-tak qaysi tip (a) va oila (b) ga kirishini ko'rsating.

A) a-magnoliya toifa; b-ra'nodosh

B) a-yopiq urug'li; b-bug'doydosh

C) a-ikki urug'pallali; b-tokdosh

D) a-bir urug'pallali; b-loladosh

**465.** Baobab qaysi sinf (a) va oila (b) ga kirishini ko'rsating.

A) a-magnoliya toifa; b-ra'nodosh

B) a-magnoliasimon; b-gulxayridosh

C) a-ikki urug'pallali; b-tokdosh

D) a-bir urug'pallali; b-loladosh

**466.** Barglari ko'pincha murakkab, ba'zan oddiy, hamisha yonbargchali, poyada ketma-ket o'rnashgan oilaga mansub o'simliklar guruhi keltirilgan qatorni aniqlang.

A) afsonak, yasmiq, oqquray

B) olma, gilos, shirinmiya

C) shirinmiya, burchoq, lola

D) na'matak, tugmachagul, javdar

**467.** Barglari ko'pincha murakkab, ba'zan oddiy, hamisha yonbargchali, poyada ketma-ket o'rnashgan oilaga mansub o'simliklar guruhi keltirilgan qatorni aniqlang.



- A) no'xat, lola, sebarga
- B) olma, gilos, shirinmiya
- C) soya, yantoq, astragal
- D) na'matak, tugmachagul, javdar

**468.** Barglari oddiy, murakkab, uzun bandli, yonbargchali oilaga mansub o'simliklar guruhi keltirilgan qatorni aniqlang.

- A) liftok, daroyi, gultish
- B) olma, gilos, shirinmiya
- C) shirinmiya, burchoq, lola
- D) na'matak, tugmachagul, javdar

**469.** Barglari oddiy, gullari to'g'ri, ayrim jinsli, hasharotlar yordamida changlanadigan oilaga mansub o'simliklar guruhi keltirilgan qatorni aniqlang.

- A) qozonyuvg'ich, bodring, tarvuz
- B) olma, gilos, shirinmiya
- C) shirinmiya, burchoq, lola
- D) na'matak, tugmachagul, javdar

**470.** Iguana qon aylanish sistemasi haqidagi to'g'ri fikrni toping.

1. qon suyak ko'migi va taloqda hosil bo'ladi
  2. yurak urishi (puls) past 40-50 tani, ba'zilarida 20-30 tani tashkil qiladi
  3. yurak qorinchasi chala to'siq bilan ajralgan
  4. yurak qorinchasidan mustaqil ravishda 3 ta qon tomir chiqishi bilan tritondan farq qiladi
  5. Aorta o'ngdan aylanadi
  6. yuragi minutiga 500 marta uradi
- A) 3, 4      B) 1, 2      C) 1, 5      D) 3, 6

**471.** Sterlyad (a) va kit akula (b) ning bosh skeleti suyaklarini to'g'ri juftlang.

- 1) jag'lar; 2) jabra varaqlari; 3) jabra ravoqlari; 4) kamar suyaklari; 5) jabra qopqog'i.
- A) a-1, 3, 5; b-1, 3      B) a-1, 5; b-1, 2, 3  
 C) a-1, 2, 3; b-1, 3      D) a-1, 3, 4; b-1, 2, 3

**472.** Beluga (a) va tikandum (b) ning bosh skeleti suyaklarini to'g'ri juftlang.

- 1) jag'lar; 2) jabra varaqlari; 3) jabra ravoqlari; 4) kamar suyaklari; 5) jabra qopqog'i.

- A) a-1, 3, 5; b-1, 3      B) a-1, 5; b-1, 2, 3  
C) a-1, 2, 3; b-1, 3      D) a-1, 3, 4; b-1, 2, 3

**473.** Bakra (a) va dengiz tulkisi (b) ning bosh skeleti suyaklarini to'g'ri juftlang.

1) jag'lar; 2) jabra varaqlari; 3) jabra ravoqlari; 4) kamar suyaklari; 5) jabra qopqog'i.

- A) a-1, 3, 5; b-1, 3      B) a-1, 5; b-1, 2, 3  
C) a-1, 2, 3; b-1, 3      D) a-1, 3, 4; b-1, 2, 3

**474.** Kutora va kuropatka uchun xos umumiy xususiyatlarni aniqlang.

1) bir necha suyaklarning qo'shilishidan ilik suyagi hosil bo'ladi; 2) diafragma rivojlangan; 3) embrioni jabra bilan nafas oladi; 4) embrionlar o'xshashlik qonuniga bo'ysunadi; 5) ovogenev jarayonida tuxum hujayra qo'shimcha qobiq bilan o'raladi; 6) bosh miya yarim shartlarida burmalar bor.

- A) 3, 4;      B) 1, 5      C) 2, 6      D) 4, 6

**475.** Ios (a) va losos (b) ga xos xususiyatlarni aniqlang. 1) tana harorati tashqi muhitga bog'liq emas; 2) kamar suyaklari umurtqa pog'onasiga tutashmagan; 3) tashqi quloq suprasi rivojlangan; 4) orqa oyoq kamari o'zaro harakatsiz birikkan uchta chanoq suyagini hosil qiladi; 5) umurtqa pog'onasi kalla suyagiga harakatsiz birikkan.

- A) a-1, 3; b-2, 5      B) a-1, 4; b-3, 5  
C) a-2, 3; b-4, 5      D) a-1, 2; b-4, 5

**476.** Sayg'oq bilan suv ayg'iriga xos umumiy xususiyatlar.

1) tuyoqli hayvon; 2) oyoqlari ancha uzun; 3) jirafa bilan bir turkumga kiradi; 4) qoziq tishlari kuchli rivojlangan; 5) kavsh qaytar-maydi; 6) ko'richak o'simtasi uzun.

- A) 1, 3      B) 1, 5      C) 3, 4      D) 2, 6

**477.** Jirafa bilan bir tipga (a) va bir turkumga (b) kiruvchi organizmlarni aniqlang.

- A) a-kvaksha, iguana; b-arxar, begemot  
B) a-paki, tipratikan; b-to'ng'iz, tapir  
C) a-qulon, qurbaqa; b-jayron, karkidon  
D) a-okun, akula; b-jo'rchi, miqqiy

**478.** Hayvonlarni ikkinchi nomi va turkumini to'g'ri juftlang.

- A) g'izol-jayron, juft tuyoqli  
B) xongul-buxoro bug'usi, kavsh qaytaruvchi

C) qilquyruq-soxta kurakburun, karpsimon

D) gorbusha-bukri baliq, suyakli baliq

**479.** Og'iz bo'shlig'ida faqat oziq, kurak tishlari bo'lgan hayvonlarni aniqlang.

1) sug'ur; 2) bo'rsiq; 3) ondatra; 4) larcha; 5) norka; 6) tovushqon.

A) 1, 3, 6      B) 2, 4, 5      C) 1, 2, 4      D) 3, 5, 6

**480.** Og'iz bo'shlig'ida oziq, qoziq, kurak tishlari bo'lgan hayvonlarni aniqlang.

1) sug'ur; 2) bo'rsiq; 3) ondatra; 4) larcha; 5) norka; 6) tovushqon.

A) 2, 4, 5      B) 1, 3, 6      C) 1, 2, 4      D) 3, 5, 6

**481.**  $(A+T)-(G+S)=50$  va umumiy vodorod bog'lar soni 425 bo'lsa, DNK fragmenti uzunligini aniqlang (qo'shni nukleotidlar orasidagi masofa 0,34 nm dan iborat).

A) 59,5      B) 50,4      C) 61,2      D) 45

**482.**  $(A+T)-(G+S)=40$  va umumiy vodorod bog'lar soni 540 bo'lsa, DNK fragmenti uzunligini aniqlang (qo'shni nukleotidlar orasidagi masofa 0,34 nm dan iborat).

A) 74,8      B) 50,4      C) 61,2      D) 45

**483.**  $(A+T)-(G+S)=20$  va umumiy vodorod bog'lar soni 970 bo'lsa, DNK fragmenti uzunligini aniqlang (qo'shni nukleotidlar orasidagi masofa 0,34 nm dan iborat).

A) 132,6      B) 100,4      C) 61,2      D) 45

**484.**  $(A+T)-(G+S)=10$  va umumiy vodorod bog'lar soni 510 bo'lsa, DNK fragmenti uzunligini aniqlang (qo'shni nukleotidlar orasidagi masofa 0,34 nm dan iborat).

A) 69,7      B) 50,4      C) 61,2      D) 45

**485.** i-RNK 90 ta nukleotidan iborat bo'lsa, oqsil sintezida qatnashgan DNKdagi purin asosi(a) va fosfodiefir bog'lar sonini aniqlang.

A) a-90; b-178      B) a-80; b-158

C) a-70; b-138      D) a-60; b-118

**486.** i-RNK 80 ta nukleotidan iborat bo'lsa, oqsil sintezida qatnashgan DNKdagi purin asosi(a) va fosfodiefir bog'lar sonini aniqlang.

A) a-90; b-178      B) a-80; b-158

C) a-70; b-138      D) a-60; b-118

**487.** Parallelizm bu - ...

A) ajdod tur tarqalgan hududlarda ekologik sharoitning har xil bo'lishi

B) bir-biriga qarindosh bo'lmagan guruhlarning o'xshash yo'nalishda evolyutsion rivojlanishi

C) Suv ayiqtovoni o'simligi barglarining shakli o'zgaruvchanligi

D) Pangolin va zirhli kabi sutemizuvchilarda tana tuzilishidagi o'xshashlik

**488.** Ikki yoqlama nafas oluvchi baliqlar (a) va ikki tomonlama simmetriyali hayvonlar (b) qaysi erada kelib chiqqan?

A) a-paleozoy; b-proterozoy

C) a-proterozoy, b-kaynozoy

B) a-paleozoy, b-kaynozoy

D) a-proterozoy, b-paleozoy

**489.** Divergensiyaga olib keluvchi omil - bu ...

A) ajdod tur tarqalgan hududlarda ekologik sharoitning har xil bo'lishi

B) bir-biriga qarindosh bo'lmagan guruhlarning o'xshash yo'nalishda evolyutsion rivojlanishi

C) Suv ayiqtovoni o'simligi barglarining shakli o'zgaruvchanligi

D) Pangolin va zirhli kabi sutemizuvchilarda tana tuzilishidagi o'xshashlik

**490.** Konvergentsiyaga - bu ...

A) ajdod tur tarqalgan hududlarda ekologik sharoitning har xil bo'lishi

B) bir-biriga qarindosh bo'lmagan guruhlarning o'xshash yo'nalishda evolyutsion rivojlanishi

C) Suv ayiqtovoni o'simligi barglarining shakli o'zgaruvchanligi

D) Pangolin va zirhli kabi sutemizuvchilarda tana tuzilishidagi o'xshashlik

**491.** Insonning bitta qulog'idagi yarimdoira kanalchalari sonini "n" deb qabul qilsak, uning bitta o'rta qulog'idagi eshitish suyakchalari soni nechta?

A)  $2n$       B)  $n + 3$       C)  $n$       D)  $n + 2$

**492.** Insonning bitta qulog'idagi eshitish suyakchalari sonini "n" deb qabul qilsak, uning ikkala qulog'idagi yarimdoira kanalchalari soni nechta?

A)  $n - 3$       B)  $2n$       C)  $n + 6$       D)  $n + 2$

**493.** Quyidagi jadval asosida mos ravishda X , Y va Z larning qiymatini aniqlang.

Poliploid forma	Tuxum hujayra	Zigota	Endosperm
4n	X	4n	Z
6n	3n	Y	9n

X Y Z

- A)  $n$   $2n$   $3n$                       B)  $n$   $3n$   $3n$   
 C)  $3n$   $4n$   $6n$                       D)  $2n$   $6n$   $6n$

**494.** Quyidagi jadval asosida mos ravishda X , Y va Z larning qiymatini aniqlang.

Poliploid forma	Tuxum hujayra	Zigota	Endosperm
4n	2n	Y	6n
6n	X	6n	Z

X Y Z

- A)  $9n$   $3n$   $2n$                       B)  $n$   $2n$   $6n$   
 C)  $3n$   $4n$   $9n$                       D)  $2n$   $4n$   $9n$

**495.** O'z-o'zidan changlanuvchi tetraploid (4n) navli o'simlikning ildiz va endosperm hujayrasidagi umumiy xromosomalar to'plamini ko'rsating.

- A) 4n                      B) 10n                      C) 6n                      D) 8n

**496.** O'z-o'zidan changlanuvchi heksaploid (6n) navli o'simlikning ildiz va endosperm hujayrasidagi umumiy xromosomalar to'plamini ko'rsating.

- A) 12n                      B) 16n                      C) 20n                      D) 15n

**497.** Sintez jarayonida DNK ning bitta zanjiridan 142 ta suv molekulasi ajralgan bo'lsa, DNK dagi jami nukleotidlar sonini toping.

- A) 155                      B) 143                      C) 284                      D) 286

**498.** DNK molekulasi 328 nukleotiddan iborat bo'lsa, sintez jarayonida uning bitta zanjiridan necha molekula suv ajraladi?

- A) 163                      B) 327                      C) 164                      D) 326

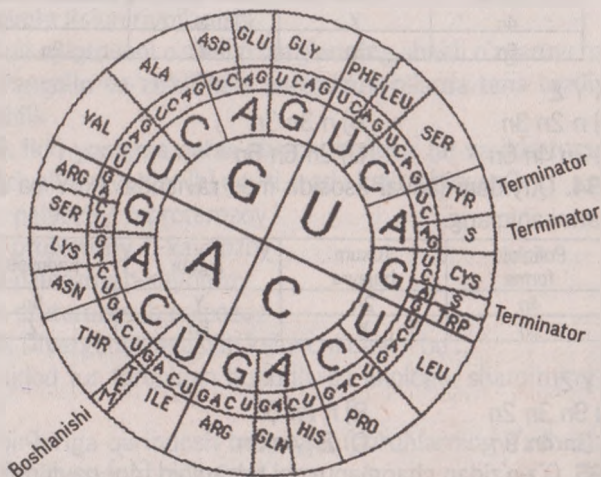
**499.** Nukleotidlar soni "n" ta bo'lgan m-RNKdagi tripletlar sonini toping.

- A)  $n : 3$                       B)  $n$                       C)  $n : 2$                       D)  $n + 1$

**500.** Tripletlar soni "n" ta bo'lgan m-RNK dagi nukleotidlar sonini toping.

- A)  $3 : n$                       B)  $3 \cdot n$                       C)  $2 : n$                       D)  $n$

## ILOVALAR



### GENETIK KODLAR JADVALI

**Gly** - glitsin

**Asp** - asparat

**Ala** - alanin

**Asn** -- asparagin

**Ser** - serin

**Glu** -- glutamat

**Cys** - sistein (sistin)

**Gln** - glutamin

**Thr** - treonin

**Lys** -- lizin

**Met** - metionin (sintezning boshlanishi)

**Arg** -- arginin

**Val** - valin

**Phe** -- fenilalanin

**Leu** - leysin

**Tyr** -- tirozin

**Ile** - izoleysin

**His** -- gistidin

**Trp** -- triptofan

**Izoh:** - 6 ta kodon bilan kodlanadigan aminokislotalar

## TRIGETEROZIGOTA ORGANIZMLARNI CHATISHTIRGANDA ULARNING AJRALISH NISBATI:

### AaBbCc x AaBbCc

♀ ♂	ABC	ABc	AbC	Abc	aBC	aBc	abC	abc
ABC	AABBCC s.s.q α	AABbCc s.s.q σ	AAbBCC s.s.q δ	AAbBcC s.s.q γ	AaBBCC s.s.q η	AaBBcC s.s.q ω	AaBbCC s.s.q π	AaBbCc s.s.q ξ
ABc	AABbCc s.s.q σ	AABbCC s.s.o φ	AAbBcC s.s.q γ	AAbbcc s.s.o ϕ	AaBBcC s.s.q m	AaBbCC s.s.o λ	AaBbCc s.s.q κ	AaBbcc s.s.o β
AbC	AaBBCC s.s.q δ	AaBbCc s.s.q γ	AAbbCC s.b.q 0	AAbbCc s.b.q z	AaBbCC s.s.q ρ	AaBbCc s.s.q π	AabbCC s.b.q v	AabbCc s.b.q Σ
Abc	AaBbCc s.s.q γ	AaBbcc s.s.o φ	AAbhCc s.b.q z	AAbbcc s.b.o m	AaBbCc s.s.q π	AaBbcc s.s.o β	AabhCc s.b.q Σ	Aabbcc s.b.o Δ
aBC	AaBBCC s.s.q η	AaBBcC s.s.q ω	AaBbCC s.s.q ρ	AaBbCc s.s.q π	aaBBCC y.s.q c	aaBBcC y.s.q θ	aaBbCC y.s.q &	aaBbCc y.s.q Ω
aBc	AaBBcC s.s.q ω	AaBBCC s.s.o λ	AaBbCc s.s.q π	AaBbcc s.s.o β	aaBBcC y.s.q θ	aaBBCC y.s.o τ	aaBbCc y.s.q Ω	aaBbcc y.s.o v
abC	AaBbCC s.s.q ρ	AaBbCc s.s.q π	AabhCC s.b.q v	AabbCc s.b.q Σ	aaBbCC y.s.q &	aaBbCc y.s.q Ω	aaBbCC y.b.q ψ	aaBbCc y.b.q A
abc	AaBbCc s.s.q π	AaBbcc s.s.o β	AabhCc s.b.q Σ	Aabbcc s.b.o Δ	aaBbCc y.s.q Ω	aaBbcc y.s.o v	aaBbCc y.b.q A	aaBbcc y.b.o ι

#### Izoh:

Fenotip bo'yicha ajralish nisbati: 27:9:9:9:3:3:3:1

s.s.q- sariq, silliq, qizil - 27 ta s.s.o - sariq, silliq, oq - 9 ta

s.b.q - sariq, burishgan, qizil - 9 ta y.s.q - yashil, silliq, qizil - 9 ta

s.b.o - sariq, burishgan, oq - 3 ta y.s.o - yashil, silliq, oq - 3 ta

y.b.q - yashil, burishgan, qizil - 3 ta y.b.o - yashil, burishgan,

oq - 1 ta

Genotip bo'yicha ajralish nisbati:

1:2:4:2:2:2:4:4:2:2:1:4:1:8:1:2:4:2:2:2:4:1:2:1:2:1

AABBCC - 1 ta AaBbCc - 8 ta AabbCC - 2 ta Aabbcc - 2 ta

AABbCc - 2 ta AABbCC - 1 ta AabbCc - 4 ta aaBBcc - 1 ta

## TEST TOPSHIRIQLARINING JAVOBLARI

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
B	B	C	A	A	C	D	B	D	B
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
C	B	B	D	C	A	A	A	A	A
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
C	D	B	A	B	C	D	A	C	D
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
D	B	A	A	B	A	B	A	D	A
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
A	A	A	A	D	A	A	B	C	B
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
A	B	C	D	A	A	C	C	A	A
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
B	D	D	A	A	B	B	A	D	D
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
A	C	D	A	A	C	D	B	A	B
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
A	C	C	D	B	D	A	C	B	C
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
C	C	B	D	C	B	A	C	A	B
101	102	103	104	105	106	107	108	109	110
A	B	D	C	A	D	C	B	C	D
111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
B	C	A	D	C	B	A	B	A	D
121	122	123	124	125	126	127	128	129	130
C	A	A	A	D	C	B	D	B	B
131	132	133	134	135	136	137	138	139	140
B	D	D	A	C	B	A	B	C	A
141	142	143	144	145	146	147	148	149	150
B	D	A	D	A	C	C	B	A	C
151	152	153	154	155	156	157	158	159	160
A	A	B	D	C	C	C	C	B	A



$\backslash$ A**BbCC** - 2 ta A**ABb**cc - 2 ta a**aBBCC** - 1 ta a**aBb**cc - 2 ta  
 A**aBBCC** - 2 ta A**aBB**cc - 2 ta a**aBB**Cc - 2 ta a**abbCC** - 1 ta  
 A**ABbCc** - 4 ta A**aBb**cc - 4 ta a**aBbCC** - 2 ta a**abbCc** - 2 ta  
 A**aBB**Cc - 4 ta A**AbbCC** - 1 ta a**aBbCc** - 4 ta a**abbcc** - 1 ta  
 A**aBbCC** - 4 ta A**AbbCc** - 2 ta A**Abb**cc - 1 ta

### DIGETEROZIGOTA ORGANIZMLARNI CHATISHTIRGANDA ULARNING AJRALISH NISBATI:

**P AaBb x AaBb**

♂				
	AB	Ab	aB	ab
♀				
$\backslash$ B	AABB	AABb	AaBB	AaBb
Ab	AABb	AAbb	AaBb	Aabb
aB	AaBB	AaBb	aaBB	aaBb
ab	AaBb	Aabb	aaBb	aabb

Fenotipik nisbati - 9:3:3:1

Genotipik nisbati - 1:2:2:4:1:2:1:2:1

AABB - 1 Aabb - 2

AABb - 2 aaBB - 1

AaBB - 2 aaBb - 2

AaBb - 4 aabb - 1

AAbb - 1

## TEST TOPSHIRIQLARINING JAVOBLARI

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
B	B	C	A	A	C	D	B	D	B
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
C	B	B	D	C	A	A	A	A	A
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
C	D	B	A	B	C	D	A	C	D
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
D	B	A	A	B	A	B	A	D	A
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
A	A	A	A	D	A	A	B	C	B
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
A	B	C	D	A	A	C	C	A	A
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
B	D	D	A	A	B	B	A	D	D
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
A	C	D	A	A	C	D	B	A	B
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
A	C	C	D	B	D	A	C	B	C
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
C	C	B	D	C	B	A	C	A	B
101	102	103	104	105	106	107	108	109	110
A	B	D	C	A	D	C	B	C	D
111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
B	C	A	D	C	B	A	B	A	D
121	122	123	124	125	126	127	128	129	130
C	A	A	A	D	C	B	D	B	B
131	132	133	134	135	136	137	138	139	140
B	D	D	A	C	B	A	B	C	A
141	142	143	144	145	146	147	148	149	150
B	D	A	D	A	C	C	B	A	C
151	152	153	154	155	156	157	158	159	160
A	A	B	D	C	C	C	C	B	A

31	162	163	164	165	166	167	168	169	170
B	B	C	A	A	C	B	D	A	D
71	172	173	174	175	176	177	178	179	180
D	A	B	D	C	D	A	A	A	A
81	182	183	184	185	186	187	188	189	190
D	C	B	A	B	B	B	C	C	B
191	192	193	194	195	196	197	198	199	200
D	C	B	A	B	B	B	C	C	B
201	202	203	204	205	206	207	208	209	210
C	C	B	D	A	D	B	B	D	A
211	212	213	214	215	216	217	218	219	220
C	C	D	B	A	D	A	C	A	D
221	222	223	224	225	226	227	228	229	230
B	A	B	A	A	A	B	B	C	C
231	232	233	234	235	236	237	238	239	240
B	B	C	D	A	B	A	C	A	B
241	242	243	244	245	246	247	248	249	250
B	B	A	A	A	B	C	D	B	A
251	252	253	254	255	256	257	258	259	260
C	D	B	D	B	A	B	A	B	B
261	262	263	264	265	266	267	268	269	270
A	B	A	B	C	B	D	B	B	D
271	272	273	274	275	276	277	278	279	280
B	C	B	B	D	B	B	D	B	B
281	282	283	284	285	286	287	288	289	290
C	D	C	D	C	C	D	C	A	A
291	292	293	294	295	296	297	298	299	300
D	B	C	A	A	A	C	B	A	B
301	302	303	304	305	306	307	308	309	310
A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
311	312	313	314	315	316	317	318	319	320
A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
321	322	323	324	325	326	327	328	329	330
C	A	A	B	A	A	A	A	B	A
331	332	333	334	335	336	337	338	339	340

A	D	D	D	D	D	B	B	B	D
341	342	343	344	345	346	347	348	349	350
A	B	B	C	A	B	B	A	D	B
351	352	353	354	355	356	357	358	359	360
A	A	A	A	A	A	B	D	B	A
361	362	363	364	365	366	367	368	369	370
A	D	C	C	B	B	B	C	D	A
371	372	373	374	375	376	377	378	379	380
C	C	D	D	D	D	D	B	B	B
381	382	383	384	385	386	387	388	389	390
B	C	C	A	C	A	B	B	A	D
391	392	393	394	395	396	397	398	399	400
A	B	A	B	B	C	B	A	A	C
401	402	403	404	405	406	407	408	409	410
B	B	C	A	A	D	A	D	D	A
411	412	413	414	415	416	417	418	419	420
B	A	B	B	B	A	C	B	C	C
421	422	423	424	425	426	427	428	429	430
A	C	D	A	A	A	A	B	A	A
431	432	433	434	435	436	437	438	439	440
D	D	C	C	A	A	A	A	B	C
441	442	443	444	445	446	447	448	449	450
A	D	B	A	C	D	A	A	A	A
451	452	453	454	455	456	457	458	459	460
A	A	A	A	A	A	C	D	A	A
461	462	463	464	465	466	467	468	469	470
B	C	D	B	B	A	C	A	A	A
471	472	473	474	475	476	477	478	479	480
A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
481	482	483	484	485	486	487	488	489	490
A	A	A	A	A	B	D	A	A	B
491	492	493	494	495	496	497	498	499	500
C	B	D	C	B	D	D	A	A	B

## FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. A. Abdulkarimov, A. G'ofurov, K. Nishonboyev, J. Hamidov, B. Toshmuhamedov, O. Eshonqulov. "Biologiya", "Sharq" nashriyot-matbaa aksiyadorlik kompaniyasi bosh tahririyati, 2008-yil.

2. K.N. Nishonboyev, J.H. Hamidov. "Tibbiy biologiya va genetika", "O'zbekiston milliy ensiklopediyasi" Davlat ilmiy nashriyoti, 2005-yil.

3. S.B. Fayzullayev, A.T. G'ofurov, B.E. Matchonov. "Odam genetikasi", "Ijod dunyosi" nashriyot uyi, 2003-yil.

4. G.D. Shamsiddinova, N.X. Qodirov, G.B. Ahmedova. "Molekulyar biologiya va genetikaga oid masalalar to'plami", "Yangi asr avlodi" 2011-yil.

5. O.E. Eshonqulov, K.N. Nishonboyev, A.A. Abdurahimov, R.S. Muhammedov, Sh.U. Turdiqulova. "Hujayra va rivojlanish biologiyasi" "Sharq" nashriyot-matbaa aksiyadorlik kompaniyasi bosh tahririyati, 2010-yil

6. A.O. Daminov. " Genetikadan masalalar to'plami " (o'quv qo'llanma).

### 2017 – 2019-yillarda nashr etilgan maktab dasrliklari:

- 8-sinf "Biologiya" (Odam va uning salomatligi), 6-nashr. "O'qituvchi" nashriyot-matbaa ijodiy uyi, 2019-yil.

- 9-sinf "Biologiya" (Sitologiya va genetika asoslari), 5-nashr. "Yangiyul poligraph service", 2019-yil.

- 10-sinf "Biologiya", 1-nashr. "Sharq" nashriyot-matbaa aksiyadorlik kompaniyasi bosh tahririyati, 2017-yil.

- 11-sinf "Biologiya", 1-nashr "Sharq" nashriyot-matbaa aksiyadorlik kompaniyasi bosh tahririyati, 2018-yil.

## MUNDARIJA

Kirish .....	3
Biologiya.....	4
Tirik organizmlar (biologik tizimlar) darajalari.....	6
Anorganik moddalar.....	11
Oqsil molekulasining tuzilish darajalari.....	16
Nuklein kislotalar.....	19
Dezoksiribonuklein kislota (DNK)ning tuzilishi.....	21
Ribonuklein kislota (RNK)ning tuzilishi.....	24
Moddalar almashinuvi.....	26
Hujayraning hayot sikli .....	34
Ko'payish usullari.....	34
Mitoz.....	36
Meyoz.....	38
Organizmlarning ko'payishi.....	42
Jinssiz va jinsiy ko'payish.....	42
Gulli o'simliklarda jinsiy ko'payish .....	43
Hayvonlarda jinsiy ko'payish.....	44
Organizmlarning individual rivojlanishi - ontogenez.....	46
Genetika .....	50
Gameta olish tartibi.....	51
Genlarning o'zaro ta'siri .....	51
Mendel qonunlari.....	52
Mendelning birinchi qonuni (Birinchi avlod duragaylarining bir xilligi) - monoduragay chatishtirish .....	52
Mendelning ikkinchi (Belgilarning ajralish) qonuni.....	54
Diduragay va poliduragay chatishtirish .....	57
Ko'p allellilik.....	62
Kodominantlik.....	62
Noallel genlarning epistaz ta'siri.....	64
Noallel genlarning polimer ta'siri.....	65
Genlarning modifikator ta'siri.....	66
Irsiyatning xromosoma nazariyasi.....	67
Belgilarning birikkan holda irsiylanishi va crossingover.....	68
Jinsga bog'liq holda irsiylanish.....	71
O'zgaruvchanlik.....	73
Mutatsion o'zgaruvchanlik .....	76
Gen mutatsiyalari.....	76
Xromosoma mutatsiyalari .....	78
Genom mutatsiyalari.....	78

Modifikatsion o'zgaruvchanlik .....	79
Irsiy kasalliklar .....	80
Gen kasalliklari .....	81
Xromosoma kasalliklari .....	82
Xromosomalar strukturasi o'zgarishiga bog'liq bo'lgan kasalliklar .....	87
Autosom retsessiv tarzda naslga o'tadigan kasalliklar .....	88
Ona va pusht antigenlar nomosligi irsiy kasalliklari .....	91
Xardi-Vaynberg qonuni .....	92
Odam genetikasini o'rganish usullari .....	93
Ba'zi kasalliklar tasnifi .....	97
Qisqacha izohli lug'at .....	100
Genetika asoslari .....	105
Gametalar olish tartibi .....	107
Gameta olishga doir masalalar va topshiriqlar .....	108
Monoduragay chatishtirishga doir masalalar va asosiy topshiriqlar .....	108
To'liq dominantlik monoduragay irsiylanishga doir masalalar .....	110
Monoduragay chatishtirishda to'liqsiz (chala) dominant holatda irsiylanuvchi belgilarga doir masalalar .....	116
O'ta dominantlik .....	123
Kodominantlik qon guruhlari irsiylanishiga doir masalalar .....	124
Diduragay chatishtirishga doir masalalar .....	125
Poliduragay chatishtirishga doir masalalar .....	135
Noallel genlarning komplementar ta'siriga doir masalalar .....	139
Noallel genlarning epistatik ta'siriga doir masalalar .....	143
Noallel genlarning polimer ta'siri .....	150
Genlarning ko'p tomonlama ta'siri .....	156
Pleyotropiya .....	156
Birikkan holda nasldan naslga o'tish .....	159
Birikkan holda irsiylanishga doir masalalar .....	161
Davlat ta'lim standarti asosidagi test topshiriqlari .....	166
Ilovalar .....	246
Test topshiriqlarining javoblari .....	249
Foydalanilgan adabiyotlar .....	252

*Ilmiy-ommabop nashr*

Feruzbek Bafoyev

# **BIOLOGIYA VA GENETIKA**

UNIVERSAL QO'LLANMA

**Muharrir:** Dilorom MATKARIMOVA  
**Badiiy muharrir:** Bahridin BOZOROV  
**Texnik muharrir:** Dilshod NAZAROV  
**Sahifalovchi:** Hasan MAQSUDOV  
**Musahhih:** Mahfuza IMOMOVA



45.000 —

Nashriyot litsenziyasi: AI №134, 27.04.2009

Terishga berildi: 15.02.2021-y.

Bosishga ruxsat etildi: 18.05.2021-y.

Gazeta qog'oz. Qog'oz bichimi: 84x108  $\frac{1}{32}$

Good Pro garnituras. Ofset bosma.

Hisob-nashriyot t.: 13.44 Shartli b.t.: 10.7

Adadi: 2000 nusxa.

Buyurtma № 57 / 122

«Akademnashr» nashriyotida tayyorlandi va chop etildi.  
100156, Toshkent shahri Chilonzor tumani 20<sup>A</sup>-mavze 42-uy.

Tel.: (+99871) 217-16-77

e-mail: [info@akademnashr.uz](mailto:info@akademnashr.uz)

web: [www.akademnashr.uz](http://www.akademnashr.uz)



Feruzbek BAFOYEV

**BIOLOGIYA VA GENETIKA**

Oliy o'quv yurtlariga  
kirish uchun tayyorgarlik  
ko'ruvchi abituriyentlar,  
repetitor, o'qituvchilar va  
biologlar uchun  
qo'llanma



ISBN 978-9943-6501-3-8



9 789943 650138