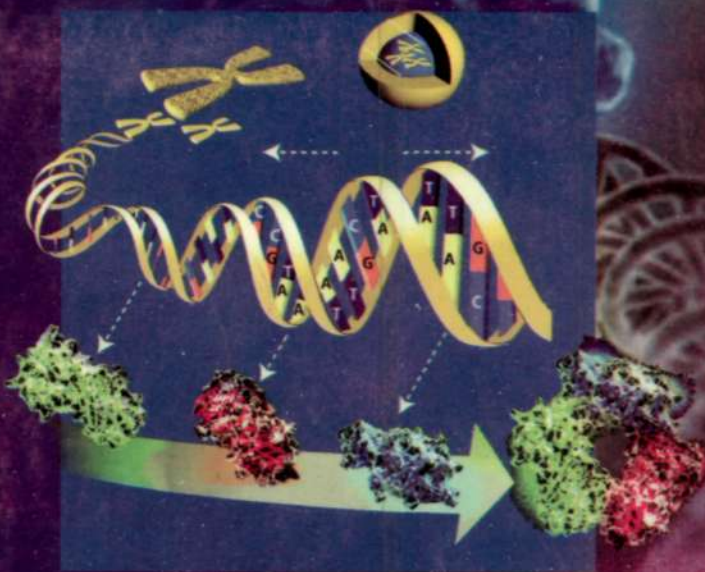


O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI

G.D. SHAMSIDDINOVA, N.X. QODIROV,  
G.B. AHMEDOVA

# MOLEKULAR BIOLOGIYA VA GENETIKAGA OID MASALALAR TO'PLAMI



O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM  
VAZIRLIGI

GULCHEHRA SHAMSIDDINOVA, NARZULLO QODIROV,  
GULSARA AHMEDOVA

# MOLEKULAR BIOLOGIYA VA GENETIKAGA OID MASALALAR TO'PLAMI

*Oliy o'quv yurtlari, tabiiy fanlar yo'nalishidagi akademik litseylar,  
tibbiyot kolleji o'qituvchi va o'quvchilari uchun uslubiy qo'llanma*

Toshkent  
«Yangi asr avlodi»  
2011

УДК: 57.012 (075)

28.04 № 73

№471

Molekular biologiya va genetikaga oid masalalar to'plami (Oliy o'quv yurtlari, tabiiy fanlar yo'nalishidagi akademik litseylar, tibbiyot kolleji o'qituvchi va o'quvchilari uchun uslubiy qo'llanma). – T.: «Yangi asr avlodi», 2011, 156 b.

ISBN 978-9943-08-759-0

Mazkur uslubiy qo'llanmada molekular genetika, mono, di, poliduragay chatishtirishlar, genlarning o'zaro va ko'p tomonlama ta'siri, komplementarlik, epistaz, pleytropiya jins bilan bog'liq holda nasldan naslga o'tishi, krossingover bo'yicha tuzilgan masala va mashqlar hamda ularni yeelish usullari bayon etilgan.

Ushbu uslubiy qo'llanmadan nafaqat tibbiyot yo'nalishidagi, balki boshqa oliygoh talabalari ham, jumladan, umumiy genetika va tibbiyot genetikasi fani o'tiladigan hamma oliygoh talabalari, shuningdek genetika kursi o'tiladigan barcha o'quv yurtlari va tibbiyot kolleji talabalari, tibbiyot yo'nalishidagi litseylar hamda o'quv markazi o'quvchilari ham foydalanishi mumkin.

УДК: 57.012 (075)

28.04 № 73

**Mas'ul muharrir:**

Ergashev Axmatqul Ergashevich,  
biologiya fanlari doktori, professor

**Taqrizchilar:**

Ergashev Axmatqul Ergashevich,  
biologiya fanlari doktori, professor

Jumaboyev Bahodir Yerejebovich,

Navoiy davlat pedagogika instituti Umumiy biologiya kafedrasini mudiri,  
biologiya fanlar nomzodi

Ibodova Malfuza Namuzovna,

NDPI huzuridagi 1-sonli akademik litseyining biologiya fani o'qituvchisi

Shodiyev Husniddin Xolmurodovich,

Navoiy tibbiyot kolleji biologiya fani o'qituvchisi

ISBN 978-9943-08-759-0

© «Molekular biologiya va genetikaga oid masalalar to'plami». «Yangi asr avlodi», 2011-yil.

## KIRISH

Mamlakatda qabul qilingan «Kadrlar tayyorlash milliy dasturi» zamon talablariga javob bera oladigan, chinakamiga ma'rifatli, bozor munosabatlari sharoitida o'z bilim va ko'nikmalari bilan Vatan istiqboli manfaatlari yo'lida samarali faoliyat ko'rsata oladigan mutaxassislar tayyorlashni nazarda tutadi.

O'zbekistonning ijtimoiy pedagogik sharoiti va ehtiyojlariga mos bo'lgan yangi biologiya fani rivojlandi, o'qitishning o'ziga xos metodlarini, laboratoriya ishlarini ishlab chiqish va amaliyotga qo'llash dolzarb hamda yechimini kutayotgan masalalar sirasiga kiradi.

Mazkur uslubiy qo'llanma tibbiyot yo'nalishida bilim olish istagida bo'lgan barcha o'quvchi-talabalarga odam va tibbiyot genetikasidan amaliy mashg'ulotlari uchun mo'ljallangan bo'lib, shuningdek genetikadan masalalar yechishda ham undan foydalanish mumkin.

Fan va texnika taraqqiyoti har bir sohaga jadal kirib borayotgan davrda, o'quvchilarga berilayotgan bilimlar ko'lamiga bo'lgan e'tibor ham tobora yuksalmoqda. Biologiya fanining ham roli benihoya ortib bormoqda. Hozirgi kunda oziq-ovqat dasturi vazifalarini hal qilish, odamdagi nasldan naslga o'tadigan kasalliklarni o'rganish, inson salomatligini yaxshilash tadbirlarini ishlab chiqish, koinotni zabt etish, tirik mavjudotlarning tuzilishi va funksiyasidan texnikada andoza olish va boshqa shu singari masalalar biologiya fanining rivojlanishi bilan uzviy bog'liq ekanligi hammamizga ma'lum.

O'quvchilarning mustaqil bilim olishi, ko'nikma va malakasini rivojlantirishning bir qancha shakl va usullari mavjud. Ular orasida mashqlar bajarish va masalalar yechish alohida o'rin tutadi. Genetika biologiyaning yetakchi sohalaridan biridir. Yildan-yilga genetika fani oldiga muhim vazifalar qo'yilmoqda. Bular jumlasiga sog'liqni saqlash, biotexnologik jarayonlarni yo'lga qo'yish, genetik injeneriyani rivojlantirish masalalari kiradi. Bu muammolarning muvaffaqiyatli hal qilinishi aholining turmush darajasini ko'tarish va jrsiy kasalliklarning oldini olishni ta'minlaydi.

Ushbu qo'llanma o'quvchilarning aynan shu fan sohasida oladigan nazariy bilimlarini genetik masalalarni yechish orqali mavzularni puxta o'zlashtirishlariga, mustaqil fikr yuritishlariga imkon beradi. Shularni inobatga olgan holda ushbu masalalar to'plamiga ko'proq odamlarda uchraydigan belgi va kasalliklarga oid masalalar kiritilgan.

## I BO'LIM IRSIYATNING MOLEKULAR ASOSLARI

### ORGANIZMNING IRSIYLANISH XUSUSIYATLARIDA MUHIM AHAMIYAT KASB ETUVCHI BIOMOLEKULALAR

Har qanday tirik organizm kimyoviy moddalardan tuzilgan. Ularni umumlashtiruvchi jihatlardan biri ularning o'xshash kimyoviy elementlardan tuzilganligidir. Tirik organizmlar hujayrasining 20-30 %ini organik moddalar tashkil qilib, ular asosan oqsil, nuklein kislota, uglevod va lipidlar ko'rinishida hujayrada uchraydi. Hujayrada uchrovchi bu biomolekulalarning har biri o'ziga xos funksiyalarni bajaradi. Masalan, oqsil hujayradagi barcha biokimyoviy reaksiyalarni: himoya, qurilish va boshqa ko'plab muhim vazifalarni bajarsa, nuklein kislotalar hujayrada kechadigan barcha jarayonlar uchun asos bo'lib xizmat qiladi. Ularda oqsil biosentezi jarayoni maxsus kodlar bilan ifodalangan bo'ladi. Nuklein kislota yordamida organizmning avlodlar almashinuvidagi irsiy bardavomligi ta'minlanadi.

#### Nuklein kislota

Oqsil, uglevod va nuklein kislota biopolimerlar hisoblanib, monomerlardan tashkil topgan bo'ladi. Nuklein kislotalarning monomeri nukleotidlar, oqsilning monomeri esa aminokislotalar hisoblanadi.

Hujayrada tuzilishi, vazifasi va yana bir qancha xususiyatlari bilan farq qiluvchi asosan 2 xil nuklein kislota *dezoksiribonuklein kislota* (DNK) va *ribonuklein kislotalar* (RNK) uchraydi. Ular yuqorida ta'kidlanganidek, mononukleotidlardan tashkil topgan bo'lib, har bir nukleotid azot asosi (adenin, guanin, sitozin, timin, uratsil), monosaxarid (dezoksiriboza yoki riboza) va fosfat kislota qoldig'idan tashkil topgan. Har bir nukleotidning molekular massasi shartli ravishda 330 D (Dalton).

Nukleotidlar orasidagi masofa (bir zanjirda) 0,34 nm yoki 3,4 Å ga teng. RNK da nukleotidlar bitta zanjir hosil qilib joylashganligi uchun, asosan, unda vodorod bog'lar uchramaydi (i-RNK), DNK ning ikki zanjiri orasida vodorod bog'lari mavjud bo'lib, ular doimo komplementar sherik nukleotidlar A=T (2 ta vodorod bog') hamda G≡S (3 ta vodorod

bog') o'rtasida uchraydi. Nuklein kislotalarning faoliyati bilan bog'liq jarayonlar haqida to'xtaladigan bo'lsak, ularda boshqa biomolekulalarda uchramaydigan jihat – o'zini-o'zi hosil qilish, ya'ni ikki hissa ortish jarayoni kuzatiladi. DNK dagi bu jarayon replikasiya yoki reduplikatsiya deb ataladi.

A	=	T	T	=	A	=	=	T	=	A
T	=	A	A	=	T	=	=	A	=	T
S	≡	G	G	≡	S	≡	≡	G	≡	S
G	≡	S	S	≡	G	≡	≡	S	≡	G
A	=	T	T	=	A	=	=	T	=	A
T	=	A	A	=	T	=	=	A	=	T
S	≡	G	G	≡	S	≡	≡	G	≡	S
A	=	T	T	=	A	=	=	T	=	A
G	≡	S	S	≡	G	≡	≡	S	≡	G
A	=	T	T	=	A	=	=	T	=	A
S	≡	G	G	≡	S	≡	≡	G	≡	S
T	=	A	A	=	T	=	=	A	=	T

### 1. DNK qo'sh zanjiri

A	=	T	→	A
T	=	A	→	U
S	≡	G	→	S
G	≡	S	→	G
A	=	T	→	A
T	=	A	→	U
S	≡	G	→	S
A	=	T	→	A
G	≡	S	→	G
A	=	T	→	A
S	≡	G	→	S
T	=	A	→	U

3. Transkripsiya jarayoni.  
DNKning bir zanjiri asosida komplementar tarzda RNK (i-RNK) sintezi

### 2. Replikatsiya jarayoni.

Qo'sh zanjirlar asosida fermentlar yordamida yangi DNK zanjirining sintezlanishi

A		
U	}	Met
G		
G		
A	}	Asp
U		
S		
A	}	Glu
G		
A		
S	}	Thr
U		

4. Translatiya jarayoni. i-RNKdagi nukleotidlar yordamida aminokislotalar sintezi. Universal genetik kod jadvali yordamida kodonlarga mos aminokislotalarning sintezlanishi.

DNKdan RNK (i-RNK, t-RNK, r-RNK)lar sintezlanish jarayoni transkripsiya – ko‘chirib yozish deb ataladi. Bu jarayon ham qat‘iy komplementarlik asosida kechadi. Hujayradagi eng asosiy assimilatsion jarayonlardan biri oqsil biosintezi hisoblanadi, bu jarayon, asosan, sitoplazmada, ribosomalarda kechadi. Sinteze lanadigan oqsil haqidagi irsiy axborot, asosan, yadroda, DNK da nukleotidlar ketma-ketligida yozilgan bo‘lib, ular asosida dastlab RNK sintezlanib olinadi ( i-RNK, t-RNK, r-RNK). RNKlar sitoplazmaga chiqarilgach har biri o‘ziga xos funksiyalarni bajaradi. i-RNKda 4 xil nukleotid yordamida kodlangan irsiy axborot har nukleotidlar uchligida (triplet) aminokislotalar sinteziga sabab bo‘ladi. Har bir aminokislotalarning 4 xil nukleotid yordamida 3 ta nukleotid ketma-ketligida ifodalanib kelishiga genetik kod deyiladi.

### **Nuklein kislotalar va irsiyatning molekular asoslariga doir masalalar va topshiriqlar**

1. \* DNK fragmentining bitta zanjirida 25467 ta nukleotid bor, shu DNK fragmentida jami nechta nukleotid bor?

2. Quyida DNKning bitta zanjiridagi nukleotidlar ketma-ketligi keltirilgan:

TTGAAGSSTATGAAG. Shu zanjir yordamida DNKning ikkinchi zanjiridagi nukleotidlar ketma-ketligini yozing.

3. Quyida DNKning bitta zanjiridagi nukleotidlar ketma-ketligi keltirilgan: TAGSSGTTASGTT. Shu zanjir yordamida DNKning ikkinchi zanjiridagi nukleotidlar ketma-ketligini yozing.

4. Quyida DNKning bitta zanjiridagi nukleotidlar ketma-ketligi keltirilgan: AGSAGGTASGTSTG. Shu zanjir yordamida DNKning ikkinchi zanjiridagi nukleotidlar ketma-ketligini yozing.

5. DNK replikatsiyasi jarayonida unda G 3000ta va A 2300 ta bor. Shu DNK replikatsiyasida komplementarlik qoidasiga asosan qanday va qancha nukleotidlar ishtirok etishi mumkinligini aniqlang.

6. DNK replikatsiyasi jarayonida unda S 240ta va T 180 ta bor. Shu DNK replikatsiyasida komplementarlik qoidasiga asosan qanday va qancha nukleotidlar ishtirok etishi mumkinligini aniqlang.

---

\* Yechimlari keltirilgan masalalar.



7. DNK zanjirida 450 ta T nukleotidi bo'lib, u barcha nukleotidlarning 15 %ini tashkil qiladi. Shu fragmentda nechta adenin nukleotidi bor va u necha %ni tashkil qiladi?

8. DNK zanjirida 450 ta T nukleotidi bo'lib, u barcha nukleotidlarning 15 %ini tashkil qiladi. Shu fragmentda nechta S nukleotidi bor va u necha %ni tashkil qiladi?

9. DNK zanjirida 450 ta T nukleotidi bo'lib, u barcha nukleotidlarning 15 %ini tashkil qiladi. Shu fragmentdagi barcha nukleotidlarning sonini aniqlang.

10. DNK zanjirida 450 ta T nukleotidi bo'lib, u barcha nukleotidlarning 15 %ini tashkil qiladi. Shu fragmentda nechta adenin, guanin, sitozin nukleotidlari bor va ular necha %ni tashkil qiladi?

11. Agar DNK fragmentida hammasi bo'lib 6000 ta nukleotid bo'lsa, shu DNKdagi dezoksiriboza va fosfat kislota qoldiqlari sonini aniqlang.

12. Agar DNK fragmentida hammasi bo'lib 6000 ta nukleotid bo'lsa, shu DNKdan sintezlangan RNK dagi dezoksiriboza va fosfat kislota qoldiqlari sonini aniqlang (transkripsiya jarayonida DNK fragmentining 50%i ishtirok etgan).

13. Agar DNK fragmentida hammasi bo'lib 6000 ta nukleotid bo'lsa, shu DNKdan sintezlangan RNK dagi nukleotidlar sonini aniqlang (transkripsiya jarayonda DNK fragmentining 50%i ishtirok etgan).

14. \* DNK fragmentida 456 ta nukleotid bor, shu fragmentning uzunligini hisoblang (Qo'shni nukleotidlar orasidagi masofa 0,34nm).

15. DNK fragmentining bitta zanjirida 350 ta dezoksiriboza bor. Fragmentning uzunligini hisoblang (Qo'shni nukleotidlar orasidagi masofa 0,34nm).

16. i-RNKda 450 ta riboza bor, agar shu RNKni sintezlashda DNK ning butun boshli bitta zanjiri ishtirok etgan bo'lsa, DNKning uzunligini hisoblang (Qo'shni nukleotidlar orasidagi masofa 0,34nm).

17. Agar DNK fragmentining uzunligi 46,24 nm bo'lsa, undagi nukleotidlar sonini hisoblang (Qo'shni nukleotidlar orasidagi masofa 0,34nm).

18. Agar DNK fragmentining uzunligi 3026 A bo'lsa, undagi nukleotidlar sonini hisoblang (Qo'shni nukleotidlar orasidagi masofa 3,4 A).

19. Uzunligi 326,4 nm bo'lgan DNK fragmentida nechta dezoksiriboza va fosfat kislota qoldig'i bor?

20. i-RNKning uzunligi 510 nm. Shu RNKni transkripsiyalagan DNK fragmenining uzunligini va undagi nukleotidlar sonini aniqlang (RNK sintezida DNK ning butun boshli bitta zanjiri ishtirok etgan).

21. DNK fragmentida 3000 ta G va 2300 ta A bor. Shu DNK dagi vodorod bog'lar sonini hisoblang.

22. DNK fragmentida 350 ta S va 180 ta T bor. Shu DNK dagi vodorod bog'lar sonini hisoblang.

23. Agar DNK fragmentining uzunligi 510 nm bo'lsa, undagi jami nukleotidlarning 15 %ini S tashkil qiladi. Shu DNK fragmentida jami nechta nukleotid bor va undagi vodorod bog'lar sonini hisoblang.

24. \* DNK zanjirida 450 ta T nukleotidi bo'lib, u barcha nukleotidlarning 15 %ini tashkil qiladi. Shu DNK dagi vodorod bog'lar sonini hisoblang.

25. DNK zanjirida 180 ta vodorod bog'i va 20 ta Guanin borligi ma'lum bo'lsa, DNK fragmentining uzunligi necha nanometr?

26. Agar RNK zanjirida A-800, G-1600, U-2000, C-600 bo'lsa, shu RNK nusxa olgan DNK da T -necha foiz?

27. DNK uzunligi 816 A<sup>o</sup> va 20 ta Adenin bo'lsa, azotli asoslar orasida nechta vodorod bog'i bor? (Qo'shni nukleotidlar orasidagi masofa 3,4 A)

28. DNK fragmentida 800 ta dezoksiriboza bor. DNK fragmenti uzunligi necha A<sup>o</sup>? (Qo'shni nukleotidlar orasidagi masofa 3,4 A)

29. DNK da 80 ta adenin bor. U DNK nukleotidlarining 20 %ini tashkil qiladi. DNK dagi nukleotidlarning necha foizini Sitozin tashkil qiladi?

30. DNK zanjirida 840 ta vodorod bog'lari azotli asoslar orasida joylashgan bo'lib, shu bog'larning 40 % adenin va timin orasida joylashgan. DNK uzunligi necha nanometr?

31. Agar DNK bir zanjiri AGCTACGGCA bo'lsa, uning ikki zanjiri orasida nechta vodorod bog' bor?

32. DNK fragmentida 60 ta timin bo'lib, umumiy nukleotidlarning 20 % tashkil qilsa, DNK da azotli asoslar orasida nechta vodorod bog'lar bor?

33. DNKda nukleotidlarning soni 4000 ta bo'lib, shundan 10 %ini timin tashkil qiladi. DNK uzunligi necha nm?

34. RNK molekulasida A - 800 ta, G - 2200 ta bo'lsa, DNK molekulasida nechta fosfat kislotasi, dezoksiriboza va azotli asos bo'ladi?

35. Agar DNK bir zanjiri AGCTACGGCACTG bo'lsa, uning ikki zanjiri orasida nechta vodorod bog' bor?

36. DNKda nukleotidlarning soni 4000 ta bo'lib, shundan 10 %ini timin tashkil qiladi. DNK fragmentida azotli asoslari orasida nechta vodorod bog' bor?

37. RNK molekulasida A-800, G- 2200 ta bo'lsa, DNK ning shu fragmentida vodorod bog'lari nechta bo'ladi?

38. Agar RNK molekulasida A- 800 ta, G-1600, U-2000 ta S-600 ta bo'lsa, shu RNKni sintezlaydigan DNK uzunligi necha nanometr, undagi fosfat kislota qoldig'i va vodorod bog'lar soni nechta?

39. \* 15 ta aminokislotadan tashkil topgan polipeptid zanjirini sintezlashga xizmat qilgan DNK fragmentida nechta nukleotid mavjud?

40. 172 ta aminokislotadan tashkil topgan oqsilni sintezlash uchun xizmat qilgan gen (DNK) uzunligini va undagi nukleotidlar sonini hisoblang.

41. 51 ta aminokislotadan iborat oqsilni sintezlaydigan DNK fragmentida nechta nukleotid bo'ladi?

42. \* Ma'lum bir oqsil gidrolizlanganda 110 molekula suv hosil bo'ldi. Uni sintezlagan DNK fragmentidagi nukleotidlar sonini aniqlang?

43. 816 A<sup>o</sup> DNK fragmenti sintezlagan oqsil molekulasi gidroliz qilinganda nechta H<sub>2</sub>O molekulasi hosil bo'ladi?

44. \* Oqsilning molekular massasi 40000 D bo'lsa, uni sintezlaydigan genning uzunligi qancha (nm) (1ta aminokislotaning massasi o'rtacha 100 D, 1ta nukleotidniki 330 D)

45. DNK zanjirida 600 ta nukleotid bor. Shu fragment sintezlaydigan oqsilda nechta peptid bog' bor?

46. (A). DNK zanjirida 840 ta vodorod bog'lari azotli asoslar orasida joylashgan bo'lib, shu bog'larning 40 %i adenin va timin orasida joylashgan. DNK fragmenti sintezlaydigan oqsilda nechta peptid bog'i bor?

46. (B). RNK da 15 ta uratsil bo'lib, umumiy zanjirning 20 %ini tashkil qilsa, DNK uzunligi necha nanometr va u nechta aminokislotani kodlaydi?

47. \* Translatiya jarayonida jami 90 molekula t-RNK qatnashdi. Shu sintezlangan oqsil tarkibiga kiruvchi aminokislotalar sonini (1) hamda shu sintez jarayonida matritsa vazifasini bajargan i-RNKdagi tripletlar soni (2) va shu i-RNK ni sintezlagan DNK dagi nukleotidlar sonini (3) toping.

48. Translatsiya jarayonida jami 270 molekula t-RNK qatnashdi. Shu sintezlangan oqsil tarkibiga kiruvchi aminokislotalar sonini (1) hamda shu sintez jarayonida matritsa vazifasini bajargan i-RNKdagi tripletlar soni (2) va shu i-RNK ni sintezlagan DNK dagi nukleotidlar sonini (3) toping.

49. Translatsiya jarayonida jami 135 molekula t-RNK qatnashdi. Shu sintezlangan oqsil tarkibiga kiruvchi aminokislotalar sonini (1) hamda shu sintez jarayonida matritsa vazifasini bajargan i-RNKdagi tripletlar soni (2) va shu i-RNK ni sintezlagan DNK dagi nukleotidlar sonini (3) toping.

50. DNKning ATGGSATAAGTAAAG zanjiridan sintezlangan i-RNK nechta aminokislotalarni kodlaydi?

51. DNKning GATSATAGGAGTASG zanjiridan sintezlangan i-RNK nechta aminokislotalarni kodlaydi?

52. Agar RNK molekulasida 60 ta uratsil bo'lib, ular umumiy nukleotidlarning 20 %ini tashkil qilsa, shu RNK informatsiya olgan DNK fragmenti uzunligi va nechta aminokislotalarni sintezlashini toping.

53. GSGATGSGTATSASG DNKning I-zanjiri yuqoridagicha bo'lsa, shu DNKda A va T o'rtasidagi vodorod bog'lar umumiy vodorod bog'larning necha %ini tashkil qiladi?

54. GUUGSSUUASSGAAU RNKdagi nukleotidlar yuqoridagiday bo'lsa, shu RNKni sintezlagan DNKda G va S o'rtasidagi vodorod bog'lar umumiy vodorod bog'larning necha %ini tashkil qiladi?

55. TTGAAGSSTATGAAG DNKning I-zanjiri yuqoridagicha bo'lsa, shu DNKda A va T o'rtasidagi vodorod bog'lar umumiy vodorod bog'larning necha %ini tashkil qiladi?

56. USASSAGGSUGSAUG RNKdagi nukleotidlar yuqoridagiday bo'lsa, shu RNK ni sintezlagan DNKda G va S o'rtasidagi vodorod bog'lar umumiy vodorod bog'larning necha %ini tashkil qiladi?

57. TAGSSGTTASGTTAG DNKning I-zanjiri yuqoridagicha bo'lsa, shu DNKda A va T o'rtasidagi vodorod bog'lar umumiy vodorod bog'larning necha %ini tashkil qiladi?

58. AUGSSGUASGGAAU RNKdagi nukleotidlar yuqoridagiday bo'lsa, shu RNK ni sintezlagan DNKda G va S o'rtasidagi vodorod bog'lar umumiy vodorod bog'larning necha %ini tashkil qiladi?

59. DNK da A-35 %ni tashkil qilib, ularning soni 70 ta bo'lsa, shu DNK da nechta vodorod bog' bor?

60. RNK da U-56 ta bo'lib, u umumiy nukleotidlarning 40%ini tashkil qilsa, shu RNKni sintezlagan DNK uzunligini toping (nm).

61. DNK da G-20 %ni tashkil qilib, ularning soni 68 ta bo'lsa, shu DNK uzunligini toping (nm).

62. RNK da A-45 ta bo'lib, u umumiy nukleotidlarning 22,5%ini tashkil qilsa, shu RNKni sintezlagan DNK uzunligini toping (nm).

63. RNK da U-104 ta bo'lib, u umumiy nukleotidlarning 40 %ini tashkil qilsa, shu RNKni sintezlagan DNK uzunligini toping (nm).

64. RNK da G-50 ta bo'lib, u umumiy nukleotidlarning 40 %ini tashkil qilsa, shu RNKni sintezlagan DNK uzunligini toping (nm).

65. Agar DNK tarkibidagi har bir nukleotidning molekular massasi o'rtacha 330 ga teng bo'lsa, 180 ta aminokislotadan iborat oqsilni kodlaydigan DNK fragmentining molekular massasini hisoblang.

66. Agar DNK tarkibida 400 ta purin asoslari bo'lsa, shu DNK fragmentida nechta dezoksiriboza mavjud?

67. DNK tarkibida 250 ta pirimidin asoslari mavjudligi aniq bo'lsa, shu DNK fragmentining uzunligini hisoblang.

68. DNK fragmentida 400 ta (A-G nisbati mos ravishda 1:1,5) purin asosi bo'lsa, DNKning molekular massasi (1), uzunligi (2) (nm), jami vodorod bog'lari (3)ni toping (1ta nukleotid massasi 330D).

69. Agar DNK fragmentining molekular massasi 83160 bo'lsa, shu DNK fragmenti nechta aminokislotadan iborat oqsilni kodlaydi (har bir nukleotid massasi 330 ga teng deb olinsin).

70. DNK fragmentida 882 ta dezoksiriboza bo'lsa, shu fragment sintezlaydigan oqsilning molekular massasini hisoblang (har bir nukleotid massasi 330, har bir aminokislota massasi 110 Dga teng deb olinsin).

71. DNK fragmentida 438 ta qo'sh nukleotid bo'lsa, shu fragment sintezlaydigan oqsilda nechta peptid bog' bor? (har bir nukleotid massasi 330 ga teng deb olinsin):

72. \*\* DNK bitta zanjirida dezoksiriboza va fosfat kislotalar qoldig'i 1122 ta bor. Shu zanjirda A nukleotidi 22 %, G 33 %; T 22 % bo'lsa, DNK zanjirlari orasida nechta vodorod bog'i bor?

73. Agar DNK fragmentida 912 ta dezoksiriboza bo'lsa, shu zanjir nechta aminokislotadan iborat oqsilni kodlaydi va gen uzunligi qancha (nm)?

---

\*\* Murakkab masalalar.

74. Agar sintezlangan oqsil tarkibida 108 ta aminokislota bo'lsa, shu oqsil sintezida ishtirok etgan DNK da nechta qo'sh nukleotid mavjud?
75. Agar DNKning uzunligi 850 A° bo'lsa, DNK ning 1 ta zanjirida nechta fosfat kislota qoldig'i bor?
76. DNK fragmentida 936 ta dezoksiriboza bo'lsa, u sintezlangan oqsil molekulasida nechta peptid bog' mavjud?
77. \*\* DNK da 220 ta vodorod bog' bo'lib, A-T orasidagi vodorod bog'lar umumiy bog'larning 40 %ini tashkil etsa, shu DNK dagi G umumiy nukleotidlarning necha %ini tashkil qiladi?
78. \*\* DNK da 260 ta vodorod bog' bo'lib, G-S orasidagi vodorod bog'lar umumiy vodorod bog'larning 60 %ini tashkil etsa, shu DNK dagi T umumiy nukleotidlarning necha %ini tashkil qiladi?
79. DNK da 280 ta vodorod bog' bo'lib, A-T orasidagi vodorod bog'lar umumiy bog'larning 25 %ini tashkil etsa, shu DNK dagi G umumiy nukleotidlarning necha %ini tashkil qiladi?
80. \*\* DNK da 300 ta vodorod bog' bo'lib, G-S orasidagi vodorod bog'lar umumiy bog'larning 42 %ini tashkil etsa, shu DNK dagi A umumiy nukleotidlarning necha %ini tashkil qiladi?
81. \*\* DNK da 400 ta vodorod bog' bo'lib, G-S orasidagi vodorod bog'lar umumiy bog'larning 42 %ini tashkil etsa, shu DNK dagi T umumiy nukleotidlarning necha %ini tashkil qiladi?
82. \*\* DNK da 400 ta vodorod bog' bo'lib, A-T orasidagi vodorod bog'lar umumiy bog'larning 58 %ini tashkil etsa, shu DNK dagi S umumiy nukleotidlarning necha %ini tashkil qiladi?
83. Oqsil tarkibida 125 ta aminokislota qoldig'i bo'lsa, shu oqsilni sintezlagan DNK fragmentining molekular massasini hisoblang (qo'sh nukleotidlarning massasi 660 ga teng deb olinsin)/
84. DNK da nukleotidlar soni 852 ta bo'lsa, shu DNK fragmentini sintezlagan oqsil tarkibida nechta peptid bog' bor?
85. Agar DNK fragmentida 800 ta fosfat kislota qoldig'i bo'lsa, shu fragmentning uzunligi necha A° va shu fragmentda nechta dezoksiriboza bor?
86. Agar DNKning uzunligi 816 A° bo'lsa, DNKda nechta nukleotid bor?
87. \*\* DNK bitta zanjirida 90 ta A bor. Shu DNK fragmentidan transkripsiyalangan i-RNK zanjiridagi G soni DNKning o'sha zanjiridagi A lar sonidan 17 marta ko'p. RNK dagi A lar soni undagi umumiy

nukleotidlarning 17 %ini tashkil etadi. RNK zanjiridagi S lar soni U lar sonidan 3 marta ko'p. DNKdagi nukleotidlar sonini va uzunligini toping (nm).

88. \*\* Molekular massasi 66 000 D bo'lgan oqsil translatsiya jarayonida i-RNK fragmentining 12 %i ishtirok etishidan hosil bo'lgan. Shu RNK transkripsiyalangan DNKdagi umumiy nukleotidlarning 20 %ini G tashkil etsa, H bog'lar sonini toping ( 1 ta aminokislotaning massasi 110 D).

89. \*\* Oqsil molekulasining massasi 66 000D ga teng. Har bir aminokislotaning massasi 110 D. Shu oqsilni sintezlagan DNK fragmentining  $\frac{1}{4}$  qismini A tashkil etsa, shu DNK fragmentidagi vodorod bog'lar sonini toping.

90. \*\* DNK bitta zanjirida 90 ta A bor. Shu DNK fragmentidan transkripsiyalangan i-RNK zanjiridagi G soni DNKning o'sha zanjiridagi A lar sonidan 17 marta ko'p. RNK dagi A lar soni undagi umumiy nukleotidlarning 17 %ini tashkil etadi. RNK zanjiridagi S lar soni U lar sonidan 3 marta ko'p. DNKdagi vodorod bog'lar sonini toping.

91. \*\* Oqsil molekulasining massasi 66 000D ga teng. Har bir aminokislotaning massasi 110 D. Shu oqsilni sintezlagan DNK fragmentidagi nukleotidlarning  $\frac{1}{3}$  qismini A tashkil etsa, shu DNK fragmentidagi vodorod bog'lar sonini toping.

92. \*\* Molekular massasi 66 000 D bo'lgan oqsil translatsiya jarayonida i-RNK fragmentining 15 %i ishtirok etishidan hosil bo'lgan. Shu RNK transkripsiyalangan DNKdagi umumiy nukleotidlarning 20 %ini T tashkil etsa, H bog'lar sonini toping (Bitta aminokislotaning massasi 110 D).

## II BO'LIM GENETIKA ASOSLARI

### BA'ZI BIR GENOTIPLI ORGANIZMLARNING NOMLANISHI

Har qaysi organizmdagi barcha genlarning yig'indisi uning genotipini tashkil qiladi. Allel genlar bir xil harf bilan, dominant geni – katta (*A*), retsessiv geni esa kichik harf bilan belgilanadi. Bir-birini inkor etuvchi belgilarni yuzaga chiqaruvchi genlar – allel genlar deyiladi. Ular gomologik xromosomalarning bir xil lokuslarida joylashadi.

Gomozigota organizmlar deb chatishtirilganda belgilarida ajralish kuzatilmaydigan organizmlarga aytiladi. Gomozigota organizmlar bir xil allellardan tashkil topgan bo'lib, 2 xil:

1) *AA* – gomozigota dominant; 2) *aa* – gomozigota retsessiv shaklda bo'ladi.

Har xil allellardan (bitta dominant, bitta retsessiv – *Aa*) tashkil topgan organizm geterozigota organizm deyiladi.

Keltirilgan organizmlarning genotipini nomlash jarayoni quyidagi bosqichlarda kechadi.

Masalan: Genotipi *AaBBccDd* bo'lgan organizmni nomlaydigan bo'lsak, dastlab bir xil turkumdagi –gomozigota dominant, gomozigota retsessiv va geterozigotalarni belgilab olamiz:

*AaBBccDd* so'ng

1) Bir turkumga (gomozigota yoki geterozigotalar) kiruvchilar soni;  
2) Holati – gomozigota yoki geterozigota ekanligi, so'ng agar organizmning geterozigota belgisi bo'lsa nomlash jarayoni tugatiladi, agar gomozigota holatda bo'lsa;

3) Dominant yoki retsessiv holatda ekanligi o'qiladi.

*AaBBccDd* – Ikki belgisi bo'yicha geterozigota, bir belgisi bo'yicha gomozigota dominant, bir belgisi bo'yicha gomozigota retsessiv (lotincha digeterozigota, monogomozigota dominant, monogomozigota retsessiv)

### Nomlashga doir topshiriqlar

1. *AA*, *Aa*, *aa* genotipli organizmlar genetik jihatdan qanday nomlanadi?
2. *aaBB* va *AaBb* genotipli organizmlarni nomlang.



3. aaBbCcDDff genotipli organizmni nomlang.
4. HpHpCcZyzyprpr genotipli organizmni nomlang.
5. aaPrprololHjhjCsCs genotipli organizmni nomlang.
6. HphpbbrprprQrqr genotipli organizmni nomlang.
7. AaCcZZQrQr genotipli organizmni nomlang.
8. BrBrPrPrololHjhj genotipli organizmni nomlang.
9. WewcHHI<sup>A1</sup> genotipli organizmni nomlang (qon guruhining belgilanishiga e'tibor bering), ushbu genotipda geterozigotali genlar soni nechta?

10. AABbX<sup>A</sup>X<sup>a</sup> genotipli organizmni nomlang. Belgilarning nechitasi autosoma, nechitasi jinsiy xromosoma orqali irsiylanganligini aniqlang.

11. Quyidagilardan bir xil genetik nomlanishga ega bo'lgan genotiplarni aniqlang.

a) SSDdFfGG; b) O<sup>l</sup>olBrBrCC; c) AaBBDd; d)aaBbCcDD; e) RpRpEENdd.

12. \*\* 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'rinishdagi gameta olish mumkin; c) undan ABC ko'rinishdagi gameta olish mumkin.

## GAMETALAR OLISHTARTIBI

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 organizmlar faqat bitta gameta hosil qiladi. Geterozigota organizmlarda gametalar xilma-xilligi oshadi.

Poliduragayda gametalarni hisoblashning umumiy formulasi mavjud bo'lib, genotipdagi geterozigotalarning soniga bog'liq holda yoziladi:  $2^n$  bu yerda  $2$  – doimiy o'zgarmas son,  $n$  – genotipdagi geterozigotalar soni.

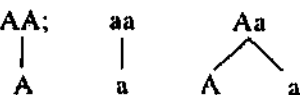
Masalan: AABbCC genotipli organizmda geterozigota mavjud emas –  $2^0=1$ ; 1 ta gameta hosil qiladi.

AaBbCcDDff  $2^3 = 8$  ta gameta hosil qiladi.

Gameta sonini aniqlash tartibi bilan tanishdik, endi shu gametalarning olish usuli bilan tanishamiz. Genetikada asosan gametalar olishda shajara usulidan foydalaniladi:

1. Monoduragayda: AA; aa

Gametalar:



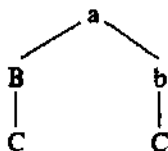
2. Genotipi AaBbCc bo'lgan organizm ( $2^3$ ) 8 ta gameta hosil qilishi ma'lum, shu gametalarni shajara usulida olamiz:



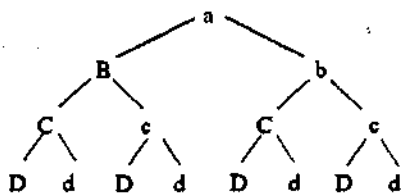
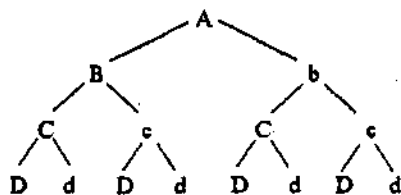
Gametalar: 1) ABC; 2) Abc; 3) AbC; 4) Abc; 5) aBC; 6) aBc; 7) abC; 8) abc.

3. Genotipi aaBbCC bo'lgan organizm 2 ta gameta hosil qiladi:

1) aBC 2) abc



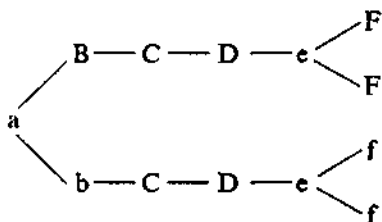
4. Genotipi AaBbCcDd bo'lgan organizm 16 ta gameta hosil qiladi:



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.

5. aaBbCCDDeeFf genotipli organizm 4 ta gameta hosil qiladi:



1) aBCDeF; 2) aBCDef;  
3) abCDeF; 4) abCDef.

### Gameta olishga 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. WcwcHHJAJ<sup>o</sup> genotipli organizm nechta va qanday tipdagi gameta hosil qiladi?

5. \*\* Quyidagi organizmning genotipini aniqlang, nechta va qanday gametalar hosil qilishini aniqlang.

a) birinchi belgisi bo'yicha geterozigotali bo'lgan qora soch va o'naqay ayolda (ikkala belgi ham dominant);

b) ikkinchi belgiga nisbatan geterozigotali bo'lgan normal eshitadigan va polidaktilyali erkak kishida (normal eshitish va polidaktilya autosoma orqali irsiylanadigan dominant belgilar hisoblanadi).

6. \*\* To'rtinchi qon guruhli, yuzlarida sepkili bo'lgan, o'naqay, kulrang ko'zli, to'lqinsimon sochli ayol (uning onasida sepkillar bo'lmagan, shuningdek u chapaqay va silliq sochli bo'lgan) ning genotipini yozing va undan nechta gametalar hosil bo'lishi mumkinligini aniqlang (barcha belgilar autosomal orqali irsiylangan).

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.

8. Yettita belgisi bo'yicha bir-biridan keskin farq qiluvchi gomozigotali ikki organizm chatishtirilganida  $F_2$  da gametalar nisbati qanday bo'ladi?

9. Genotipi  $AaBbCcDD \times aaBbccDd$  bo'lgan organizmlar chatishtirilganida gametalar nisbati qanday bo'ladi?

10.  $AaBbCCddFfGg$  genotipli organizmda  $abCdFG$  gametaning hosil bo'lish ehtimolini aniqlang.

11. \*\* Pomidor o'simligida shoxlarning uzunligi bilan mevasining shaklini ifodalovchi genlar to'liqsiz birikkan bo'lib, bitta autosomada joylashgan. Uzun poyali (H) va yumaloq mevali (P) digeterozigota pomidor bilan kalta poyali (h) va yumaloq mevali, faqat ikkinchi belgisi bo'yicha geterozigota pomidor chatishtirildi. Shu o'simliklar nechta gametalar hosil qilishini, krossingoverlangan va nokrossingoverlangan gametalarni aniqlang.

### Monoduragay chatishtirishga doir masalalar va topshiriqlar

Faqat bir juft alternativ (zid, qarama-qarshi) belgisi bilan farq qiluvchi organizmlarni chatishtirishga monoduragay chatishtirish deyiladi.

Genetikadan masalalarni yechishda turli xil simvollardan foydalaniladi va turli yo'llar bilan yechishga harakat qilinadi. Lekin masalalarni yechishda ma'lum tartibga rioya qilinsa, masala yechgan odamga ham oson bo'ladi.

Shuning uchun masala yechishda qulay bo'lgan quyidagi uslubni taklif qilamiz:

- 1) masalaning sharti yozilishi kerak;
- 2) masalaning qabul qilingan tartib bo'yicha yechish kerak va uni yechishda genetikada ishlatiladigan hamma simvollardan va atamalardan unumli foydalanish kerak;
- 3) oxirida masalani izohlash kerak.

Masalan:

#### 1. Masalaning berilgan sharti:

Ota-onasi ko'zining rangi jigarrang bo'lgan oilada tug'ilgan ko'k ko'zli erkak, otasining ko'zi jigarrang, onasining ko'zini rangi ko'k (ushbu

oiladagi ayolning aka va singillarining barchasining ko'zi rangi jigarrang bo'lgan), o'zining ko'zi esa jigarrang bo'lgan ayolga uylandi.

Ushbu nikohdan tug'ilish ehtimoli bo'lgan farzandlarni aniqlang.

**2. Masalani yechish tartibi.**

Belgi (fenotip)	Gen	Genotipi
Jigarrang ko'z	A	AA, Aa
Ko'k ko'z	a	aa

Masalani yechishda bir qancha qoidalarga e'tibor beriladi va bir qancha belgilardan foydalaniladi:

1) Dastlab birinchi qatorga quyidagilar yoziladi: «P» harfi lotincha «Parentale» – ota-ona demakdir. so'ng ♀ - Zuxro-Venera ko'zgusi belgisi, go'zallik timsoli – ayol belgisi, undan so'ng ayol organizm genotipi, keyingi navbatda chatishtirish belgisi- «x», undan so'ng ♂ - erkak belgisi, Marsning qalqoni va nayzasi, qatorning oxirida esa erkak organizm genotipi yoziladi.

2) Ikkinchi qatorga quyidagilar yoziladi: «G» harfi gametalar, ya'ni jinsiy hujayralarni anglatadi. Gametalarni boshqa genotiplardan ajratish uchun ularni doira ichiga olinsa, yanada yaxshi bo'ladi.

3) Uchinchi qatorga quyidagilar yoziladi: «F» – lotincha «filia» so'zidan olingan bo'lib, farzandlar ma'nosini bildiradi. Hosil bo'lishi ehtimoli bo'lgan organizmlar genotipi yoziladi.

Yigit tug'ilgan oila genotipi:

$P \quad Aa \times \quad Aa$

$G \quad A \quad a \quad A \quad a$

$F \quad AA \quad Aa \quad Aa \quad aa$

Ularning nikohidan tug'iladigan farzandlar:

$P \quad Aa \times \quad aa$

$G \quad A \quad a \quad a$

$F \quad Aa \quad aa$

Ayol tug'ilgan oila genotipi:

$P \quad aa \times \quad AA$

$G \quad a \quad A$

$F \quad Aa$

**3. Masalani izohlaydigan bo'lsak:** Masala bir juft alternativ belgilari bo'yicha farq qiluvchi organizmlarning chatishtirishiga, ya'ni monoduragay chatishtirishga misol bo'la oladi.

## To'la dominantlik

### Monoduragay irsiylanishga doir masalalar va topshiriqlar

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

1. G'o'za o'simligining normal poyali va past poyali o'simliklari chatishtirilganida  $F_1$  da doimo normal poyali o'simliklar olingan. Chatishtirilgan normal poyali o'simliklar o'z-o'zidan changlantirilganida ham normal poyali o'simliklar olingan. Shu ikki chatishtirishning genetik asoslarini—ota-ona formalari va olingan avlodning genotiplarini aniqlang.

2. Quyonlarda junning normal uzunligi dominant (B), qisqaligi retsessiv belgi hisoblanadi. Quyidagi genotipli organizmlar chatishtirilganida qanday fenotipik nisbatli organizmlar olinadi?

a) Bb x Bb b) BB x bb c) Bb x BB

3. \* G'o'zaning hosil shoxi cheklanmagan (A) gomozigotali formasi bilan hosil shoxi cheklangan formasi o'zaro chatishtirildi.  $F_1$  va  $F_2$  bo'g'imining fenotipi va genotipini aniqlang.

4. Pomidor mevasining qizil rangi (A) sariq rangi (a) ustidan dominantlik qiladi. Tajribada ota-ona o'simliklar qizil rangda edi, lekin ular chatishtirilganida  $\frac{3}{4}$  qizil,  $\frac{1}{4}$  sariq pomidorlar hosil bo'ldi. Ota-ona va  $F_1$  duragaylarining genotipini aniqlang.

5. \* 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 (%da ifodalang)

6. Ipak qurti lichinkalarining yo'l-yo'lligi (A) bir xilligi ustidan dominantlik qiladi. Yo'l-yo'l geterozigotali qurtdan chiqqan kapalak bir xil rangli qurtdan chiqqan erkak kapalak bilan chatishtirildi.  $F_1$  bo'g'inining fenotipi va genotipini toping.

7. Drosophila meva pashshasida normal uzunlikdagi qanot dominant, egilgan 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?

8. Qorako'zanlar mo'ynasining jigarrang bo'lishini A gen, havorang-kulrangligini esa a geni belgilaydi (jigarrang geni havorang-kulranga nisbatan dominantlik qiladi). Agar gomozigotali jigarrang qorako'zan

havorang-kulrang qorako'zan bilan chatishtirilsa, qanday avlod olish mumkin?

9. No'xatdagi urug'pallaning sariq rangi yashil rang ustidan dominantlik qiladi. Ota-ona o'simliklarning o'z-o'zidan changlanishi natijasida 33 ta sariq va 11 ta yashil no'xat olindi. Ota-ona o'simliklarning genotipini aniqlang. Sariq rangli o'simliklarning (taxminan) nechitasi gomozigotali, geterozigotali?

10. Pomidor mevasi yumaloq va noksimon shakllarda bo'ladi. Agar ikki o'simlikni chatishtirib olingan avlodda yumaloq va noksimon mevali o'simliklarning soni teng bo'lsa, chatishtirilgan o'simliklarning genotipini aniqlang.

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

12. Bug'doyda poyaning past bo'lishi baland bo'lishiga nisbatan ustunlik qiladi. Agar ikki o'simlik chatishtirib olingan avlodning s qismini past bo'yli bug'doy o'simliklari tashkil qilsa, chatishtirilgan o'simliklarning genotipini aniqlang.

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

14. Pashshalar chatishtirilganida  $F_2$  da olingan avlodning 1392tasi kulrang va 467 tasi qora bo'ldi.  $F_1$  duragaylarining genotipini aniqlang.

15. 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, otanalarning genotipi qanday?

16. \* Burishgan va silliq urug'li no'xat o'simligi chatishtirilganida  $F_2$  da 7324 ta no'xat olindi, shulardan 1850 tasi burishgan edi. Bu holatda qaysi belgi dominantlik qilgan?  $F_2$  da olingan o'simliklardan nechitasi gomozigotali ekanligini aniqlang.

17. No'xat gullarining poya o'qi bo'ylab joylashishi gullarning poya uchida joylashishiga qaraganda dominantlik qiladi. Ota-ona o'simliklari changlantirilganida  $F_2$  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 nechitasi fenotip jihatdan ota-ona formadan farq qiladi?

18. No'xat gullarining poya o'qi bo'ylab joylashishi gullarning poya uchida joylashishiga qaraganda dominantlik qiladi. Ota-ona o'simliklari changlantirilganida  $F_1$  da olingan o'simliklarning 72 tasida gullar poya o'qi bo'ylab joylashgan va 24 tasida gullar poya uchida joylashgan edi.  $F_1$  duragaylarining genotipini aniqlang.  $F_1$  da olingan o'simliklarning nechtasi genotip jihatdan chatishtirilgan ota-ona formadan farq qiladi?

19. Jigarrang va kulrang qorako'zanlar chatishtirilganida olingan avlod jigarrang,  $F_2$  da esa 96ta jigarrang va 31 ta kulrang qorako'zanlar olindi. Qaysi belgi dominantlik qilgan?  $F_2$  da olingan jigarrang qorako'zanlarning taxminan nechtasi dastlabki ota-onalarning genotipiga o'xshash genotipga ega?

20. Sulida kechpisharlik ertapisharlikka nisbatan retsessiv belgi hisoblanadi. Tajribada kechpishar suli geterozigota ertapishar suli bilan chatishtirilganida 69134 ta ertapishar o'simlik olindi. Shu bo'g'indagi kechpishar sulilarning sonini aniqlang.

21. Yunglari hurpaygan va silliq dengiz cho'chqalari o'zaro chatishtirilganida  $F_1$  da fenotiplari ota-onanikiga o'xshash bo'lgan 144 ta avlodlar olingan. Shu olingan avlodning nechtasi gomozigotali?

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

23. Qora 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. Ona qo'yning naslida qora tus yo'q edi. Ota-onaning genotipini aniqlang.

24. Qora 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 avlodlarning olinish ehtimolligi qancha (%)?

25. Qora 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.  $F_1$  da olingan qora rangli qo'zichoqlar keyinchalik o'zaro chatishtirilganida qo'ng'ir rangli avlodlarning olinish ehtimoli qancha (%)?

26. Ola quyonlar bir xil rangli quyonlar bilan chatishtirilganida doimo ola quyonlar olingan.  $F_2$  da esa 23 ta ola va 8 ta bir xil rangli quyonchalar olingan. 23 ta ola quyonchalardan taxminan nechtasi geterozigotali?



27. \*\* Otlarda liqildoq irsiy kasalligi mavjud. Kasal otlar yugurganida xarakterli xirillaydi. Kasal ota-onalardan tug'iladigan toylar ko'pincha sog'lom bo'ladi. Shu kasallik qanday irsiylanadi? Dominant yoki retsessiv?

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

29. Normal qanotli drozofila pashshalari chatishtirilganida  $F_1$  da 3565 ta avlod olingan. Ular orasida normal qanotlilari faqat 2673 ta bo'lib, qolganlari qayrilgan qanotli edi. Ota-ona formalarining genotipini va  $F_1$  da olingan individlar orasidan ularning genotipi bilan bir xil bo'lganlarining sonini aniqlang.

30. \*\* 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 esa belgilar orasida ajralish sodir bo'lib, unda jami 56 ta individ olingani ma'lum bo'lsa, ulardan nechitasi shu anomaliyaga ega emas?

31. \*\* 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 qanday (%)?

32. Qoramollarda qora rang geni qizil rang ustidan dominantlik qiladi. Geterozigotali qoramollar o'zaro chatishtirilganda olinadigan avlodda fenotipik jihatdan qanday xilma-xillik kutish mumkin (foizlarda ifodalang)?

33. Urug'pallalarining rangi sariq va yashil bo'lgan no'xatlar o'zaro chatishtirilganda birinchi bo'g'inda olingan o'simliklarning barchasi sariq urug'pallali bo'ldi. Ushbu ma'lumotlardan foydalanib ularning genotipini aniqlang. Duragay urug'lardan unib chiqqan o'simliklarning o'z-o'zidan urug'lanishi natijasida qanday avlod olinadi?

34. Urug'pallalarining rangi sariq va yashil bo'lgan no'xatlar o'zaro chatishtirilganda birinchi bo'g'inda olingan o'simliklarning barchasi sariq

urug'pallali bo'ldi. Duragay urug'lardan unib chiqqan o'simliklarning o'z-o'zidan urug'lanishi natijasida olinadigan avlodlarda necha xil fenotipik va genotipik sinf uchraydi?

35. Mushuklarda yungining kaltaligi uzunligi ustidan dominantlik qiladi. Qisqa va uzun yungli mushuklar chatishtirilganida,  $F_2$  da 6 ta qisqa yungli va 2 ta uzun yungli mushukchalar dunyoga keldi. Dastlabki chatishtirilgan ota-onalarning genotipini aniqlang.

36. Yashil va och sariq urug'li ikki no'xat o'simligini chatishtirganda  $F_1$  da hamma urug'lar och sariq rangli urug'pallalarga ega bo'lib chiqdi, ikkinchi bo'g'inda esa olingan avlodning taxminan  $\frac{3}{4}$  qismi och sariq urug'li,  $\frac{1}{4}$  qismi yashil tusdagi urug'ga ega bo'lib chiqdi. Ota-ona formalarining hamda birinchi va ikkinchi bo'g'inlarda olingan avlodlarning genotipini aniqlang.

37. Gomozigotali yashil va sariq urug'li o'simliklar chatishtirildi.  $F_1$  da olingan hamma o'simliklar sariq urug'li bo'ldi,  $F_2$  da – duragay o'simliklarni o'z-o'zidan changlantirilishi natijasida 3903 ta yashil urug'li va 11902 ta sariq urug'pallali o'simliklar olindi.  $F_2$  da olingan o'simliklardan taxminan nechtasi genotip jihatdan  $F_1$  duragaylariga o'xshaydi?

38. Turli xildagi qizil (to'la albinos) va kulrang tusdagi baliqlar o'zaro chatishtirilganda  $F_1$  da olingan hamma baliqchalar kulrang tusda bo'ldi.  $F_2$  da esa 211 ta kulrang va 83 ta qizil rangli baliqchalar olindi. Baliqlarda rang qanday holatda irsiylanadi?

39. Turli xildagi qizil (to'la albinos) va kulrang tusdagi baliqlar o'zaro chatishtirilganda  $F_1$  da olingan hamma baliqchalar kulrang tusda bo'ldi.  $F_2$  da kulrang va qizil rangli baliqchalar olindi.  $F_2$  da olingan duragaylar orasidan kulrang tusga ega bo'lgan baliqlar tasodifiy tanlab olingan holda chatishtirilganida turli xil fenotipik sinflarga mansub 328 ta avlod olingan. Olingan individlar orasida albinos baliqchalarning soni nechta?

40. Tajribalar olib boruvchi institutning sichqonlar populatsiyasidagi dumsiz tug'ilgan sichqon normal dumli sichqon bilan bir necha marta chatishtirilganida birinchi bo'g'inda 49 ta avlod olinib, ularning barchasi normal dumli edi.  $F_2$  da 157 sichqon olindi.  $F_2$  da olingan sichqonlarning taxminan nechtasi dumsiz edi?

41. Oq leggorn zotli va qora patli parrandalar chatishtirilganda umumiy hisobda  $F_1$  da bir necha yuzlab oq patli jo'jalar olingan.  $F_2$  da 586 ta jo'ja olingan bo'lsa, ularning nechtasi oq leggorn zotli bo'lgan?

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

43. Sichqonlar yungining kumushrang bo'lishi bilan mutatsiyaga uchraydi. Normal yungli sichqonni kumushrang yungli sichqon bilan chatishtirganda faqat normal yungli sichqonlar olingan.  $F_1$  dagi normal yungli urg'ochi sichqonni kumushrang yungli sichqon bilan qayta chatishtirilganda 38 ta kumushrang va 40 ta normal avlod olingan. Sichqonlarda kumushrang qanday irsiylanadi? Dominant yoki retsessiv belgi ekanligini aniqlang.

44. Normal yungli sichqonni kumushrang yungli sichqon bilan chatishtirganda faqat normal yungli sichqonlar olingan.  $F_2$  da esa 130 ta sichqon olingan.  $F_2$  da olingan sichqonlar orasidan taxminan nechitasi kumushrangli bo'ladi?

45. 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 kalamushlar olindi. Har ikkala chatishtirishdagi ota-ona va olingan avlodlarning genotipini aniqlang.

46. Bo'yni va qornida oq dog'chalari bo'lgan qora mushuk (S) xuddi o'zirikidek fenotip va genotipga ega bo'lgan mushuk bilan chatishtirildi. Bu justlikdan butun tanasi qora rang bilan qoplangan dog'siz mushukchalar tug'ilgan bo'lsa, bundan keyin ham dog'siz mushuklarning tug'ilish ehtimolini toping (%).

47. Normal jihatlarga ega bo'lgan drozofila pashshalari o'zaro chatishtirilganida olingan avlodning 25 %i ko'zlari kichik bo'lib rivojlandi. Ota-ona formalaridan biri qisqargan ko'zli forma bilan chatishtirilganida 24 ta ko'zlari qisqargan, 21 ta normal bo'lgan avlod rivojlandi. Har ikkala tajribadagi pashshalarning genotipini aniqlang.

48. Geterozigotali (Brbr) ikkita organizmni o'zaro chatishtirganda necha xil fenotip va genotipga ega bo'lish mumkin?

49. Itlarning ayrim zotlarida (foksterer) 5-6 oylarida namoyon bo'luvchi irsiy asab kasalligi uchraydi. Bu xastalik o'lim bilan yakunlanmagan, lekin keyinchalik kasallangan itlarning erkin harakatlanishi og'riqli kechgan. Bu kasallik miyacha ataksiyasi nomi bilan atalgan va har ikkala jinsdagi itlarda uchragan. Bir xil belgiga ega bo'lgan itlar o'zaro chatishtirilishidan olingan 92 ta kuchukchalarning faqat 25 tasida bu

belgi uchragan. Bu kasallik qanday irsiylanadi (dominant yoki retsessiv). Chatishtirilgan ota-onalar va olingan duragaylarning genotipini aniqlang.

50. \* Tovuqlarda gulsimon toj R geni bilan, bargsimon toj esa r geni bilan belgilanadi. Gulsimon tojli xo'roz ikkita gulsimon tojli tovuq bilan chatishtirildi. Birinchisi 14 ta jo'ja berdi, ularning hammasi gulsimon tojli edi. Ikkinchisi esa 13 ta jo'ja berdi, ulardan 10 tasi gulsimon, 3 tasi esa bargsimon tojli edi. Barcha ota-onalarning genotipini aniqlang.

### **Monoduragay chatishtirishda to'liqsiz dominant holatda irsiylanuvchi belgilarga doir masalalar va topshiriqlar**

Chala dominantlikda dominant gen retsessiv gen bilan birga kelganda o'z belgisini to'liq yuzaga chiqara olmaydi. Shuning uchun geterozigota organizmda har ikkala gen yuzaga chiqaradigan belgilarning oraliq formasi hosil bo'ladi. Masalan: Namozshomgulning oq va qizil rangdagi formalarini o'zaro chatishtirilganda pushti rangli namozshomgul paydo bo'ladi. Odamlarda jingalak sochli va silliq sochli insonlar turmush qurishsa, to'liqsimon sochli avlod yuzaga kelishi kuzatiladi. Bundan tashqari, qulupnay o'simligining guli va mevasining rangi, xushbo'y no'xat va namozshomgul o'simliklarining gultobjarglarining rangi, go'za o'simligi tolasining novvotrangda bo'lishi, poyasining antotsian rangi, barg plastinkalarining tuzilishi, qushlar patining tuzilishi, andaluz tovuqlari patining rangi, odamdagi biokimyoviy belgilar uchun ham oraliq irsiylanish xos.

1. Qulupnayning oq va qizil mevali formalari o'zaro chatishtirilganida  $F_1$  dagi duragaylarning barchasi pushtirang mevali bo'ldi. Agar ular o'zaro chatishtirilsa,  $F_2$  da fenotip va genotip jihatdan qanday nisbatdagi ajralish kuzatiladi? Qulupnay mevasida qizil rang oq rang ustidan to'liqsiz dominantlik qiladi.

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

3. Qulupnay o'simligida gulkosachabarglarining normal shakli gulkosochabarglarining birlashmaganligi ustidan to'la ustunlik qila olmaydi, natijada geterozigotali formalarda gulqo'rg'on 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 qanchasining (foizi va sonlarda ifodalang) gulkosachabarglari birlashmagan?

4. Qulupnay o'simligida gulkosachabarglarining normal shakli gulkosochabarglarining birlashmaganligi ustidan to'la ustunlik qifa olmaydi, natijada geterozigotali formalarda gulqo'rg'on 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?

5. Qulupnay o'simligida gulkosachabarglarining normal shakli gulkosochabarglarining birlashmaganligi ustidan to'la ustunlik qifa olmaydi, natijada geterozigotali formalarda gulqo'rg'on oraliq shaklda bo'ladi. Gulqo'rg'oni oraliq formada bo'lgan o'simliklar o'zaro chatishtirilganida 3000 ta avlod olingan. Shu olingan avlodning qanchasi toza liniyali (sof gomozigotali)?

6. Xushbo'y no'xat o'simligida gultojbarglarining rangi oraliq irsiylanuvchi belgi sifatida irsiylanadi. Gomozigota dominant holatda gulining rangi qizil, geterozigota holatda esa pushti bo'ladi. Qizil va oq gultojbargli no'xat o'simliklari o'zaro chatishtirilganida  $F_1$  da olingan barcha o'simliklar pushti gulli bo'ldi.  $F_1$  duragaylarini qayta chatishtirilishi natijasida  $F_2$  da 1860 ta o'simlik olindi.  $F_2$  da olingan o'simliklardan nechitasi pushti gultojbargli?

7. Xushbo'y no'xat o'simligida gultojbarglarining rangi oraliq irsiylanuvchi belgi sifatida irsiylanadi. Gomozigota dominant holatda gulining rangi qizil, geterozigota holatda esa pushti bo'ladi. Qizil va oq gultojbargli no'xat o'simliklari o'zaro chatishtirilganida  $F_1$  da olingan barcha o'simliklar pushti gulli bo'ldi.  $F_1$  duragaylarini qayta chatishtirilishi natijasida  $F_2$  da 1860 ta o'simlik olindi.  $F_2$  da olingan o'simliklardan nechitasi oraliq belgiga ega emas?

8. Xushbo'y no'xat o'simligida gultojbarglarining rangi oraliq irsiylanuvchi belgi sifatida irsiylanadi. Gomozigota dominant holatda gulining rangi qizil, geterozigota holatda esa pushti bo'ladi. Pushti va oq gultojbargli no'xat o'simliklari o'zaro chatishtirilganida  $F_1$  da olingan 2000 ta o'simliklar o'rtasida ajralish kuzatildi. Olingan o'simliklarning nechitasi pushti gultojbargli bo'lgan. Olingan o'simliklarning (% jihatdan) qancha qismini qizil gulli o'simliklar tashkil etgan?

9. Itog'iz o'simliklari o'zaro chatishtirilganida  $F_1$  da taxminan 12560 ta organizm olingan. Ulardan faqat 6280 tasi pushti gulli bo'lib, qolgan

o'simliklar deyarli teng nisbatlarda oq va qizil gulli bo'lgan. Chatishtirilgan o'simliklarning genotipi va fenotipini aniqlang.

10. G'o'zada malla rang tola oq 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?

11. Namozshomgulning qizil va pushti gultojbargli formalari oq gultojbargli formasi bilan chatishtirilganida birinchi chatishtirishda  $F_1$  da barcha o'simliklar pushti gultojbargli, ikkinchi chatishtirishda 50 % pushti, 50 % oq gultojbargli formalar hosil bo'ldi. Har ikkala tajribadagi ota-ona va  $F_1$  duragaylarining genotipini aniqlang.

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

13. Andaluz tovuqlarida patning qora rangda bo'lishi oq rang ustidan to'la ustunlik qila olmaydi, natijada parrandalarda patning havorang (kulrang) bo'lishi ham uchraydi. Kulrang tovuq bir xo'roz bilan chatishtirilganida 9 ta kulrang va 10 ta qora rangli jo'jalar olingan. Chatishtirilgan xo'rozning genotipi va fenotipini aniqlang.

14. G'o'zaning poyasi, shoxlari, barglari antotsian rangli –  $Rp$  va yashil rangli –  $rp$  bo'ladi. Agar shu belgili organizmlar chatishtirilsa,  $F_1$  och antotsian rangli bo'ladi. Quyidagi genotipli organizmlar chatishtirilganida olinadigan avlodlarda qanday fenotipik ajralishlarni kutish mumkin (% larda ifodalang)

1)  $RpRp \times Rprp$ ; 2)  $Rprp \times rprp$ ; 3)  $RpRp \times rprp$ .

15. G'o'zaning och antotsian rangli o'simliklari chatishtirilishida 860 ta o'simlik olindi. Shundan 430 tasi och antotsian rangli. Qolgan o'simliklardan qanchasi yashil rangli bo'ladi?

16. \*\* G'o'za o'simligida barg plastinkasining chuqur kesilganligi 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 tasi butun barg yaprog'li bo'lsa, qolgan o'simliklardan nechtasining barg yaprog'i bo'laklarga bo'lingan bo'lgan?

17. G'o'za o'simligida barg plastinkasining chuqur kesilganligi 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 tasi butun barg yaprog'li bo'lsa, olingan o'simliklardan nechitasi shu belgilar bo'yicha gomozigotali bo'lgan?

18. \*\* Qo'ylarda qulog'ining 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 %i geterozigotali?

19. Qizil urug'li yertut o'simliklari o'zaro chatishtirilganida har doim qizil mevali, oq urug'lilari o'zaro chatishtirilganida esa faqat oq mevali o'simliklar olingan. Har ikkala navni o'zaro chatishtirilishi natijasida och qizil rang mevali o'simliklar olingan. Och qizil rang mevali o'simliklar o'zaro chatishtirilganida  $F_1$  da 3000 ta o'simlik olingan bo'lsa, ulardan nechitasi qizil, nechitasi oq, nechitasi och qizil mevaga ega ekanligini aniqlang.

20. Och qizil mevali yertut o'simliklari o'zaro chatishtirilganida  $F_1$  da olingan o'simliklar orasida 1200 ta oq va xuddi shuncha qizil mevali o'simliklar uchragan.  $F_1$  da jami nechta o'simlik olingan?

21. Sariq va oq rangli dengiz cho'chqalari o'zaro chatishtirilganda 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.

22. Normal va to'lqinsimon patli parrandalar o'zaro chatishtirilganida 81 ta to'lqinsimon va 78 ta normal pat qoplamiga ega bo'lgan jo'jalar olingan.  $F_1$  da olingan to'lqinsimon pat qoplamli parrandalar o'zaro chatishtirilganida esa 31 ta to'lqinsimon, 18ta normal pat qoplamli va 16ta jingalak patli bo'lgan jo'jalar olingan. To'lqinsimon pat parrandalarda qanday irsiylanadi? To'lqinsimon patli parrandalarning genotipini aniqlang.

23. Dengiz cho'chqalarining qaymoq rang junli erkak va urg'ochilari chatishtirilganida naslda 52 ta sariq rangli, 99 ta qaymoq rangli va 49 ta oq rangli individlar olingan. Shu olingan individlarning nechitasi va qaysi rangdagilari genotip jihatdan gomozigotali ekanligini aniqlang.

24. \* Odamlarda anoftalm a (ko'z olmasining bo'lmasligi) allel geni orqali irsiylanadi. Uning 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'zlari normal bo'lgan ayol bilan oila qurdi. Bu oilada kichraygan ko'zli farzandlarning tug'ilish ehtimolini aniqlang (%).

25. \* Sistinuriyaning bir formasi – bemor odamning siydigida bir qancha aminokislotalarning, jumladan, sistin, arginin, ornitin kabilarning 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, ikkinchisida esa klinik belgilar namoyon bo'lmay, faqatgina siydigi tarkibidagi sistin moddasining miqdori yuqori bo'lsa, bu oilada tug'iladigan farzandlarda kasallikning uchrash ehtimolini (%) aniqlang.

26. \*\* Sistinuriyaning bir formasi – bemor odamning siydigida bir qancha aminokislotalarning, jumladan, sistin, arginin, ornitin kabilarning uchrashi, moddalar almashinuvining buzilishi bilan xarakterlanadi, autosoma retsessiv belgi sifatida irsiylanadi. Genotip jihatdan geterozigotali organizmda 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.

27. \*\* Giperoxolesterinemiya kasalligi autosoma dominant belgi sifatida irsiylanadi. Geterozigotalilarda kasallik yengil o'tib, faqatgina qonda xolesterin miqdorining yuqori bo'lishi bilan xarakterlanadi. Gomozigotalarda 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. Oila a'zolarining genotiplarini to'liq yozing.

28. \* Giperoxolesterinemiya kasalligi autosoma dominant belgi sifatida irsiylanadi. Geterozigotalilarda kasallik yengil o'tib, faqatgina qonda xolesterin miqdorining yuqori bo'lishi bilan xarakterlanadi.



Gomozigotalarda 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 tug'ilish ehtimolini (%) toping.

29. \*\* Akatalaziya (qonda katalaza fermentining bo'lmasligi) autosoma retsessiv belgi sifatida irsiylanadi. Tekshirishlar natijasida bu belgi bo'yicha geterozigota bo'lgan odamlarda katalaza fermenti faolligining pasayishi aniqlangan. Oilada ota-onalarning har ikkalasida va ularning yolg'izgina o'g'lida katalaza fermenti faolligining pasayganligi aniqlandi. Shu oilada keyingi farzandning sog'lom bo'lib tug'ilish ehtimolini (%) aniqlang.

30. \*\* O'roqsimon anemiya – normal gemoglobinning (A-gemoglobolin) S-gemoglobinga aylanishi natijasida organizmda atmosferadan qabul qilingan kislorodning eritrotsitlarda tashilishi buzilishi bilan ifodalanadigan chala dominant belgi sifatida autosomal orqali irsiylanadigan kasallik hisoblanadi. Bu belgi bo'yicha gomozigota organizmlar juda yosh vaqtidayoq nobud bo'ladi. Geterozigotali organizmlar yashab ketish xususiyatiga ega bo'lib, ular kasallikning yengil formasi bilan kasallanadi va hayotlari davomida bezgak parazitini bilan og'rimaydilar. O'rta Yer dengizi bo'ylarida bu kasallik keng tarqalgan.

Oilada ota-onalardan biri o'roqsimon anemiya bo'yicha geterozigotali, ikkinchisi sog'lom bo'lsa, bu oilada farzandlarning bezgakka chidamli bo'lib tug'ilish ehtimoli (%) qanday?

31. \*\* O'roqsimon anemiya – normal gemoglobinning (A-gemoglobolin) S-gemoglobinga aylanishi natijasida organizmda atmosferadan qabul qilingan kislorodning eritrotsitlarda tashilishi buzilishi bilan ifodalanadigan chala dominant belgi sifatida autosomal orqali irsiylanadigan kasallik hisoblanadi. Bu belgi bo'yicha gomozigota organizmlar juda yosh vaqtidayoq nobud bo'ladi. Geterozigotali organizmlar yashab ketish xususiyatiga ega bo'lib, ular kasallikning yengil formasi bilan kasallanish va hayotlari davomida bezgak parazitini bilan og'rimaydilar. Agar ota-onalarning har ikkalasi bu kasallikning yengil formasi bilan kasallangan bo'lsa, farzandlarning anomaliyasiz bo'lib tug'ilish ehtimoli (%) qanday?

## Kodominantlik. Qon guruhlarining irsiylanishiga doir masalalar va topshiriqlar

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

1. \* II qon guruhi bo'yicha geterozigotali ayol qon guruhi I bo'lgan erkakka turmushga chiqdi. Bu oilada farzandlarning qanday qon guruhlariga ega bo'lib tug'ilish ehtimolini toping.

2. 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.

3. Oilada ayol III qon guruhli, erkak esa II qon guruhli edi ( har ikkalasining ham onasi I qon guruhli bo'lgan). Shu oilada farzandlarning I, II, III yoki IV qon guruhli bo'lib tug'ilish ehtimollarini (%) toping.

4. Bolaning qon guruhi I (0), uning opasining qon guruhi esa IV (AB). Ularning ota-onasi qanday qon guruhga ega?

5. Tug'ruqxonada bir kunda to'rtta chaqaloq tug'ildi, ularning qon guruhlari 0, A, B va AB edi. To'rtta ota-ona juftligining qon guruhlari esa quyidagicha:

1) 0 va 0; 2) AB va 0; 3) A va B; 4) B va B. Bu ma'lumotlardan foydalanib, chaqaloqlarni ota-onalari bilan birga juftlab yozing.

6. Oilada erkakning qon guruhi AB, ayolniki esa A, ularning 3 nafar farzandi bo'lib, ularning qon guruhlari B, AB va A edi. Ota-ona va farzandlarning genotiplarini aniqlang.

7. Tug'ruqxonada ikkita chaqaloq almashib qolganligi ma'lum bo'ldi. Ularning qon guruhi 0 va B, birinchi ota-onaning qon guruhi 0 va B, boshqa bir oilaning qon guruhlari esa A va AB ekanligi aniqlandi. Shu ma'lumotlardan foydalanib bolalarning haqiqiy oilasini ko'rsatib bering.

8. \*\* Bolaning ona tomondan bobosi AB qon guruhiga ega. Uning qolgan barcha bobo-buvilari 0 qon guruhiga ega bo'lgan. Shu bolaning qon guruhi A, B, AB yoki 0 bo'lish ehtimoli (%) qanday?

9. Agar oiladagi farzandlarning qon guruhlari A, B va AB, 0 bo'lsa, ularning ota-onalari qanday qon guruhiga ega bo'ladi?

10. Ayolning qon guruhi I, erkakniki esa IV. Bu oilada ota-onasining qon guruhi bilan bir xil qon guruhga ega bo'lgan farzandlarning tug'ilish ehtimoli qanday?

11. II qon guruhli ayol I va III qon guruhli farzandlarga ega. Farzandlarning otasi qanday qon guruhiga ega ekanligini aniqlang.

### Diduragay chatishtirishga doir masalalar va topshiriqlar

Ikki juft alternativ belgi bilan farq qiluvchi organizmlarni chatishtirishga diduragay chatishtirish deyiladi. Diduragay chatishtirishga doir masalalar yechishda angliyalik olim Pannet taklif qilgan katakchadan foydalanish genotip va fenotiplarni aniqlashda juda katta qulaylik tug'diradi.

Diduragay chatishtirishga doir masalani yechish:

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.

Masalani 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, 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.

3. Aniq bo'lgan genotiplar ustida chatishtirish olib boramiz:  
kar-soqov, sog'lom har ikki belgisi bo'yicha kasal

P:  $\overset{fen}{\underset{gen}{\text{♀}}} aabb \times \overset{\text{♂}}{\text{aaBb}}$   
G ab aB; ab

♀ \ ♂	aB	ab
ab	aaBb	aabb

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 bu oilada  $\frac{1}{2}$  ehtimollikda yoki

2 — 100 %

1 — x%  $x\% = 100\% / 2$   $x = 50\%$  50% ehtimollikda ekan

2-shartida Kar-soqov farzandlarning tug'ilish ehtimoli so'ralgan. Masala yechish davomida shu narsa ma'lum bo'ldiki, oilada tug'ilish ehtimoli bo'lgan barcha farzandlar kar-soqov bo'lib tug'iladi.

Javob: 100 % farzandlar kar-soqov bo'lib tug'iladi.

1. \* No'xatda dukkakning bo'g'imliligi oddiyligiga nisbatan, mevaning yashil rangi sariq rangiga nisbatan retsessiv belgi hisoblanadi. Gomozigotali bo'g'imli, sariq mevali va oddiy, yashil mevali o'simliklar o'zaro chatishtirilganida  $F_1$  duragaylarining fenotipi qanday bo'ladi?

2. Qovoq o'simligida W geni mevaning oq rangda, uning retsessiv alleli sariq rangda, D geni mevaning disksimon bo'lishini, uning retsessiv alleli esa sharsimon bo'lishini ta'minlaydi.

Quyidagi genotipli organizmlarning chatishtirilishidan olinadigan avlodlarda fenotip va genotip bo'yicha ajralish nisbatlarini toping.

1) WWdd x WwDD

2) WwDd x WwDd

3) WWDD x WwDd

4) WwDD x wwdd

5) WwDd x Wwdd

6) WwDd x wwdd

3. \*Gomozigota qora to'liqsimon yungli quyon oq silliq yungli quyon bilan chatishtirilganida  $F_1$  da hammasi qora to'liqsimon yungli bo'lgan quyonlar olingan. Agar  $F_1$  duragaylari qayta chatishtirilsa,  $F_2$  da olingan duragaylarning fenotipi va genotipi qanday bo'ladi?

4. Tarvuz mevasining rangi yashil va yo'l-yo'l, shakli uzunchoq va yumaloq bo'ladi. Gomozigota uzunchoq yashil mevali tarvuz o'simligi yumaloq yashil mevali o'simlik bilan chatishtirildi.  $F_1$  da yumaloq yashil mevali o'simliklar olingan.  $F_2$  da esa jami 1200 ta o'simlik olingan. Olingan o'simliklarning nechtasi yumaloq yashil ekanligini aniqlang.

5. \*\* 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 ekanligini aniqlang.

6. \*\* 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 nechtasining mevasi tekis va tikansiz ekanligini aniqlang.

7. \* 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,  $F_1$  da genotip va fenotip bo'yicha ajralish nisbatlarini aniqlang.

8. Bulg'or garmdorilarining qizil va yashil, yupqa va qalin etli xillari bo'ladi. Qizil rangi 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 garmdorini ikki belgisi bo'yicha retsessiv xili bilan chatishtirilsa,  $F_1$  da qanday genotipga ega bo'lgan organizmlar olinadi?

9. Bulg'or garmdorilarining qizil va yashil, yupqa va qalin etli xillari bo'ladi. Qizil rangi boshqaruvchi gen dominant, yupqa etli bo'lishi retsessiv genga bog'liq. Ikki gen ham har xil autosoma xromosomalarda joylashgan. Ota-ona o'simliklarining genotipi qanday bo'lganda avlodda 1:1:1:1 nisbatda ajralish olinadi?

10. Itog'iz o'simligining gullari shakli normal (ikki bo'lakka bo'lingan) va qo'shilgan bo'ladi. Ranglari bo'yicha qizil, pushti va oq rangli bo'ladi. Ikkala juft belgini yuzaga chiqaruvchi genlar turli xil xromosomalarda joylashgan bo'lib, normal shakl qo'shilgan shaklga nisbatan dominantlik qiladi. Pushti rang esa qizil va oq gullarni chatishtirganda namoyon bo'ladi. Pushti rang, shakli ikkiga bo'lingan va har ikkala belgisi bo'yicha geterozigotali itog'iz o'simliklari chatishtirilganda fenotipda qanday ajralish namoyon bo'ladi, nechta fenotipik sinf hosil bo'ladi?

11. Itog'iz o'simligining gullarini shakli normal (ikki bo'lakka bo'lingan) va qo'shilgan bo'ladi. Ranglari bo'yicha qizil, pushti va oq rangli bo'ladi. Ikkala juft belgini yuzaga chiqaruvchi genlar turli xil xromosomalarda joylashgan bo'lib, normal shakl qo'shilgan shaklga nisbatan dominantlik qiladi. Pushti rang esa qizil va oq gullarni chatishtirganda namoyon bo'ladi. Pushti rang, shakli ikkiga bo'lingan va har ikkala belgisi bo'yicha geterozigotali itog'iz o'simliklari chatishtirilganda normal shaklga ega bo'lgan o'simliklarning necha % pushti gulli bo'ladi?

12. G'o'za o'simligida hosil shoxi cheklanmagan va cheklangan tipda, tola rangi esa qo'ng'ir va oq bo'ladi. Shoxning cheklanmagan tipda bo'lishligi cheklangan tipda bo'lishligi ustidan to'liq, tolaning qo'ng'ir rangda bo'lishligi esa oq rangi ustidan to'liqsiz dominantlik qiladi. Gomozigota cheklanmagan shoxli, qo'ng'ir tolali g'o'za o'simliklari cheklangan shoxli, oq tolali o'simliklari bilan chatishtirilganda  $F_1$  da olingan o'simliklarning hammasi cheklanmagan shoxli va tolasini novvotrang bo'lgan.  $F_1$  o'simliklari o'z-o'ziga chatishtirilib, keyingi avlod olinsa, ularning fenotipi qanday bo'ladi? Fenotipik sinflarning nisbatini aniqlang?

13. Itlar yungining qora rangi jigarrang ustidan, kalta yungi uzun yungidan to'liq dominantlik qiladi. Ikkala juft genlar har xil autosoma xromosomalarda joylashgan. Ovchi qora va kalta yungli itlarni

ko'paytirish maqsadida xuddi shunday fenotipli itlarni chatishtirgan. Lekin ularning avlodidagi kuchukchalarning ma'lum qismigina qora, kalta yungli bo'lgan. Qolganlari esa qora uzun yungli yoki jigarrang uzun yungli bo'lgan. Chatishtirish uchun olingan itlarning genotipini aniqlang.

14. 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 boshqoqli 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 boshqoqli o'simliklar olingan.  $F_2$  dagi o'simliklarining necha foizi digeterozigotali?

15. Qoramollarda shoxsizlik belgisi, shoxlilik belgisi ustidan, junining qora rangda bo'lishi qizil rangda bo'lishi ustidan dominantlik qiladi. Bu berilgan 2 juft belgi har xil xromosomalarda joylashgan. Naslchilik xo'jaligida bir necha yillar davomida qora shoxsiz sigir qora shoxsiz buqalar bilan chatishtirilishi natijasida olingan 896 ta buzoqlardan 504 tasi qora shoxsiz, 168 tasi qizil shoxsiz bo'lgan. Olingan buzoqlar orasida qanchasi shoxli va qanchasi qizil rangda ekanligi aniqlang.

16. No'xatning uzun poyali, oq gultojbargli formasi kalta poyali qizil gultojbargli formasi bilan chatishtirildi. Bunda  $F_1$  da 850 ta uzun poyali qizil gulli o'simlik hosil bo'ldi.  $F_2$  da hosil bo'lgan 1360 ta o'simlikdan nechtasi uzun poyali qizil gultojbargli?

17. Itlarda jun rangining qora bo'lishi jigarrang 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 jigarrang, kalta junli bo'ladi?

18. \*\* 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 xromosomalarda 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.

19. \*\* Bir xil rangdagi qurtlar beruvchi pillasining rangi sariq bo'lgan hamda yo'l-yo'l tUSDagi qurtlar beruvchi pillasining rangi oq bo'lgan tut ipak qurti zotlari chatishtirildi. Birinchi bo'g'inda olingan qurtlarning

hammasi yo'l-yo'l tusli 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.

20. \*\* Bir xil rangdagi qurtlar beruvchi pillasining rangi sariq bo'lgan hamda yo'l-yo'l tusdagi qurtlar beruvchi pillasining rangi oq bo'lgan tut ipak qurti zotlari chatishtirildi. Birinchi bo'g'inda olingan qurtlarning hammasi yo'l-yo'l tusli va sariq pillali bo'ldi. Ikkinchi bo'g'inda esa belgilarning ajralishi kuzatilib, 11040 ta qurtlar olindi. Shulardan taxminan nechtasi oq pillali ekanligini aniqlang.

21. 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.  $F_1$  da yumaloq yashil mevali o'simliklar olingan.  $F_2$  da esa jami 1200 ta o'simlik olingan. Olingan o'simliklarning nechtasi yumaloq, nechtasi yashil ekanligini aniqlang.

22. 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.  $F_1$  da yumaloq yashil mevali o'simliklar olingan.  $F_2$  da esa jami 1200 ta o'simlik olingan. Olingan o'simliklarning genotip (1) va fenotip (2) jihatdan  $F_2$  duragaylariga o'xshashligini aniqlang.

23. \*\* Odamda quloqda erkin solinchak bo'lishi va iyakning uchburchak-chuqurchali ekanligi dominant belgilar hisoblanadi. Ular quloqda erkin solinchak bo'lmasligi va iyakning silliqligiga nisbatan to'la dominantlik qiluvchi belgilar hisoblanib, har xil autosomalarda joylashgan bo'lib, mustaqil taqsimlanish xususiyatiga ega.

Ayolning qulog'i erkin solinchakli va uning iyagi silliq, erkakning qulog'ida solinchak yo'q, iyagi chuqurchali (uning onasining iyagi silliq bo'lgan). Bu oilada xuddi otasiga o'xshash fenotipga ega bo'lgan qiz tug'ilgan. Keyingi farzandning iyagi silliq bo'lib tug'ilish ehtimolini toping.

24. \*\* Odamda quloqda erkin solinchak bo'lishi va iyakning uchburchak-chuqurchali ekanligi dominant belgilar hisoblanadi. Ular quloqda erkin solinchak bo'lmasligi va iyakning silliqligiga nisbatan to'la dominantlik qiluvchi belgilar hisoblanib, har xil autosomalarda joylashgan, mustaqil taqsimlanish xususiyatiga ega.

Ayolning qulog'i erkin solinchakli va uning iyagi silliq, erkakning qulog'ida solinchak yo'q, iyagi chuqurchali (uning onasining iyagi silliq bo'lgan). Bu oilada xuddi otasiga o'xshash fenotipga ega bo'lgan qiz



tug'ilgan. Keyingi farzandning xuddi onasiga o'xshash fenotipga ega bo'lib tug'ilish ehtimolini toping.

25. \*\* 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 to'la dominantlik qila olmaydi, natijada geterozigota holatda to'lqinsimon soch yuzaga keladi. Sepkillarning bo'lishi ularning bo'lmasligi ustidan to'la dominantlik qiladi).

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 to'lqinsimon sochli farzandlarning ehtimolini (%) aniqlang (jingalak soch silliq sochlarga nisbatan to'la dominantlik qila olmaydi, natijada geterozigota holatda to'lqinsimon soch yuzaga keladi. Sepkillarning bo'lishi ularning bo'lmasligi ustidan to'la dominantlik qiladi).

27. Ota to'lqinsimon sochli, sepkilsiz, ona esa sepkilli (ayolning otasida sepkillar bo'lmagan) bo'lib, uning ham sochlari to'lqinsimon. Bu oilada jingalak sochli farzandlarning tug'ilish ehtimolini aniqlang (jingalak soch silliq sochlarga nisbatan to'la dominantlik qila olmaydi, natijada geterozigota holatda to'lqinsimon soch yuzaga keladi. Sepkillarning bo'lishi ularning bo'lmasligi ustidan to'la dominantlik qiladi).

28. Ota to'lqinsimon sochli, sepkilsiz, ona esa sepkilli (ayolning otasida sepkillar bo'lmagan) bo'lib, uning ham sochlari to'lqinsimon. Bu oilada silliq sochli sepkilsiz farzandlarning tug'ilish ehtimolini aniqlang (jingalak soch silliq sochlarga nisbatan to'la dominantlik qila olmaydi, natijada geterozigota holatda to'lqinsimon soch yuzaga keladi. Sepkillarning bo'lishi ularning bo'lmasligi ustidan to'la dominantlik qiladi).

29. \*\* Bolaning qon guruhi AB, rezus omili manfiy, opasining qon guruhi 0 va unda rezus omil musbat. Ota-onaning qon guruhi va rezus omilini aniqlang. (rezus musbat manfiyga nisbatan dominant belgi. Bu oilada gemolitik kasallikning hech qachon uchramaganligiga e'tiboringizni qarating)

30. \* Odamda qo'y ko'zlik va o'naqaylik dominant. Erkak ko'k ko'z, o'naqay bo'lib, uning onasi chapaqay bo'lgan. Ayol ko'k ko'z va o'naqay bo'lgan turmushdan ko'k ko'z, chapaqay bola tug'ilishi ehtimolini toping. Bu oilada oldin ko'k ko'z chapaqay bola tug'ilgan.

31. Odamda qo'y ko'zlik va o'naqaylik dominant. Erkak ko'k ko'z va o'naqay (uning onasi chapaqay bo'lgan), ayol qo'yko'z va o'naqay bo'lgan turmushdan gomozigotali ko'k ko'z, o'naqay bola tug'ilishi ehtimolini toping (Bu oilada oldin ko'k ko'z chapaqay bola tug'ilgan).

32. Ikkita qovoq o'simligi ustida chatishtirish ishlari olib borilganda avlodda 18 ta oq disksimon, 6 ta oq sharsimon, 2 ta sariq sharsimon mevalar olindi. Avlodda qancha sariq disksimon mevalar olingan (%).

33. Qoramolda shoxsizlik shoxlilik ustidan dominantlik qiladi. Terining qora rangi, ola-bula rangga nisbatan ustunlik qiladi. Agar ikki belgisi bo'yicha geterozigotali ota-onalar chatishtirilsa, hosil bo'lgan individlar orasida genotip jihatdan ota-onasiga o'xshashlari necha %ni tashkil qiladi? Necha qismi ola-bula rangga ega bo'ladi?

34. \*\* Talassemiya va o'roqsimon anemiya autosoma orqali chala dominant belgilar sifatida nasldan naslga o'tadi. Har ikkala belgida ham dominant gomozigotalilar nobud bo'ladi, geterozigotalilarda kasallik yengil o'tadi. Erkak faqat birinchi belgisi bo'yicha geterozigota, ayol esa faqat ikkinchi belgisi bo'yicha geterozigota bo'lgan oilada farzandlarning necha %i sog'lom bo'lib tug'iladi va ularning genotipi qanday bo'ladi?

35. O'rmon yertutida mevasining qizil rangi va kosachabargining to'g'riligi chala dominantlik qiladi. Digeterozigotali organizmlar chatishtirilganda F<sub>2</sub> da fenotip bo'yicha ajralish nisbati va genotipik sinflar soni qanday bo'ladi?

36. \*\* Odamda talassemiya (A) chala dominant holatda irsiylanadi. Dominant gomozigotalar erta halok bo'ladi. Geterozigotalar esa yashaydi. O'roqsimon anemiya retsessiv gomozigota holatda halok bo'ladi. Geterozigota holatda kasallik yengil kechadi. Digeterozigota ota-onadan tug'iladigan farzandlarning necha %i o'roqsimon anemiya bilan kasallangan?

37. \*Odamda talassemiya 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?

38. Qoramtir, jingalak sochli, faqat birinchi belgisi bo'yicha geterozigotali ayol, qoramtir, silliq sochli, lekin birinchi belgisi bo'yicha

geterozigota yigit bilan turmush qurgan. Ushbu oilada tug'iladigan farzandlarning fenotip va genotiplarini aniqlang (silliq soch – retsessiv).

39. G'o'za o'simligida hosil shoxi cheklanmagan va cheklangan tipda, tola rangi esa qo'ng'ir va oq bo'ladi. Shoxning cheklanmagan tipda bo'lishi cheklangan tipda bo'lishi ustidan to'liq, tolaning qo'ng'ir rangda bo'lishi esa oq rangi ustidan to'liqsiz dominantlik qiladi. Gomozigota cheklanmagan shoxli, qo'ng'ir tolali g'o'za o'simliklari cheklangan shoxli, oq tolali o'simliklari bilan chatishtirilganda  $F_1$  da olingan o'simliklarning hammasi cheklanmagan shoxli va tolasini novvotrang bo'lgan.  $F_1$  o'simliklari o'z-o'ziga chatishtirilib, keyingi avlod olinsa, ularda genotipik sinflarning nisbatini aniqlang?

40. Har ikkala belgisi bo'yicha geterozigota qora ko'zli va besh barmoqli erkak (lekin yoshligida ortiqcha barmog'i olib tashlangan) ko'k ko'zli, besh barmoqli ayolga uylangan. Ushbu nikohdan ko'k ko'zli va olti barmoqli bola tug'ilishi ehtimoli qanday?

41. \*\* Fruktozuriyaning ikki xil formasi mavjud. Birinchisi klinik belgilersiz 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 belgilersiz kechadi, lekin ikkinchi belgisi bo'yicha geterozigota. Ota-onalardan ikkinchisi esa vaqtida fruktozuriyaning 2-formasi bo'yicha davolangan, lekin klinik belgilersiz kechuvchi formasi bo'yicha geterozigota. Bu oilada fruktozuriyaning faqat bir formasi bilan kasallangan bolalar tug'ilish ehtimolini toping.

42. \*\* Parrandalarda oyoqning patli (B) bo'lishi patsizligi ustidan, no'xatsimon toj (R) oddiy toj (r) ustidan to'liq dominantlik qiladi.

Ikkita «A» va «B» xo'rozlar va «C», «D» tovuqlar chatishtirildi. To'rttalasi ham oyoqlari patli, toji no'xatsimon edi. Xo'roz «A» shu ikkala tovuq bilan chatishtirilganda faqat tojlari no'xatsimon, oyoqlari patli bo'lgan jo'jalar olindi. Xo'roz «B» «C» tovuq bilan chatishtirilganda faqat no'xatsimon tojli, oyoqlari esa patli va patsiz bo'lgan jo'jalar olindi. «D» tovuq bilan «B» xo'roz chatishtirilganda esa no'xatsimon va oddiy tojli jo'jalar olingan hamda ularning hammasining oyog'i patli bo'lgan. «A» xo'rozning genotipini aniqlang.

43. \*\* Parrandalarda oyoqning patli (B) bo'lishi patsizligi ustidan, no'xatsimon toj (R) oddiy toj (r) ustidan to'liq dominantlik qiladi.

Ikkita «A» va «B» xo'rozlar va «C», «D» tovuqlar chatishtirildi. To'rttalasi ham oyoqlari patli, toji no'xatsimon edi. Xo'roz A shu ikkala tovuq bilan chatishtirilganda faqat tojlari no'xatsimon, oyoqlari patli bo'lgan jo'jalar olindi. Xo'roz «B», «C» tovuq bilan chatishtirilganda faqat no'xatsimon tojli, oyoqlari esa patli va patsiz bo'lgan jo'jalar olindi. «D» tovuq bilan «B» xo'roz chatishtirilganda esa no'xatsimon va oddiy tojli jo'jalar olingan hamda ularning hammasining oyog'i patli bo'lgan. «B» xo'rozning genotipini aniqlang.

44. \*\* Fruktozuriyaning ikki xil formasi mavjud. Birinchisi klinik belgilersiz 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 belgilersiz kechadi, lekin ikkinchi belgisi bo'yicha geterozigota. Ota-onalardan ikkinchisi esa vaqtida fruktozuriyaning 2-formasi bo'yicha davolangan, lekin klinik belgilersiz kechuvchi formasi bo'yicha geterozigota. Bu oilada fruktozuriyaning faqat klinik belgilari namoyon bo'luvchi formasi bilan kasallangan bolalar tug'ilish ehtimolini toping.

45. \*\* Parrandalarda oyoqning patli (B) bo'lishi patsizligi ustidan, no'xatsimon toj (R) oddiy toj (r) ustidan to'liq dominantlik qiladi.

Ikkita «A» va «B» xo'rozlar va «C», «D» tovuqlar chatishtirildi. To'rttalasi ham oyoqlari patli, toji no'xatsimon edi. Xo'roz «A» shu ikkala tovuq bilan chatishtirilganda faqat tojlari no'xatsimon, oyoqlari patli bo'lgan jo'jalar olindi. Xo'roz «B» «C» tovuq bilan chatishtirilganda faqat no'xatsimon tojli, oyoqlari esa patli va patsiz bo'lgan jo'jalar olindi. «D» tovuq bilan «B» xo'roz chatishtirilganda esa no'xatsimon va oddiy tojli jo'jalar olingan hamda ularning hammasining oyog'i patli bo'lgan. «C» tovuqning genotipini aniqlang.

46. \*\* Parrandalarda oyoqning patli (B) bo'lishi patsizligi ustidan, no'xatsimon toj (R) oddiy toj (r) ustidan to'liq dominantlik qiladi.

Ikkita «A» va «B» xo'rozlar va «C», «D» tovuqlar chatishtirildi. To'rttalasi ham oyoqlari patli, toji no'xatsimon edi. Xo'roz «A» shu ikkala tovuq bilan chatishtirilganda faqat tojlari no'xatsimon, oyoqlari patli bo'lgan jo'jalar olindi. Xo'roz «B» «C» tovuq bilan chatishtirilganda faqat no'xatsimon tojli, oyoqlari esa patli va patsiz bo'lgan jo'jalar olindi. «D» tovuq bilan «B» xo'roz chatishtirilganda esa no'xatsimon va oddiy

tojli jo'jalar olingan hamda ularning hammasining oyog'i patli bo'lgan. «D» tovuqning genotipini aniqlang.

47. \*\* Glaukomaning bir nechta yo'l bilan irsiylanadigan formalari mavjud. Birinchi formasi autosoma dominant, ikkinchi formasi – retsessiv, bu formasi ham autosoma orqali, lekin birinchi forma bilan birikmagan holda irsiylanadi. Agar ota-onaning ikkalasi ham kasallikning har ikkala formasi bo'yicha geterozigota bo'lsa, bu oilada farzandlarning glaukoma bilan kasallangan bo'lib tug'ilish ehtimoli qancha?

48. \* Glaukomaning bir nechta yo'l bilan irsiylanadigan formalari mavjud. Birinchi formasi autosoma dominant, ikkinchi formasi – retsessiv, bu formasi ham autosoma orqali, lekin birinchi forma bilan birikmagan holda irsiylanadi. Agar ota-onaning ikkalasi ham kasallikning har ikkala formasi bo'yicha geterozigota bo'lsa, bu oilada farzandlarning glaukomaning faqat bir turi bilan kasallangan bo'lib tug'ilish ehtimoli qancha?

49. \*\* Glaukomaning bir nechta yo'l bilan irsiylanadigan formalari mavjud. Birinchi formasi autosoma dominant, ikkinchi formasi – retsessiv, bu formasi ham autosoma orqali, lekin birinchi forma bilan birikmagan holda irsiylanadi. Agar ota-onaning ikkalasi ham kasallikning har ikkala formasi bo'yicha geterozigota bo'lsa, bu oilada farzandlarning glaukomaning har ikkala turi bilan kasallanib, har ikkala anomaliya bo'yicha sog'lom tug'ilish ehtimoli qancha?

50. Odamlarda yaqinni ko'ra olishning ayrim formalari normal ko'rishga nisbatan, ko'zning jigarrangi ko'k ko'zlikka nisbatan dominantlik qiladi. Ota-ona har ikki belgi bo'yicha geterozigotali bo'lsa, bu oilada farzandlarning sog'lom bo'lib tug'ilish ehtimoli qancha (%)?

51. \*\* Odamlarda yaqinni ko'ra olishning ayrim formalari normal ko'rishga nisbatan, ko'zning jigarrangi ko'k ko'zlikka nisbatan dominantlik qiladi. Ota-ona har ikki belgi bo'yicha geterozigotali bo'lsa, bu oilada jigarrang ko'zli farzandlarning sog'lom bo'lib tug'ilish ehtimoli qancha (%)?

52. Sariq (A) va silliq (B) no'xatlarni shunday belgili no'xat bilan chatishtirish natijasida avlodda uchta sariq silliq, bitta sariq burishgan donli o'simliklar hosil bo'lgan. Qaysi chatishtirish (lar)dan ushbu ajralish olinadi?

53. Sariq (A) va burishgan (b) no'xatlarni sariq, silliq belgili no'xat bilan chatishtirilganda avlodda uchta sariq silliq, uchta sariq burishgan.

bitta yashil silliq, bitta yashil burishgan donli o'simliklar hosil bo'lgan. Qaysi chatishtirishdan ushbu ajralish olinadi?

54. Sariq (A) va silliq (B) no'xatlarni sariq, burishgan belgili no'xat bilan chatishtirilganda avlodda bitta sariq silliq, bitta sariq burishgan donli o'simliklar hosil bo'lgan. Qaysi chatishtirishdan ushbu ajralish olinadi?

1) AAbb x AAbb; 2) Aabb x AAbb; 3) AaBb x Aabb.

55. Bangidevonaning qizg'ish poyali (A), qizil mevali (B) xili yashil poyali, qizil mevali bilan chatishtirilganda avlodda 231 ta qizg'ish poyali, sariq mevali va 693 ta qizg'ish poyali, qizil mevalilar hosil bo'lgan. Ota-onaning genotipini aniqlang.

56. Bangidevonaning qizg'ish poyali (A), qizil mevali (B) xili yashil poyali, qizil mevali bilan chatishtirilganda avlodda 231 ta qizg'ish poyali, sariq mevali va 693 ta qizg'ish poyali, qizil mevalilar hosil bo'lgan. Genotip bo'yicha qanday ajralish olingan?

57. Bangidevonaning qizg'ish poyali (A), qizil mevali (B) xili yashil poyali, qizil mevali 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.

58. Bangidevonaning qizg'ish poyali (A), qizil mevali (B) xili yashil poyali, qizil mevali 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 nechitasi 2 ta belgi bo'yicha geterozigotali bo'lgan.

59. Qora rangli, paxmoq junli ona quyon birinchi belgisi bo'yicha geterozigotali bo'lib, oq rangli, paxmoq ikkinchi belgisi bo'yicha geterozigota ota quyon bilan chatishtirildi. F<sub>1</sub> dagi organizmlar genotip va fenotiplarining nisbati qanday bo'ladi?

60. \*\* 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.

61. \*\* 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 albizm bilan kasallangan, ikkinchisi to'liq albinizm bilan kasallangan bo'lib, uning avlodida qisman albinizm hech qachon kuzatilmagan bo'lsa, shu oilada 1) qisman albinizm bo'yicha kasal; 2) albizm bo'yicha sog'lom farzandlarning tug'ilish ehtimolini toping.

62. \*\* Odamda ko'rlikning bir necha turlari ma'lum bo'lib, ularning ikki shakli autosomal orqali irsiylanuvchi retsessiv gen kasalliklari hisoblanadi. Har ikkala turni irsiylantirib keluvchi genlar turli xil xromosomalarda joylashgan. Erkak va ayolning har ikkalasi ko'rlikning faqat bir turi bilan (ayol I turi, erkak II turi) kasallanib, boshqa turi bo'yicha geterozigotali bo'lgan oilada kasal farzandlarning tug'ilish ehtimolini aniqlang.

63. \*\* Odamda ko'rlikning bir necha turlari ma'lum bo'lib, ularning ikki shakli autosomal orqali irsiylanuvchi retsessiv gen kasalliklari hisoblanadi. Har ikkala turni irsiylantirib keluvchi genlar turli xil xromosomalarda joylashgan. Erkak va ayolning har ikkalasi ko'rlikning faqat bir turi bilan (ayol I turi, erkak II turi) kasallanib, boshqa turi bo'yicha geterozigotali bo'lgan oilada sog'lom farzandlarning tug'ilish ehtimolini aniqlang.

64. 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 mushukchalar olinganligi ma'lum bo'lsa, ularning taxminan nechtasi hurpaygan yungli?

65. 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  $F_2$  da olingan kulrang silliq yungli mushuklarda nechta genotipik sinf uchragan?

66. Oq gardishsimon mevali oshqovoq o'simligini oq yumaloq mevali o'simlik bilan chatishtirilganida 38 ta oq gardishsimon mevali, 36 tasi oq yumaloq, 13 tasi sariq gardishsimon, 12 tasi sariq yumaloq o'simlik olindi. Ota-onaning genotipini aniqlang.

67. Oq gardishsimon mevali oshqovoq o'simligini oq yumaloq mevali o'simlik bilan chatishtirilganida olingan o'simlikning 38 tasi oq gardishsimon mevali, 36 tasi oq yumaloq, 13 tasi sariq gardishsimon, 12

tasi sariq yumaloq bo'ldi. Gardishsimon mevali o'simliklardan taxminan necha %i digeterozigotali (mevaning oq rangi sariq rangi ustidan, gardishsimon shakli yumaloq shakli ustidan to'la dominantlik qiladi)?

68. Oq gardishsimon mevali oshqovoq o'simligini oq yumaloq mevali o'simlik bilan chatishtirilganida olingan o'simlikning 74 tasi oq gardishsimon mevali, 72 tasi oq yumaloq bo'ldi. Ota-onaning genotipini aniqlang.

### POLIDURAGAY CHATISHTIRISH

Bir necha juft alternativ belgilar bo'yicha farq qiluvchi organizmlarning chatishtirishga poliduragay chatishtirish deyilib, chatishtirishning ushbu turida  $F_2$  avlodda xilma-xillik yanada murakkablashadi. Ularni tahlil qilish uchun ham Mendel qonunlaridan samarali foydalaniladi. Bunday murakkab irsiylanish negizida agar to'liq holda irsiylanish bo'lsa, fenotipda 3:1 nisbatda ajralish yotadi. Bu ajralish formulasini agar diduragay bo'lsa  $(3:1)^2$ , triduragay uchun  $(3:1)^3$  poliduragay uchun  $(3:1)^n$  shaklida, qisqartirilgan fenotipik sinflarni topish formulasini  $2^n$  holatida ifodalash mumkin. Agar oraliq holda irsiylanish holatlari kuzatilsa, fenotipik sinflarni topishning formulasi  $(1:2:1)^n$   $(3:1)^n$  yoki  $3^n \cdot 2^n$  tarzida ifodalash mumkin. Bu yerda  $y$ -to'liqsiz dominant tipida irsiylanuvchi belgilar soni,  $n$ -to'liq dominant tipida irsiylanuvchi belgilar soni, 2 va 3 soni o'zgarmas sonlar hisoblanadi. Quyidagi jadvalda keltirilgan ma'lumotlar genetikada mono, di, poliduragayga oid masalalar yechishda qo'l keladi, degan umiddamiz.

Allel juftlar soni	Gameta xillari soni	Gametalar-ning kombinatsiyalanish soni	Genotipik sinflar soni	Fenotipik sinflar soni	Ajralishning fenotipik formulasi (to'liq dominantlik)
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	$2^3=8$	$4^3=64$	$3^3=27$	$2^3=8$	$(3:1)^3=27:9:9:9:3:3:3:1$
4	$2^4=16$	$4^4=256$	$3^4=81$	$2^4=16$	$(3:1)^4=81:27:27:27:27:9:9:9:9:9:3:3:3:3:1$
$n$	$2^n$	$4^n$	$3^n$	$2^n$	$(3:1)^n$



## Poliduragay chatishtirishga doir masalalar va topshiriqlar

1. \*\* Odamlarda ko'zning qora (Q), yuzda sepkil (S) bo'lishi va polidaktiliya (P) dominant, ko'zning ko'k (q), barmoqlarning normal bo'lishi (p), sepkil yo'qligi (s) retsessiv belgilar hisoblanadi. Tubandagi genotipli erkak va ayollardan a) ko'k ko'zli, sepkilli, polidaktiliya farzandlar b) qora ko'z, sepkilsiz, 5 barmoqli farzandlarning tug'ilish ehtimolini (%) aniqlang.

1. QqSsPp x qqsspp

2. QqSSPp x qqsspp

3. QQSSPP x QqSSPp

4. QqSSPp x qqssPp

2. To'liqinsimon sochli, ko'zlar oralig'i va og'iz kattaligi o'rtacha bo'lgan erkak va ayol nikohidan jingalak sochli, ko'zlar oralig'i uzoq, og'iz kattaligi kichik farzand tug'ildi. Keyingi farzandlarining silliqlik sochli, ko'zlar oralig'i qisqa, og'iz kattaligi kichik bo'lib tug'ilishi ehtimolini aniqlang (%).

3. \*\* 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 (%).

4. 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 belgilar bo'yicha gomozigota normal, ertapishar, zangga chidamli navi bilan chatishtirilishi natijasida olingan  $F_1$  durugaylarni barcha belgilari bo'yicha dominant gomozigota 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?

5. 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 belgilar bo'yicha gomozigota normal, ertapishar, zangga chidamli navi bilan chatishtirilishi natijasida olingan  $F_1$  durugaylarni barcha belgilari bo'yicha dominant gomozigota bo'lgan ota forma bilan chatishtirish natijasida 472 ta o'simlik olingan. Olingan o'simliklar orasida nechta genotipik sinf uchraydi?

6. 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 guruhga 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. Ota-onaning genotipini toping.

7. \*\* 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 guruhga 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 oiladagi II qon guruhli farzandlarning necha %i sog'lom?

8. \*\* 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 guruhga 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 oiladagi IV qon guruhli farzandlarning necha %i polidaktiliya bilan kasallangan?

9. \* 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, kataraktaning autosoma-retsessiv turi bo'yicha ham, ko'zining rangi bo'yicha ham geterozigotali bo'lsa, sog'lom farzandlarning tug'ilish ehtimolini aniqlang.

10. \*\* 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, kataraktaning autosoma-retsessiv turi bo'yicha ham, ko'zining rangi bo'yicha ham geterozigotali bo'lsa, sog'lom farzandlarning necha %i ko'k ko'zli?

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, kataraktaning autosoma-retsessiv turi bo'yicha ham, ko'zining rangi bo'yicha ham geterozigotali bo'lsa, katarakta bilan kasallangan farzandlarning necha %i qo'ng'ir ko'zli?

12. \*\* Odamda jingalak soch silliq soch ustidan to'la dominantlik qilmaydi. Geterozigota holatda soch to'liqinsimon bo'ladi. O'naqaylik va normal eshitish chapaqaylik va karlik ustidan to'la dominantlik qiladi. Jingalak sochli, o'naqay, yaxshi eshitadigan ikki belgisi bo'yicha geterozigotali ayol to'liqinsimon sochli, chapaqay, yaxshi eshitadigan ikkita belgisi bo'yicha geterozigotali erkakka turmushga chiqdi. Bu oilada 1) to'liqinsimon sochli, o'naqay, yaxshi eshitadigan; 2) to'liqinsimon sochli, o'naqay, kar bolalar tug'ilishi ehtimolini aniqlang (%).

13. \*\* Odamda jingalak soch tekis soch ustidan to'la dominantlik qilmaydi, geterozigota holatda sochlar to'liqinsimon bo'ladi. O'naqaylik, normal eshitish esa chapaqaylik va karlik ustidan to'la dominantlik qiladi. Jingalak sochli, o'naqay, normal eshituvchi ikki belgisi bo'yicha geterozigotali ayol to'liqinsimon sochli, chapaqay, normal eshituvchi, ikki belgisi bo'yicha geterozigota erkakka turmushga chiqdi. 1) jingalak sochli, o'naqay, normal eshituvchi; 2) jingalak sochli, o'naqay, kar bolalar tug'ilishi ehtimolini toping (%).

## JINSGA BIRIKKAN HOLDA IRSIYLANISH

Jins organizmning gametalar hosil qilish orqali nasl qoldirishi, irsiy axborotni kelgusi avlodga uzatishni ta'minlaydigan belgi va xossalarni majmuasidir.

Mendel o'z tajribalarida jins ham organizmdagi boshqa belgilar singari irsiylanadi, degan fikrni ilgari surgan. Ma'lumki, monoduragaylarda

tahliliy chatishtirish olib borilsa, kelgusi avlodda 1:1, ya'ni Aa x aa Aa:aa kuzatiladi. Shunga asoslanib chatishtirishda qatnashgan ota-onaning biri gomozigota, ikkinchisi geterozigota bo'lishi kerak, degan xulosaga kelish mumkin. Keyinchalik har xil jinsli organizmlarning biri gomozigota, ikkinchisi geterozigota ekanligi sitologik tadqiqotlarda ham o'z tasdig'ini topdi

Organizmlar	Getero-gametali jins	Gametalar		Zigotalar	
		Urug' hujayra	Tuxum hujayra	Urg'ochi	Erkak
Odam, drozofila va boshqalar	Erkak	X va Y	X va X	XX	XY
Qandala (protenor)	Erkak	X va O	X va X	XX	XO
Chigirtka	Erkak	X va O	X va X	XX	XO
Qushlar, kapalaklar	Urg'ochi	X va X	X va Y	XY	XX
Tut ipak qurti	Urg'ochi	X va X	X va Y	XY	XX

Agar urg'ochi organizm jinsiy xromosomalari-XX, erkak organizmlarda XY-bo'lsa, urg'ochi organizm bir xil X-xromosomal gameta, erkak organizm esa ikki xil X va Y-xromosomal gametalarni hosil qiladi. Mabodo urg'ochi organizm geterogametali, erkak organizm gomogametali, ya'ni XX-jinsiy xromosomal bo'lsa, urg'ochi organizmdan X va Y-xromosomal ikki xil gameta, erkak organizmdan esa bir xil X-xromosomal gameta rivojlanadi.

Jinsiy xromosomalarda joylashgan genlar orqali yuzaga chiqadigan belgilarga jins bilan birikkan belgilar deyiladi. Odamda Y-xromosoma otadan faqat o'g'illarga o'tadi. Shuning uchun Y-xromosomada joylashgan gen orqali yuzaga chiquvchi belgi agar otada mavjud bo'lsa, o'g'illarda albatta yuzaga chiqadi. Ayollarda ikki jinsiy X-xromosoma, erkaklarda 1 ta X-jinsiy va 1 ta Y-xromosoma mavjud bo'lgani uchun belgi jinsiy X-xromosoma bilan irsiylanadigan bo'lsa, otadan faqat qiziga, onadan esa ham qiziga, ham o'g'liga o'tishi mumkin. Y-xromosoma orqali belgi faqat otadan o'g'ilga o'tadi.

## Jinsga birikkan holda irsiylanishga doir masalalar va topshiriqlar

1. Drozofilada ko'zining qizil bo'lishini ta'minlovchi gen X-xromosomada joylashgan bo'lsa, ko'zni oq bo'lishini ta'minlovchi gen qayerda joylashgan?

2. Onasi sog'lom, otasi gemofilik bo'lgan oilada gemofiliya bilan kasallangan o'g'il tug'ilgan. Ushbu kasallikni o'g'ilga otadan o'tgan deb aytish mumkinmi va uning sababini izohlang. (gemofiliya retsessiv gen kasalligi bo'lib, jinsiy X-xromosomaga birikkan holda irsiylanadi)

3. \* Gemofiliya bilan kasallangan ayol va sog'lom erkak oilasidagi farzandlarning kasal bo'lib tug'ilish ehtimolini aniqlang (gemofiliya retsessiv gen kasalligi bo'lib, jinsiy X-xromosomaga birikkan holda irsiylanadi).

4. Gemofiliya bo'yicha tashuvchi ayol va sog'lom erkak oilasida sog'lom qizlarning tug'ilish ehtimolini toping (gemofiliya retsessiv gen kasalligi bo'lib, jinsiy X-xromosomaga birikkan holda irsiylanadi).

5. Ko'zlari ranglarni normal ajratuvchi ayol sog'lom erkakka turmushga chiqdi. Bu oilada daltonik farzand tug'ildi. Ota-onaning genotipini aniqlang (daltonizm retsessiv gen kasalligi bo'lib, jinsiy X-xromosomaga birikkan holda irsiylanadi).

6. Ko'zlari ranglarni normal ajratuvchi ayol sog'lom erkakka turmushga chiqdi. Bu oilada daltonik farzand tug'ildi. Shu oilada o'g'il farzandlarning kasallanib tug'ilish ehtimolini aniqlang (daltonizm retsessiv gen kasalligi bo'lib, jinsiy X-xromosomaga birikkan holda irsiylanadi).

7. Qizil ko'zli urg'ochi drozofila pashshalari xuddi o'zlariga o'xshash erkak drozofila pashshalari bilan chatishtirilganda 40 ta qizil va oq ko'zli erkak pashshalar, 38 ta qizil ko'zli urg'ochi pashshalar olindi. Ko'zning qizil rangi oq rangga nisbatan dominant bo'lib, jinsiy X-xromosomaga birikkan holda irsiylanadi. Ota-ona va olingan duragaylarning genotipini aniqlang.

8. \* Tovuq va xo'rozlar patining oltin va kumush rangda bo'lishini ta'minlovchi genlar jinsiy X-xromosomaga birikkan holda irsiylanib, oltin rang kumush rangga nisbatan dominantlik qiladi. Gomozigotali oltin rangli xo'roz kumush rang tovuq bilan chatishtirilganida olingan parrandalarning fenotipi qanday bo'ladi?

9. \*\* Tovuq va xo'rozlar patining oltin rangli va kumush rangda bo'lishini ta'minlovchi genlar jinsiy X-xromosomaga birikkan holda

irsiylanib, oltin rang kumush rangga nisbatan dominantlik qiladi. Oltin rangli xo'roz kumush rang tovuq bilan chatishtirilganida olingan  $F_1$  duragaylari o'zaro chatishtirilsa,  $F_2$  da olingan jo'jalarning fenotipi qanday bo'ladi?

10. Gipertrixoz retsessiv belgi bo'lib, Y-xromosomaga birikkan holda irsiylanadi, polidaktiliya esa autosoma dominant belgi sifatida irsiylanadi. Otasi gipertrixoz, onasi esa polidaktiliya bilan kasallangan oilada bu kasalliklar bo'yicha sog'lom qiz farzand tug'ildi. Ota-ona genotipini aniqlang. Yana ikkala belgisi sog'lom farzandlar tug'ilish ehtimolini aniqlang.

11. \* Albinos (a), daltonik (d) va gipertrixoz (b) erkak albinizm va daltonizm bo'yicha geterozigotali, gipertrixozga ega bo'lmagan ayolga uylangan. Bu oilada otasiga o'xshash o'g'il tug'ilgan. Oilada tug'iladigan qizlarning necha foizida daltonizm namoyon bo'ladi?

12. \*\* Odamda daltonizm retsessiv allellarga bog'liq va u X-xromosomaga birikkan holda irsiylanadi. Talassemiya autosoma kasalligi bo'lib, u chala dominantlik qiladi. Rangni yaxshi ajratadigan, lekin talassemiyaning yengil formasi bilan kasal ayol daltonik, lekin talassemiya bo'yicha sog' erkakga turmushga chiqdi. Ularning oilasida daltonik, talassemiyaning yengil formasi bilan kasallangan o'g'il tug'ildi. Ota-ona genotipini aniqlang. Bu oilada anomaliyasiz o'g'il tug'ilishi ehtimoli qancha?

13. Albinos (a), daltonik (d) va gipertrixoz (b) erkak albinizm va daltonizm bo'yicha geterozigotali, gipertrixozga ega bo'lmagan ayolga uylangan. Bu oilada otasiga o'xshash o'g'il tug'ilgan. Oilada tug'ilgan qizlarda fenotip bo'yicha qanday ajralish namoyon bo'ladi?

14. Albinos (a), daltonik (d) va gipertrixoz (b) erkak albinizm va daltonizm bo'yicha geterozigotali, gipertrixozga ega bo'lmagan ayolga uylangan. Bu oilada otasiga o'xshash o'g'il tug'ilgan. Oilada tug'ilgan farzandlarda genotip (1) va fenotip (2) bo'yicha qanday ajralish kuzatiladi?

15. \*\* Aggamaglobulinemiyaning bir turi autosomaga birikkan retsessiv kasallik holatda, ikkinchi turi esa retsessiv X-xromosomaga birikkan holatda nasldan naslga o'tadi. Ayol ikki belgisi bo'yicha geterozigota va erkak aggamaglobulinemiya bilan kasallangan, agar unga bu kasallik faqat onasidan o'tgan bo'lsa (har ikkala turi ham), otasidan esa umuman kasallik o'tmaganligi ma'lum bo'lsa, oilada kasal bolalar tug'ilishi ehtimolini toping.

16. \*\* Aggama globulinemiyaning bir turi autosomaga birikkan retsessiv kasallik holatda, ikkinchi turi esa retsessiv X-xromosomaga birikkan holatda nasldan naslga o'tadi. Ayol ikki belgisi bo'yicha geterozigota va erkak aggama globulinemiya bilan kasallangan, agar unga bu kasallik faqat onasidan o'tgan bo'lsa (har ikkala turi ham), otasidan esa umuman kasallik o'tmaganligi ma'lum bo'lsa, oilada kasal bo'lmagan bolalar tug'ilishi ehtimolini toping.

17. \*\* Tishlarning qoramtir rangi ikkita dominant gen ta'sirida rivojlanadi. Bu genlarning biri autosomada, ikkinchisi X-xromosomada joylashgan. Tishlari qora erkak va ayoldan tish rangi normal bo'lgan qiz va o'g'il tug'ildi. Ayol tishini qoramtir rang geni X-xromosomada, erkak tishini qoramtir rang geni autosomalarda joylashgan taqdirda shu oilada tish rangi normal bo'lgan farzandning tug'ilish ehtimoli qanday?

18. Qora ko'zli ayol – ranglarni yaxshi ajratadi, uning otasi ko'k ko'z va daltonik. Shu ayol ko'k ko'z, rangni yaxshi ajratadigan erkak bilan turmush qurdi. Bu oilada ko'k ko'z, kasal o'g'il bola, ko'k ko'z, kasal qiz va qora ko'zli, sog'lom qiz tug'ilish ehtimoli qanday bo'ladi (agar qora ko'z autosomada joylashgan dominant belgi, daltonizm X-jinsiy xromosomaga birikkan retsessiv belgi ekanligi ma'lum bo'lsa)?

19. \* Odamda ter bezlarining bo'lmashligi retsessiv belgi bo'lib, jinsiy X-xromosoma bilan birikkan holda irsiylanadi. Albinizmni retsessiv autosoma geni belgilaydi. Normal ota-onadan ikki anomaliyaga ega bo'lgan o'g'il tug'ildi. Ota-onaning genotipini aniqlang. Qizlarning ikkala anomaliya bilan kasallanib tug'ilishi ehtimoli qanday?

20. \* Gemofiliya X-xromosoma bilan birikkan holda irsiylanadigan retsessiv kasallik Albinizm retsessiv autosoma kasalligi. Sog'lom ota-onadan ikki belgisi bo'yicha kasal farzand tug'ildi. 2-o'g'ilning ikkala kasallik bilan tug'ilish ehtimoli qanday (%) va ota-ona genotipini aniqlang.

21. \*\* Odamda daltonizm retsessiv belgi bo'lib, X-xromosoma bilan birikkan holda irsiylanadi. Talassemiya autosoma orqali irsiylanadi va chala dominantlik qiladi. Ranglarni ajrata oladigan, lekin talasseniyaning yengil formasi bilan kasallangan ayol bilan sog'lom, lekin daltonik erkak turmush qurishdi. Oilada daltonik, talasseniyaning yengil formasi bilan kasallangan o'g'il tug'ildi. Ota-onaning hamda bolaning genotipini aniqlang va tug'iladigan farzandlar orasida sog'lom o'g'il bolalarning tug'ilish ehtimoli qanday (%)?

22. Ota-onasi sog'lom, onasi ko'k va otasi qora ko'zli oilada ko'k ko'zli, gemofilik o'g'il tug'ildi. Gemofiliya retsessiv X-xromosoma orqali irsiylanadigan kasallik. Ota-ona genotipini aniqlang.

23. \*\* Jingalak patli, yashil oyoqli xo'roz, normal patli, sariq oyoqli tovuq bilan chatishtirilganda  $F_1$  da hamma xo'rozlar jingalak patli, sariq oyoqli va hamma tovuqlar jingalak patli, yashil oyoqli bo'lib chiqdi. Ikkinchi avlodda esa tovuq va xo'rozlar 4 xil fenotipik sinf hosil qildi. Shulardan 73 tasi jingalak patli, sariq oyoqli, 71 tasi jingalak patli, yashil oyoqli, 21 tasi normal patli, sariq oyoqli, 18 tasi normal patli, yashil oyoqli bo'ldi. Ota-onalarning genotipini toping (jingalak pat autosoma orqali, oyoqlarning rangi jinsiy X-xromosoma orqali irsiylanadi).

24. Ota va o'g'il daltonik, ona esa ranglarni normal ajratadi. O'g'ilga bu yetishmovchilikning otadan o'tganlik ehtimoli qancha?

25. Onasi va akasi ranglarni normal ajrata oladigan ayol ranglarni ajratolmaslik kasalligiga chalingan. Uning birinchi o'g'il farzandining daltonik bo'lib tug'ilish ehtimoli qancha?

26. Tish emali gipoplaziyasi jinsiy X-xromosomaga birikkan dominant belgi sifatida irsiylanadi. Ota-onaning har ikkalasi ham shu anomaliya bilan kasallangan oilada sog'lom tishlarga ega bo'lgan o'g'il farzand tug'ildi. Keyingi o'g'il farzandning sog'lom bo'lib tug'ilish ehtimolini toping.

27. \*\* «K» omili parrandalarda retsessiv jinsga birikkan holda irsiylanuvchi letal gen hisoblanadi. Bu gen bo'yicha gomozigotalilar tuxumdan ochib chiqqunicha nobud bo'ladi. 248-raqamli xo'rozni ma'lum bir tovuq bilan chatishtirganda 200 ta jo'ja olindi. Ularning yarmi xo'roz, yarmi tovuq edi. 51-raqamli xo'rozni xuddi o'sha tovuq bilan chatishtirganda 210 ta jo'ja olindi, ulardan 70 tasi tovuqlar edi. Letal gen ta'sirida nobud bo'lgan individlarning soni va genotipini aniqlang.

28. \*\*-Parrandalarda patlarining chipor bo'lishi dominant (B), qora bo'lishi retsessiv (b), jinsga birikkan belgilar, terisi rangining to'q rangda (S) va oqish rangda (s) bo'lishi autosomaga birikkan belgilar hisoblanadi. Gulsimon toj – R, bargsimon – r bilan belgilanadi. Parrandalarning qisqa oyoqli bo'lishini autosomaga birikkan C geni belgilaydi, lekin bu gen faqat Cc ko'rinishda irsiylanib, gomozigota holatda letal ta'sir ko'rsatadi. (yuqorida keltirilgan 3 ta belgilar (S, R, C) har xil autosomalarda joylashgan, mustaqil taqsimlanadi) Uning retsessiv alleli – c uzun oyoqlilikni ta'minlaydi. Qora patli, to'q rang terili, gulsimon tojli xo'roz



chipor patli, to'q rang terili, bargsimon tojli tovuq bilan chatishtirildi. Ularning ikkalasi ham qisqaoyoqli edi. Olingan jo'jalar quyidagicha: 6 ta chipor patli, to'q rang terili xo'roz, 2 ta chipor patli, oqish terili xo'roz, 5 ta qora patli, to'q rang terili tovuq, 2 ta qora patli, oqish terili tovuq. Hamma jo'jalar gulsimon tojli edi. Ota-onaning genotipi qanday?

29. \*\* «K» omili parrandalarda retsessiv jinsga birikkan holda irsiylanuvchi letal gen hisoblanadi. Bu gen bo'yicha gomozigotalilar tuxumdan ochib chiqqunicha nobud bo'ladi. 248-raqamli xo'rozni ma'lum bir tovuq bilan chatishtirganda 200 ta jo'ja olindi. Ularning yarmi xo'roz, yarmi tovuq edi. 51-raqamli xo'rozni xuddi o'sha tovuq bilan chatishtirganda 210 ta jo'ja olindi, ulardan 70 tasi tovuqlar edi. 248-raqamli xo'rozning genotipini toping.

30. \*\* Odamda anaridiya (ko'rlikning bir turi) autosoma dominant gen orqali irsiylanadi. Optik atrofiya (ko'rlikning boshqa bir turi) retsessiv jinsiy X-xromosomaga birikkan kasallik hisoblanadi. Optik atrofiyaga ega bo'lgan erkak faqat anaridiya bilan kasallangan ayolga uylandi (ayolning onasi har ikkala anomaliya bo'yicha sog'lom, otasi esa optik atrofiya bilan kasallangan edi). Farzandlarining sog'lom bo'lib tug'ilish ehtimoli qancha (%)?

31. \*\* «K» omili parrandalarda retsessiv jinsga birikkan holda irsiylanuvchi letal gen hisoblanadi. Bu gen bo'yicha gomozigotalilar tuxumdan ochib chiqqunicha nobud bo'ladi. 248-raqamli xo'rozni ma'lum bir tovuq bilan chatishtirganda 200 ta jo'ja olindi. Ularning yarmi xo'roz, yarmi tovuq edi. 51-raqamli xo'rozni xuddi o'sha tovuq bilan chatishtirganda 210 ta jo'ja olindi, ulardan 70 tasi tovuqlar edi. 51-nomerli xo'rozning genotipini toping.

32. \*\* Odamda anaridiya (ko'rlikning bir turi) autosoma dominant gen orqali irsiylanadi. Optik atrofiya (ko'rlikning boshqa bir turi) retsessiv jinsiy X-xromosomaga birikkan kasallik hisoblanadi. Optik atrofiyaga ega bo'lgan erkak faqat anaridiya bilan kasallangan ayolga uylandi (ayolning onasi har ikkala anomaliya bo'yicha sog'lom, otasi esa optik atrofiya bilan kasallangan edi). Farzandlarining har ikkala anomaliya bilan kasallanib tug'ilish ehtimoli qancha (%)?

33. \*\* Pigmentli retinit (qorong'ulikda ko'rishning buzilishi bo'lib, sekinlik bilan ko'rlikka olib keladi) 3 xil yo'l bilan irsiylanishi mumkin: autosoma dominant, autosoma retsessiv va jinsiy X-xromosomaga birikkan retsessiv belgi sifatida (har uchchala turi ham turli xil

xromosomalarda joylashgan). Pigmentli retinit bilan og'rigan, har uchchala gen bo'yicha geterozigota bo'lgan ayol va uchchala gen bo'yicha sog'lom (faqat autosoma turi bo'yicha geterozigota) bo'lgan erkak oilasida sog'lom farzandlarning tug'ilish ehtimolini toping.

34. \*\* Odamda anaridiya (ko'rlikning bir turi) autosoma dominant gen orqali irsiylanadi. Optik atrofiya (ko'rlikning boshqa bir turi) retsessiv jinsiy X-xromosomaga birikkan kasallik hisoblanadi. Optik atrofiyaga ega bo'lgan erkak faqat anaridiya bilan kasallangan ayolga uylandi (ayolning onasi har ikkala anomaliya bo'yicha sog'lom, otasi esa optik atrofiya bilan kasallangan edi). Farzandlarining faqat bitta anomaliyaga ega bo'lib tug'ilish ehtimoli qancha (%)?

35. \*\* Pigmentli retinit (qorong'ulikda ko'rishning buzilishi bo'lib, sekinlik bilan ko'rlikka olib keladi) 3 xil yo'l bilan irsiylanishi mumkin: autosoma dominant, autosoma retsessiv va jinsiy X-xromosomaga birikkan retsessiv belgi sifatida (har uchchala turi ham turli xil xromosomalarda joylashgan). Pigmentli retinit bilan og'rigan, har uchchala gen bo'yicha geterozigota bo'lgan ayol va uchchala gen bo'yicha sog'lom (faqat autosoma turi bo'yicha geterozigota) bo'lgan erkak oilasida kasal farzandlarning tug'ilish ehtimolini toping.

36. \*\* Yanoqlarida chuqurchasi bor bo'lgan, ko'k ko'zli, qoni normal iviydigan ayol yanoqlarida chuqurchasi yo'q, qo'ng'ir ko'zli, qoni normal iviydigan erkakka turmushga chiqdi. Ularning oilasida yanoqlarida chuqurchasi yo'q, ko'k ko'zli, gemofilik o'g'il bola tug'ildi. Yanoqlarda chuqurcha bo'lishi, qo'ng'ir ko'z dominant belgi bo'lib, autosoma orqali birikmagan tarzda irsiylanadi. Gemofiliya retsessiv belgi bo'lib, jinsiy X-xromosomaga birikkan holda irsiylanadi. Ushbu oilada qo'ng'ir ko'zli farzandlarning necha foizi anomaliyasiz tug'ilishi mumkin?

37. \*\* Odamda anaridiya (ko'rlikning bir turi) autosoma dominant gen orqali irsiylanadi. Optik atrofiya (ko'rlikning boshqa bir turi) retsessiv jinsiy X-xromosomaga birikkan kasallik hisoblanadi. Optik atrofiyaga ega bo'lgan erkak faqat anaridiya bilan kasallangan ayolga uylandi (ayolning onasi har ikkala anomaliya bo'yicha sog'lom, otasi esa optik atrofiya bilan kasallangan edi). Farzandlarining kasal bo'lib tug'ilish ehtimoli qancha (%)?

38. \*\* Pigmentli retinit (qorong'ulikda ko'rishning buzilishi bo'lib, sekinlik bilan ko'rlikka olib keladi) 3 xil yo'l bilan irsiylanishi mumkin: autosoma dominant, autosoma retsessiv va jinsiy X-xromosomaga

birikkan retsessiv belgi sifatida (har uchchala turi ham turli xil xromosomalarda joylashgan). Pigmentli retinit bilan og'rikan, har uchchala gen bo'yicha geterozigota bo'lgan ayol va uchchala gen bo'yicha sog'lom (faqat autosoma turi bo'yicha geterozigota) bo'lgan erkak oilasida sog'lom o'g'il farzandlarning tug'ilish ehtimolini toping.

39. \* Gipofosfatomik raxit jinsiy X-xromosomada joylashgan dominant gen ta'sirida yuzaga chiqadi. Gipofosfatomik raxit bilan kasallangan, II qon guruhiga ega bo'lgan ayol bilan ushbu raxit formasi bo'yicha sog'lom, III qon guruhli erkak oilasida I qon guruhiga ega sog'lom bo'lgan qiz tug'ildi. Ushbu oilada anomaliyaga ega bo'lgan farzandlarning necha %i I, II, III, IV qon guruhlariga ega?

40. Yanoqlarida chuqurchasi bor bo'lgan, ko'k ko'zli, qoni normal iviydigan ayol yanoqlarida chuqurchasi yo'q, qo'ng'ir ko'zli, qoni normal iviydigan erkakka turmushga chiqdi. Ularning oilasida yanoqlarida chuqurchasi yo'q, ko'k ko'zli, gemofilik o'g'il bola tug'ildi. Yanoqlarda chuqurcha bo'lishi, qo'ng'ir ko'z dominant belgi bo'lib, autosoma orqali birikmagan tarzda irsiylanadi. Gemofiliya retsessiv belgi bo'lib, jinsiy X-xromosomaga birikkan holda irsiylanadi. Ushbu oilada gemofiliya bilan kasallangan, yanoqlarida chuqurchasi bo'lgan farzandlarning tug'ilish ehtimolini aniqlang.

41. Gipofosfatomik raxit jinsiy X-xromosomada joylashgan dominant gen ta'sirida yuzaga chiqadi. Gipofosfatomik raxit bilan kasallangan, II qon guruhiga ega bo'lgan ayol bilan ushbu raxit formasi bo'yicha sog'lom, III qon guruhli erkak oilasida I qon guruhiga ega sog'lom bo'lgan qiz tug'ildi. Ushbu oilada anomaliyaga ega bo'lgan va anomaliyasiz II qon guruhli farzandlarning tug'ilish ehtimolini toping.

42. Gipofosfatomik raxit jinsiy X-xromosomada joylashgan dominant gen ta'sirida yuzaga chiqadi. Gipofosfatomik raxit bilan kasallangan, II qon guruhiga ega bo'lgan ayol bilan ushbu raxit formasi bo'yicha sog'lom, III qon guruhli erkak oilasida I qon guruhiga ega sog'lom bo'lgan qiz tug'ildi. Ushbu oilada sog'lom farzandlarning necha %i I, II, III, IV qon guruhlariga ega?

43. Gipertoniya geni autosomaga bog'liq dominant holda irsiylanadi, ko'zning optik ateroskeyasi X-xromosomaga birikkan retsessiv belgi hisoblanadi. Agar ayol faqat ateroskeya bilan kasallangan, gipertoniya bo'yicha sog'lom bo'lsa va u faqat gipertoniya bilan kasallangan (uning otasi gipertonik, onasi sog'lom bo'lgan)

erkakka turmushga chiqsa, bu oilada necha foiz farzandlar ikkala belgi bo'yicha sog'lom tug'iladi?

44. Mushukda junning qora rangi dominant, sariq rangi retsessiv, olachipor oraliq forma. Bu genlar X-xromosomaga birikkan holatda irsiylanadi. Olachipor urg'ochi mushuk boshqa bir mushuk bilan chatishtirildi.  $F_1$  da olachipor, sariq urg'ochi mushuk va sariq, qora erkak mushuklar olindi. Olachipor mushuk chatishtirilgan mushukning rangi va genotipini aniqlang.

45. Gipertoniya geni autosomaga bog'liq dominant holda irsiylanadi, ko'zning optik ateroskeyasi X-xromosomaga birikkan retsessiv belgi hisoblanadi. Agar ayol faqat ateroskeya bilan kasallangan, gipertoniya bo'yicha sog'lom bo'lsa va u faqat gipertoniya bilan kasallangan (uning otasi gipertoniya, onasi sog'lom bo'lgan) erkakka turmushga chiqsa, bu oilada necha foiz farzandlar ikkala belgi bo'yicha kasal tug'iladi?

46. Mushukda junning qora rangi dominant, sariq rangi retsessiv, olachipor oraliq forma. Bu genlar X-xromosomaga birikkan holatda irsiylanadi. Olachipor urg'ochi mushuk boshqa bir mushuk bilan chatishtirildi.  $F_1$  da olachipor, qora urg'ochi mushuk va sariq, qora erkak mushuklar olindi. Olachipor mushuk chatishtirilgan mushukning rangi va genotipini aniqlang.

47. Yanoqlarida chuqurchasi bor bo'lgan, ko'k ko'zli, qoni normal iviydigan ayol yanoqlarida chuqurchasi yo'q, qo'ng'ir ko'zli, qoni normal iviydigan erkakka turmushga chiqdi. Ularning oilasida yanoqlarida chuqurchasi yo'q, ko'k ko'zli, gemofilik o'g'il bola tug'ildi. Yanoqlarda chuqurcha bo'lishi, qo'ng'ir ko'z dominant belgi bo'lib, autosoma orqali birikmagan tarzda irsiylanadi. Gemofiliya retsessiv belgi bo'lib, jinsiy X-xromosomaga birikkan holda irsiylanadi. Ushbu oilada yanoqlarida chuqurchasi bo'lgan farzandlarning necha foizi anomaliya bilan tug'ilishi mumkin?

48. Albinos (a), daltonik (d) va gipertrixoz (b) erkak albinizm va daltonizm bo'yicha geterozigotali, gipertrixozga ega bo'lmagan ayolga uylangan. Bu oilada otasiga o'xshash o'g'il tug'ilgan. Ota-onalar va o'g'ilning genotipini aniqlang.

49. Albinos (a), daltonik (d) va gipertrixoz (b) erkak albinizm va daltonizm bo'yicha geterozigotali, gipertrixozga ega bo'lmagan ayolga uylangan. Bu oilada otasiga o'xshash o'g'il tug'ilgan. Oilada tug'iladigan farzandlarning necha foizi daltonik, albinos bo'lishi mumkin?

50. Albinos (a), daltonik (d) va gipertrixoz (b) erkak albinizm va daltonizm bo'yicha geterozigotali, gipertrixozga ega bo'lmagan ayolga uylangan. Bu oilada otasiga o'xshash o'g'il tug'ilgan. Oilada tug'iladigan farzandlarning necha foizida gipertrixoz namoyon bo'ladi?

51. Albinos (a), daltonik (d) va gipertrixoz (b) erkak albinizm va daltonizm bo'yicha geterozigotali, gipertrixozga ega bo'lmagan ayolga uylangan. Bu oilada otasiga o'xshash o'g'il tug'ilgan. Oilada tug'iladigan qizlarning necha foizida gipertrixoz namoyon bo'ladi?

52. Albinos (a), daltonik (d) va gipertrixoz (b) erkak albinizm va daltonizm bo'yicha geterozigotali, gipertrixozga ega bo'lmagan ayolga uylangan. Bu oilada otasiga o'xshash o'g'il tug'ilgan. Oilada tug'iladigan o'g'illarning necha foizida gipertrixoz namoyon bo'ladi?

53. Albinos (a), daltonik (d) va gipertrixoz (b) erkak albinizm va daltonizm bo'yicha geterozigotali, gipertrixozga ega bo'lmagan ayolga uylangan. Bu oilada otasiga o'xshash o'g'il tug'ilgan. Oilada tug'iladigan farzandlarning necha foizi albinizm va daltonizm bo'yicha sog' bo'ladi?

54. Albinos (a), daltonik (d) va gipertrixoz (b) erkak albinizm va daltonizm bo'yicha geterozigotali, gipertrixozga ega bo'lmagan ayolga uylangan. Bu oilada otasiga o'xshash o'g'il tug'ilgan. Oilada tug'iladigan farzandlarning necha foizi albinizm va daltonizm bo'yicha sog', lekin gipertrixozli bo'ladi?

55. Odamlarda albinizm belgisi autosoma retsessiv belgi sifatida irsiylanadi. Angidrozli ektodermal displaziya jinsiy X-xromosomaga birikkan holda irsiylanadigan retsessiv kasallikdir. Ushbu belgilar bo'yicha sog'lom ota-onadan har ikki anomaliya bilan kasallangan o'g'il tug'ildi. Ushbu oilada ikkala belgisi bo'yicha sog'lom qiz tug'ilish ehtimolini aniqlang.

56. Odamlarda albinizm belgisi autosoma retsessiv belgi sifatida irsiylanadi. Angidrozli ektodermal displaziya jinsiy X-xromosomaga birikkan holda irsiylanadigan retsessiv kasallikdir. Ushbu belgilar bo'yicha sog'lom ota-onadan har ikki anomaliya bilan kasallangan o'g'il tug'ildi. Ushbu oilada ikkala belgisi bo'yicha sog'lom o'g'il tug'ilish ehtimolini aniqlang.

57. Odamlarda albinizm belgisi autosoma retsessiv belgi sifatida irsiylanadi. Angidrozli ektodermal displaziya jinsiy X-xromosomaga birikkan holda irsiylanadigan retsessiv kasallikdir. Ushbu belgilar bo'yicha sog'lom ota-onadan har ikki anomaliya bilan kasallangan o'g'il tug'ildi. Ushbu oilada faqat bitta anomaliya bilan kasallangan farzand tug'ilish ehtimolini aniqlang.

## BIRIKKAN HOLDA NASLDAN NASLGA O'TISH

Bitta xromosomada joylashgan genlar o'zaro birikkan holda nasldan naslga o'tadi. Bunday holatda genlarning o'zaro mustaqil taqsimlanish qonuniyati buziladi. Birikkan belgilar har doim ham birgalikda avloddan avlodga o'tavermaydi, chunki meyoz jarayonida gomologik xromosomalar o'rtasida krossingover hodisasi (chalkashib almashinish) sodir bo'lib, genlarning joylashish tartibi o'zgaradi.

Birikkan belgilarning nasldan naslga o'tish qonuniyatlaridan foydalanib, genlar orasidagi masofani aniqlab, xromosomalar genetik xaritasini tuzish mumkin.

Genlarning birikkan holda irsiylanish hodisasi AQSh olimi T.Morgan va uning shogirdlari tomonidan atroflicha o'rganildi. Morgan birinchi marotaba drozofila 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 qoida inkor qilib bo'lmaydigan darajada to'g'ri ekanligi isbotlandi.

Aniqlanishicha, agar chatishtirish uchun olingan organizm genlari har xil xromosomada joylashgan bo'lsa, ular avlodlarda mustaqil ravishda irsiylanadi. Buni diduragaylarning  $F_2$  da fenotip bo'yicha 9:3:3:1 nisbatda, tahliliy chatishtirishda esa 1:1:1:1 nisbatda xilma-xillik berishida ko'rish mumkin. Belgilarning bunday irsiylanishi nogomologik xromosomalarning birikish va anafazada tarqalish ehtimoli tasodifan teng bo'lganda kuzatiladi.

Tabiiyki, har bir organizmda genlar soni xromosomalar soniga nisbatan bir necha marotaba ortiq. Bu o'z-o'zidan bir xromosomada bitta gen emas, balki ko'p gen joylashganligidan dalolat beradi. Bir xromosomada joylashgan genlar tabiiy ravishda birikkan holda avloddan avlodga beriladi. Bunday holatda genlarning o'zaro mustaqil taqsimlanish qonuniyati buziladi.

Genlarning birikkan holda irsiylanishi ular o'rtasidagi masofaga bo'g'liq holda 2 xilda irsiylanadi:

I. To'liq birikkan holda II. To'liqsiz birikkan holda

I. Genlar to'liq birikkan holda irsiylanganda belgilarda ajralish kuzatilmaydi. Olingan barcha avlodda  $F_1$ ,  $F_2$ ,  $F_3$ .. da faqat ota-ona belgilarining rivojlanishi kuzatiladi.

## 2. Belgilarning to'liqsiz birikkan holda irsiylanishi va krossingover.

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  $F_2$  da 50 % drozofilalarda kulrang tana, rudiment qanot, 50 % drozofilalarda qora tana normal qanot rivojlangan. Binobarin,  $F_2$  da xuddi ota-onaga o'xshash formalar teng miqdorda paydo bo'lgan.

Aksincha  $F_1$  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 %ida qora tana, normal qanot rivojlangan. 17 % duragaylar esa ota-ona organizmlar orasida oraliq forma hisoblangan. Ularning 8,5 %i qora tanali, rudiment qanotli, 8,5 %ida kulrang tanali, normal qanotli bo'lib rivojlangan.

Binobarin, 17 % drozofilalar gomologik xromosomalarning konyutgatsiya va krossingoveri tufayli xromosomalarda genlarning ayirboshlanishi natijasida yangi kombinatsiyasi hosil bo'lgan: Qayd etilgan misolda krossingover mavjudligi genetik usul bilan isbotlandi.

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. Shu krossingover natijasida olingan individlarning umumiy % genlar orasidagi masofa (morganida) ga doimo teng bo'ladi.

## Birikkan holda nasldan naslga o'tishga doir masalalar va topshiriqlar

1. \* Pomidor o'simligida shoxlarining uzunligi bilan mevasining shaklini ifodalovchi genlar birikkan bo'lib, bir xromosomada joylashgan. Seleksioner uzun poyali A va yumaloq mevali B gomozigota pomidor bilan kalta poyali a va noksimon mevali b pomidorni chatishtirib,  $F_1$  da 110 ta,  $F_2$  da 1200 ta o'simlik yetishtirgan.  $F_2$  da uzun poyali va yumaloq mevasi qancha?  $F_1$  da necha xil gameta hosil bo'ladi?

2. Pomidor o'simligida shoxlarining uzunligi bilan mevasining shaklini ifodalovchi genlar birikkan bo'lib, bir xromosomada joylashgan. Seleksioner uzun poyali H va yumaloq mevali P gomozigota pomidor bilan kalta poyali h va noksimon mevali p pomidorni chatishtirib,  $F_1$  da 110 ta,  $F_2$  da 1200 ta o'simlik yetishtirgan.  $F_2$  da necha xil genotipik sinf yuzaga keladi?  $F_2$  da nechta o'simlik kalta poyali, noksimon mevali bo'ladi?

3. \* Ikki drozofila pasishasining tahliliy chatishtirilishi natijasida quyidagi natija olingan. Fenotip bo'yicha ota-onaga o'xshash bo'lgan farzandlar – 965 va 944, fenotip bo'yicha farq qiladiganlari – 206 va 185 ta. Ajralish foizini va genlar orasidagi masofani aniqlang.

4. Makkajo'xorida urug'ining qo'ng'ir rangi va silliq shaklda bo'lishi dominant bo'lib, birikkan holda bir xromosomada joylashgan. Urug'ining oq rangda bo'lishi va burishgan shakli retsessiv bo'lib, boshqa gomologik xromosomada joylashgan. Tahliliy chatishtirish natijasida 4000 ta ota-onaga o'xshash; 152 ta oq, silliq shakldagi va 149 ta qo'ng'ir, burishgan shakldagi urug' olingan. Yuqoridagilardan qaysi urug'lar krossingover natijasida olingan?

5. Pomidorda poyaning uzun bo'lishi past bo'lishli ustidan, mevaning yumaloq bo'lishi esa noksimon bo'lishli ustidan dominantlik qiladi. Poyaning uzunligini va mevaning shaklini belgilaydigan genlar bir xromosomada joylashgan bo'lib, ajralish foizi 20 %. Har ikki belgisi bo'yicha geterozigotali o'simlik bilan past bo'yli va noksimon mevali o'simlik chatishtirilgan. Farzandlarning necha foizi ota-onaga o'xshash, necha foizi fenotip bo'yicha ota-onadan farq qiladi (%)?

6. \*\* Odamlarda katarakta va polidaktiliya autosomaga joylashgan dominant gen tomonidan yuzaga chiqariladi. Bu genlar o'zaro to'liq bog'langan (krossingover kuzatilmaydi). Ikkala belgi bo'yicha



geterozigotali ayol va erkak nikohidan fenotip va genotip jihatidan qanday avlod kutish mumkin?

7. Odamda rezus omil geni bilan eritrotsitlarning shaklini belgilaydigan gen birikkan holda irsiylanadi. Ularning orasidagi masofa 3 morgani-daga teng. Rezus musbat va elliptotsitoz (eritrotsitlarning ellips shaklida bo'lishi)ga nisbatan geterozigotali bo'lgan erkak rezus-manfiy va normal eritrotsitli ayolga uylangan. Farzandlarining genotipini va fenotipi foizini aniqlang.

8. \*\* Odamlarda rezus-faktor va eritrotsitlarning shaklini ifodalovchi genlar autosomaga to'liq birikkan holda irsiylanadi. Rezus manfiy va elliptotsitoz dominant genlarga bog'liq. Er-xotinlardan biri har ikki belgi bo'yicha geterozigota bo'lib, rezus manfiy va elliptotsitoz belgilarini otasidan olgan bo'lsa, uning turmush o'rtog'i ayolda rezus musbat, eritrotsitlar normal holatdadir. Bu oilada tug'ilgan bolalarning fenotip va genotiplari qanday?

9. \*\* Katarakta va polidaktiliya dominant belgilar bo'lib, to'liq jinsga birikkan holda irsiylanadi. Ayolga ikkala anomaliya otasidan o'tgan, uning onasi bu ikkala belgi bo'yicha sog'. Shu ayol sog'lom erkakka turmushga chiqdi. Bu oilada ikkala anomaliya bo'yicha kasallanib tug'ilishi ehtimoli bo'lgan farzandlarning %ini toping.

10. Ko'z shox pardasining ko'rliqi (katarakta) va polidaktiliya dominant belgi bo'lib, ular jinsga to'liq birikkan holda irsiylanadi. Onasi faqat katarakta bo'yicha gomozigota kasal, otasi esa faqat polidaktiliya bo'yicha gomozigota kasal bo'lgan oilada tug'ilgan qiz bu belgilar bo'yicha sog' yigitga turmushga chiqadi. Katarakta bilan tug'iladigan bolalar (%) ehtimolini toping.

11. \*\* Rezus musbat, II qon guruhli, rangni ajrata oladigan, qoni normal iviydigan erkak bilan rezus musbat, III qon guruhga ega, rangni yaxshi ajrata oladigan, qoni normal iviydigan ayol nikohidan rezus manfiy, I qon guruhiga ega, daltonik, gemofilik o'g'il tug'ildi (Rezus musbat dominant, keltirilgan 2 ta anomaliya jinsiy X-xromosomada joylashgan retsessiv gen kasalliklari bo'lib, to'liq birikkan holda irsiylanadi). Tug'ilgan sog'lom farzandlarning ichidan necha %i rezus manfiy, necha %i rezus musbat?

12. \* Ko'z shox pardasining ko'rliqi (katarakta) va polidaktiliya dominant belgi bo'lib, ular jinsga to'liq birikkan holda irsiylanadi. Onasi faqat katarakta bo'yicha gomozigota kasal, otasi esa faqat polidaktiliya

bo'yicha gomozigota kasal bo'lgan oilada tug'ilgan qiz bu belgilar bo'yicha sog' yigitga turmushga chiqadi. Faqat I ta anomaliya bilan tug'ilishi mumkin bo'lgan farzandlar %ini toping.

13. Rezus musbat, II qon guruhli, rangni ajrata oladigan, qoni normal iviydigan erkak bilan rezus musbat, III qon guruhga ega, rangni yaxshi ajrata oladigan, qoni normal iviydigan ayol nikohidan rezus manfiy, I qon guruhiga ega, daltonik, gemofilik o'g'il tug'ildi (Rezus musbat dominant, keltirilgan 2 ta anomaliya jinsiy X-xromosomada joylashgan retsessiv gen kasalliklari bo'lib, to'liq birikkan holda irsiylanadi). Anomaliyaga ega farzandlarning ichidan necha %i rezus manfiy, necha %i rezus musbat?

14. Rezus musbat, II qon guruhli, rangni ajrata oladigan, qoni normal iviydigan erkak bilan rezus musbat, III qon guruhga ega, rangni yaxshi ajrata oladigan, qoni normal iviydigan ayol nikohidan rezus manfiy, I qon guruhiga ega, daltonik, gemofilik o'g'il tug'ildi (Rezus musbat dominant, keltirilgan 2 ta anomaliya jinsiy X-xromosomada joylashgan retsessiv gen kasalliklari bo'lib, to'liq birikkan holda irsiylanadi). Ota-onasining qon guruhiga o'xshash qon guruhga ega bo'lgan farzandlar necha %?

15. \*\*Gemofiliya va daltonizm kasalliklari X-xromosomada joylashgan retsessiv gen orqali nasldan naslga o'tadi. Ushbu genlar orasidagi masofa 9,8 morganiidaga teng. Onasi daltonik bo'lgan, otasi esa gemofiliya bilan kasallangan, o'zi sog'lom ayol ikkala kasallik bilan kasallangan erkakka turmushga chiqadi. Bolalarning ikkala anomaliya bilan tug'ilish ehtimolini toping (%).

16. \* Gemofiliya va daltonizm kasalliklari X-xromosomada joylashgan retsessiv gen orqali nasldan naslga o'tadi. Ushbu genlar orasidagi masofa 9,8 morganiidaga teng. Onasi daltonik bo'lgan, otasi esa gemofiliya bilan kasallangan oilada tug'ilgan qiz bilan ushbu belgilar bo'yicha sog'lom erkak nikohidan tug'ilgan ikki o'g'ilning biri daltonik, qoni normal iviydi, ikkinchisi gemofilik, lekin ranglarni yaxshi ajratadi. Ushbu oilada ikkala juft belgilari bo'yicha sog'lom o'g'il, qizlarning tug'ilish ehtimolini (%) aniqlang.

17. \*\* Gemofiliya va daltonizm kasalliklari X-xromosomada joylashgan retsessiv gen orqali nasldan naslga o'tadi. Ushbu genlar orasidagi masofa 9,8 morganiidaga teng. Onasi daltonik bo'lgan, otasi esa gemofiliya bilan kasallangan oilada tug'ilgan qiz bilan o'zi ranglarni normal airatadigan,

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 keltirilgan anomaliyalarning bittasi bilan kasallangan bo'lib tug'ilish ehtimolini (%) aniqlang.

18. \*\* Makkajo'xorida barglarning burishganligi va poyasining past bo'yilik geni retsessiv belgilar hisoblanib, bitta xromosomada bir-biridan 18 morganida masofada joylashgan. Barglari silliq va normal uzunlikdagi o'simlik burishgan bargli, past bo'yli makkajo'xori bilan chatishtirilganida  $F_1$  da 450 ta o'simlik olinib, ularning barchasi normal bo'yli, barglari silliq edi.  $F_2$  da esa 1200 ta o'simlik olingan.  $F_2$  da olingan o'simliklardan necha %i burishgan bargli, past bo'yli ekanligini aniqlang.

19. \* Makkajo'xorida barglarning burishganligi va poyasining past bo'yilik geni retsessiv belgilar hisoblanib, bitta xromosomada bir-biridan 18 morganida masofada joylashgan. Barglari silliq va normal uzunlikdagi o'simlik burishgan bargli past bo'yli makkajo'xori bilan chatishtirilganida  $F_1$  da 450 ta o'simlik olinib, ularning barchasi normal bo'yli, barglari silliq edi.  $F_2$  da esa 1200 ta o'simlik olingan.  $F_2$  da olingan o'simliklardan necha %i ikki belgisi bo'yicha geterozigota ekanligini aniqlang.

20. \*\* Makkajo'xorida barglarning burishganligi va poyasining past bo'yilik geni retsessiv belgilar hisoblanib, bitta xromosomada bir-biridan 18 morganida masofada joylashgan. Barglari silliq va normal uzunlikdagi o'simlik burishgan bargli past bo'yli makkajo'xori bilan chatishtirilganida  $F_1$  da 450 ta o'simlik olinib, ularning barchasi normal bo'yli, barglari silliq edi.  $F_2$  da esa 1200 ta o'simlik olingan.  $F_2$  da olingan o'simliklardan nechtasi silliq bargli, past bo'yli ekanligini aniqlang.

21. Drozofilada tana rangi va qanotining shakli birikkan holatda irsiylanuvchi belgilar hisoblanadi. Tananing qora rangi kulrangga, qanotning kaltaligi uning uzunligiga nisbatan retsessivdir. Laboratoriyada ikkala belgi bo'yicha geterozigotali kulrang, uzun qanotli pashsha bilan tanasi qora va kalta qanotli erkak pashsha chatishtirilgan. Olingan avlodlarning 827 tasi kulrang, uzun qanotli, 833 tasi qora, kalta qanotli, 165 tasi qora, uzun qanotli, 175 tasi kulrang, kalta qanotli ekanligi ma'lum bo'lsa, genlar orasidagi masofani toping.

22. \*\* Drozofila pashshasida ko'zning normal rang geni oq ko'zlik geniga, anomal qorin tuzilishi esa normal qorin tuzilishiga nisbatan dominantlik qiladi. Ushbu genlar jinsiy X-xromosomada 3 morganida

masofa oralig'ida joylashgan. Har ikkala gen bo'yicha geterozigotali urg'ochi pashsha ko'zlarining rangi va qorning tuzilishi normal bo'lgan erkak pashsha bilan chatishtirilganida,  $F_1$  da 400 ta avlod olingan.  $F_1$  da olingan pashshalardan nechitasi normal belgilarga ega?

23. \*\* Drozofila pashshasida ko'zning normal rang geni oq ko'zlik geniga, anomal qorin tuzilishi esa normal qorin tuzilishiga nisbatan dominantlik qiladi. Ushbu genlar jinsiy X-xromosomada 3 morganida masofa oralig'ida joylashgan. Har ikkala gen bo'yicha geterozigotali urg'ochi pashsha ko'zlarining rangi va qorning tuzilishi normal bo'lgan erkak pashsha bilan chatishtirilganida,  $F_1$  da 400 ta avlod olingan.  $F_1$  da olingan pashshalardan nechitasi anomal qorin tuzilishiga ega?

24. \*\* Drozofila pashshasida ko'zning normal rang geni oq ko'zlik geniga, anomal qorin tuzilishi esa normal qorin tuzilishiga nisbatan dominantlik qiladi. Ushbu genlar jinsiy X-xromosomada 3 morganida masofa oralig'ida joylashgan. Har ikkala gen bo'yicha geterozigotali urg'ochi pashsha ko'zlarining rangi va qorning tuzilishi normal bo'lgan erkak pashsha bilan chatishtirilganida,  $F_1$  da 400 ta avlod olingan.  $F_1$  da olingan pashshalardan necha %i ko'zining rangi oq?

25. Kalamushlarda junining qoramtir rangi och rangga nisbatan, ko'zining pushti rangi qizilga nisbatan ustunlikka ega. Bu belgilar bitta xromosomada joylashgan. Laboratoriyada pushti ko'z, qoramtir junli kalamushlarni qizil ko'z, och rang junli bilan chatishtirilganida quyidagidek avlodlar olingan: 55 ta och rang junli, qizil ko'zli, 54 ta qoramtir yungli, pushti ko'zli, 55 ta och rang yungli, pushti ko'zli, 54 ta qoramtir junli, qizil ko'zli. Shu genlar o'rtasidagi masofani aniqlang (morganida).

26. Ranglarni ajrata olmaslik (daltonizm) va shapko'rlikni yuzaga chiqaruvchi retsessiv genlar jinsiy X-xromosomada joylashgan bo'lib, ular orasidagi masofa 50 morganidaga teng. Onasi shapko'rlik bilan, otasi esa daltonizm bilan kasallangan, o'zining ko'rish qobiliyati normal bo'lgan ayol faqat shapko'rlik bilan kasallangan erkakka turmushga chiqdi. Bu oilada sog'lom farzandlarning tug'ilish ehtimolini aniqlang.

27. Ranglarni ajrata olmaslik (daltonizm) va shapko'rlikni yuzaga chiqaruvchi retsessiv genlar jinsiy X-xromosomada joylashgan bo'lib, ular orasidagi masofa 50 morganidaga teng. Onasi shapko'rlik bilan, otasi esa daltonizm bilan kasallangan, o'zining ko'rish qobiliyati normal bo'lgan ayol sog'lom erkakka turmushga chiqdi. Bu oilada ko'rish qobiliyati normal bo'lmagan farzandlarning tug'ilish ehtimolini aniqlang.

28. \*\* 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 ushbu belgilar bo'yicha sog'lom erkak nikohidan tug'ilgan ikki o'g'ilning biri daltonik, qoni normal iviydi, ikkinchisi gemofilik, lekin ranglarni yaxshi ajratadi. Ushbu oilada faqat bitta anomaliya bilan kasallangan farzandlarning tug'ilish ehtimolini (%) aniqlang.

29. 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.

30. 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 turmushiga chiqadi. Bolalarning faqat bitta anomaliya bilan tug'ilish ehtimolini toping (%).

### ALLEL BO'LMAGAN GENLARNING O'ZARO TA'SIRLARI

Odatda, har bir gen mustaqil ravishda bitta belgini yuzaga chiqaradi. Mendel kashf etgan irsiyat qonuniyatlari aynan mana shu holatlarni, ya'ni organizmdagi har qaysi gen alohida bitta geni bitta belgini rivojlanishini ta'minlashini aks ettiradi. Lekin Mendeldan keyingi davrdagi genetik tahlil sohasidagi tadqiqotlar rivoji tufayli organizmdagi aksariyat belgilarning rivojlanishi bittagina genga emas, balki bir nechta genga bog'liq ekanligi aniqlandi. Belgilarning bir necha juft allel bo'lmagan genlarning o'zaro ta'sir etib irsiylanishining quyidagi xillari yaxshi o'rganilgan:

1. Genlarning epistatik ta'siri – *epistaz*.
2. Genlarning komplementar ta'siri – *komplementar*.
3. Genlarning polimer ta'siri – *polimeriya*.

## NOALLEL GENLARNING KOMPLEMENTAR TA'SIRI

**Komplementarlik** – bir organizmda mavjud bo'lgan ikkita allel bo'lmagan genlar alohida kelganda har xil belgini, birga kelganda boshqa bir belgini yuzaga chiqaradi. Komplementarlikda ikki va undan ortiq allel bo'lmagan genlarning o'zaro ta'siri natijasida organizmda yangi, ota-onada yo'q belgilarning rivojlanishi ta'minlanadi. Noallel genlarning o'zaro ta'siri komplementariya xilining o'ziga xos jihati shundan iboratki,  $F_1$  duragayda chatishtirishda qatnashgan ota yoki ona belgisi emas, balki yangi belgi rivojlanadi. Belgining rivojlanishiga ta'sir etuvchi noallel genlarning qiymati bir xil emasligi tufayli  $F_2$  avlodida belgilarning rivojlanishi turlicha ko'rinishda namoyon bo'ladi. Ikkinchi avlodda komplementar ta'sir natijasida belgilar 9:3:3:1; 9:6:1; 9:7 nisbatda ajralishi mumkin.

### Komplementarga doir masalalar va topshiriqlar

1. Odamlarda ikki noallel genlar jufti dominant holda bo'lsa, quloq normal eshitadi. Qolgan hollarda quloq kar bo'ladi. Tubandagi genotipli odamlar o'zaro nikohlanganda ular va farzandlarining eshitish qobiliyati qanday bo'ladi?

1. AABB x aabb.    2. AaBb x aabb.    3. Aabb x aaBb.

4. AaBb x AaBb.    5. Aabb x aaBb.    6. Aabb x AaBb.

2. Olako'zanlarning sarg'ish va kulrang mo'ynali organizmlari o'zaro chatishtirilganida  $F_1$  duragaylarining barchasi jigarrang bo'ldi.  $F_2$  da esa 9 ta jigarrang, 3 ta sarg'ish, 3 ta kulrang hamda 1 ta oq rangli individlar olindi. Olako'zanlarda jun rangi qanday irsiylanadi? Jigarrangni yuzaga chiqaruvchi genotiplarni aniqlang.

3. Olako'zanlarning sarg'ish va kulrang mo'ynali organizmlari o'zaro chatishtirilganida  $F_1$  duragaylarining barchasi jigarrang bo'ldi.  $F_2$  da esa 9 ta jigarrang, 3 ta sarg'ish, 3 ta kulrang hamda 1 ta oq rangli individlar olindi. Olako'zanlarda jun rangi qanday irsiylanadi? Agar 1-dominant gen 2-ressessiv gen bilan kelsa, kulrang, 1-ressessiv gen 2-dominant gen bilan kelsa, sarg'ish tus yuzaga chiqsa, sarg'ish tusni yuzaga chiqaruvchi genotiplarni aniqlang.

4. Olako'zanlarning sarg'ish va kulrang mo'ynali organizmlari o'zaro chatishtirilganida  $F_1$  duragaylarining barchasi jigarrang bo'ldi.  $F_2$  da esa

9 ta jigarrang, 3 ta sarg'ish, 3 ta kulrang hamda 1 ta oq rangli individlar olindi. Olako'zanlarda jun rangi qanday irsiylanadi? Agar 1-dominant gen 2-ressessiv gen bilan kelsa kulrang, 1-ressessiv gen 2-dominant gen bilan kelsa, sarg'ish tus yuzaga chiqsa, kulrangni yuzaga chiqaruvchi genotiplarni aniqlang.

5. Olako'zanlarning sarg'ish va kulrang mo'ynali organizmlari o'zaro chatishtirilganida  $F_1$  duragaylarining barchasi jigarrang bo'ldi.  $F_2$  da esa 9 ta jigarrang, 3 ta sarg'ish, 3 ta kulrang hamda 1 ta oq rangli individlar olindi. Olako'zanlarda jun rangi qanday irsiylanadi? Oq rangni yuzaga chiqaruvchi genotiplarni aniqlang.

6. \* Yovvoyi aguti (A) tusi uchun har bir junida sariq pigmentli halqaning bo'lishi xos. Uning yuzaga chiqishi A geniga bog'liq bo'lib, retsessiv alleli a esa junlarda sariq halqa bo'lmasligiga olib keladi. Shuning uchun aa genotipli sichqonlar qora junli bo'ladi.

Sichqonlar junining rangi qanday bo'lishida yana boshqa juft xromosomada joylashgan boshqa bir juft genlar ham qatnashadi. Uning dominant alleli – B rangning yuzaga chiqishiga ta'sir ko'rsatmaydi. Retsessiv alleli – b esa A va a genlariga turli xil ta'sir ko'rsatadi. Dominant gen A bilan birga kelganda jun rangining jigarrang bo'lishiga olib keladi. Agar retsessiv a geni bilan birga kelsa sichqonlar junining rangi «shokolad» rangga ega bo'ladi. Sichqonlarning yana boshqa bir juft xromosomasida ularning juni rangiga ta'sir ko'rsatuvchi yana bir juft gen bo'lib, uning dominant alleli C ranglarga umuman ta'sir ko'rsatmaydi, retsessiv alleli c esa gomozigota holatda ranglarning yuzaga chiqishiga yo'l qo'ymay ularning ta'sirini bo'g'ib qo'yadi.

Ushbu 3 juft belgi bo'yicha geterozigotali sichqonlarni chatishtirish natijasida olingan avlodlar 1152 tani tashkil etdi. Ularning nechtasi yovvoyi aguti rangli?

7. To'tiqushlarda patlar rangi 2juft birikmagan va allelmas genlar tomonidan belgilanadi. Ikki xil dominant genlarning genotipda birga kelishi yashil rangni belgilaydi, 1-juftning dominant geni ikkinchi juftning retsessiv geni bilan birga uchraganda sariq yoki havorang namoyon bo'ladi, har ikkala juftning retsessiv genlari esa oq rangni belgilaydi. Yashil rangli to'tiqushlarni o'zaro chatishtirish natijasida avlodda 27 ta yashil, 9 ta sariq, 10 ta havorang va 4 ta oq rang qushlar olingan, ota-ona genotipini aniqlang.

8. Piyozi rangining irsiylanishi genlarning komplementar ta'siriga bog'liq. A va B geni birgalikda piyozi oq rangda bo'lishini ta'minlaydi. A geni B genisiz piyozi qizil rang beradi. Qolgan holatlarda piyozi rangi sariq bo'ladi. Qizil va sariq rangli piyozi o'zaro chatishtirilganda  $F_1$  da 960 ta oq rangli piyozi olingan, ularni o'zaro chatishtirish natijasida  $F_2$  da 1440 ta o'simlik olingan.  $F_2$  da olingan qizil rangli piyozlarning soni qancha?

9. \*\* Odamda yaqindan ko'rish dominant bo'lib, turli darajada namoyon bo'ladi. Bu belgi har xil autosomada joylashgan dominant genlarning komplementar ta'siri natijasidir. Genotipda har ikkala dominant genlar uchrasa yaqindan ko'rishning yuqori darajasi, dominant belgilardan faqat bittasi uchrasa o'rta darajasi kuzatiladi.

Ona yuqori darajada yaqindan ko'radigan, ota esa normal ko'rish qobiliyatiga ega bo'lgan oilada ikki farzand tug'ilgan: biri yuqori darajada, ikkinchisi esa o'rta darajada yaqindan ko'radi. Ota-onalar va avlodlar genotipini toping.

10. \* Kartoshka tugunagida antotsian rang bo'lishi asosiy P va R genlariga 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-binafsha rang, P-R-D- genotipli kartoshka tugunagi qizil-binafsha rang, ppR-D- pushti rangda bo'ladi. Boshqa holatda tugunak oq rangda bo'ladi. Kartoshkaning geterozigotali qizil binafsha tugunakli o'simligi gomozigota oq rang hosil qiluvchi PPrdd genotipli o'simlik bilan chatishtirilganda  $F_2$  da 896 ta o'simlik hosil bo'ldi. Ulardan nechitasi barcha allellar bo'yicha geterozigotali?

11. 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?

12. Oq gulli no'xatlarni o'zaro chatishtirganda barcha  $F_1$  duragaylarining guli qizil rangda bo'lgan.  $F_2$  da fenotip bo'yicha qanday ajralish sodir bo'ladi?

13. Oq gulli no'xatlarni o'zaro chatishtirganda barcha  $F_1$  duragaylarining guli qizil rangda bo'lgan.  $F_2$  da genotip bo'yicha qanday ajralish sodir bo'ladi?

14. Oq gulli no'xatlarni o'zaro chatishtirganda barcha  $F_1$  duragaylarining guli qizil rangda bo'lgan.  $F_1$  duragaylarini retsessiv belgili



organizm bilan chatishtirilganda avlodda fenotip bo'yicha qanday ajralish sodir bo'ladi?

15. Oq gulli no'xatlarni o'zaro chatishtirganda barcha  $F_1$  duragaylarining guli qizil rangda bo'lgan.  $F_1$  duragaylarini retsessiv belgili organizm bilan chatishtirilganda avlodda genotip bo'yicha qanday ajralish sodir bo'ladi?

16. Tovuqlar tojining shakli komplementar genlar bilan belgilanadi. No'xatsimon va yong'oqsimon tojli tovuqlar chatishtirilganda naslda oddiy, no'xatsimon, yong'oqsimon va gulsimon tojlilar olingan. Ota-onalar genotipini aniqlang?

17. \* Tovuqlar tojining shakli komplementar genlar bilan belgilanadi. No'xatsimon va gulsimon tojli tovuqlar chatishtirilganda naslda oddiy, no'xatsimon, yong'oqsimon va gulsimon tojlilar olingan. Ota-onalar genotipini aniqlang?

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. \* 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 olingan qora tusli individlar ichida necha xil genotipik sinf bo'ladi?

20. 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 olingan jigarrang tusli individlar ichida necha xil genotipik sinf bo'ladi?

21. 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 olingan sariq tusli individlar ichida necha xil genotipik sinf bo'ladi?

22. 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 olingan och sariq tusli individlar ichida necha xil genotipik sinf bo'ladi?

23. Qora urg'ochi quyovni oq erkak quyov bilan chatishtirilganda birinchi bo'g'inda olingan avlodning hammasi qora rangli bo'ldi.  $F_1$  duragaylari o'zaro chatishtirilganida  $F_2$  da 27 ta oq va 21 ta qora quyovchalar olindi. Oq rangli individlarning genotipini aniqlang.

24. Qora urg'ochi quyovni oq erkak quyov bilan chatishtirilganda birinchi bo'g'inda olingan avlodning hammasi qora rangli bo'ldi.  $F_1$  duragaylari o'zaro chatishtirilganida  $F_2$  da 27 ta oq va 21 ta qora quyovchalar olindi. Qora rangli individlarning genotipini aniqlang.

25. \*\* 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 uning rangi qirmizi bo'ladi. K geni C va P genlari genotipda birga bo'lgandagina o'zining ta'sirini namoyon qiladi. 1) oq; 2) qizil; 3) qirmizi rangli individlarning genotiplarini aniqlang.

26. \*\* 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 uning rangi qirmizi bo'ladi. K geni C va P genlari genotipda birga bo'lgandagina o'zining ta'sirini namoyon qiladi. CcPpKk va ccPpKK genotipli organizmlar chatishtirilganda fenotip bo'yicha qanday ajralish olinadi?

27. \*\* 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 uning rangi qirmizi bo'ladi. K geni C va P genlari genotipda birga bo'lgandagina o'zining ta'sirini namoyon qiladi. CcPpKk va ccPpKK genotipli organizmlar chatishtirilganda 960 ta individ olingan bo'lsa, ulardan nechtasi qizil rangli?

28. \*\* 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, uning rangi qirmizi bo'ladi. K geni C va P genlari genotipda birga bo'lgandagina o'zining ta'sirini namoyon qiladi. CcPpKk va ccPpKK genotipli organizmlar chatishtirilganda 960 ta individ olingan bo'lsa, ulardan nechtasi qirmizi rangli?

29. \* 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, uning rangi qirmizi bo'ladi. K geni C va P genlari genotipda birga bo'lgandagina o'zining ta'sirini namoyon qiladi. CcPpKk va ccPpKK genotipli organizmlar chatishtirilganda 960 ta individ olingan bo'lsa, ulardan nechtasi oq rangli?

30. \*\* Kartoshka tugunagida nototsian rang bo'lishi asosiy P va R genlariga 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-binafsha rang, P-R-D- genotipli kartoshka tugunagi qizil-binafsha rang, ppR-D- pushti rangda bo'ladi. Boshqa holatda tugunak oq rangda bo'ladi. Kartoshkaning geterozigotali qizil binafsha tugunakli o'simligi gomozigota oq rang hosil qiluvchi PPrdd genotipli o'simlik bilan chatishtirilganda F<sub>2</sub> da 152 ta o'simlik hosil bo'ldi. Ulardan nechtasi oq rangli?

31. Sichqonlarda jun rangining kulrang bo'lishi dominant A va B genlarning komplementar ta'siriga bog'liq. A geni mustaqil holda jun rangining qora bo'lishini ta'minlaydi, B geni esa A geni ishtirokida junning rangli bo'lishini ta'minlaydi, lekin A geni ishtirokisiz junning rangli bo'lishini ta'minlay olmaydi. Shuning uchun genotipida dominant gen B bo'lsa ham sichqonlar oq junli bo'ladi. Shu genlarning retsessiv allellari yig'indisi ham jun rangining oq bo'lishiga sabab bo'ladi. Kulrang sichqonlar chatishtirilganda keyingi avlodda olingan sichqonlarning 82 tasi kulrang, 27 tasi qora va 35 tasi oq junli bo'lgan. Chatishtirish uchun olingan sichqonlarning genotipini aniqlang.

32. Sichqonlarda jun rangining kulrang bo'lishli dominant A va B genlarning komplementar ta'siriga bog'liq. A geni mustaqil holda jun rangining qora bo'lishini ta'minlaydi, B geni esa A geni ishtirokida junning rangli bo'lishini ta'minlaydi, lekin A geni ishtirokisiz junning rangli bo'lishini ta'minlay olmaydi. Shuning uchun genotipida dominant gen B bo'lsa ham sichqonlar oq junli bo'ladi. Shu genlarning retsessiv allellari yig'indisi ham jun rangining oq bo'lishiga sabab bo'ladi. Kulrang sichqonlar chatishtirilganda  $F_1$  da olingan sichqonlarning 58 tasi kulrang va 19 tasi qora junli bo'lgan. Sichqonlarning genotipini aniqlang.

33. Sichqonlarda jun rangining kulrang bo'lishligi dominant A va B genlarning komplementar ta'siriga bog'liq. A geni mustaqil holda jun rangining qora bo'lishligini ta'minlaydi, B geni esa A geni ishtirokida junning rangli bo'lishini ta'minlaydi, lekin A geni ishtirokisiz junning rangli bo'lishini ta'minlay olmaydi. Shuning uchun genotipida dominant gen B bo'lsa ham sichqonlar oq junli bo'ladi. Shu genlarning retsessiv allellari yig'indisi ham jun rangining oq bo'lishiga sabab bo'ladi. Digeterozigotali kulrang sichqonlar retsessiv oq sichqonlar bilan chatishtirilsa, keyingi avloddan olingan sichqonlarning fenotipi qanday bo'ladi?

### NOALLEL GENLARNING EPISTATIK TA'SIRI

Noallel genlarning o'zaro ta'sirini yana bir tipi epistazdir. Epistazda bir gen ikkinchi noallel genning fenotipik namoyon bo'lishiga to'sqinlik qiladi. Epistaz dominant yoki retsessiv bo'lishi mumkin. Agar dominant gen ustunlik qilsa - dominant epistaz, agar retsessiv gen ustunlik qilsa retsessiv epistaz deyiladi. Epistaz belgilarning dominantligiga o'xshash. Lekin dominantlikda bir genning ikki alleli, masalan,  $A > a$  ustidan dominantlik qilsa, epistazda esa noalleldir ya'ni  $A > B$  yoki  $B > A$ ,  $a > b$  yoki  $b > A$  dominantlik qiladi. Bunday genlar epistatik genlar nomini olgan. Ular ingibitor yoki supressorlar deb ataladi hamda J (I) va S harflari bilan ifoda qilinadi. «Bo'g'ilgan» genlar gipostatik genlar deb ataladi.

Retsessiv epistazda retsessiv genlar gomozigota holatda dominant genlarning belgiga ko'rsatayotgan ta'sirini bo'g'adi. Retsessiv epistaz bir tomonlama yoki ikki tomonlama bo'ladi. Bir tomonlama epistazda chatishtirishda qatnashgan bir organizmning retsessiv genlari gomozigota holatda dominant gen ta'sirini to'xtatadi. Ikkinchi organizmda esa

retsessiv gen gomozigota holatda dominant genga ta'sir ko'rsata olmaydi. Bir tomonlama epistazga misol qilib piyozboshning sariq va oq bo'lgan navlarini chatishtirishdagi natijani olamiz. Piyozboshning resessiv cc geni piyozboshning oq rangda bo'lishini ifodalaydi. Uning dominantlari esa sariq rangni hosil etadi. R va r allellari esa C geni bilan birlashib yo piyozboshning sariq, yo piyozboshning qizil rangda bo'lishini ta'minlaydi. Oqibatda, sariq piyozboshli piyoz bilan oq piyozboshli piyoz o'simligi chatishtirilsa,  $F_1$  da qizil piyozboshli o'simliklar olinadi. Ular o'zaro chatishtirilsa,  $F_2$  da 9/16 qizil piyozli (C-R), 3/16 sariq piyozboshli (C-rr) va 4/16 oq piyozboshli (cc-R) o'simliklar hosil bo'ladi. Buni quyidagicha tushuntirish mumkin.

	Sariq	x	oq
$P_{1\text{♀}}$	CCrr		ccRR
Gam	Cr		cR
	qizil		qizil
$F_{1\text{♀}}$	CcRr	x	CcRr
$F_{2\text{♀}}$			

♀ \ ♂	CR	Cr	cR	cr
CR	qizil CCRR	qizil CCRr	qizil CcRR	qizil CcRr
Cr	qizil CCRr	sariq CCrr	qizil CcRr	sariq Cerr
cR	qizil CcRR	qizil CcRr	oq ccRR	oq ccRr
cr	qizil CcRr	sariq Cerr	oq ccRr	oq ccrr

Resessiv genlarning gomozigota holatda dominant genlarga bir tomonlama ta'siri resessiv epistaz yoki kriptomeriya deyiladi.

Dominant epistazda belgilar ikkinchi avlodda 13:3, 12:3:1 nisbatda ajraladi. Retsessiv epistazda esa 9:3:4 nisbatta ajraladi.

## Epistazga doir masalalar va topshiriqlar

1. Qovoq mevasining oq rangi V, sariq rangi U, yashil rangi u gen 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?

2. Qovoq mevasining oq rangi V, sariq rangi U, yashil rangi u gen 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?

3. Qovoq mevasining oq rangi V, sariq rangi U, yashil rangi u gen 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?

4. Qovoq mevasining oq rangi V, sariq rangi U, yashil rangi u gen 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?

5. Qovoq mevasining oq rangi V, sariq rangi U, yashil rangi u gen 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?

6. Oq patli tovuqlarni 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?

7. Oq patli tovuqlarni 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?

8. Oq patli tovuqlarni 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 qora patli duragaylarning nechtasi 2 ta gen bo'yicha gomozigotali genotipga ega?

9. \*\* Tovuq patining rangi 2 juft allel bo'lmagan va birikmagan genlar bilan ifodalanadi. Birinchi juftning dominant geni patning rangli bo'lishini, uning retsessiv alleli esa oq bo'lishini ta'minlaydi. Ikkinchi juftning dominant geni patning rangli bo'lishiga to'sqinlik qiladi, uning

retsessiv alleli esa to'sqinlik qilmaydi. Oq patli tovuq va xo'roz chatishtirilganda 716 ta oq, 715 ta rangli jo'ja olingan. Tovuuq, xo'rozning genotipini toping.

10. \*\* Tovuuq patining rangi 2 juft allel bo'lmagan va birikmagan genlar bilan ifodalanadi. Birinchi juftning dominant geni patning rangli bo'lishini, uning retsessiv alleli esa oq bo'lishini ta'minlaydi. Ikkinchi juftning dominant geni patning rangli bo'lishiga to'sqinlik qiladi, uning retsessiv alleli esa to'sqinlik qilmaydi. Oq patli tovuq rangli xo'roz chatishtirilganda 716 ta oq, 715 ta rangli jo'ja olingan. Tovuuq, xo'roz, jo'jalarning genotipini toping.

11. \*\* Tovuuq patining rangi 2 juft allel bo'lmagan va birikmagan genlar bilan ifodalanadi. Birinchi juftning dominant geni patning rangli bo'lishini, uning retsessiv alleli esa oq bo'lishini ta'minlaydi. Ikkinchi juftning dominant geni patning rangli bo'lishiga to'sqinlik qiladi, uning retsessiv alleli esa to'sqinlik qilmaydi. Oq patli tovuq rangli xo'roz chatishtirilganda 5044 ta oq, 3033 ta rangli jo'ja olingan. Ota-ona genotipini toping.

12. Oq urug'li loviyani qo'ng'ir urug'li loviya bilan chatishtirganda 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 oq urug'li individlarda nechta genotipik sinf uchraydi, sarg'ish urug'lilarning nechitasi sof gomozigotali?

13. Oq urug'li loviyani qo'ng'ir urug'li loviya bilan chatishtirganda 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 nechitasi sof gomozigotali?

14. Oq urug'li loviyani qo'ng'ir urug'li loviya bilan chatishtirganda 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 sarg'ish urug'li individlarda nechta genotipik sinf uchraydi, qo'ng'ir urug'lilarning nechitasi sof gomozigotali?

15. \* Piyoz po'stining qizil rangi – B gen, sariq rangini b gen ifodalaydi. V – 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. Piyoz po'stining qizil rangi – B gen, sariq rangini b gen ifodalaydi. V – 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. Hosil bo'lgan avlodda fenotip bo'yicha qanday ajralish kuzatiladi?

17. Sariq mevali qovoq o'simliklari oq mevali o'simliklar bilan chatishtirilganda  $F_1$  da olingan o'simliklarning mevasi oq rangli bo'lgan.  $F_2$  da esa 204 ta oq mevali, 53 ta sariq mevali va 17 ta yashil mevali o'simliklar olingan.  $F_1$  da olingan oq mevali o'simliklar yashil mevali o'simliklar bilan chatishtirilsa, keyingi avlodagi meva rangi bo'yicha qanday fenotipga ega bo'ladi?

18. Genlarning epistatik ta'siri natijasida oq mevali qovoq o'simliklari yashil mevali o'simliklar bilan chatishtirilganda keyingi avlodda olingan o'simliklarning 50 %i oq, 25 %i sariq va 25 %i yashil mevali bo'lgan. Chatishtirish uchun olingan o'simliklarning genotipini aniqlang.

19. Sariq mevali qovoq o'simliklari oq mevali o'simliklar bilan chatishtirilganda  $F_1$  da olingan o'simliklarning mevasi oq rangli bo'lgan.  $F_2$  da esa 204 ta oq mevali, 53 ta sariq mevali va 17 ta yashil mevali o'simliklar olingan. Dastlabki ota-ona genotipini aniqlang.

20. \*\*Sulida donning rangi 2 juft allel bo'lmagan, bir-biriga birikmagan genlar tomonidan ifodalanadi. Bitta dominant gen – qora rangni, ikkinchisi – kulrangni 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'simliklarning 50 %i qora, 25 %i 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.

21. \*\*Sulida donning rangi 2 juft allel bo'lmagan, bir-biriga birikmagan genlar tomonidan ifodalanadi. Bitta dominant gen – qora rangni, ikkinchisi – kulrangni 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'simliklarning 50 %i qora,



25 %i 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. 2-chatishtirish uchun olingan o'simliklarning genotipini aniqlang.

22. Sulida A – dominant supressor, donning qora rangda bo'lishiga olib keladi, a – geni rang hosil bo'lish jarayoniga ta'sir ko'rsatmaydi. B – donning kulrang bo'lishini ta'minlaydi. b – mevaning oq rangda bo'lishini ta'minlaydi. Genotiplari bir-biridan farq qilgan 2 suli chatishtirilganda  $F_1$  da 4096 ta o'simlik olingan, shulardan 1030 tasi kulrang donli, qolganlari esa qora donli bo'lgan. Chatishtirilgan o'simliklarning genotipini aniqlang.

23. 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 x AA $\bar{s}$ s genotipli organizmlar chatishtirilganida  $F_1$  da 180 ta o'simlik,  $F_2$  da esa 800 ta o'simlik olindi. Chatishtirilgan ota-ona o'simliklarning fenotipini va  $F_2$  da fenotip bo'yicha ajralish nisbatini aniqlang.

24. \* 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 x AA $\bar{s}$ s 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?

25. 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. Otlar fermasida gomozigota kulrang biya bilan malla junli ayg'ir chatishtirilganida  $F_1$  da kulrang otlar hosil bo'lgan. Ular o'zaro chatishtirilganida  $F_2$  da kulrang, qora va malla junli otlar hosil bo'lgan.  $F_2$  da fenotipik ajralish nisbati va fenotipik sinflar sonini aniqlang.

26. Sulida donning rangi ikki xil gen ta'sirida rivojlanadi. Dominant genlardan biri donning qora, ikkinchisi kulrang bo'lishini ta'minlaydi. Qora rang hosil qiluvchi gen kulrangni yuzaga chiqaruvchi gen ustidan dominantlik qiladi. Mazkur genlar retsessiv holda donning oq bo'lishiga sababchi bo'ladi. Qora va kulrang donli o'simliklar chatishtirilganida

356 ta qora, 267 ta kulrang va 89 ta oq donli o'simliklar olingan bo'lsa, chatishtirilgan o'simliklarning genotipini aniqlang.

27. 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.

28. \* Xirzutum turiga mansub g'o'za o'simligida chigitning tuksiz bo'lishi dominant va retsessiv holatda nasldan naslga o'tadi. Dominant belgili tuksiz o'simlikning genotipi  $I IU_1 U_1 U_2 U_2 BB$  genlari orqali ifodalanadi. Bunda  $U_1 U_1 U_2 U_2$  chigitning urug' yo'li tomonidagi, B – geni esa xalaza va yon tomonidagi tukchalarning rivojlanishini ta'minlaydi. Genotipda dominant  $U_1$  yoki  $U_2$ , B allellarining biri kelsa ham tuklar rivojlanadi. Ularning retsessiv allellari  $u_1 u_1 u_2 u_2$  va  $bb$ , o'zlarining dominant allellari ta'sir qiladigan chigit qismlarida tukning bo'lmasligini ta'minlaydi. I esa barcha genlar ustidan dominantlik qilib, ularning ta'sir xususiyatini bo'g'ib qo'yadi va u genotipda bo'lgan vaqtda chigit tuksiz bo'ladi.  $I i u_1 u_1 U_2 u_2 Bb$  genotipli organizm  $i i U_1 u_1 u_2 u_2 bb$  genotipli organizm bilan chatishtirilganida  $F_1$  da fenotip bo'yicha qanday ajralish olinadi?

29. \*\* Xirzutum turiga mansub g'o'za o'simligida chigitning tuksiz bo'lishi dominant va retsessiv holatda nasldan naslga o'tadi. Dominant belgili tuksiz o'simlikning genotipi  $I IU_1 U_1 U_2 U_2 BB$  genlari orqali ifodalanadi. Bunda  $U_1 U_1 U_2 U_2$  chigitning urug' yo'li tomonidagi, B – geni esa xalaza va yon tomonidagi tukchalarning rivojlanishini ta'minlaydi. Genotipda dominant  $U_1$  yoki  $U_2$ , B allellarining biri kelsa ham tuklar rivojlanadi. Ularning retsessiv allellari  $u_1 u_1 u_2 u_2$  va  $bb$ , o'zlarining dominant allellari ta'sir qiladigan chigit qismlarida tukning bo'lmasligini ta'minlaydi. I esa barcha genlar ustidan dominantlik qilib, ularning ta'sir xususiyatini bo'g'ib qo'yadi va u genotipda bo'lgan vaqtda chigit tuksiz bo'ladi.  $I i U_1 u_1 U_2 u_2 Bb$  genotipli organizm  $i i u_1 u_1 u_2 u_2 bb$  genotipli organizm bilan chatishtirilganida  $F_1$  da tukli va tuksiz chigitli o'simliklar nisbati qanday bo'ladi?

30. \*\* Xirzutum turiga mansub g'o'za o'simligida chigitning tuksiz bo'lishi dominant va retsessiv holatda nasldan naslga o'tadi. Dominant belgili tuksiz o'simlikning genotipi  $I IU_1 U_1 U_2 U_2 BB$  genlari orqali

ifodalanadi. Bunda  $U_1U_1U_2U_2$  chigitning urug' yo'li tomonidagi, B – geni esa xalaza va yon tomonidagi tukchalarning rivojlanishini ta'minlaydi. Genotipda dominant  $U_1$  yoki  $U_2$ , B allellarining biri kelsa ham tuklar rivojlanadi. Ularning retsessiv allellari  $u_1u_1u_2u_2$  va  $bb$ , o'zlarining dominant allellari ta'sir qiladigan chigit qismlarida tukning bo'lmashligini ta'minlaydi. I esa barcha genlar ustidan dominantlik qilib, ularning ta'sir xususiyatini bo'g'ib qo'yadi va u genotipda bo'lgan vaqtda chigit tuksiz bo'ladi.  $IiU_1u_1u_2u_2Bb$  genotipli organizm  $iiu_1u_1u_2u_2bb$  genotipli organizm bilan chatishtirilganida  $F_1$  da fenotip bo'yicha qanday ajralish olinadi?

31. Zig'ir gultojbarglari chetining kungurador bo'lishi – A, tekisligi a genga bog'liq. S – gen supressorlik vazifasini bajaradi, unda ham gultojbarglarning cheti tekis bo'ladi, s – geni ta'sirsiz. Tekis va kungurador gultojbargli o'simliklar chatishtirilganida 135 ta kungurador va 225 ta tekis gultojbargli o'simliklar olingan bo'lsa, chatishtirilgan o'simliklarning genotipini aniqlang.

32. \* Ba'zan odamlarda qon guruhlarining o'ziga xos holatda nasdan naslga o'tishi kuzatiladi («Bombey fenomeni»). Bunday hollarda A va B larning 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 (%) aniqlang.

33. \*\* Ba'zan odamlarda qon guruhlarining o'ziga xos holatda nasdan naslga o'tishi kuzatiladi («Bombey fenomeni»). Bunday hollarda A va B larning 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 II qon guruhli farzandlarning tug'ilish ehtimolini (%) aniqlang.

34. \*\* Ba'zan odamlarda qon guruhlarining o'ziga xos holatda nasdan naslga o'tishi kuzatiladi («Bombey fenomeni»). Bunday hollarda A va B larning 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 (%) aniqlang.

35. \*\* Ba'zan odamlarda qon guruhlarning o'ziga xos holatda nasldan naslga o'tishi kuzatiladi («Bombey fenomeni»). Bunday hollarda A va B larning 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 guruhlari ta'sirsiz. II va III qon guruhi va H geni bo'yicha geterozigotali (genotiplari:  $I^A I^B Hh \times I^A I^B Hh$ ) ayol va erkak nikohidan VI qon guruhlari farzandlarning tug'ilish ehtimolini (%) aniqlang.

## NOALLEL GENLARNING POLIMER TA'SIRI

*Polimeriya* – bir belgining bir nechta allel bo'lmagan genlar ta'sirida yuzaga chiqishi. Polimeriya orqali irsiylanish qonuniyatlarini o'rganishning ahamiyati katta. Chunki ko'pgina belgilar polimer (poligen) genlar ta'sirida rivojlanadi va irsiylanadi.

Noallel genlarning polimer irsiylanishini ikkiga: kumulativ va nokumulativ polimeriya xillariga bo'linadi.

Kumulativ polimeriya ko'proq miqdoriy belgilarning irsiylanishida namoyon bo'ladi. Chunonchi, g'o'za o'simligida tupdagi ko'saklar soni, chigitning og'irligi, poyaning uzunligi polimer irsiylanishga misoldir.

Nilson Ele tajribalarida bug'doy doni po'stlog'ining rangi bitta, ikkita, uchta genlar ta'sirida rivojlanishi aniqlangan. Agar bitta dominant gen bug'doy doni po'stlog'iga ta'sir ko'rsatsa  $F_2$  da 1:2:1, ikkita dominant gen ta'sir etsa 1:4:6:4:1, uchta dominant gen ta'sir etsa 1:6:15:20:15:6:1 nisbatda xilma-xillik kuzatiladi.

Nokumulativ polimeriyada esa bunday holat kuzatilmaydi. Genotipdagi dominant noallel genlarning soni nechta bo'lishiga qaramay, ular bir fenotipli va  $F_2$  da xilma-xillik 15:1 yoki 63:1 nisbatda bo'ladi.

## Polimeriyaga doir masalalar va topshiriqlar

1. Quyolarning qulog'i uzunligi ikki juft polimer genlarga bog'liq. Har bir dominant gen – 6 sm, har bir retsessiv genda quloqning uzunligi – 3sm. Quyidagi genotiplarni qulog'ining uzunligi bilan to'g'ri joylashtiring.

- 1)  $D_1 D_1 D_2 D_2$ ;    2)  $D_1 d_1 D_2 D_2$ ;    3)  $D_1 D_1 D_2 d_2$ ;    4)  $D_1 D_1 d_2 d_2$ ;  
 5)  $D_1 d_1 d_2 d_2$ ;    6)  $d_1 d_1 d_2 d_2$ ;    7)  $d_1 d_1 D_2 d_2$ ;    8)  $D_1 d_1 D_2 d_2$ .  
 a) 24sm; b) 21sm; c) 18sm; d) 15sm; e) 12sm.

2. Tashqi muhit ta'sirlarini hisobga olmaganda odamning baland bo'yli bo'lishi -  $A_1A_1A_2A_2A_3A_3$ , past bo'lishi -  $a_1a_1a_2a_2a_3a_3$  genlarga bog'liq. Barcha genlar dominant holda bo'lsa bo'y - 180sm, barcha retsessiv bo'lsa - 150sm. Bo'yi 170sm ga teng odamning genotipini aniqlang.

3. Tashqi muhit ta'sirlarini hisobga olmaganda odamning baland bo'yli bo'lishi -  $A_1A_1A_2A_2A_3A_3$ , past bo'lishi -  $a_1a_1a_2a_2a_3a_3$  genlarga bog'liq. Barcha genlar dominant holda bo'lsa bo'y - 180sm, barcha genlar retsessiv bo'lsa - 150sm. Barcha genlari bo'yicha gomozigotali baland bo'yli erkak va past bo'yli ayol nikohidan qanday bo'y uzunlikdagi farzand tug'iladi?

4. \* Makkajo'xori so'tasining uzunligi 2 juft polimer genlar bilan ifodalanadi. Makkajo'xorining so'tasi 24 sm (hamma genlar dominant) va 16 sm (hamma genlar retsessiv) uzunlikda bo'lgan 2 ta navi chatishtirilganda  $F_2$  da olingan duragaylarning necha %i 24 sm va 16 smli bo'lgan?

5. Makkajo'xori so'tasining uzunligi 2 juft polimer genlar bilan ifodalanadi. Makkajo'xorining so'tasi 24 sm (hamma genlar dominant) va 16 sm (hamma genlar retsessiv) uzunlikda bo'lgan 2 ta navi chatishtirilganda  $F_2$  da olingan duragaylarning necha %i 22 smli bo'lgan?

6. Makkajo'xori so'tasining uzunligi 2 juft polimer genlar bilan ifodalanadi. Makkajo'xorining so'tasi 24 sm (hamma genlar dominant) va 16 sm (hamma genlar retsessiv) uzunlikda bo'lgan 2 ta navi chatishtirilganda  $F_2$  da olingan duragaylarning necha %i 18 sm va 20 smli bo'lgan?

7. \*\* Agar 4 gen bo'yicha gomozigota dominant bo'lgan genotip 104 sm, gomozigota retsessiv bo'lgan genotip 48 sm ni tashkil qilsa, genotipi  $A_1a_1A_2A_2A_3A_3a_3$  bo'lgan o'simlik o'z-o'zidan changlantirilganda  $F_1$  da o'simliklar bo'yining uzunligi bo'yicha qanday xilma-xillik kuzatiladi? Fenotip bo'yicha nechta sinf hosil bo'ladi?

8. \*\* Agar 4 gen bo'yicha gomozigota dominant bo'lgan genotip 104 sm, gomozigota retsessiv bo'lgan genotip 48 sm ni tashkil qilsa, genotipi  $A_1a_1A_2A_2A_3A_3a_3$  bo'lgan o'simlik o'z-o'zidan changlantirilganda  $F_1$  da olingan avlodning necha %ini 83 sm li individlar tashkil qiladi? Sof gomozigotali organizmlar necha % bo'ladi?

9. \*\* Agar 4 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 olingan avlodning necha %ini 76 sm li individlar tashkil qiladi?

10. \*\* Agar 4 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 olingan avlodning necha %ini 69 sm li individlar tashkil qiladi?

11. \*\* Agar 4 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 olingan avlodning necha %ini 90 sm li individlar tashkil qiladi?

12. \*\* Xiziritum turiga mansub g'o'za chigitining urug' yo'li qismidagi tuklar bo'lishi dominant  $U_1U_1U_2U_2$  genlariga bog'liq. Agar genotipda 4 ta dominant gen bo'lsa tuklar ko'p, 3 ta bo'lsa normal, 2 ta 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 tuklar ko'p bo'ladi?

13. \*\* Xiziritum turiga mansub g'o'za chigitining urug' yo'li qismidagi tuklar bo'lishi dominant  $U_1U_1U_2U_2$  genlariga bog'liq. Agar genotipda 4 ta dominant gen bo'lsa tuklar ko'p, 3 ta bo'lsa normal, 2 ta 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 tuklar normal bo'ladi?

14. \* Xiziritum turiga mansub g'o'za chigitining urug' yo'li qismidagi tuklar bo'lishi dominant  $U_1U_1U_2U_2$  genlariga bog'liq. Agar genotipda 4 ta dominant gen bo'lsa tuklar ko'p, 3 ta bo'lsa normal, 2 ta 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 tuklar umuman bo'lmaydi?

15. Odam terisining rangi ikki xil gen bilan belgilanadi. BBCC genotipli odamlarning terisi qora, bbcc genotipli odamlarniki oq rangda bo'ladi. Genotipda 3 ta dominant gen bo'lsa teri qoramtir, 2 ta bo'lsa oraliq, bitta bo'lsa oqish bo'ladi.

Terisining rangi oraliq bo'lgan erkak terisi oqish bo'lgan ayolga uylandi. Ular farzandlarining 6/8 qismida teri rangi oraliq va oqish, 2/

8 qismida qoramtir va oq bo'lgan. Erkak va ayolning genotipini aniqlang.

16. Odam terisining rangi ikki xil gen bilan belgilanadi. BBCC genotipli odamlarning terisi qora, bbcc genotipli odamlarniki oq rangda bo'ladi. Genotipda 3 ta dominant gen bo'lsa teri qoramtir, 2 ta bo'lsa oraliq, bitta bo'lsa oqish bo'ladi.

Terisining rangi oraliq bo'lgan ota-ona qora va oq rang terili farzandlar ko'rishgan. Ota-onaning genotipini aniqlang.

17. \*\* Tovuqlar oyog'ida patning bo'lishi ikki juft polimer nokumulativ 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?

18. \* Tovuqlar oyog'ida patning bo'lishi ikki juft polimer nokumulativ 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?

19. Tashqi muhit ta'sirlarini hisobga olmaganda odamning baland bo'yli bo'lishi -  $A_1A_1A_2A_2A_3A_3$ , past bo'lishi -  $a_1a_1a_2a_2a_3a_3$  genlarga bog'liq. Barcha genlar dominant holda bo'lsa bo'y - 180 sm, barcha retsessiv bo'lsa - 150 sm bo'ladi. Past bo'yli ayol o'rta bo'yli erkakka turmushga chiqqan va 4 farzand ko'rgan. Ularning bo'yi 165 sm, 160 sm, 155 sm, 150 sm. Ayol va erkakning genotipi va bo'yining uzunligini toping.

20. Odam bo'yi uzunligi bir necha juft allelmas genlar tomonidan nazorat qilinadi, bu genlar polimeriya tipida o'zaro munosabatda bo'ladi. Agar uch juft polimer genlarning hammasi retsessiv holatda genotipda uchrasa, bo'y uzunligi 150 sm, hammasi dominant holatda bo'lsa 180 sm atrofida bo'ladi. Uchala juft belgi bo'yicha geterozigota organizmlar bo'yini aniqlang.

21. Odam terisining pigmentatsiyasi uchta allelmas dominant genlar tomonidan belgilanadi. Dominant genlar genotipda qancha ko'p uchrasa, terining rangi ham shuncha qora bo'ladi. Negrlarda genotip

$A_1A_1A_2A_2A_3A_3$ , oq tanilarda esa  $a_1a_1a_2a_2a_3a_3$ , bo'ladi. Negr va oq tanlilar avlodi mulotlar deyiladi.

Agar ikki mulotning nikohidan oq tanli bola tug'ilgan bo'lsa, ularning genotipini aniqlang.

22. 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 24 570 tasi uchburchakli va 1638 tasi oval shaklli mevalarga ega bo'lgan. Ota-ona genotipini aniqlang.

23. Makkajo'xorining so'tasi 24 va 12 sm uzunlikda bo'lgan ikkita navi chatishtirilgan. Agar har bir dominant gen so'taning 6 sm, retsessiv gen 3 sm uzunligini namoyon qilsa, u holda birinchi avlod duragaylarda so'taning uzunligi qancha bo'ladi? Ikkinchi avlodda qanday ajralish kuzatiladi?  $F_2$  dagi 960 ta o'simlikdan nechitasi 1 ta, nechitasi 2 ta, nechitasi 3 ta dominant genli bo'ladi?

24. Mo'ynachilik xo'jaligida ko'paytiriladigan norka mo'ynalarining rangi 2 juft birikmagan, noallel genlar bilan ifodalanadi. 2 juftning dominant genlari mo'ynaning qo'ng'ir rangini, ularning retsessiv allellari esa mo'ynaning kumush rangda bo'lishini belgilaydi. Nokumulativ polimeriya qoidalariga mos holda irsiylanadi. Ikki juft genlar bo'yicha geterozigotali norkalarni o'zaro chatishtirishi natijasida qanday avlod hosil bo'lishini aniqlang?

25. Quyonlarning bir zotining genotipi  $A_1A_1A_2A_2$  bo'lib, ular quloq suprasining uzunligi 28 sm ga teng, ikkinchi zotini genotipi  $a_1a_1a_2a_2$  bo'lib, ular quloq suprasining uzunligi 12 sm ga teng. Bunday zotlarni o'zaro chatishtirilsa, birinchi avlod duragaylarning quloq suprasi uzunligi necha sm bo'ladi? Ikkinchi avlodda ajralish namoyon bo'ladimi? Nechta genotipik va fenotipik sinflar hosil bo'ladi?

## GENLARNING KO'P TOMONLAMA TA'SIRI. PLEYOTROPIYA

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 A dominant geni yungning kulrang, a geni esa qora rangda bo'lishiga ta'sir qiladi. A geni gomozigota, ya'ni



AA holatda esa qo'zichoqlarning yungi kulrang bo'lsa-da, ular o'lik tug'iladi. Binobarin, AA geni bir vaqtning o'zida qo'zichoqlar yungi kulrang bo'lsa-da, ularning yashab qolishiga salbiy ta'sir ko'rsatadi, boshqacha aytganda, letallik vazifasini ham bajaradi. Boshqa misol, RR geni g'o'za o'simligida poyaning to'q qizil (antotsian) rangda bo'lishini ta'minlaydi.

Shu bilan bir qatorda, aytilgan gen bargning, hosil shoxining, ochilmagan ko'saklarning, gulyonbarglarning ham to'q qizil rangda bo'lishiga ta'sir ko'rsatadi.

Odamlarda pleyotropiya albinizm hodisasida ko'zga yaqqol tashlanadi.

Odamlarda Morfan kasalini hosil etuvchi dominant gen uchraydi. Bu gen dominant holatda odamlarda bir vaqtning o'zida oyoqlarning, ayniqsa, qo'l barmoqlarining uzayishiga va ko'z gavharining xiralashishiga olib keladi. Pleyotropiyaga yana bir misol: dastlab afrikaliklarda kuzatilgan o'roqsimon anemiya xastaligidir. Bu xastalik qondagi eritrotsitlarni yumaloq emas, balki o'roqsimon shaklda bo'lishi bilan aloqador. Bu gen allellari gomozigota holatda bo'lganda eritrotsitlar kislorod tashish xossasini yo'qotadi, natijada tug'ilgan bolalar havo yetishmaganligi tufayli tezda o'ladilar. Mazkur gen alleli geterozigota holatida o'roqsimon shakldagi eritrotsitlar qisman yuzaga keladi va kislorod tashishga unchalik putur yetmaydi. O'roqsimon anemiya alleli bo'yicha geterozigota bo'lgan shaxslar bezgak kasali bilan kam og'riydilar, ya'ni bu gen odamlarga bir tomondan zarar keltirsa (o'roqsimon anemiya), ikkinchi tomondan foydali belgini (bezgakka chidamlilik) keltirib chiqaradi.

### **Pleyotropiyaga doir masalalar va topshiriqlar**

1. \* Talassemiya autosoma orqali irsiylanadigan to'liq bo'lmagan dominant belgi. Ushbu belgilar bo'yicha gomozigota organizmlarni 90-95% o'lim bilan tugaydi. Geterozigotali organizmlarda kasallik nisbatan yengil o'tadi. Bir oilada tug'ilgan 3 ta farzandlardan biri Talassemiya kasalligi bilan nobud bo'ldi, ikkinchisi yengil shakli bilan kasallandi. Uchinchisi esa bu kasallik bo'yicha sog'lom edi. Ota-onaning genotipini aniqlang.

2. Talassemiya autosoma orqali chala dominant belgi sifatida nasldan naslga o'tadi. Dominant gomozigotalilar nobud bo'ladi,

geterozigotalilarda kasallik yengil o'tadi. O'roqsimon anemiya retsessiv holatda irsiylanadi va uning gomozigota retsessiv holatlari yashamaydi. Digeterozigotalilar avlodida farzandlarning necha % ida o'roqsimon anemiya namoyon bo'ladi?

3. Talassemiya autosoma orqali chala dominant belgi sifatida nasldan naslga o'tadi. Dominant gomozigotalilar nobud bo'ladi, geterozigotalilarda kasallik yengil o'tadi. O'roqsimon anemiya retsessiv holatda irsiylanadi va uning gomozigota retsessiv holatlari yashamaydi. Digeterozigotalilar avlodida farzandlarning necha %ida genotip ota-onaga o'xshash bo'ladi?

4. Talassemiya autosoma orqali chala dominant belgi sifatida nasldan naslga o'tadi. Dominant gomozigotalilar nobud bo'ladi, geterozigotalilarda kasallik yengil o'tadi. O'roqsimon anemiya retsessiv holatda irsiylanadi va uning gomozigota retsessiv holatlari yashamaydi. Digeterozigotalilar avlodida farzandlarning necha %i nobud bo'ladi?

5. Talassemiya autosoma orqali chala dominant belgi sifatida nasldan naslga o'tadi. Dominant gomozigotalilar nobud bo'ladi, geterozigotalilarda kasallik yengil o'tadi. O'roqsimon anemiya retsessiv holatda irsiylanadi va uning gomozigota retsessiv holatlari yashamaydi. Digeterozigotalilar avlodida farzandlarning necha %ida talassemiyaning yengil formasi namoyon bo'ladi?

6. \*\* 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. O'sha 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.

7. 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?

8. Arilarda qanotining osilib turgan holatda bo'lishini belgilaydigan gen faqat geterozigota holatda (Aa) namoyon bo'lib, gomozigota holatda o'linga olib keladi. Arilarning erkaklari urug'lanmagan tuxumdan rivojlanib, gomozigotali (aa) bo'ladi. Osilgan qanotli arilar avlodi bo'lgan erkak arilarni genotip va fenotipini aniqlang.

9. \*\* Golshteyn zotiga taalluqli geterozigotali buqa yungning bo'lmasligini yuzaga keltiradigan retsessiv genni o'zida saqlaydi. Ushbu gen gomozigota holda buzoqlarning nobud bo'lishiga olib keladi. Shu zotli buqani genotipi xuddi o'ziga o'xshash bo'lgan 250 ta sigir bilan chatishtirilganda 384ta buzoqchalar olindi. Shu olingan buzoqchalardan nechitasi gomozigotali?

10. Tulkilarning platina rangli yunglari, kumush rangga nisbatan yuqoriroq qadrlanadi va shunga yarasha narxi ham qimmat bo'ladi. Shuning uchun mo'ynachilik fermalari platina rangli tulkilarni ko'proq olishga harakat qilishadi. Platina rangni yuzaga chiqaruvchi genlar autosomada joylashgan bo'lib, kumush rangni yuzaga chiqaruvchi genga nisbatan dominantlik qiladi. Platina rangni yuzaga chiqaruvchi gen gomozigota holatda kelganda organizmning nobud bo'lishiga sabab bo'ladi. Shularni hisobga olgan holda qanday usulda ish olib borilganda samarali bo'lishini (o'lim yuz bermashligini) aniqlang (chatishtirilishi lozim bo'lgan organizmlar genotipini aniqlang)

11. \*\* Tulkilarning platina rangli yunglari kumush rangga nisbatan yuqoriroq qadrlanadi va shunga yarasha narxi ham qimmat bo'ladi. Shuning uchun mo'ynachilik fermalari platina rangli tulkilarni ko'proq olishga harakat qilishadi. Platina rangni yuzaga chiqaruvchi genlar autosomada joylashgan bo'lib, kumush rangni yuzaga chiqaruvchi genga nisbatan dominantlik qiladi. Platina rangni yuzaga chiqaruvchi gen gomozigota holatda kelganda organizmning nobud bo'lishiga sabab bo'ladi. Mo'ynachilik fermasida platina rangli tulkilar o'zaro chatishtirilishidan 570 bosh tulki olingan. Shu olingan tulkilardan nechitasi kumush rangli (platina rangi faqat geterozigota holatda irsiylanadi)?

12. XIX asrda qoramollarning dekster degan qisqa oyoqli turi keng ma'lum edi. Ammo zot ichidagi chatishtirish natijasida olingan avlodlarni hisoblaganda  $\frac{1}{4}$  qismi o'lik holda tug'ilgan,  $\frac{1}{4}$  qismi uzunoyoq, sog'lom bo'lgan. Qisqaoyoqli individlarning genotipini aniqlang va genlarga xarakteristika bering.

13. \*\* Golshitinks zotining geterozigotali buqalari junsizlikni chaqiruvchi retsessiv genni tashiydi. Gomozigotali holatda bu gen buzoqni o'limga olib keladi. Shu buqa ota-onasi sog'lom bo'lgan, o'zi tashuvchi sigir bilan chatishtirilsa, avlodlarda o'limning uchrash ehtimolini aniqlang.

14. \* Kokildor o'rdaklar o'zaro chatishtirilganda olingan tuxumlarning 8 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'ladi (kokildorlik – dominant gen, letal ta'sirga ega)?

15. \* 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.

## MASALALARNING YECHILISH USULLARI

### Nuklein kislotalar va irsiyatning molekular asoslariga doir masalalar

1. DNK fragmentining bitta zanjirida 25467 ta nukleotid bor, shu DNK fragmentida jami nechta nukleotid bor?

Yechish: Ma'lumki, DNK da nukleotidlar qat'iy qonuniyatlar asosida joylashgan bo'ladi, ya'ni o'zaro komplementar juftliklar A va T (yoki S va G) larning soni (%lari ham) o'zaro teng bo'ladi. Shu bilan birga, purin azot asoslari (A va G)ning yig'indisi pirimidin azot asoslari (S va T) yig'indisiga teng bo'ladi. Shu jumladan, DNKning har bir zanjiridagi nukleotidlar soni o'zaro teng bo'ladi. Demak, ushbu ma'lumotlardan kelib chiqadiki, bir zanjirda 25467 ta nukleotid bo'lsa, ikkinchi zanjirda ham xuddi shuncha nukleotid mavjud. DNK dagi jami nukleotidlar esa  $25\,467 \times 2 = 50\,934$  tani tashkil qiladi.

Javob: 50 934 ta

14. DNK fragmentida 456 ta nukleotid bor, shu fragmentning uzunligini hisoblang (qo'shni nukleotidlar orasidagi masofa 0,34nm).

Yechish: DNK ikki zanjirli bo'lib, ikkisi ham bir xil uzunlikda. DNKdagi jami nukleotidlar teng miqdorda shu ikki zanjirda joylashgan bo'ladi.

Demak,  $456 : 2 = 228$ , har bir zanjirda 228 tadan nukleotid bor. Har bir nukleotid orasidagi masofa 0,34 nm ga tengligini hisobga olib, 228 ta nukleotidlar orasidagi masofa qancha ekanligini topamiz, ya'ni

$$228 \times 0,34 = 77,52 \text{ nm}$$

Javob: DNK fragmentining uzunligi 77,52 nm ga teng.

24. DNK zanjirida 450 ta T nukleotidi bo'lib, u barcha nukleotidlarning 15 %ini tashkil qiladi. Shu DNK dagi vodorod bog'lar sonini hisoblang.

Yechish: Yuqorida ta'kidlanganidek, komplementar bo'lgan nukleotidlar son va foiz jihatidan o'zaro teng bo'ladi. Ya'ni 450 ta timin nukleotidi bo'ladigan bo'lsa, adenin nukleotidi ham 450 ta va umumiy nukleotidlarning 15 %ini tashkil qiladi. Demak, T va A  $450 \times 2 = 900$  ta va jami nukleotidlarning 30% (15 +15) ini tashkil qiladi. Jami nukleotidlarga 100% deb qaraydigan bo'lsak, ularning sonini topib olamiz:

$$900 \text{ ta nukleotid} \text{ ————— } 30\%$$

$$x \text{ ta nukleotid} \text{ ————— } 100\%, \text{ bundan } x = 900 \cdot 100 / 30 \quad x = 3000$$

Jami nukleotidlar soni ma'lum, lekin bizga vodorod bog'larini hisoblash uchun G va S nukleotidlarining sonini bilishimiz kerak bo'ladi:

1)  $15\% (A) + 15\% (T) + x\% (G+S) = 100\%$  ekanligi ma'lum bo'lsa, unda  $x=70\%$ , o'z-o'zidan G va S ning yig'indisi bo'lgani uchun 2 ga bo'lib olamiz,  $G=35\%$   $S=35\%$ . Bundan

3 000 ta nukleotid ————— 100%

x ta nukleotid ————— 35% bundan  $x = 35 \cdot 3000 / 100$   $x = 1\ 050$ ta.

2) G va S nukleotidlarini hisoblashning 2-usuli:

(A soni) 450ta + (T soni) 450 ta + (G+S soni) x ta = 3000 ta (jami nukleotidlar soni).

Bundan  $x = 2100$ , G va S ning yig'indisi bo'lgani uchun 2 ga bo'lib olamiz:  $G=1050$   $S=1050$ ta.

DNK tarkibidagi har bir nukleotidlarning soni ma'lum bo'lgach, vodorod bog'lar sonini hisoblaymiz:

$A=T$  juftligi orasida 2 ta vodorod bog'i bor, juftlik soni:  $450 \text{ ta} \cdot 2 = 900$  ta vodorod bog'.

$G=S$  juftligi orasida 3 ta vodorod bog'i bor, juftlik soni:  $1\ 050 \text{ ta} \cdot 3 = 3\ 150$  ta vodorod bog'. Har ikkala juftliklar o'rtasidagi vodorod bog'larni qo'shib olamiz:

$$900 + 3\ 150 = 4\ 050.$$

Javob: ushbu DNK fragmentida 4050ta vodorod bog'i mavjud.

39. 15 ta aminokislotadan tashkil topgan polipeptid zanjirini sintezlashga xizmat qilgan DNK fragmentida nechta nukleotid mavjud?

Yechish: Yuqorida keltirilib o'tilgan nazariy tushunchalarga asoslangan holda bilamizki, har bitta aminokislotani 3 ta nukleotidlar ketma-ketligi kodlab keladi.

Demak,

1 ta aminokislota ————— 3 ta nukleotid

15 ta aminokislota ————— x ta nukleotid

$x = 15 \cdot 3 / 1$   $x = 45$ ta nukleotid. Lekin bu son bizga shu oqsil sinteziga qatnashgan DNK fragmentidagi jami nukleotidlar sonini bermaydi, chunki oqsil sintezida fragmentning faqat bitta zanjiri qatnashgan bo'ladi.

Shuni hisobga olgan holda  $45 \cdot 2 = 90$  ta nukleotid.

Javob: DNK fragmentida jami 90 ta nukleotid mavjud.

42. Ma'lum bir oqsil gidrolizlanganda 110 molekula suv hosil bo'ldi. Uni sintezlagan DNK fragmentidagi nukleotidlar sonini aniqlang?

Yechish: Oqsilning polipeptid zanjirida har bir aminokislota bir-biri bilan peptid bog'lar yordamida bog'langan holda joylashgan bo'ladi. Ikkita aminokislota bog'lanishidan bitta, 3 ta aminokislotadan 2 ta, 4 ta aminokislotadan 3 ta peptid bog'i hosil bo'ladi va bu masalaning yana bir muhim tomoni shundaki, oqsillardagi peptid bog'lari soni nechta bo'lsa, ularning gidrolizlanishiga ham xuddi shuncha suv molekulasini sarflanadi. Ushbu masalada 110 ta suv molekulasini qatnashgan bo'lsa, demak, bu oqsilda 110 ta peptid bog'i, ularning sonidan bitta ko'p - 111 ta aminokislota mavjud ekan. Keyin bu aminokislotalardan DNK fragmentidagi nukleotidlar sonini topib olamiz:

1 ta aminokislota ————— 3 ta nukleotid

111 ta aminokislota ————— x ta nukleotid

$x = 111 \cdot 3 / 1$   $x = 333$  ta nukleotid. Bu son faqat fragmentning bitta zanjiridagi nukleotidlarni ifodalagani uchun uni 2 ga ko'paytirib olamiz. Chunki DNKda xuddi unga o'xshaydigan yana bitta zanjir bor.

$333 \cdot 2 = 666$  ta nukleotid.

Javob: 666 ta nukleotid.

44. Oqsilning molekular massasi 40000 D bo'lsa, uni sintezlaydigan genning uzunligi qancha (nm) (1 ta aminokislotaning massasi o'rtacha 100 D, 1 ta nukleotidniki 330 D).

Yechish: Oqsil aminokislotalardan tashkil topgan biopolimer hisoblanadi. Demak, oqsilning massasini uning tarkibidagi aminokislotalarning massa yig'indilari tashkil etadi.

Ushbu masalada gen (DNK) uzunligini topish uchun dastlab oqsil tarkibida nechta aminokislota borligini bilishimiz lozim. Buning uchun

1 ta aminokislota ————— 100 D

x ta aminokislota ————— 40 000 D

$x = 40\,000 \cdot 1 / 100 = 400$  ta aminokislota. Aminokislotalardan ularni sintezlashga qatnashgan nukleotidlar sonini topib olamiz.

1 ta aminokislota ————— 3 ta nukleotid

400 ta aminokislota ————— x ta nukleotid

$x = 400 \cdot 3 / 1$   $x = 1200$  ta nukleotid. Bu son faqat fragmentning bitta zanjiridagi nukleotidlarni ifodalaydi. Bizga ham aynan 1 ta zanjirdagi nukleotidlar soni kerak (chunki, DNK uzunligini 1 ta zanjiri aniqlab

keladi). Har bitta nukleotidlar orasidagi masofa 0,34 nm bo'lsa, 1200 tasi orasidagi masofa qancha ekanligini topamiz.

1 ta nukleotid ————— 0,34 nm

1200 ta nukleotid ————— x

$$x = 1200 \cdot 0,34 / 1 = 408 \text{ nm.}$$

Javob: 408 nm.

47. Translatsiya jarayonida jami 90 molekula t-RNK qatnashdi. Shu sintezlangan oqsil tarkibiga kiruvchi aminokislotalar sonini (1) hamda shu sintez jarayonida matritsa vazifasini bajargan i-RNKdagi tripletlar soni (2) va shu i-RNK ni sintezlagan DNK dagi nukleotidlar sonini (3) toping.

Yechish: Translatsiya-oqsil sintezi jarayonida har bir aminokislotalarni tashishda alohida-alohida, faqat o'sha aminokislotalarning o'zi uchun xos komplementar t-RNK qatnashadi. Demak, t-RNKlar soni 90 ta bo'lsa, aminokislotalar soni ham xuddi shuncha (1). Matritsa - i-RNKda 1 ta aminokislotalarni 1 ta triplet (uchlik-uchta nukleotid) kodlab keladi, shundan kelib chiqadiki, i-RNKdagi tripletlar soni 90 ta (2).

Agar RNKda 90 ta kodon-triplet bo'lsa, undagi jami nukleotidlar soni  $90 \cdot 3 = 270$  ta bo'ladi. Bundan biz xuddi shu i-RNKni sintezlangan DNK fragmentining faqat bitta zanjirida 270 ta nukleotid borligini bilsak bo'ladi. Har ikkala zanjirdagi nukleotidni topish uchun

$$270 \cdot 2 = 540 \text{ ta nukleotid (3).}$$

Javob: 1-90; 2-90; 3-540

## TO'LA DOMINANTLIK

### Monoduragay irsiylanishga doir masalalar va topshiriqlar

3. 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'inining fenotipi va genotipini aniqlang.

Yechish: Genetikaga doir har bir masalani yechishdan oldin keltirilgan belgilarni dominant yoki retsessiv ekanligini belgilab olish lozim.

A<sub>1</sub> («\_») o'rnida «A» yoki «a» allellari bo'lishi mumkin) – hosil shoxi cheklangan (qisq. h.sh.ch.gan)

aa – hosil shoxi cheklanmagan. (qisq. h.sh.ch.magan)

So'ngra dastlabki ota-ona o'simliklarining genotiplarini yozib olamiz:

P ♀ AA x ♂ aa



G A a

F<sub>1</sub> Aa – fenotipi hosil shoxi cheklangan. F<sub>1</sub> da genotip va fenotip bo'yicha ajralish sodir bo'lmadi. F<sub>2</sub> avlodni olish uchun F<sub>1</sub> bo'g'inda olingan duragaylarni o'zaro chatishtiramiz.

F<sub>1</sub> ♀ Aa x ♂ Aa

G A; a A; a

F<sub>2</sub>

Gen: AA; Aa; Aa; aa

Fen: h.sh.ch.gan h.sh.ch.gan h.sh.ch.gan h.sh.ch.magan

5. Ipak qurti urug'ining qoramtir rangi (A) oq rangi (a) ustidan dominantlik qiladi. Geterozigotali urg'ochi kapalak shunday erkak kapalak bilan chatishtirilganida olingan naslda fenotip bo'yicha qanday ajralish sodir bo'ladi (%larda ifodalang).

**Yechish:**

A\_ («\_» o'rnida «A» yoki «a» allellari bo'lishi mumkin) - qoramtir rang (qisqartirilgan Q)

aa – oq rangi (qisqartirilgan O)

Masala shartida ota-ona o'simliklarining genotiplari geterozigota ekanligi aytilgan (Aa)

P ♀ Aa x ♂ Aa

G A; a A; a

F<sub>1</sub>

Gen: AA; Aa; Aa; aa

Fen: qora qora qora oq

Demak, fenotip jihatdan olingan ajralish quyidagicha: 3 ta qora va 1 ta oq. Buni foizlarda (%) ifodalash uchun:

4 ta ————— 100%

3 ta ————— x % x = 3·100 / 4 = 75% qora rangli urug'lar bo'lsa, qolgan 25 %i oq rangli urug'lar bo'lib hisoblanadi.

Javob: 75% qora; 25% oq rangli urug'lar olinadi.

16. Burishgan va silliq urug'li no'xat o'simligi chatishtirilganda F<sub>2</sub> da 7324 ta no'xat olindi, shulardan 1850 tasi burishgan edi. Bu holatda qaysi belgi dominantlik qilgan? F<sub>2</sub> da olingan o'simliklardan nechitasi gomezigotali ekanligini aniqlang.

### Yechish:

Ushbu masalada qaysi belgi ustunlik qilgani haqida ma'lumot keltirilmagan, buni masala shartida, yechish davomida topish lozim. Hozircha masala shartini berilgan ma'lumotlar yordamida ifodalaymiz:

Pfen: burishgan  $\times$  silliq.

gen:  
 $F_1$

$F_2$  jami olingan avlod 7324 ta, shundan 1850 tasi burishgan.

$F_2$  da olingan silliq no'xatlarning sonini hisoblash uchun  $7324 - 1850 = 5474$ . Demak, silliq va burishgan belgilarning o'zaro nisbati  $5474 : 1850$ , ya'ni 3:1 (ushbu nisbatni keltirib chiqarish uchun, shartda olingan har ikkala belgiga tegishli sonlarni, ya'ni silliq – 5474 va burishgan – 1850 ni shu ikkalasidan eng kichigiga, ya'ni 1850 ga bo'lib olish lozim:  $5474 / 1850 = 3$ ;  $1850 / 1850 = 1$ , bundan, silliq 3: burishgan 1 ekanligi kelib chiqadi). Mendelning II qonuniga ko'ra silliq dominant, burishgan retsessiv belgi ekanligini 3:1 nisbatdan bilib olsak bo'ladi. Ikkinchi shart –  $F_2$  dagi gomozigotalilar sonini topish uchun masala shartini to'la holda yozib olamiz:

Pfen:	burishgan	$\times$	silliq.		
gen:	$\text{♀}$ aa		$\text{♂}$ AA		
G	a		A		
$F_1$	Aa	$\times$	Aa		
G	A; a		A; a		
$F_2$					
Gen:	AA;	Aa;	Aa;	aa	
Fen:	silliq	silliq	silliq	burishgan	retsessiv gomozigotali organizmlar

soni ma'lum 1850 ta, dominant gomozigotalar sonini hisoblaymiz:

3 ta silliq ——— 1 ta (dominant gomozigota AA)

5474 ta silliq ——— x ta.  $x = 5474 / 3 =$  taxminan 1825 ta.

Javob: Dominant belgi – silliq; gomozigotalilar:

1825 ta AA + 1850 ta aa.

50. Tovuqlarda gulsimon toj R geni bilan, bargsimon toj esa r geni bilan belgilanadi. Gulsimon tojli xo'roz ikkita gulsimon tojli tovuq bilan

chatishtirildi. Birinchisi 14 ta jo'ja berdi, ularning hammasi gulsimon tojli edi. Ikkinchisi esa 13 ta jo'ja berdi, ulardan 10 tasi gulsimon, 3 tasi esa bargsimon tojli edi. Barcha ota-onalarning genotipini aniqlang.

Yechish:

$R_{-}$  (« $_{-}$ » o'rnida «R» yoki «r» allellari bo'lishi mumkin) – gulsimon toj

rr – oddiy toj

Birinchi chatishtirish

Pfen: gulsimon  $\times$  gulsimon

$\delta R_{-}$   $\varnothing R_{-}$

$F_1 R_{-}$

Barchasi gulsimon

Ikkinchi chatishtirish

Pfen: gulsimon  $\times$  gulsimon

$\delta R_{-}$   $\varnothing R_{-}$

$F_1$

Gen:  $R_{-}$  va rr

Fen: gulsimon oddiy

Masala shartini yozib oldik. Ushbu masalada dastlabki e'tiborni ikkinchi chatishtirishga qaratish lozim. Ikki dominant belgili organizm chatishtirilganida retsessiv gomozigotali «rr» oddiy tojli avlod olingan. Bu chatishtirilgan ota-onaning ham genotipida retsessiv genlar borligidan dalolat beradi. Xullas, ikkinchi chatishtirilishdagi ota-onalar genotiplar geterozigotali – Rr.

Endi birinchi chatishtirishdagi organizmlar genotipini topamiz. Bunda chatishtirilgan xo'rozning genotipi ma'lum Rr, tovuq esa  $R_{-}$  holatida turibdi. Masala shartida ushbu chatishtirilishdan olingan barcha organizmlar gulsimon tojli ekanligi aytilgan, demak, noma'lum « $_{-}$ » o'rniga dominant «R» allelini qo'yib olamiz (chunki retsessiv «r» qo'yilsa  $F_1$  da oddiy tojli organizmlar ham olinishi kerak bo'ladi).

Birinchi chatishtirish

Pfen: gulsimon  $\times$  gulsimon

$\delta Rr$   $\varnothing RR$

G  $Rr$   $R$

$F_1 Rr$   $RR$

Barchasi gulsimon

Ikkinchi chatishtirish

Pfen: gulsimon  $\times$  gulsimon

$\delta Rr$   $\varnothing Rr$

G  $Rr$   $Rr$

$F_1$

Gen:  $RR$   $Rr$   $Rr$  rr

Fen: gulsimon gulsimon gulsimon oddiy

Javob: Birinchi chatishtirishdagi ota-ona:  $\delta Rr \times \varnothing RR$ ;  
 ikkinchi chatishtirishdagi ota-ona:  $\delta Rr \times \varnothing Rr$ ;

## Monoduragay chatishtirishda to'liqsiz dominant holatda irsiylanuvchi belgilarga doir masalalar va topshiriqlar

24. Odamlarda anoftalm (ko'z olmasining bo'lmasligi) a allel geni orqali irsiylanadi. Uning A alleli ko'zning normal rivojlanishini ta'minlaydi. Geterozigotalilarda esa ko'z olmasi kichraygan bo'ladi. A geni bo'yicha heterozigotali bo'lgan erkak ko'zlari normal bo'lgan ayol bilan oila qurdi. Bu oilada kichraygan ko'zli farzandlarning tug'ilish ehtimolini aniqlang (%).

Yechish:

AA – sog'lom;

Aa – ko'z olmasi kichraygan;

aa – anoftalm bilan kasallangan.

P <sup>fen</sup>	kichraygan	x	sog'lom
gen:			
	♂ Aa		♀ AA
G	A a		A
F			
Gen:	AA	Aa	
Fen:	sog'lom	kichraygan	

Demak, bu oilada har ikki farzanddan biri ko'z olmasi kichraygan bo'lib tug'ilar ekan. Foizlarda ifodalasak:

2 ta (AA – sog'lom va Aa – kichraygan) tug'ilish ehtimoli — 100%

1 ta (Aa-kichraygan) — x %  $x=100 / 2 = 50\%$

Kichraygan ko'zli farzandlarning tug'ilish ehtimoli 50%.

Javob: 50% ehtimollikda.

25. Sistinuriyaning bir formasi – bemor odamning siydigida bir qancha aminokislotalarning, jumladan, sistin, arginin, ornitin kabilarning uchrashi, moddalar almashinuvining buzilishi bilan xarakterlanadi, autosoma retsessiv belgi sifatida irsiylanadi. Genotip jilatdan heterozigotali 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, ikkinchisida esa klinik belgilar namoyon bo'lmay, faqatgina siydigi tarkibidagi sistin moddasining miqdori yuqori bo'lsa, bu oilada tug'iladigan farzandlarda kasallikning uchrash ehtimolini (%) aniqlang.

Yechish:

AA – sog'lom;

Aa – yengil forma faqatgina aminokislota miqdori baland;

aa – sistinuriyaning og'ir formasi, buyrak tosh kasalligi.

Pfen:	yengil forma	x	og'ir forma
gen:	♀ Aa	♂	aa
G	A a		a
F			
Gen:	Aa		aa
Fen:	yengil forma		og'ir forma

Demak, bu oilada tug'ilishi mumkin bo'lgan barcha farzandlarda sistinuriya kasalligi (yengil va og'ir formalarda) uchraydi. 100% ehtimollikda.

Javob: 100% ehtimollikda.

28. Giperxolesterinemiya kasalligi autosoma dominant belgi sifatida irsiylanadi. Geterozigotalilarda kasallik yengil o'tib, faqatgina qonda xolesterin miqdorining yuqori bo'lishi bilan xarakterlanadi. Gomozigotalarda 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 tug'ilish ehtimolini (%) toping.

Yechish:

AA – giperxolesterinemiya og'ir shakli – ateroskleroz va kasantomalar uchraydi;

Aa – yengil forma, faqatgina xolesterin miqdori baland;

aa – sog'lom.

Pfen:	yengil forma	x	yengil forma	
gen:	♀ Aa	♂	Aa	
G	A a		A a	
F				
Gen:	AA;	Aa;	Aa;	aa
Fen:	og'ir forma	yengil forma	yengil forma	sog'lom

Ushbu belgi bo'yicha bu oilada tug'ilishi mumkin bo'lgan jami farzandlar – 4 ta, shulardan 3 tasi kasallangan (og'ir va yengil formada ham kasallik mavjud, shuning uchun ularni birgalikda olish kerak) va 1 tasi sog'lom. Foizlarda ifodalasak:

4 ta tug'ilish ehtimoli ————— 100%

3 ta kasallangan (AA, Aa, Aa) ————— x %  $x = 100 \cdot 3 / 4 = 75\%$

Ushbu oilada giperxolesterinemiya bilan kasallangan farzandlarning tug'ilish ehtimoli 75%

Javob: 75% ehtimollikda

### KODOMINANTLIK

**Qon guruhlarining irsiylanishiga doir masalalar va topshiriqlar**

1. II qon guruhi bo'yicha geterozigotali ayol qon guruhi I bo'lgan erkakka turmushga chiqdi. Bu oilada farzandlarning qanday qon guruhlariga ega bo'lib tug'ilish ehtimolini toping.

Yechish:

Qon guruhlarini belgilash quyidagi tartibda bo'ladi:

Qon guruhlari	Gomozigota holati	Geterozigota holati
I yoki (0)	$I^0I^0$	—
II yoki (A)	$I^AI^A$	$I^AI^0$
III yoki (B)	$I^BI^B$	$I^BI^0$
IV yoki (AB)	—	$I^AI^B$

$P_{\text{fen:}} \quad \text{ayol} \quad \text{I}^0\text{I}^0 \quad \times \quad \text{erkak} \quad \text{I}^0\text{I}^0$   
 $G \quad \text{I}^A; \quad \text{I}^0\text{I}^0$   
 $F \quad \text{I}^0\text{I}^0 \quad \text{I}^0\text{I}^0$   
 II guruh      I guruh

Javob: Ushbu oilada I va II qon guruhiga ega bo'lgan farzandlar tug'ilishi mumkin.

## DIDURAGAY CHATISHTIRISHGA DOIR MASALALAR

1. No'xatda dukkakning bo'g'imliligi oddiyligiga nisbatan, mevaning yashil rangi sariq rangiga nisbatan retsessiv belgi hisoblanadi. Gomozigota bo'g'imli, sariq mevali va oddiy, yashil mevali o'simliklar o'zaro chatishtirilganida  $F_1$  duragaylarining fenotipi qanday bo'ladi?

**Yechish:**

$A_$  – oddiy dukkak (qisqartirilgan – o.);

$Aa$  – bo'g'imli dukkak (qisqartirilgan – b.);

$B_$  – sariq meva (qisqartirilgan – s.);

$bb$  – yashil meva (qisqartirilgan – y.).

	b.s	x	o.y
$P^{fen}$	♀ aaBB		♂ AA bb
$G^{gen}$	aB		Ab
$F_1^{gen: fen}$	AaBb		

Barchasi oddiy dukkak, sariq mevali.

Javob: gen: AaBb fen: Barchasi oddiy dukkak, sariq mevali.

3. Gomozigota qora to'lqinsimon yungli quyon oq silliq yungli quyon bilan chatishtirilganida  $F_1$  da hammasi qora to'lqinsimon yungli bo'lgan quyonlar olingan. Agar  $F_1$  duragaylari qayta chatishtirilsa,  $F_2$  da olingan duragaylarning fenotipi va genotipi qanday bo'ladi?

**Yechish:**

Ushbu masalada, dastavval, dominant va retsessiv belgilarni aniqlab olish lozim. Buning uchun masala shartining boshida chatishtirilgan va  $F_1$  olingan organizmlarning belgilariga e'tiborimizni qaratamiz: Gomozigota qora to'lqinsimon yungli quyon oq silliq yungli quyon bilan chatishtirilganida  $F_1$  da hammasi qora to'lqinsimon yungli bo'lgan quyonlar olingan. Gomozigota qora va oq allellar chatishtirilganida qora rangli avlodlar olinayapti, demak qora dominant belgi, xuddi shunday gomozigotali to'lqinsimon va silliq chatishtirilganida barchasi to'lqinsimon yungli avlod olingan, to'lqinsimon yung ham dominant belgi.

$A_$  – qora yung (qisqartirilgan – q.);

$Aa$  – oq yung (qisqartirilgan – o.);

B<sub>2</sub> – to‘lqinsimon yung (qisqartirilgan – t.);

bb – silliq yung (qisqartirilgan – s.).

$\begin{matrix} \text{Pfen} \\ \text{gen} \end{matrix}$ 
 $\begin{matrix} \text{q.t} \\ \text{♀ A A B B} \end{matrix}$ 
 $\times$ 
 $\begin{matrix} \text{o.s} \\ \text{♂ a a b b} \end{matrix}$

$\begin{matrix} \text{G} \\ \text{F}_1 \text{ gen: fen} \end{matrix}$ 
 $\begin{matrix} \text{A B} \\ \text{A a B b} \end{matrix}$ 
 $\begin{matrix} \text{a b} \\ \text{A a B b} \end{matrix}$

F<sub>1</sub> gen: fen AaBb fenotip jihatdan barchasi qora to‘lqinsimon yungli

AaBb x AaBb

F<sub>2</sub>:

♂ \ ♀	AB	Ab	aB	ab
AB	AABB q.t	AABb q.t	AaBB q.t	AaBb q.t
Ab	AABb q.t	AAbb q.s	AaBb q.t	Aabb q.s
aB	AaBB q.t	AaBb q.t	aaBB o.t	aaBb o.t
ab	AaBb q.t	Aabb q.s	aaBb o.t	aabb o.s

Fenotip bo‘yicha ajralish nisbatini hisoblaymiz:

Qora, to‘lqinsimon yunglilar (q.t) — 9 ta,

Qora, silliq yunglilar (q.s) — 3 ta,

Oq, to‘lqinsimon yunglilar (o.t) — 3 ta,

Oq, silliq yunglilar (o.s) — 1 ta.

Fen: 9:3:3:1.

Genotip bo‘yicha ajralish nisbatini hisoblaymiz:

AABB – 1 ta      AaBb – 4 ta      aaBB – 1 ta

AABb – 2 ta      AAbb – 1 ta      aaBb – 2 ta

AaBB – 2 ta      Aabb – 2 ta      aabb – 1 ta

umumlashtirsak, genotip bo‘yicha ajralish nisbati: 1:2:2:4:1:2:1:2:1

Javob: fenotip bo‘yicha ajralish nisbati: 9:3:3:1, genotip bo‘yicha ajralish nisbati: 1:2:2:4:1:2:1:2:1.

7. 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,  $F_1$  da genotip va fenotip bo'yicha ajralish nisbatlarini aniqlang.

**Yechish:**

- AA – qizil rang (qisqartirilgan – q.);
- Aa – qirmizi rang (qisqartirilgan – qm.);
- Aa – oq rang (qisqartirilgan – o.);
- B<sub>-</sub> – tikanli meva sirti (qisqartirilgan – tli.);
- bb – tekis meva sirti (qisqartirilgan – t.).

$P_{gen}^{fen}$       qm.tli              qm.tli  
 AaB<sub>-</sub>      x      AaB<sub>-</sub>      shu joyda noma'lum allellar  
 ( ) o'rnida «b» qo'ysak bo'ladi,  
 chunki  $F_1$  da tekis mevali (bb)  
 individlar olingan, demak  
 chatishtirilgan organizmlar ham  
 retsessiv allellarga ega.

$P_{gen}^{fen}$       qm.tli              qm.tli  
 ♀ AaBb      x      ♂ AaBb

$F_1$

♂ \ ♀	AB	Ab	aB	ab
AB	AABB q.tli	AABb q.tli	AaBB qm.tli	AaBb qm.tli
Ab	AABb q.tli	AAbb q.t	AaBb qm.tli	Aabb qm.t
aB	AaBB qm.tli	AaBb qm.tli	aaBB o.tli	aaBb o.tli
ab	AaBb qm.tli	Aabb qm.t	aaBb o.tli	aabb o.t

Fenotip bo'yicha ajralish nisbatini hisoblaymiz, ya'ni bir xil belgiga ega bo'lgan organizmlarni umumlashtiramiz.

- Qizil, tikanli mevalilar (q.tli) — 3 ta,
- Qizil, tekis mevalilar (q.t) — 1 ta,

Qirmizi, tikanli mevalilar (qm.tli) — 6 ta,

Qirmizi, tekis mevalilar (qm.t) — 2 ta,

Oq, tikanli mevalilar (o.tli) — 3 ta,

Oq, tekis mevalilar (o.t) — 1 ta.

Sinflar soni so'raladigan bo'lsa fenotipik sinflar soni 6 ta:

1. Qizil, tikanli mevalilar. 2. Qizil, tekis mevalilar.

3. Qirmizi, tikanli mevalilar. 4. Qirmizi, tekis mevalilar.

5. Oq, tikanli mevalilar. 6. Oq, tekis mevalilar sinflari.

Fen: 6:3:3:2:1:1 6ta sinf

Genotip bo'yicha ajralish nisbatini hisoblaymiz:

AABB — 1 ta                      AaBb — 4 ta                      aaBB — 1ta

AABb — 2 ta                      AAbb — 1 ta                      aaBb — 2 ta

AaBB — 2 ta                      Aabb — 2 ta                      aabb — 1 ta

umumlashtirsak, genotip bo'yicha ajralish nisbati: 1:2:2:4:1:2:1:2:1

Javob: fenotip bo'yich ajralish nisbati: 6:3:3:2:1:1; 6 ta sinf;

genotip bo'yicha ajralish nisbati: 1:2:2:4:1:2:1:2:1; 9 ta sinf.

30. Odamda qo'y ko'zlik va o'naqaylik dominant. Erkak ko'k ko'z, o'naqay bo'lib, uning onasi chapaqay bo'lgan. Ayol ko'k ko'z va o'naqay bo'lgan turmushdan ko'k ko'z, chapaqay bola tug'ilishi ehtimolini toping. Bu oilada oldin ko'k ko'z chapaqay bola tug'ilgan.

Yechish:

A<sub>1</sub> — qo'y ko'z (qisqartirilgan — q.);

A<sub>2</sub> — ko'k ko'z (qisqartirilgan — k.);

B<sub>1</sub> — o'naqay (qisqartirilgan — o');

b<sub>2</sub> — chapaqay (qisqartirilgan — ch.).

Erkakning genotipini aniqlab oladigan bo'lsak, aaB<sub>1</sub>, noma'lum allel o'rniga onasidan o'tgan chapaqaylik «b» belgisini qo'yib olamiz, chunki onadan faqatgina chapaqaylik belgisigina o'tishi mumkin. Ayolning genotipi ham berilgan, ma'lumot bo'yicha aaB<sub>1</sub>, undagi noma'lum allelni ushbu oilada tug'ilgan ko'k ko'z chapaqay (aabb) bola orqali aniqlab olsak bo'ladi. Bu oilada ushbu farzandning tug'ilishi uchun ayolda ham, erkakda ham retsessiv belgining genlari bo'lishi shart, erkak genotipida har ikkala gen mavjud: aaBb, demak ayolning genotipi aaBb bo'lishi shart.

	k.o'		k.o'
P <sup>fen</sup> <sub>gen</sub>	♂ aaBb	x	♀ aaBb
G	aB; ab		aB; ab

♂ \ ♀	aB	ab
aB	aaBB k.o'	aaBb k.o'
ab	aaBb k.o'	aabb k.ch

Bu oilada ushbu belgilar bo'yicha tug'ilishi mumkin bo'lgan jami farzandlar 4 ta, shulardan faqat bittasigina ko'k ko'z chapaqay. Foizlarda ifodalaydigan bo'lsak.

4 ta tug'ilish ehtimoli ————— 100%

1 ta ko'k ko'z, chapaqay ————— x %  $x = 100 \cdot 1 / 4 = 25\%$

Javob: Ushbu oilada ko'k ko'z chapaqay farzandlarning tug'ilish ehtimoli 25%.

37. Odamda talassemiya 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?

**Yechish:**

AA – talassemiyaning og'ir formasi, o'limga olib keladi (qisqartirilgan – to');  
– to');

Aa – talassemiyaning yengil formasi (qisqartirilgan – ty.);

Aa – talassemiya bo'yicha sog'lom (qisqartirilgan – ts.);

BB – o'roqsimon anemiya bo'yicha sog'lom (qisqartirilgan – as.);

Bb – o'roqsimon anemiya yengil formasi (qisqartirilgan – ay.);

bb – o'roqsimon anemiya o'g'ir formasi, o'limga olib keladi (qisqartirilgan – ao').

ty.ay                      ty.ay  
P<sup>fen</sup><sub>gen</sub> ♂ AaBb    x    ♀ AaBb

## F

♂ \ ♀	AB	Ab	aB	ab
AB	AABB to'.as	AABb to'.ay	AaBB Ty.as	AaBb Ty.ay
Ab	AABb To'.ay	AAbb To'.ao'	AaBb Ty.ay	Aabb Ty.ao'
aB	AaBB Ty.as	AaBb Ty.ay	aaBB Ts.as	aaBb Ts.ay
ab	AaBb Ty.ay	Aabb Ty.ao'	aaBb Ts.ay	aabb Ts.ao'

AABB – talassemianing o'g'ir (o'lim) formasi, anemiyaning yengil formasi – 2 ta

Aabb – talassemianing o'g'ir (o'lim) formasi, anemiyaning o'g'ir (o'lim) formasi – 1

AaBb – talassemianing yengil formasi, anemiyaning yengil formasi – 4 ta

Aabb – talassemianing yengil formasi, anemiyaning o'g'ir (o'lim) formasi – 2 ta

Har ikkala anomaliya bilan kasallanganlari 9 ta ekan (bunda kasalliklarning barcha og'ir va yengil formalari olinadi).

Foizlarda ifodalasak:

16 ta tug'ilish ehtimoli ————— 100%

9 ta ikki belgi bo'yicha kasal ————— x %  $x = 100 \cdot 9 / 16 = 56,25\%$

Javob: Farzandlar ikkala anomaliya bilan kasallangan bo'lib, tug'ilish ehtimoli 56,25%.

48. Glaukomaning bir nechta yo'l bilan irsiylanadigan formalari mavjud. Birinchi formasi autosoma dominant, ikkinchi formasi – retsessiv, bu formasi ham autosoma orqali, lekin birinchi forma bilan birikmagan holda irsiylanadi. Agar ota-onaning ikkalasi ham kasallikning har ikkala formasi bo'yicha geterozigota bo'lsa, bu oilada farzandlarning glaukomaning faqat bir turi bilan kasallanib tug'ilish ehtimoli qancha? (%)

Yechish:

A<sub>1</sub> – glaukoma I forma (qisqartirilgan – gl.);

Aa – sog'lom glaukoma I forma (qisqartirilgan – sl.);

B<sub>2</sub> – sog'lom glaukoma II forma (qisqartirilgan – sII.);

bb – glaukoma II forma (qisqartirilgan – gII.).

$P_{gen}^{fen} \quad \begin{matrix} gl.sII \\ \delta \quad AaBb \end{matrix} \quad x \quad \begin{matrix} gl.sII \\ \text{♀} \quad AaBb \end{matrix}$

F

♂ \ ♀	AB	Ab	aB	ab
AB	AABB gl. sII	AABb gl. sII	AaBB gl. sII	AaBb gl. sII
Ab	AABb gl. sII	AAbb gl. gII	AaBb gl. sII	Aabb gl. gII
aB	AaBB gl. sII	AaBb gl. sII	aaBB st. sII	aaBb st. sII
ab	AaBb gl. sII	Aabb gl. gII	aaBb st. sII	aabb st. gII

Bu oilada tug'ilishi mumkin bo'lgan farzandlarning jam: kombinatsiyasi 16 ta shulardan glaukomaning faqatgina bir formasi bilan (I yoki II ekanligining ahamiyati yo'q) kasallangani 10 tani tashkil etadi. Ehtimollikda so'ralgani uchun %larda ifodalasak:

16 ta tug'ilish ehtimoli \_\_\_\_\_ - 100%

10 ta glaukomaning I ta turi bo'yicha

kasal \_\_\_\_\_ —  $x\% \quad x = 100 \cdot 10 / 16 = 62,25\%$

Javob: Farzandlarning ikkala anomaliya bilan kasallanib tug'ili: ehtimoli 62,5%.

### Poliduragay chatishtirishga doir masalalar

9. Kataraktaning bir necha xil irsiy shakllari mavjud. Bir turi autosoma dominant tipda, 2-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, kataraktaning autosoma-retsessiv turi bo'yicha ham, ko'zining rangi bo'yicha ham geterozigotali bo'lsa sog'lom farzandlarning tug'ilish ehtimolini aniqlang. (%)

**Yechish:**

A<sub>1</sub> – katarakta I forma (qisqartirilgan – kI.);

aa- sog'lom katarakta I forma (qisqartirilgan – sI.);

B<sub>1</sub> – sog'lom katarakta II forma (qisqartirilgan – sII.);

bb – katarakta II forma (qisqartirilgan – kII.);

D<sub>1</sub> – qo'ng'ir ko'z (qisqartirilgan – q.);

dd – ko'k ko'z (qisqartirilgan – k.).

Pfen<sub>gen</sub> kI.sII.q                      kI.sII.q  
 ♂ AaBbDd x ♀ AaBbDd

F

♀\♂	ABD	ABd	AbD	Abd	aBD	aBd	abD	abd
ABD	AABBDD kl. sII. q	AABBDD kl. sII. q	AABbDD kl. sII. q	AABbDd kl. sII. q	AaBBDD kl. sII. q	AaBBDD kl. sII. q	AaBbDD kl. sII. q	AaBbDd kl. sII. q
ABd	AABBDD kl. sII. q	AABBDD kl. sII. k	AABbDD kl. sII. q	AABbDd kl. sII. k	AaBBDD kl. sII. q	AaBBDD kl. sII. k	AaBbDD kl. sII. q	AaBbDd kl. sII. k
AbD	AABbDD kl. sII. q	AABbDd kl. sII. q	AABbDD kl. kII. q	AABbDd kl. kII. q	AaBbDD kl. sII. q	AaBbDd kl. sII. q	AabbDD kl. kII. q	AabbDd kl. kII. q
Abd	AABbDd kl. sII. q	AABbDd kl. sII. k	AABbDd kl. kII. q	AABbDd kl. kII. k	AaBbDd kl. sII. q	AaBbDd kl. sII. k	AabbDd kl. kII. q	AabbDd kl. kII. k
aBD	AaBBDD kl. sII. q	AaBBDD kl. sII. q	AaBbDD kl. sII. q	AaBbDd kl. sII. q	aaBBDD kl. sII. q	aaBBDD kl. sII. q	aaBbDD kl. sII. q	aaBbDd kl. sII. q
aBd	AaBBDD kl. sII. q	AaBBDD kl. sII. k	AaBbDD kl. sII. q	AaBbDd kl. sII. k	aaBBDD kl. sII. q	aaBBDD kl. sII. k	aaBbDD kl. sII. q	aaBbDd kl. sII. k
abD	AaBbDD kl. sII. q	AaBbDd kl. sII. q	AabbDD kl. kII. q	AabbDd kl. kII. q	aaBbDD kl. sII. q	aaBbDd kl. sII. q	aabbDD kl. kII. q	aabbDd kl. kII. q
abd	AaBbDd kl. sII. q	AaBbDd kl. sII. k	AabbDd kl. kII. q	AabbDd kl. kII. k	aaBbDd kl. sII. q	aaBbDd kl. sII. k	aabbDd kl. kII. q	aabbDd kl. kII. k

riz.

Fenotipik guruhlar-sinflarni hisoblaymiz:

1. Kataraktaning I formasi bo'yicha kasal, II formasi bo'yicha sog'lom, qo'ng'ir ko'zli farzandlar – 27 ta

2. Kataraktaning I formasi bo'yicha kasal, II formasi bo'yicha sog'lom, ko'k ko'zli farzandlar – 9 ta

3. Kataraktaning I formasi bo'yicha kasal, II formasi bo'yicha ham kasal, qo'ng'ir ko'zli farzandlar – 9 ta

4. Kataraktaning I formasi bo'yicha sog'lom, II formasi bo'yicha ham sog'lom, qo'ng'ir ko'zli farzandlar – 9 ta

5. Kataraktaning I formasi bo'yicha sog'lom, II formasi bo'yicha ham sog'lom, ko'k ko'zli farzandlar – 3 ta

6. Kataraktaning I formasi bo'yicha sog'lom, II formasi bo'yicha kasal, qo'ng'ir ko'zli farzandlar – 3 ta

7. Kataraktaning I formasi bo'yicha kasal, II formasi bo'yicha ham kasal, ko'k ko'zli farzandlar – 3 ta

8. Kataraktaning I formasi bo'yicha sog'lom, II formasi bo'yicha kasal, ko'k ko'zli farzandlar – 1 ta

Fen: 27:9:9:9:3:3:3:1

Gen: 1:2:4:2:2:2:4:4:2:2:1:4:1:8:1:2:4:2:2:2:4:1:1:2:1:2:1

Sog'lom farzandlarning ehtimolini aniqlash uchun:

1. Kataraktaning I formasi bo'yicha sog'lom, II formasi bo'yicha ham sog'lom, qo'ng'ir ko'zli farzandlar – 9 ta

2. Kataraktaning I formasi bo'yicha sog'lom, II formasi bo'yicha ham sog'lom, ko'k ko'zli farzandlar – 3 ta

Jami sog'lom farzandlar 64 tadan 12 tani tashkil qilar ekan, buni %larda ifodalaymiz:

64 ta tug'ilish ehtimoli ————— - 100%

12 ta sog'lom ————— x % x = 100 · 12 / 64 = 18,75%

Javob: Sog'lom farzandlarning tug'ilish ehtimoli 18,75 %

### Jinsga birikkan holda irsiylanishga doir masalalar

3. Gemofiliya bilan kasallangan ayol va sog'lom erkak oilasidagi farzandlarning kasal bo'lib tug'ilish ehtimolini aniqlang (gemofiliya retsessiv gen kasalligi bo'lib, jinsiy X-xromosomaga birikkan holda irsiylanadi).

**Yechish:**

$X^H$  – gemofiliya bo'yicha sog'lom, qoni normal iviydi;

$X^h$  – gemofiliya kasalligi bilan kasallangan.

	gemofilik	sog'lom
P: fen	♀ $X^hX^h$	x ♂ $X^HY$
G	$X^h$	$X^H$ ; Y

♀ \ ♂	$X^H$	Y
$X^h$	$X^H X^h$ sog'lom qiz	$X^h Y$ gemofilik og'il

Ushbu oilada ikki farzanddan biri gemofilik bo'lib tug'ilar ekan.

2 ta tug'ilish ehtimoli ————— - 100%

1 ta gemofilik ————— x %  $x = 100 \cdot 1 / 2 = 50\%$

Javob: 50% ehtimollikda.

8. Tovuq va xo'rozlar patining oltin rangli va kumush rangda bo'lishini ta'minlovchi genlar jinsiy X-xromosomaga birikkan holda irsiylanib, oltin rang kumush rangga nisbatan dominantlik qiladi. Gomozigotali oltin rangli xo'roz kumush rang tovuq bilan chatishtirilganida olingan parrandalarning fenotipi qanday bo'ladi?

**Yechish:**

$X^H$  – oltin rang;

$X^h$  – kumush rang.

Har doim jins bilan birikkan belgilar bilan ishlayotganda sudralib yuruvchilar, qushlar, kapalaklarning urg'ochi organizmlari geterogametali (XY), erkak organizmlari esa gomogametali (XX) bo'lishini unutmaslik lozim.

	Kumush rang	x	oltin rang
P: <sup>fen</sup>	♀ $X^hY$		♂ $X^HX^H$
G <sup>gen</sup>	$X^hY$		$X^H$

F<sub>1</sub>

♂ \ ♀	$X^h$	Y
$X^H$	$X^HX^h$ Oltin rang	$X^HY$ Oltin rang

Olingan individlarning barchasi oltin rangli bo'ldi.

Javob: 100% oltin rangli individlar olinadi.

11. Albinos (a), daltonik (d) va gipertrixoz (b) erkak albinizm va daltonizm bo'yicha geterozigotali, gipertrixozga ega bo'lmagan ayolga uylangan. Bu oilada otasiga o'xshash o'g'il tug'ilgan. Oilada tug'iladigan qizlarning necha foizida daltonizm namoyon bo'ladi?

**Yechish:**

Odanda shunday belgilar borki, faqat jinsiy X-xromosoma (daltonizm, gemofiliya) orqali, faqat jinsiy Y-xromosoma orqali (gipertrixoz, oyoq barmoqlari o'rtasida parda bo'lishi) irsiylanadi. Ularning bir-biridan farqi



shundaki, jinsiy X-xromosomadagi belgilar ham ayol, ham erkak organizmlarda namoyon bo'lsa, jinsiy Y-xromosomadagi belgilar faqatgina erkak organizmlarda namoyon bo'ladi. Nazariy ma'lumotlardan kelib chiqib aytadigan bo'lsak, ushbu masaladagi albinizm belgisi retsessiv belgi bo'lib, autosoma orqali, daltonizm va gipertrixoz ham retsessiv belgi hisoblanib, jinsga bog'liq holda: daltonizm jinsiy X-xromosomaga, gipertrixoz jinsiy Y-xromosomaga birikkan holda irsiylanadi.

$A_{-}$  – albinizm bo'yicha sog'lom (qisqartirilgan – as);

$Aa$  – albinos, albinizm bilan kasallangan (qisqartirilgan – a);

$X^D$  – daltonizm bo'yicha sog'lom, normal ko'radi (qisqartirilgan – ds);

$X^d$  – daltonizm kasalligi bilan kasallangan (qisqartirilgan – d);

$Y^G$  – sog'lom, gipertrixoz bo'yicha;

$Y^g$  – gipertrixoz kasalligi bilan kasallangan (qisqartirilgan – g).

Sog'lom a. d. g  
 $P:_{gen}^{fen} \quad \text{♀ } AaX^DX^d \quad \times \quad \text{♂ } aaX^dY^g$

F

♂ \ ♀	$AX^D$	$AX^d$	$aX^D$	$aX^d$
$aX^d$	$AaX^DX^d$ As. ds.	$AaX^dX^d$ As. d	$aaX^DX^d$ a. ds.	$aaX^dX^d$ a. d
$aY^g$	$AaX^DY^g$ As. ds. g	$AaX^dY^g$ As. d. g	$aaX^DY^g$ a. ds. g	$aaX^dY^g$ a. d. g

Bu oilada tug'ilishi mumkin bo'lgan farzandlarning kombinatsiyasi 8 ga teng. Farzandlar ichida oladigan bo'lsak, albinizm kasalligi namoyon bo'ladiganlar – 4 ta, daltonizm kasalligi namoyon bo'ladiganlar – 4 ta, gipertrixoz kasalligi namoyon bo'ladiganlar – 4 ta. Lekin masala shartida qizlarning necha foizida daltonizm namoyon bo'lishi so'ralgan, shu sababli 100% deb jami farzandlarning sonini emas, balki tug'ilishi mumkin bo'lgan jami qizlar sonini olamiz, qizlarning soni 4 ta, shulardan daltonizm namoyon bo'ladigani 2 ta, shuni foizlarda ifodalasak:

4 ta qiz tug'ilish ehtimoli ————— - 100%

2 ta daltonik ————— x %  $x = 100 \cdot 2 / 4 = 50\%$

Javob: 50% ehtimollikda.



20. Gemofiliya X-xromosoma bilan birikkan holda irsiylanadigan retsessiv kasallik, albinizm retsessiv autosoma kasalligi. Sog'lom ota-onadan 2 belgisi bo'yicha kasal farzand tug'ildi. 2-o'g'ilning ikkala kasallik bilan tug'ilish ehtimoli qanday (%) va ota-ona genotipini aniqlang.

Yechish:

$A_$  – albinizm bo'yicha sog'lom (qisqartirilgan – as);

$Aa$  – albinos, albinizm bilan kasallangan (qisqartirilgan – a);

$X^H$  – gemofiliya bo'yicha sog'lom, qoni normal iviydi (qisqartirilgan – gs);

$X^h$  – gemofiliya kasalligi bilan kasallangan (qisqartirilgan – g).

Yuqoridagi masalaga o'xshash sog'lom ota-ona quyidagi genotipga ega bo'ladi: ayol-  $A_X^HX^$  ; erkak -  $A_X^HY$  . Ikkala anomaliya (anomaliya-kasallik) bilan kasallangan o'g'il tug'ilgan ( $aaX^hY$ )ligi uchun ota-ona genotipi quyidagicha:

Sog'lom                      sog'lom

$P:_{gen}^{\text{fen}}$     ♀  $AaX^HX^h$  x    ♂  $AaX^HY$

F

♂ \ ♀	$AX^H$	$AX^h$	$aX^H$	$aX^h$
$AX^H$	$AAX^HX^H$ As. gs	$AAX^HX^h$ As. gs	$AaX^HX^H$ As. gs	$AaX^HX^h$ As. gs
$AY$	$AAX^HY$ As. gs	$AAX^hY$ As. g	$AaX^HY$ As. gs	$AaX^hY$ As. g
$aX^H$	$AaX^HX^H$ As. gs	$AaX^HX^h$ As. gs	$aaX^HX^H$ A. gs	$aaX^HX^h$ A. gs
$aY$	$AaX^HY$ As. gs	$AaX^hY$ As. g	$aaX^HY$ A. gs	$aaX^hY$ A. g

Bu oilada shu belgilar bo'yicha farzandlar kombinatsiyasi 16 ga teng, lekin masala shartida 2-o'g'il so'ralgani uchun ham ikkala kasallik bilan kasallangan farzand (1ta) nisbatini tug'ilishi mumkin bo'lgan jami o'g'il farzandlar soniga nisbatan olamiz:

8 ta o'g'il tug'ilish ehtimoli ————— 100%

1 ta har ikkala kasallik bilan kasallangan ————— x %  $x=100 \cdot 1 / 8$   
= 12,5%

Javob: 12, 5% ehtimollikda.



Ushbu oilada anomaliyaga ega bo'lishi mumkin bo'lgan farzandlarning soni 8 ta, ular ichida IV qon guruhiga ega bo'lgani 2 ta, III qon guruhiga ega bo'lgani 2 ta, II qon guruhiga ega bo'lgani 2 ta, I qon guruhiga ega bo'lgani ham 2 ta.

8 ta anomaliyalik farzandlarning tug'ilish ehtimoli ————— 100%

2 ta I qon guruhi (II, III, IV qon guruhlari ham) ————— x %

$$x = 100 \cdot 2 / 8 = 25\%$$

Har bir qon guruhidan 25%dan ekan.

Javob: Har bir qon guruhidan 25%dan: I-25%, II-25%, III-25%, IV-25%.

### Birikkan holda nasldan naslga o'tishga doir masalalar

1. Pomidor o'simligida shoxlarining uzunligi bilan mevasining shaklini ifodalovchi genlar birikkan bo'lib, bir xromosomada joylashgan. Seleksioner uzun poyali A va yumaloq mevali B gomozigota pomidor bilan kalta poyali a va noksimon mevali b pomidorni chatishtirib, F<sub>1</sub> da 110 ta, F<sub>2</sub> da 1200 ta o'simlik yetishtirgan. F<sub>2</sub> da uzun poyali va yumaloq mevali o'simliklar soni qancha? F<sub>1</sub> da necha xil gameta hosil bo'ladi?

Yechish:

A<sub>—</sub> — uzun poya (qisq. — uz.);

Aa — kalta poya (qisq. — kalt.);

B<sub>—</sub> — yumaloq meva (qisq. — yum.);

Bb — noksimon meva (qisq. — nok.).

uz.yum      kalt.nok

$$P \quad \begin{array}{c|c|c} A & A & a \\ B & B & b \end{array} \times \begin{array}{c|c|c} a & & \\ b & & \end{array}$$

$$G \quad \begin{array}{c|c} A & a \\ B & b \end{array}$$

$$F_1 \quad \begin{array}{c|c|c} A & a & A & a \\ B & b & B & b \end{array} \times \begin{array}{c|c|c} a & & \\ b & & \end{array}$$

$$G \quad \begin{array}{c|c|c} A & a & A & a \\ B & b & B & b \end{array}$$

$F_2$	$\begin{array}{c c} A & A \\ \hline B & B \end{array}$	$\begin{array}{c c} A & a \\ \hline B & b \end{array}$	$\begin{array}{c c} A & a \\ \hline B & b \end{array}$	$\begin{array}{c c} a & a \\ \hline b & b \end{array}$
	uz.yum	uz.yum	uz.yum	kalt.nok

$F_2$ da olingan o'simliklar soni 4 ta, shundan 3 tasi uzun poyali, yumaloq mevali. Masala shartida  $F_2$ da olingan o'simliklar soni 1200 ta, shundan nechitasi uzun poyali, yumaloq mevali ekanligi noma'lum. Shu ma'lumotlarni proporsiya shaklida ifodalaymiz:

4 ta olinganida ————— 3 ta uz.yum

1200 ta o'simlik ichidan — x ta uz.yum  $x=1200 \cdot 3 / 4 = 900$  ta uz.yum

$F_1$ da olingan organizmlar gametalari esa quyidagilar:  $\begin{array}{c|c} A & \\ \hline B & \end{array}$  va  $\begin{array}{c|c} a & \\ \hline b & \end{array}$  faqat 2

xil (izoh:aslida  $F_1$  dagi gametalar soni 4 ta, lekin bir-biriga o'xshash bo'lgan aynan yuqorida keltirilgan 2 xil gametalardan tashkil topgan, masala shartida ham gametalar soni emas, balki ularning xili so'ralgan).

Javob:  $F_2$ da uzun poyali va yumaloq mevali o'simliklar soni 900 ta;  $F_1$ da 2 xil gameta hosil bo'ladi.

3. Ikki drozofila pashshasining tahliliy chatishtirilishi natijasida quyidagi natija olingan. Fenotip bo'yicha ota-onaga o'xshash bo'lgan farzandlar – 965 va 944, fenotip bo'yicha farq qiladiganlari – 206 va 185ta. Ajralish foizini va genlar orasidagi masofani aniqlang?

**Yechish:**

Belgilarning birikkan holatda irsiylanishida har doim shuni unutmaslik lozimki, ajralish foizi, genlar orasidagi masofa, krossingover %i kabi ma'lumotlar berilgan bo'lsa, demak, ushbu genlar, xromosomalar o'rtasida krossingover kuzatiladi. Krossingover bo'lganida esa, fenotipi ota-onaga o'xshash (sof holatdagi gametalar qo'shilishidan hosil bo'lgan) va ota-onaga o'xshash bo'lmagan (krossingover natijasida kelib chiqqan) avlodlar olinadi. Ularning umumiy foizi krossingover foizi, ajralish foizi yoki genlar orasidagi masofa (morganida)ga teng bo'ladi. Masalan: genlar orasidagi masofa 14 morganida bo'lsa, ajralish foizi ham 14%. krossingover foizi ham 14% va olinadigan ota-onaga o'xshash bo'lmagan avlod foizi ham 14%.

Ushbu masalada ota-onaga o'xshash bo'lmagan avlodning %ini hisoblasak, ajralish %i va genlar orasidagi masofa kelib chiqadi. Buning

uchun jami olingan avlod ( $965+944+206+185=2300$ ) sonini 100%, ota-onaga o'xshamaydigan avlodlarning jami sonini x% deb olamiz:

2300 ta \_\_\_\_\_ 100%

391 ta \_\_\_\_\_ x %  $x=391 \cdot 100 / 2300 = 17\%$

Javob: Ajralish foizi 17%; genlar orasidagi masofa 17 morganida

12. Ko'z shox pardasining ko'rliigi (katarakta) va polidaktiliya dominant belgi bo'lib, ular jinsga to'liq birikkan holda irsiylanadi. Onasi faqat katarakta bo'yicha gomozigota kasal, otasi esa faqat polidaktiliya bo'yicha gomozigota kasal bo'lgan oilada tug'ilgan qiz bu belgilar bo'yicha sog' yigitga turmushga chiqdi. Faqat 1 ta anomaliya bilan tug'ilishi mumkin bo'lgan farzandlarning %ini toping.

**Yechish:**

A<sub>-</sub> – katarakta (qisq. – katr.);

Aa – sog'lom katarakta bo'yicha (qisq. sog'ktr.);

B<sub>-</sub> – polidaktiliya (qisq. – poli.);

Bb – sog'lom, besh barmoqli (qisq. – 5barm.).

Dastlab qizning genotipini aniqlab oladigan bo'lsak, uning onasi faqat katarakta bo'yicha gomozigota kasal, bundan kelib chiqadiki, polidaktiliya bo'yicha sog'lom, 5 barmoqli:  $X^A_b X^A_b$ ; otasi esa faqat polidaktiliya bo'yicha kasal, katarakta bo'yicha sog'lom, uning genotipi  $X^a_B Y$ ; qizning genotipini uning ota-onasidan kelib chiqib yozib olamiz, onasidan qaysi bir X-xromosoma qizga berilsa ham bir xil ma'noga ega bo'ladi, onadan o'tuvchi X-xromosoma bu  $X^A_b$ ; otada esa faqat bitta X-xromosoma bor:  $X^a_B$  (izoh: belgilar to'liq birikkan holda irsiylangani uchun ham jinsiy X-xromosomalar o'z holicha olindi). Endi qizning genotipi ma'lum:  $X^A_b X^a_B$ . Yigitning genotipi esa quyidagicha:  $X^a_B Y$

	Katr.Poli		sog'lom
P	$\text{♀ } X^A_b X^a_B$	x	$\text{♂ } X^a_B Y$
G	$X^A_b, X^a_B$		$X^a_B Y$

$\text{♀} \backslash \text{♂}$	$X^a_B$	Y
$X^A_b$	$X^A_b X^a_B$ Katr. 5barm	$X^A_b Y$ Katr. 5barm
$X^a_B$	$X^a_B X^a_B$ Sog'ktr. Poli	$X^a_B Y$ Sog'ktr. Poli

Bu oilada tug'ilishi mumkin bo'lgan barcha farzandlarda yo kararkata, yo polidaktiliya kasalliklari uchrar ekan. Demak, bitta anomaliya bilan tug'iladigan farzandlar ehtimoli 100%.

Javob: Bitta anomaliya bilan tug'iladigan farzandlar ehtimoli 100%.

16. 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 ushbu belgilar bo'yicha sog'lom erkak nikohidan tug'ilgan ikki o'g'ilning biri daltonik, qoni normal iviydi, ikkinchisi gemofilik, lekin ranglarni yaxshi ajratadi. Ushbu oilada ikkala juft belgilari bo'yicha sog'lom o'g'il va qizlarning tug'ilish ehtimolini (%) aniqlang.

**Yechish:**

H<sub>-</sub> – sog'lom, gemofiliya bo'yicha (qisq. – sog'gem);

hh – gemofiliya bilan kasallangan, gemofilik (qisq. – gem);

D<sub>-</sub> – sog'lom, daltonizm bo'yicha (qisq. – sog'dalt);

dd – daltonizm bilan kasallangan, daltonik (qisq. – dalt).

Ushbu masalada ham dastlab qizning genotipini aniqlab olamiz: qizning onasi daltonik  $X^d X^d$ , otasi esa gemofilik  $X^h Y$ . Hozircha faqat shu ma'lumotlar asosida qizning genotipi  $X^d X^h$ , noma'lum allellarni ayol oilasidagi farzandlar yordamida aniqlab olamiz: uning birinchi o'g'li daltonik, qoni normal iviydi:  $X^h Y$ , ikkinchi o'g'li gemofilik, ranglarni yaxshi ajratadi:  $X^h Y$ . Doimo shuni unutmaslik kerakki, o'g'il farzandlaridagi jinsiy X-xromosoma onadan o'tgan bo'ladi, bu masalada ham o'g'il farzandlardagi jinsiy X-xromosomalardan foylalanib, ayol genotipining noma'lum allellarini belgilab olamiz:  $X^h X^d$ . Erkakning genotipi esa ma'lum:  $X^h Y$ .

	sog'lom	sog'lom
P	♀ $X^h X^d$	♂ $X^h Y$
G		
nokrossingover:	$X^h_d$ $X^h_D$	$X^h Y$
krossingover:	$X^h_D$ $X^h_d$	—



$\sigma$	$\varnothing$	$X^H_D$	Y	
nokrossin-gover:	$X^H_d$	$X^H_D X^H_d$ Sog'lom	$X^H_d Y$ Sog'gem. dal	Sof gametalardan rivojlangan organizmlar jami % 90,2 %
	$X^h_D$	$X^H_D X^h_D$ Sog'lom	$X^h_D Y$ Gem. Sog'dal	
krossin-gover:	$X^H_D$	$X^H_D X^H_D$ Sog'lom	$X^H_D Y$ Sog'lom	Krossingover gametalardan rivojlangan organizmlar jami % 9,8 %
	$X^h_d$	$X^H_d X^h_d$ Sog'lom	$X^h_d Y$ Gem.dal	

Endi har ikkala belgi bo'yicha sog'lom farzandlarni hisoblaymiz, buning uchun oldin har bir farzandlarning % ehtimollarini topib olishimiz kerak. Sof (nokrossingover) gametalardan rivojlangan farzandlarning jami % miqdori 90,2 % ekan (izoh: genlar orasidagi masofa 9,8 morganida krossingover natijasida olinishi mumkin bo'lgan farzandlarning jami % ini beradi. Agar bir gametaning qanday bo'lishidan qat'iy nazar olingan avlodlarning barchasiga 100% deb qaraydigan bo'lsak, unda hozircha noma'lum bo'lgan sof (nokrossingover) gametalardan rivojlangan farzandlarning % ini topishimiz mumkin:

$100\%$  (jami yig'indi) -  $9,8\%$  (krossingover farzandlar) =  $90,2\%$  (sof (nokrossingover) farzandlar)

Sog'lom farzandlar sof gametalar ichidan 2 ta, ularning % ehtimoli sof gametali 4 ta farzandning tug'ilish ehtimoli  $90,2\%$  bo'lsa, 2 tasining ehtimoli qancha bo'lishini aniqlaganda kelib chiqadi:

4 ta sof gametali —————  $90,2\%$

2 ta sog'lom —————  $x\%$   $x = 90,2 \cdot 1 / 4 = 45,1\%$

Krossingover farzandlardan sog'lomlari 3 ta, ularning tug'ilish ehtimolini ham yuqoridagidek tartibda topib olamiz.

4 ta —————  $9,8\%$

3 ta sog'lom —————  $x\%$   $x = 9,8 \cdot 3 / 4 = 7,35\%$

Har ikkala sog'lom farzandlarning natijalarini qo'shib olsak, bu oilada sog'lom farzandlarning tug'ilish ehtimoli kelib chiqadi:

$$45,1\% + 7,35\% = 52,45\%$$

Javob: Sog'lom farzandlarning tug'ilish ehtimoli 52,45%.

19. Makkajo'xorida barglarning burishganligi va poyasining past bo'yilik geni retsessiv belgilar hisoblanib, bitta xromosomada bir-biridan 18 morganiada masofada joylashgan. Barglari silliq va normal uzunlikdagi o'simlik burishgan bargli past bo'yli makkajo'xori bilan chatishtirilganida  $F_1$  da 450 ta o'simlik olinib, ularning barchasi normal bo'yli, barglari silliq edi.  $F_2$  da esa 1200 ta o'simlik olingan.  $F_2$  da olingan o'simliklardan necha % ikki belgisi bo'yicha geterozigota ekanligini aniqlang.

**Yechish:**

$A_-$  – silliq barg (qisq. – sil.);

$Aa$  – burishgan barg (qisq. – bur.);

$B_-$  – normal bo'yli poya (qisq. – nor.);

$Bb$  – past bo'yli poya.

Sil.nor bur.past

$$P \quad \begin{array}{c} A \\ B \end{array} \left| \begin{array}{c} A \\ B \end{array} \right. \times \quad \begin{array}{c} a \\ b \end{array} \left| \begin{array}{c} a \\ b \end{array} \right.$$

$$G \quad \begin{array}{c} A \\ B \end{array} \left| \quad \right. \begin{array}{c} a \\ b \end{array}$$

$$F_1 \quad \begin{array}{c} A \\ B \end{array} \left| \begin{array}{c} a \\ b \end{array} \right. \times \quad \begin{array}{c} A \\ B \end{array} \left| \begin{array}{c} a \\ b \end{array} \right.$$

$F_2$  dagi avlodlarning soni yoki % xususiyatlari oldingi masalalarga nisbatan murakkabroq hisob-kitoblar natijasida olinadi: dastlab gametalarning % xususiyatlarini aniqlab olishimiz kerak bo'ladi, sof gametalar – nokrossingover gametalari ♂ organizm uchun ham, ♀ organizm uchun ham 82%ni tashkil etadi. Erkak va urg'ochi organizmdagi

nokrossingover gametalar  $\begin{array}{c} A \\ B \end{array} \left| \begin{array}{c} a \\ b \end{array} \right.$  va  $\begin{array}{c} a \\ b \end{array} \left| \begin{array}{c} A \\ B \end{array} \right.$  har biri 41 foizdan, crossingover

gametalar  $\begin{array}{c} A \\ b \end{array} \left| \begin{array}{c} a \\ B \end{array} \right.$  va  $\begin{array}{c} a \\ B \end{array} \left| \begin{array}{c} A \\ b \end{array} \right.$  esa 9%dan bo'ladi, ushbu sonlarni Pennet katagida

gametalar bilan birga yozib olamiz. Ushbu gametalarning o'zaro muayyan bir tartibda uchrashidan hosil bo'ladigan organizmlarning foiz miqdori

shu organizmni hosil qiladigan yuqori va pastdagi gametalarning % lari

ko'paytmasini 100 soniga bo'lish orqali topiladi. Masalan, otaning  $\begin{matrix} A \\ B \end{matrix}$

gametasi 41%, onaning  $\begin{matrix} A \\ B \end{matrix}$  gametasi ham 41 %, ular uchrashidan hosil bo'ladigan organizmni topish uchun:

$$41 \cdot 41 = 1681 \text{ uni } 100 \text{ ga bo'lamiz: } 1681 / 100 = 16,81.$$

Yana bir misol: otaning  $\begin{matrix} A \\ b \end{matrix}$  gametasi 9%, onaning  $\begin{matrix} a \\ B \end{matrix}$  gametasi 41 %,

ular uchrashidan hosil bo'ladigan organizmni topish uchun:

$$41 \cdot 9 = 369 \text{ uni } 100 \text{ ga bo'lamiz: } 369 / 100 = 3,69$$

Xuddi shu yo'sinda qolgan organizmlarning ham % larini aniqlab olamiz:

F

		♂		nokrossingover:		krossingover:	
		$\begin{matrix} A \\ B \end{matrix}$ 41%	$\begin{matrix} a \\ b \end{matrix}$ 41%	$\begin{matrix} A \\ b \end{matrix}$ 9%	$\begin{matrix} a \\ B \end{matrix}$ 9%		
♀ nokrossingover:	$\begin{matrix} A \\ B \end{matrix}$ 41%	$\begin{matrix} A \\ B \end{matrix} \begin{matrix} A \\ B \end{matrix}$ 16,8 1	$\begin{matrix} A \\ B \end{matrix} \begin{matrix} a \\ b \end{matrix}$ 16, 81	$\begin{matrix} A \\ B \end{matrix} \begin{matrix} A \\ b \end{matrix}$ 3,69	$\begin{matrix} A \\ B \end{matrix} \begin{matrix} a \\ B \end{matrix}$ 3,69		
	$\begin{matrix} a \\ b \end{matrix}$ 41%	$\begin{matrix} A \\ B \end{matrix} \begin{matrix} a \\ b \end{matrix}$ 16,8 1	$\begin{matrix} a \\ b \end{matrix} \begin{matrix} a \\ b \end{matrix}$ 16,8 1	$\begin{matrix} A \\ b \end{matrix} \begin{matrix} a \\ b \end{matrix}$ 3,69	$\begin{matrix} a \\ B \end{matrix} \begin{matrix} a \\ b \end{matrix}$ 3,69		
♀ krossingover:	$\begin{matrix} A \\ b \end{matrix}$ 9%	$\begin{matrix} A \\ B \end{matrix} \begin{matrix} A \\ b \end{matrix}$ 3,69	$\begin{matrix} A \\ b \end{matrix} \begin{matrix} a \\ b \end{matrix}$ 3,6 9	$\begin{matrix} A \\ b \end{matrix} \begin{matrix} A \\ B \end{matrix}$ 0,81	$\begin{matrix} A \\ b \end{matrix} \begin{matrix} a \\ B \end{matrix}$ 0,8 1		
	$\begin{matrix} a \\ B \end{matrix}$ 9%	$\begin{matrix} A \\ B \end{matrix} \begin{matrix} a \\ B \end{matrix}$ 3,69	$\begin{matrix} a \\ B \end{matrix} \begin{matrix} a \\ b \end{matrix}$ 3,69	$\begin{matrix} A \\ b \end{matrix} \begin{matrix} a \\ B \end{matrix}$ 0,8 1	$\begin{matrix} a \\ B \end{matrix} \begin{matrix} a \\ B \end{matrix}$ 0,8 1		

Masala shartiga ko'ra, ikki belgisi bo'yicha geterozigotali organizmlarni topishimiz zarur, bunday organizmlar quyidagi miqdorlarda olingan

$$\begin{array}{c}
 A \left| \begin{array}{c} a \\ b_{16,81} \end{array} \right. \quad A \left| \begin{array}{c} a \\ b_{16,81} \end{array} \right. \quad A \left| \begin{array}{c} a \\ b_{0,81} \end{array} \right. \quad A \left| \begin{array}{c} a \\ B_{0,81} \end{array} \right. \\
 B \left| \begin{array}{c} a \\ b_{16,81} \end{array} \right. \quad B \left| \begin{array}{c} a \\ b_{16,81} \end{array} \right. \quad b \left| \begin{array}{c} a \\ B_{0,81} \end{array} \right. \quad b \left| \begin{array}{c} a \\ B_{0,81} \end{array} \right.
 \end{array}$$

Jami % esa  $(16,81+16,81+0,81+0,81=35,24)$  35,24%

Javob: Ikki belgisi bo'yicha geterozigotali organizmlarning tug'ilish ehtimoli 35,24%.

## ALLEL BO'LMAGAN GENLARNING O'ZARO TA'SIRLARI

### Komplementarga doir masalalar

6. Yovvoyi aguti (A) tusi uchun har bir junida sariq pigmentli halqani bo'lishi xos. Uning yuzaga chiqishi A geniga bog'liq bo'lib, uning retsessiv alleli a esa junlarda sariq halqa bo'lmasligiga olib keladi. Shuning uchun aa genotipli sichqonlar qora junli bo'ladi.

Sichqonlar junining rangi qanday bo'lishiga yana boshqa juft xromosomada joylashgan boshqa bir juft genlar ham qatnashadi. Uning dominant alleli – B rangning yuzaga chiqishiga ta'sir ko'rsatmaydi. Retsessiv alleli – b esa A va a genlariga turli xil ta'sir ko'rsatadi. Dominant gen A bilan birga kelganda jun rangining jigarrang bo'lishiga olib keladi. Agar retsessiv a geni bilan birga kelsa sichqonlar junining rangi «shokolad» rangga ega bo'ladi. Sichqonlarning yana boshqa bir juft xromomasida, ularning juni rangiga ta'sir ko'rsatuvchi yana bir juft gen bo'lib, uning dominant alleli D ranglarga umuman ta'sir ko'rsatmaydi, retsessiv alleli d esa gomozigota holatda ranglarning yuzaga chiqishiga yo'l qo'ymay, ularning ta'sirini bo'g'ib qo'yadi va natijada oq rang rivojlanadi.

Ushbu 3 juft belgi bo'yicha geterozigotali sichqonlarni chatishtirish natijasida olingan avlodlar 1152 tani tashkil etdi. Ularning nechtasi yovvoyi aguti rangli?

Yechish:

A\_B\_D\_ – Yovvoyi aguti;

aaB\_D\_ – qora;

A\_bbD\_ – jigarrang;

aabbD\_ – shokolad rang;

\_\_\_\_dd – oq rang.

$$\begin{array}{c}
 \text{P}^{\text{fen}} \\
 \text{gen.}
 \end{array}
 \begin{array}{c}
 \text{aguti} \\
 \text{aguti}
 \end{array}
 \begin{array}{c}
 \text{aguti} \\
 \text{aguti}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{c}
 \text{♂} \\
 \text{♀}
 \end{array}
 \begin{array}{c}
 AaBbDd \\
 AaBbDd
 \end{array}
 \times$$

## F

$\frac{P}{O}$	ABD	ABd	AbD	Abd	aBD	aBd	abD	abd
ABD	AABBDD aguti	AABBdD aguti	AABbDD aguti	AABbDd aguti	AaBBDD aguti	AaBBdD aguti	AaBbDD aguti	AaBbDd aguti
ABd	AABBdD aguti	AABbDd oq	AABbDd aguti	AABbdd oq	AaBBdD aguti	AaBBdd oq	AaBbDd aguti	AaBbdd oq
AbD	AABbDD aguti	AABbDd aguti	AAbbDD jigarrang	AAbbDd jigarrang	AaBbDD aguti	AaBbDd aguti	AabbDD jigarrang	AabbDd jigarrang
Abd	AABbDd aguti	AABbdd oq	AABbDd jigarrang	AABbdd oq	AaBbDd aguti	AaBbdd oq	AabbDd jigarrang	Aabbdd oq
aBD	AaBBDD aguti	AaBBdD aguti	AaBbDD aguti	AaBbDd aguti	aaBBDD qora	aaBBdD qora	aaBbDD qora	aaBbDd qora
aBd	AaBBdD aguti	AaBBdd oq	AaBbDd aguti	AaBbdd oq	aaBBdD qora	aaBBdd oq	aaBbDd qora	aaBbdd oq
abD	AaBbDD aguti	AaBbDd aguti	AabbDD jigarrang	AabbDd jigarrang	aaBbDD qora	aaBbDd qora	aabbDD shokolad	aabbDd shokolad
abd	AaBbDd aguti	AaBbdd oq	AabbDd jigarrang	Aabbdd oq	aaBbDd qora	aaBbdd oq	aabbDd shokolad	aabbdd oq

A\_B\_D\_ – yovvoyi aguti – 27 ta;

aaB\_D\_ – qora – 9 ta;

A\_bbD\_ – jigarrang – 9 ta;

aabbD\_ – shokolad rang – 3 ta;

\_\_\_\_dd – oq rang – 16 ta.

Yovvoyi aguti rangli organizmlar 64 ta organizmlar ichidan 27 tani tashkil qilsa, olingan 1152 tadan nechta bo'lishi mumkinligini hisoblaymiz:

64 ta \_\_\_\_\_ 27ta

1152 ta \_\_\_\_\_ x ta  $x = 1152 \cdot 27 / 64 = 486$  ta

Javob: 486 ta yovvoyi aguti rangli sichqonlar olingan.

10. Kartoshka tugunagida antotsian rang bo'lishi asosiy P va R genlariga 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-binafsha rang, P-R-D- genotipli kartoshka tugunagi qizil-binafsha rang, ppR-D- pushti rangda bo'ladi. Boshqa holatda tugunak oq rangda bo'ladi. Kartoshkaning geterozigotali qizil binafsha tugunakli o'simligi gomozigota oq rang hosil qiluvchi PPrrdd genotipli o'simlik bilan chatishtirilganda F<sub>2</sub> da 896 ta o'simlik hosil bo'ldi. Ulardan nechitasi barcha allellar bo'yicha geterozigotali?

Yechish:

P\_R\_D\_ – kartoshka tugunagi qizil-binafsha rangli;

P<sub>rrD</sub> - kartoshka tugunagi ko'k-binafsha rang;

pP<sub>R</sub>D - kartoshka tugunagi pushti rang;

pPrD - oq rangli tugunak;

\_\_\_\_\_ dd - oq rangli tugunak.

qizil-binafsha oq

P<sup>ten</sup><sub>gen</sub> ♀ PpRrDd x ♂ PPrrdd

F

♀ ♂	PRD	PRd	PrD	Prd	pRD	pRd	prD	prd
Prd	PPRrDd qizil-binaf	PPRrdd oq	PPrDd ko'k-binaf	PPrddd oq	PpRrDd qizil-binaf	PpRrdd oq	PprDd ko'k-binaf	Pprddd oq

Yuqoridagi chatishtirishdan olingan 8 ta organizmdan faqat bittasi barcha belgilar bo'yicha geterozigotali ekanligi ma'lum bo'ldi. Endi shu ma'lumotdan foydalanib 896 ta o'simlikdan nechitasi geterozigotali ekanligini topamiz:

8 ta \_\_\_\_\_ Ita

896 ta \_\_\_\_\_ x ta  $x = 896 \cdot 1/8 = 112$  ta

Javob: Ikki belgisi bo'yicha geterozigotali organizmlar

112 tani tashkil qiladi.

17. Tovuqlar tojining shakli komplementar genlar bilan belgilanadi. No'xatsimon va gulsimon tojli tovuqlar chatishtirilganda naslda oddiy, no'xatsimon, yong'oqsimon va gulsimon tojlilar olingan. Ota-onalar genotipini aniqlang.

Yechish:

A\_B\_ - yong'oqsimon toj;

A\_bb - gulsimon toj;

aaB\_ - no'xatsimon toj;

aabb - oddiy toj.

Masala shartida aytilishicha, gulsimon va no'xatsimon tojli organizmlar chatishtirilgan, ularni shartli ravishda A\_bb x aaB\_ deb olamiz, noma'lum allellar o'rnini esa keyingi olingan organizmlardan foydalanib to'latib olamiz. Ushbu chatishtirish natijasida olingan organizmlarning fenotip va genotipi quyidagicha yong'oqsimon (A\_B\_), gulsimon (A\_bb), no'xatsimon (aaB\_) va oddiy (aabb) tojli, olingan organizmlarning retsessiv allellariga e'tiborimizni qaratamiz, olingan gulsimon (A\_bb),

no'xatsimon (aaB\_) va oddiy (aabb) to'li individualdagi retsessiv allellarni ota-ona fermerning noma'lum genlari o'rni qo'yib olamiz:

$P_{gen}^{fen}$                       gulsimon                      no'xatsimon  
                                  ♀ Aabb                      x                      ♂ aaBb

♂ \ ♀	Ab	ab
aB	AaBb Yong'oq	aaBb no'xat
ab	Aabb gulsimon	aabb oddiy

Javob: Chatishtirilgan ota-ona forma genotipi Aabb x aaBb.

19. 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 olingan qora tusli individlar ichida nechta xil genotipik sinf bo'ladi?

Yechish:

A\_B\_ – qora rang;  
 A\_bb – sariq rang;  
 aaB\_ – jigarrang tus;  
 aabb – och sariq tus.

Dastlab birinchi charishtirishdagi ota-ona forma genotiplarni aniqlab olamiz: fenotipi sariq va jigarrang tusli organizmlar chatishtirilgan, ularni shartli ravishda A\_bb x aaB\_ deb belgilab olamiz. Va yana masala shartiga ko'ra, ushbu chatishtirishdan olingan barcha organizmlar qora (A\_B\_) tusli ekanligi ma'lum, ushbu ma'lumotdan biz chatishtirilgan ikki organizm gomozigotali ekanligini bilib olsak bo'ladi, chunki ularning har ikkalasi yoki bittasi bo'lsa ham geterozigotali genotipga ega bo'lganida avlodlarda ajralish kuzatilgan bo'lar edi.

                                 sariq                      jigarrang  
 $P_{gen}^{fen}$                       ♀ AA bb x                      ♂ aa BB  
 $G_{gen}$                       Ab                      aB  
 $F_1^{gen: fen}$                       AaBb fenotip jihatdan barchasi qora tusli

♀ AaBb x ♂ AaBb  
F<sub>2</sub>

♂ \ ♀	AB	Ab	aB	ab
AB	AABB qora	AABb qora	AaBB qora	AaBb qora
Ab	AABb qora	AAbb sariq	AaBb qora	Aabb sariq
aB	AaBB qora	AaBb qora	aaBB jigarrang	aaBb jigarrang
ab	AaBb qora	Aabb sariq	aABb jigarrang	aabb och sariq

Qora tusli individlar (A\_B\_) – 9 ta

Sariq tusli individlar (A\_bb) – 3 ta

Jigarrang tusli individlar (aaB\_) – 3 ta

Och sariq tusli individlar (aabb) – 1 ta

Shundan qora tusli (A\_B\_) organizmlar o'rtasidagi genotipik sinflar sonini hisoblaymiz:

1) AABB – 1 ta;

2) AABb – 2 ta;

3) AaBB – 2 ta;

4) AaBb – 4 ta. Demak, qora tusli organizmlar orasida genotipik sinflar soni 4 tani tashkil qilgan ekan.

Javob: Qora tusli organizmlar orasida genotipik sinflar soni 4 ta

29. Makkajo'xorilarda aleyronning qizil rangini rivojlanishi uchun bir vaqtning o'zida C va P genlarining ta'siri zarur, agar shu genlardan bittasi bo'lmasa ham aleyron oq bo'ladi. Agar genotipda C va P geni bilan birgalikda K geni ham qatnashsa uning rangi qirmizi bo'ladi. K geni C va P genlarining har ikkalasi genotipda birga bo'lgandagina o'zining ta'sirini namoyon qiladi. CcPpKk va ccPpKK genotipli organizmlar chatishtirilganda 960 ta individ olingan bo'lsa, ulardan nechitasi oq rangli?

Yechish:

C\_P\_K\_ – qirmizi rang;

C\_P\_kk – qizil rang;

C\_ppK\_



C\_ppkk  
 ccP\_K\_oq.  
 ccP\_kk  
 ccppK\_  
 ccppkk

qirmizi oq  
 $P_{gen}^{ten} \quad \text{♀} \quad CcPpKk \quad \times \quad \text{♂} \quad ccPpKK$

F

	CPK	CPk	CpK	Cpk	cPK	cPk	cpK	cpk
cPK	CcPPKK qirmizi	CcPPKk qirmizi	CcPpKK qirmizi	CcPpKk qirmizi	ccPPKK oq	ccPPKk oq	ccPpKK oq	ccPpkk oq
cpK	CcPpKK qirmizi	CcPpKk qirmizi	CcppKK oq	CcppKk oq	ccPpKK oq	ccPpKk oq	ccppKK oq	ccppKk oq

Qirmizi rangli aleyronga ega bo'lgan individlar – 6 ta;

Oq rangli aleyronga ega bo'lgan individlar — — — 10 ta.

Oq rangli aleyronga ega bo'lgan organizmlar 16 ta organizmlar ichidan 10 tani tashkil qilsa, olingan 960 tadan nechta bo'lishi mumkinligini hisoblaymiz:

16 ta \_\_\_\_\_ 10 ta

960 ta \_\_\_\_\_ x ta  $x = 960 \cdot 10 / 16 = 600$  ta

Javob: 600 ta oq rangli aleyronga ega bo'lgan organizmlar olingan.

## NOALLEL GENLARNING EPISTATIK TA'SIRI

15. Piyoz po'stining qizil rangi – B gen, sariq rangini b gen ifodalaydi. V – 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.

Yechish:

B\_V\_ – qizil rang;

bbV\_ – sariq rang;

B\_vv – oq rang;

bbvv – oq rang.

Masala shartiga ko'ra po'sti qizil (B\_V\_) va sariq (bbV\_) rangli organizmlar chatishtirilgan, bunda qizil (B\_V\_), sariq (bbV\_ retsessiv bb

genlari biz uchun ahamiyatli, chunki ota-ona formalaridagi noma'lum genlardan biri b geni ekanligini ana shu genotipdan bilsak bo'ladi) va oq rangli (yuqorida keltirilgan oq rangli individlar genotiplari B<sub>vv</sub> va bbv<sub>v</sub> ga e'tibor beradigan bo'lsak, har ikkalasida ham retsessiv vv genlari mavjud, bundan kelib chiqadiki, har qanday oq rangli individ genotipida albatta vv allellari bo'lishi shart, biz ushbu allellarni ham ota-ona formalaridagi noma'lum genlar o'rniga taqsimlab olamiz) individlar olingan. Barcha ma'lumotlarni bir joyda jamlab ota-ona genotiplarini aniqlab olamiz: BbVv x bbVv

qizil sariq  
 $P_{gen}^{fen} \quad \Omega \quad BbVv \quad x \quad \sigma \quad bbVv$

F

$\sigma \backslash \Omega$	BV	Bv	bV	bv
bV	BbVV qizil	BbVv qizil	bbVV sariq	bbVv sariq
bv	BbVv qizil	Bbvv oq	bbVv sariq	bbvv oq

Qizil rangli piyoz o'simliklari – 3 ta;

Sariq rangli piyoz o'simliklari – 3 ta;

Oq rangli piyoz o'simliklari – 2 ta.

Javob: Chatishtirilgan ota-ona formalarining genotipi BbVv x bbVv shaklida bo'ladi.

24. 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 x AA<sub>ss</sub> genotipli organizmlar chatishtirilganida F<sub>1</sub> da 180 ta o'simlik, F<sub>2</sub> da esa 800 ta o'simlik olindi. F<sub>2</sub> da olingan o'simliklardan nechitasi yashil, oq, malla tola?

Yechish:

A\_S\_ – yashil rang tola;

aaS\_ – yashil rang tola;

A\_ss – malla rang tola;

aass – oq rang tola.

yashil                      malla  
 $P_{gen}^{fen} \quad \text{♀ aaSS} \quad \times \quad \text{♂ AAss}$   
 $G \quad \text{aS} \quad \quad \quad \text{As}$

$F_1$  AaSs 180 ta avlod barchasi yashil tolali.

$\text{♀ AaSs} \times \text{♂ AaSs}$

$F_2$

$\text{♂} \backslash \text{♀}$	AS	As	aS	as
AS	AASS yashil	AASs yashil	AaSS yashil	AaSs yashil
As	AASs yashil	AAss malla	AaSs yashil	Aass malla
aS	AaSS yashil	AaSs yashil	aaSS yashil	aaSs yashil
as	AaSs yashil	Aass malla	aaSs yashil	aass oq

$F_2$  da olingan 16 ta organizm orasidagi yashil, malla, oq tolali individlarning sonini hisoblab topamiz:

Yashil rang tolali o'simliklar – 12 ta;

Malla rang tolali o'simliklar – 3 ta;

Oq rang tolali o'simliklar – 1 ta.

Shu sonlardan foydalanib 800 ta o'simlikdan nechitasi yashil, malla, oq tolali ekanligini topib olamiz:

Yashil tolali o'simliklar:

16 ta ————— 12 ta

800 ta ————— x ta  $x = 800 \cdot 12 / 16 = 600$  ta.

Malla tolali o'simliklar:

16 ta ————— 3 ta

800 ta ————— x ta  $x = 800 \cdot 3 / 16 = 150$  ta.

Oq tolali o'simliklar:

16 ta ————— 1 ta

800 ta ————— x ta  $x = 800 \cdot 1 / 16 = 50$  ta.

Javob: Yashil tolali o'simliklar – 600 ta, malla tolali o'simliklar – 150 ta, oq tolali o'simliklar – 50 tani tashkil qiladi.



Tuklari rivojlangan chigitli o'simliklar – 7 ta  
 Tuklari rivojlanmagan chigitli o'simliklar – 9 ta  
 Fenotip bo'yicha ajralish nisbati 9:7.

Javob: Fenotip bo'yicha ajralish nisbati 9:7.

32. Ba'zan odamlarda qon guruhlarining o'ziga xos holatda nasldan naslga o'tishi kuzatiladi («Bombey fenomeni»). Bunday hollarda A va B larning 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<sup>A</sup>I<sup>0</sup>Hh x I<sup>B</sup>I<sup>0</sup>Hh) ayol va erkak nikohidan I qon guruhli farzandlarning tug'ilish ehtimolini (%) aniqlang.

Yechish:

Qon guruhlarining belgilanishi:

IAI-hh	}	qon guruhi;
IBI-hh		
IAIBhh I		
I0I0hh		
I0I0Hh		

I<sup>A</sup>I<sup>0</sup>Hh – II qon guruhi;

I<sup>B</sup>I<sup>0</sup>Hh – III qon guruhi;

I<sup>A</sup>I<sup>B</sup>Hh – IV qon guruhi.

II
III

P<sup>fen</sup><sub>gen</sub> ♀ I<sup>A</sup>I<sup>0</sup>Hh x ♂ I<sup>B</sup>I<sup>0</sup>Hh

F

	♀	I <sup>A</sup> H	I <sup>A</sup> h	I <sup>0</sup> H	I <sup>0</sup> h
♂	I <sup>0</sup> H	I <sup>A</sup> I <sup>0</sup> HH IV	I <sup>A</sup> I <sup>0</sup> Hh IV	I <sup>B</sup> I <sup>0</sup> HH III	I <sup>B</sup> I <sup>0</sup> Hh III
	I <sup>0</sup> h	I <sup>A</sup> I <sup>0</sup> Hh IV	I <sup>A</sup> I <sup>0</sup> hh I	I <sup>B</sup> I <sup>0</sup> Hh III	I <sup>B</sup> I <sup>0</sup> hh I
	I <sup>A</sup> H	I <sup>A</sup> I <sup>0</sup> HH II	I <sup>A</sup> I <sup>0</sup> Hh II	I <sup>0</sup> I <sup>0</sup> HH I	I <sup>0</sup> I <sup>0</sup> Hh I
	I <sup>A</sup> h	I <sup>A</sup> I <sup>0</sup> Hh II	I <sup>A</sup> I <sup>0</sup> hh I	I <sup>0</sup> I <sup>0</sup> Hh I	I <sup>0</sup> I <sup>0</sup> hh I

IV qon guruhiga ega bo'lgan farzandlar – 3 ta;

III qon guruhiga ega bo'lgan farzandlar – 3 ta;

II qon guruhiga ega bo'lgan farzandlar – 3 ta;

I qon guruhiga ega bo'lgan farzandlar – 7 ta.

Foiz ehtimolini topish uchun:

16 ta farzand tug'ilish ehtimoli ————— 100%

7 ta I qon guruhiga ega bo'lgan ————— x %  $x = 7 \cdot 100 / 16 = 43,75\%$

Javob: I qon guruhli farzandlarning tug'ilish ehtimoli 43,75%.

## NOALLEL GENLARNING POLIMER TA'SIRI

4. Makkajo'xori so'tasining uzunligi 2 juft polimer genlar bilan ifodalanadi. Makkajo'xorining so'tasi 24 sm (hamma genlar dominant) va 16 sm (hamma genlar retsessiv) uzunlikda bo'lgan 2 ta navi chatishtirilganda  $F_2$  da olingan duragaylarning necha %i 24 sm va 16 smli bo'lgan?

Yechish:

R – 6 sm;

r – 4 sm;

$R_1R_1R_2R_2$  – 24 sm;

$r_1r_1r_2r_2$  – 16 sm.

24 sm

16 sm

$P_{gen}^{\text{fen}} \quad \varnothing R_1R_1R_2R_2 \quad \times \quad \delta r_1r_1r_2r_2$

G  $R_1R_2 \quad r_1r_2$

$F_1 R_1r_1R_2r_2$  uzunligi 20 sm.

$\varnothing R_1r_1R_2r_2 \times \delta R_1r_1R_2r_2$

$F_2$

$\delta \backslash \varnothing$	$R_1R_2$	$R_1r_2$	$r_1R_2$	$r_1r_2$
$R_1R_2$	$R_1R_1R_2R_2$ 24 sm	$R_1R_1R_2r_2$ 22 sm	$R_1r_1R_2R_2$ 22 sm	$R_1r_1R_2r_2$ 20 sm
$R_1r_2$	$R_1R_1R_2r_2$ 22 sm	$R_1R_1r_2r_2$ 20 sm	$R_1r_1R_2r_2$ 20 sm	$R_1r_1r_2r_2$ 18 sm
$r_1R_2$	$R_1r_1R_2R_2$ 22 sm	$R_1r_1R_2r_2$ 20 sm	$r_1r_1R_2R_2$ 20 sm	$r_1r_1R_2r_2$ 18 sm
$r_1r_2$	$R_1r_1R_2r_2$ 20 sm	$R_1r_1r_2r_2$ 18 sm	$r_1r_1R_2r_2$ 18 sm	$r_1r_1r_2r_2$ 16 sm

So'tasi 24sm uzunlikdagi o'simliklar – 1 ta;

So'tasi 22sm uzunlikdagi o'simliklar – 4 ta;

So'tasi 20sm uzunlikdagi o'simliklar – 6 ta;

So'tasi 18sm uzunlikdagi o'simliklar – 4 ta;

So'tasi 16sm uzunlikdagi o'simliklar - 1 ta.

Fenotip bo'yicha ajralish nisbati 1:4:6:4:1.

Masala shartida so'ralgan 24 va 16 smli so'ta uzunligi ega bo'lgan o'simliklar ehtimolini topamiz. 24 va 16 smli o'simliklar olingan 16 ta o'simliklar orasida bittadan ekanligi ma'lum, biz shuni endi foizlarda ifodalaymiz:

16 ta jami o'simlik \_\_\_\_\_ 100 %

1 ta (24 yoki 16sm) \_\_\_\_\_ x %  $x = 100 \cdot 1 / 16 = 6,25 \%$

Javob: Olingan o'simliklarning 6,25%i 24sm; 6,25% 16smli so'talarga ega bo'lgan.

14. Xizritum turiga mansub g'o'za chigitining urug' yo'li qismidagi tuklar bo'lishi dominant  $R_1R_1R_2R_2$  genlariga bog'liq. Agar genotipda 4 ta dominant gen bo'lsa, tuklar ko'p, 3 ta bo'lsa, normal, 2 ta 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 tuklar umuman bo'lmaydi?

Yechish:

$R_1R_1R_2R_2$  – tuklari ko'p;

$RRR_$  – tuklari normal;

$RR_$  – tuklari oraliq;

$R_$  – tuklari juda oz

$r_1r_1r_2r_2$  – tuklari rivojlanmagan, tuksiz.

oraliq                      oraliq  
 $P_{gen}^{\text{fen}} \quad \text{♀ } R_1r_1R_2r_2 \times \text{♂ } R_1r_1R_2r_2$

$F_1$

♂ \ ♀	$R_1R_2$	$R_1r_2$	$r_1R_2$	$r_1r_2$
$R_1R_2$	$R_1R_1R_2R_2$ Ko'p	$R_1R_1R_2r_2$ Normal	$R_1r_1R_2R_2$ Normal	$R_1r_1R_2r_2$ Oraliq

$R_1r_2$	$R_1R_1R_2r_2$ Normal	$R_1R_1r_2r_2$ Oraliq	$R_1r_1R_2r_2$ Oraliq	$R_1r_1r_2r_2$ Juda oz
$r_1R_2$	$R_1r_1R_2R_2$ Normal	$R_1r_1R_2r_2$ Oraliq	$r_1r_1R_2R_2$ Oraliq	$r_1r_1R_2r_2$ Juda oz
$r_1r_2$	$R_1r_1R_2r_2$ Oraliq	$R_1r_1r_2r_2$ Juda oz	$r_1r_1r_2r_2$ Juda oz	$r_1r_1r_2r_2$ tuksiz

Chigitida tuklari ko'p bo'lgan o'simliklar – 1 ta;  
 Chigitida tuklari normal bo'lgan o'simliklar – 4 ta;  
 Chigitida tuklari oraliq bo'lgan o'simliklar – 6 ta;  
 Chigitida tuklari juda oz bo'lgan o'simliklar – 4 ta;  
 Chigitida tuklari rivojlanmagan, tuksiz o'simliklar – 1 ta.  
 Fenotip bo'yicha ajralish nisbati 1:4:6:4:1.

Chigitida tuklari rivojlanmagan, tuksiz o'simliklar olingan 16 ta o'simliklar orasida bitta ekanligi ma'lum, endi tuksiz o'simliklar 1120 ta o'simlik orasida nechta ekanligini topamiz:

16 ta ————— 1 ta tuksiz  
 1120 ta ————— x ta  $x = 1120 \cdot 1 / 16 = 70$  ta.  
 Javob: Tuksiz o'simliklar 70 ta.

18. Tovuqlar oyog'ida patning bo'lishi ikki juft polimer nokumulativ 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, Ularning 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 nechitasining oyoqlarida pati yo'q?

Yechish:

$A$  — oyoqlarida pat rivojlangan;  
 $a_1a_1a_2a_2$  — patlari rivojlanmagan, patsiz.

	Pati bor		Patsiz
$P^{fen}$	$\delta A_1A_1A_2A_2$	x	$\phi a_1a_1a_2a_2$
G	$A_1A_2$		$a_1a_2$
	$F_1$		$A_1a_1A_2a_2$ pati bor.
		$\phi A_1a_1A_2a_2$ x	$\delta A_1a_1A_2a_2$



F<sub>1</sub>

♂ \ ♀	A <sub>1</sub> A <sub>2</sub>	A <sub>1</sub> a <sub>2</sub>	a <sub>1</sub> A <sub>2</sub>	a <sub>1</sub> a <sub>2</sub>
A <sub>1</sub> A <sub>2</sub>	A <sub>1</sub> A <sub>1</sub> A <sub>2</sub> A <sub>2</sub> Pati bor	A <sub>1</sub> A <sub>1</sub> A <sub>2</sub> a <sub>2</sub> Pati bor	A <sub>1</sub> a <sub>1</sub> A <sub>2</sub> A <sub>2</sub> Pati bor	A <sub>1</sub> a <sub>1</sub> A <sub>2</sub> a <sub>2</sub> Pati bor
A <sub>1</sub> a <sub>2</sub>	A <sub>1</sub> A <sub>1</sub> A <sub>2</sub> a <sub>2</sub> Pati bor	A <sub>1</sub> A <sub>1</sub> a <sub>2</sub> a <sub>2</sub> Pati bor	A <sub>1</sub> a <sub>1</sub> A <sub>2</sub> a <sub>2</sub> Pati bor	A <sub>1</sub> a <sub>1</sub> a <sub>2</sub> a <sub>2</sub> Pati bor
a <sub>1</sub> A <sub>2</sub>	A <sub>1</sub> a <sub>1</sub> A <sub>2</sub> A <sub>2</sub> Pati bor	A <sub>1</sub> a <sub>1</sub> A <sub>2</sub> a <sub>2</sub> Pati bor	a <sub>1</sub> a <sub>1</sub> A <sub>2</sub> A <sub>2</sub> Pati bor	a <sub>1</sub> a <sub>1</sub> A <sub>2</sub> a <sub>2</sub> Pati bor
a <sub>1</sub> a <sub>2</sub>	A <sub>1</sub> a <sub>1</sub> A <sub>2</sub> a <sub>2</sub> Pati bor	A <sub>1</sub> a <sub>1</sub> a <sub>2</sub> a <sub>2</sub> Pati bor	a <sub>1</sub> a <sub>1</sub> A <sub>2</sub> a <sub>2</sub> Pati bor	a <sub>1</sub> a <sub>1</sub> a <sub>2</sub> a <sub>2</sub> Patsiz

Oyoqlarida patlari bor bo'lgan parrandalar – 15 ta;

Oyoqlarida pati bo'lmagan, patsiz parrandalar – 1 ta.

Fenotip bo'yicha ajralish nisbati 15:1.

Oyoqlarida pati bo'lmagan, patsiz parrandalar olingan 16 ta o'simliklar orasida bitta ekanligi ma'lum, endi patsiz parrandalar olingan 1200 ta parranda orasida nechta ekanligini topamiz:

16 ta \_\_\_\_\_ 1 ta patsiz

1200 ta \_\_\_\_\_ x ta  $x = 1200 \cdot 1 / 16 = 75$  ta.

Javob: Patsiz parrandalar 75 ta.

### GENLARNING PLEYOTROP TA'SIRI

1. Talassemiya autosoma orqali irsiylanadigan to'liq bo'lmagan dominant belgi. Ushbu belgilar bo'yicha gomozigota organizmlarni 90-95% o'lim bilan tugaydi. Geterozigotali organizmlarda kasallik nisbatan yengil o'tadi. Bir oilada tug'ilgan 3 ta farzandlardan biri talassemiya kasalligi bilan nobud bo'ldi, ikkinchisi yengil shakli bilan kasallandi. Uchinchisi esa bu kasallik bo'yicha sog'lom edi. Ota-onaning genotipini aniqlang.

Yeclish:

AA – talassemiyaning og'ir formasi, o'limga olib keladi;

Aa – talassemiyaning yengil formasi;

aa – talassemiya bo'yicha sog'lom.

Ushbu masalada farzandlar yordamida ota-ona genotipini aniqlab olishimiz mumkin. Talassemiya bilan kasallanib nobud bo'lgan farzand

genotipi AA, dominant A gen ota-onaning har ikkalasida bo'lishi kerak:  $A\_ \times A\_$ , keyingi farzand sog'lom aa ekanligini inobatga olib ota-onadagi noma'lum genlar o'rniga retsessiv a genlarini qo'yib olishimiz kerak bo'ladi. Ota-onaning genotipi  $Aa \times Aa$ .

$P^{fen:}$	yengil forma	x	yengil forma
$gen:$	$\text{♀ } Aa$		$\text{♂ } Aa$
G	A a		A a
F			
Gen:	AA;	Aa;	Aa; aa
Fen:	og'ir forma	yengil forma	yengil forma sog'lom

Javob: Ota-onaning genotipi  $Aa \times Aa$ .

14. 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'ladi (kokildorlik – dominant gen, letal ta'sirga ega)?

Yechish:

AA – kokildorlik belgisi, o'limga olib keladi;  
 Aa – kokildorlik belgisi, yengil formasi, yashaydi;  
 aa – normal belgi rivojlanadi.

	yengil forma	x	yengil forma
$P^{fen:}$	$\text{♀ } Aa$		$\text{♂ } Aa$
$gen:$	A a		A a
G	A a		A a
F <sub>1</sub>			
Gen:	AA;		<u>Aa; Aa; aa</u>
			<small>Jo'ja ochadi</small>

Fen: Embriyonlik davrida  
 halok bo'ladi.

chatishtirish natijasida olingan 4 ta tuxumlardan 3 tasi jo'ja ochadi, shundan 1 tasi normal belgilarga ega – sog'lom (aa). Agar olingan tuxumlar soni 1252 tani tashkil qilsa, shundan nechitasi sog'lom bo'lishi mumkinligini hisoblaymiz:

4 ta \_\_\_\_\_ 1 ta sog'lom  
 1252 ta \_\_\_\_\_ x ta  $x = 1252 \cdot \frac{1}{4} = 313$  ta.

Javob: 313 ta sog'lom.

15. 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.

Yechish:

AA – araxnodaktiliyaning og'ir formasi, o'limga olib keladi;

Aa – araxnodaktiliyaning yengil formasi;

Aa – araxnodaktiliya bo'yicha sog'lom.

                    yengil forma           yengil forma

P<sup>gen</sup>   ♀ Aa                      x ♂ Aa

G       A a                      A a

F

Gen: AA;            Aa;            Aa;            aa

Fen: og'ir forma yengil forma yengil forma sog'lom

Ushbu oilada 4 ta farzanddan bittasi sog'lom bo'lib tug'iladi. Shuni

% larda ifodalasak:

4 ta jami farzand ————— 100%

1 ta sog'lom ————— x% x= 100 • 1 / 4 = 25%

Javob: Ushbu oilada araxnodaktiliya bo'yicha sog'lom farzand tug'ilish ehtimoli 25 %ga teng.

## QISQACHA IZOHLI LUG'AT

*Adenin (A)* – nuklein kislotalar tarkibiga kiradigan purin asosi ( $C_5H_7N_9$ )

*Agammaglobulinemiya* – qon plazmasida oqsil elementlaridan biri bo'lgan gamma-globulinlarning bo'lmashligi yoki miqdorining keskin kamayib ketishi bilan xarakterlanadigan kasallik. Bir necha shakllari farqlanadi. Ayrim shakllarida organizmda bakterial infeksiyalarga qarshi chidamlilik keskin pasayib ketadi (pnevmoniya, sepsis va boshqa kasalliklarga olib keladi). Ushbu kasallik retsessiv tipda autosomalar orqali, ayrim shakllarda esa jinsiy X-xromosomaga birikkan tarzda irsiylanadi.

*Azot asoslari* – purin va püimidin 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.

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

*Allet* – allelomorf, ya'ni gen ayrim tuzilish holatlarining imkoniyatlaridan biri.

*Allet genlar* – gomologik xromosomalarning bitta lokusida yotadi. Bir belgining (masalan, no'xat urug'ining rangi, poya balandligi kabilar) rivojlanishiga sabab bo'ladi. Asosan, ikki xil holatda dominant va retsessiv shakllarda bo'ladi.

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

*Alkoptonuriya* – alkoptonuriya kasalligida gomogentizinoksidaza fermenti sintezini belgilovchi gen mutatsiyaga uchragani uchun organizmda bu ferment juda kamayib ketadi. Natijada to'qimalarda va fiziologik suyuqliklarda gomogentizin kislotasi to'plana boradi. Siydikdagi alkopton havoda tezda oksidlanib, siydik qorayib qoladi. Yoshlikda alkoptonuriya kasalligi sezilarsiz bo'lib, yosh ulg'aygan sari kasallikning belgilari paydo bo'la boshlaydi va biriktiruvchi to'qimalarda gomogentizin moddasi to'planib, bo'g'inlardagi tog'aylar sariq binafsha rangga 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. Autasoma retsessiv holda irsiylanadi.

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

*Analiz qiluvchi chatishtirish* – dominant belgiga ega bo'lgan organizmni allellari bo'yicha retsessiv gomozigot organizmga chatishtirish yo'li bilan fenotipi dominant belgili organizmning genotipini aniqlashga qaratilgan chatishirish.

*Angidrozli ektodermal displaziya* – bir qancha belgilari bilan xarakterlanadi: ter ajralmasligi, tishlarning ma'lum qismlarini bo'lmasligi, tanani qoplagan tuklar juda siyrak bo'lishi, termoregulatsiyaning buzilishi. Jinsiy X-xromosomaga birikkan holda irsiylanadigan retsessiv belgidir.

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

*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 xromosomalar.

*Axodroplaziya yoki homila xondrodistrofiyasi* – embrional rivojlanish davrining ilk bosqichlaridayoq rivojlana boshlaydi. Tanasining shakli normal bo'lgani bilan, qo'l-oyoqlari proporsional bo'lmagan holda kalta bo'lishi bilan xarakterlanadi. Bunday kasallikka duhkor bo'lgan bolalarning ko'pchiligi embrional davridayoq nobud bo'ladilar, tug'ilganlari esa yashab qoladilar. Autosoma dominant belgi sifatida irsiylanadi.

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

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

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

**Galaktozemiya** – uglevodlar almashinuvining buzilishi bilan kelib chiqadigan kasallik. Ushbu kasallikda organizm galaktozani o'zlashtira olmaydi, shuning uchun u qonda va to'qimalarda to'planib organizmga salbiy ta'sir ko'rsata boshlaydi. Jigarda o'zgarishli sodir bo'ladi, buyrak ishi buziladi, oqsillar siydikka o'ta boshlaydi. Bu kasallik autosoma retsessiv belgi sifatida irsiylanadi.

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

**Gemofiliya** – plazmatik tromboplastning hosil bo'lishida ishtirok etuvchi qon ivishini ta'minlovchi turli omillarning bo'lmashligi bilan bog'liq. Gemofiliya kasalligining hozirgi kunda 4 xili aniqlangan. Jinsiy X-xromosoma orqali irsiylanuvchi retsessiv belgi. Gemofiliyaning ayrim turlari esa autosoma-dominant va autosoma retsessiv holda nasldan naslga o'tadi.

**Genetik kod** – tirik mavjudodlarga xos bo'lgan, nuklein kislotalar molekulasidagi nukleotidlarning tartibi bilan belgilanuvchi irsiy axborotlar majmui. 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** – biron populatsiya, populatsiyalar jamoasi yoki turga mansub organizmlarda mavjud bo'lgan genlar majmuasi. Atama A.S. Serebrovskiy tomonidan 1928-yilda kiritilgan.

**Genlar** – genetik materealning funksional jihatdan bo'linmas birligi, irsiy omil. Oqsil polipeptid zanjirining birlamchi tuzilishi (strukturasi)ni kodlovchi DNK (ayrim viruslarda RNK) molekulasining qismi. «Gen» atamasini V.G.Iogansen tomonidan 1909-yilda taklif etilgan.

**Geterogametal** – bir xil jinsiy xromosomalarga ega bo'lmagan jinsiy hujayralar (masalan, odam va boshqa sut emizuvchilarning 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.

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

**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 ( $C_5H_5N_5O$ ).

**Daltonizm (axromopatiya)** – rang ajrata olmaslik. Qizil rangni ajrata olmaslik – protanopatiya, yashil rangni ajrata olmaslik – deysteranopatiya, ko‘k rangni ajrata olmaslik – tritanopatiya. Kasallik retsessiv belgi bo‘lib, asosan jinsiy X-xromosoma bilan birikkan holda irsiylanadi, shuningdek autosoma retsessiv tipda irsiylanuvchi turi ham mavjud.

**Dezoksiribonuklein kislota** – (DNK) fosfat kislota qoldig‘i, uglevod pentoza-dezoksiriboza va azot asoslaridan biri (adenin (A), guanin (G), sitozin (S) yoki timin (T))dan iborat bo‘lgan monomer – nukleotidlardan tuzilagan polimer birikma. J. Uotson va F. Krik (1953-y) modeliga ko‘ra DNK tuzilishi umumiy o‘q atrofida o‘ng tomonga buralib ketgan ikkita spiralsimon polinukleotid zanjiridan iborat. Irsiyat xususiyatlari DNKga bog‘liq.

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

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

**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 ota-onalardan bunyoda kelgan nasl. Chatishtirish natijasida olingan avlod.

**Jinsiy xromosomalar (allosomalar yoki geterosomalar)** – jinsni belgilab beradigan X va Y-xromosomalar. Odamda, sut emizuvchilar, ikki qanotli ba’zi hasharotlar (masalan, drozofila)da urg‘ochi organizm gomogametali – X-xromosoma ikkita bo‘ladi (XX), erkak jinsi esa geterogametali (XY) ya’ni X va Y-xromosomalariga ega bo‘ladi. Jinsiy xromosomalar ayrim organizmlar – ba’zi sudralib yuruvchilar, qushlar va kapalaklarda yuqoridagidan farqli bo‘ladi. Ularda urg‘ochi geterogametali (XY), erkak organizm esa gomogametali (XX) bo‘ladi.

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

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

**Ixtioz (Baliq tanachasi)** – irsiy kasallik. Badan terisi qurib sho'rlashi natijasida baliq terisiga o'xshab tangacha – tangacha shaklga kirishi.

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

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

**Kodon** – iRNKdagi azotli asoslar tripleti (uchlik nukleotidlar qatori), ular tRNKdagi antikodonga komplementar (mos) bo'ladi. Masalan iRNK ning SUU kodoniga (bunga DNKning GAA tripleti mos bo'ladi) tRNK 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 misol qilib IV qon guruhini 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 belgini rivojlantiradi, allellar bir-biriga o'zaro to'ldiruvchi ta'sir ko'rsatadi.

**Konyugatsiya** – 1. prokariot va soda eukariotlarda uchraydigan jinsiy ko'payishning bir shakli, ikki individning vaqtincha juftlashib genetik axborot almashinuvi. 2. Xromosomal konyugatsiyasi – gomologik xromosomalarning yaqinlashib vaqtincha juftlashishi va krossingover jarayonining ro'y berishi.

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

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

**Mendel qonunlari** – G. Mendel aniqlagan irsiy belgilarning avlodda o'tish qonuniyatlari, ular quyidagilar: 1) birinchi bo'g'in dragaylarining bir xillik qonuni; 2) belgilarning ajralish qonuni; 3) belgilarning mustaqil taqsimlanishi.

**Miopiya (yaqindan ko'rish)** – Odam ko'z soqqasining cho'ziquroq shaklda bo'lishi hamda ko'z gavhari do'ngligining ortib ketishi natijasida kelib chiqadi. Miopiya tug'ma va hayotda o'rtirilgan bo'ladi. Yaqindan ko'rishni 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 shu ikki turi bir vaqtda bitta odamda uchrasa, yaqindan ko'rishining yuqori bo'lgan turi o'rtamiyona turiga nisbatan epistatik ta'sir qiladi.



**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 belgilariining o‘zgarishiga sabab bo‘ladi.

**Nuklein kislotalar** – polinukleotidlardan tuzilgan, tirik organizmlarda irsiy (genetik) axborotni saqlashni va avlodlarga o‘tkazishni ta‘minlovchi yuqori molekularli organik moddalar. Dastavval F. Misher 1868-yilda hujayra yadrosidan ajratib olib, ularning xususiyatlarini o‘rgangan. Nuklein kislotalar ikki xil: RNK va DNK ko‘rinishlarida bo‘ladi.

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

**Nukleotidlar** – nukleoidlarning fosforli efilari. Azotli asos (purin yoki pirimidinli), uglevod (riboza yoki dezoksiriboza) va bir yoki bir necha fosfat kislota qoldiqlardan 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 geterosiklikbirikmalar, pirimidin unumlari.

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

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

**Polidaktiliya** – oltibarmoqlilik. 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 7 barmoq bo‘lishi ham kuzatiladi. Autosoma dominant tipda irsiylanadi.

**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.

**Retinoblastoma** – ko‘zning onkologik kasalligi bo‘lib, to‘r pardaning nerv qismlari bilan bog‘liq. Kasallik 3 yoshdan boshlanadi. Avvaliga kasallik

belgilari yuzaga kelmay, sekin-asta rivojlana boshlaydi va odamning unuman ko'ra olmasligiga olib keladi. Vaqtida davolanmasa o'linga olib keladi. Autosoma dominant tipda irsiylanadi.

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

**Replikatsiya** – reduplikatsiya. Genetik axborotning aniq nusxalanishini va avlodan-avlodga o'tishini ta'minlovchi, nuklein kislotalar makromolekulalarining o'zini-o'zi hosil qilish jarayoni.

**Retsektiv belgi** – (recessus – chekinish) 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 (adenin, guanin, sitozin, uratsil)dan bittasining riboza va fosfat kislota bilan birikishidan hosil bo'ladi. Uning asosan uch turi – 1) iRNK (axborot tashuvchi – informatsion RNK), 2) tRNK (tashuvchi-transport RNK) 3) rRNK (ribosomal RNK)

**Sindaktilya** – panjalarning tutashib ketishi. Autosoma dominant holda irsiylanadi.

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

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

**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'ladilar. Geterozigota organizmlar hayotchan bo'lib, kasallik yengil kechadi va ulardagi gemoglobin oqsilining o'ziga xos tuzilishga ega bo'lganligi uchun bezgak kasalligi bilan kasallanmaydilar.

**Fenotip** – organizm belgi va xususiyatlarining majmuasi.

**Fenilketonuriya** – autosoma retsektiv holatda irsiylanib, og'il bolalarda ham, qiz bolalarda ham bir xil rivojlanadi. Fenilalanin aminokislotasini tirozinga aylantirib beradigan fenilalanin gidroksidaza fermentining hosil bo'lishini ta'minlovchi gen mutatsiyaga uchrashi natijasida yuzaga keladi. Kasallikni davolash choralari ko'rilmasa aqliy zaiflikka olib keladi.

*Fruktozuriya* – lipidlar almashinuvining buzilishi bilan bog'liq bo'lgan kasallik. Kasallikning ikki xil shakli farqlanadi. Birinchi shakli jigar fermenti fruktokinazani yetarli miqdorda bo'lmaganligi bilan bog'liq bo'lib, siydik orqali fruktoza ajralishi va kasallik belgilarining unchalik namoyon bo'lmashligi bilan xarakterlanadi. Ikkinchi xili jigar, buyrak va ichaklar shilliq qavatining qator fermentlari yetishmasligi natijasida kelib chiqadi, og'ir kechadi organizmning aqliy va jismoniy jihatdan rivojlanishiga to'sqinlik qila boshlaydi. Kasallikning har ikkala turi birikmagan tarzda irsiylanadi.

*Xromosomalar* – hujayraning mitoz davrida aniq ko'rinadigan to'q bo'yaluvchan ipsimon yoki tayoqsimon tuzilmalari. Ularning asosiy kimyoviy tarkibi DNK dan iborat bo'lgan yadro xromatinidan tashkil topgan. Xromosomalar irsiylik materialini tashuvchilari hisoblanadi. Atamani fanga Valdeyer 1888-yilda kiritgan.

*Epistaz* – genlarning o'zaro ta'siri turlarining 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) retsessiv epistaz.

## JAVOBLAR

### DNK ga oid masalalar

1) 50934 ta; 2) AASTTSGGATASSTTS; 3) ATSGGSAATGSAA; 4) TSGTSSATGSAGAS; 5) S-3000; T-2300; 6) G-240; A-180; 7) Adenin 15%; 8) 1050 ta; 9) 3000 ta; 10) A-450 ta; 15%; G-1050 ta 35%; S-1050 ta 35%; 11) 6000 ta dezoksiriboza; 6000 ta fosfat kislotasi; 12) 0 ta dezoksiriboza; 3000 ta fosfat kislotasi qoldig'i; 13) 1500 ta; 14) 77,52 nm; 15) 119 nm; 16) 153 nm; 17) 272 ta; 18) 1780 ta; 19) 1920 ta dezoksiriboza va 1920 ta fosfatkislotasi qoldig'i; 20) 510 nm; 3000 ta; 21) 13600 ta; 22) 1410 ta; 23) 3000 ta nukleotid; 3450 ta vodorod bog'i; 24) 4050 ta; 25) 27,2 nm; 26) 28 ta timin; 27) 700 ta; 28) 1360 A<sup>n</sup>; 29) 30%; 30) 114,24 nm; 31) 26 ta; 32) 390 ta; 33) 680 nm; 34) 6000; 6000; 6000; 35) 34 ta; 36) 600; 37) 8200; 38) 1700 nm; 10 000 ta fosfat kislotasi qoldig'i; 12 200 ta vodorod bog'i; 39) 90 ta; 40) 175,44 nm; 1032 ta n; 41) 306 ta; 42) 666 ta; 43) 79 ta; 44) 408 nm; 45) 99 ta; 46) (A) 111 ta; 46) (B) 25,5 nm; 25 aminokislotasi; 47) 90; 90; 540; 48) 270; 270; 1620; 49) 135; 135; 810; 50) 5 ta; 51) 5ta; 52) 102 nm; 100 ta; 53) 30,76% 54) 56,75%; 55) 50%; 56) 69,23%; 57) 43,2%; 58) 60%; 59) 230ta; 60) 47,6 nm; 61) 57,8 nm; 62) 68 nm; 63) 88,4 nm; 64) 42,5 nm; 65) 356 400 D; 66) 800 ta; 67) 85 nm; 68) 26 400; 136 nm; 1040 ta vodorod bog'i; 69) 42 ta; 70) 16 170; 71) 145 ta; 72) 1436; 73) 152 aminokislotasi; 155,04 nm; 74) 324 ta; 75) 250 ta; 76) 155 ta; 77) 25 % guanin; 78) 25% timin; 79) 33,33%; 80) 33,7%; 81) 33,7%; 82) 16,28 %; 83) 247 500 D; 84) 141 ta; 85) 136 A<sup>n</sup>; 800 ta; 86) 480 ta; 87) 4554 ta; 774,18 nm; 88) 36 000 ta; 89) 4500 ta; 90) 6354 ta; 91) 4200 ta; 92) 31 200 ta.

### Nonlashga doir masalalar

*Javoblar:* 1) AA-dominant gomozigota; Aa-geterozigota; aa- retsessiv gomozigota; 2) aaBB-monogozigota retsessiv, monogomozigota dominant; AaBb-digeterozigota; 3) Digomozigota retsessiv, digeterozigota, monogomozigota dominant; 4) monogomozigota dominant, digeterozigota monogomozigota retsessiv; 5) digomozigota retsessiv, digeterozigota, monogomozigota dominant 6) digeterozigota, digomozigota retsessiv; 7) digeterozigota, digomozigota dominant; 8) digomozigota dominant, monogeterozigota, monogomozigota retsessiv; 9) Digeterozigota, monogomozigota dominant; 2 ta; 10) Monogomozigota dominant, digeterozigota; 2 belgi autosoma, 1 belgi jins orqali irsiylanadi; 11) barcha

genotiplar turlicha nomlanishga ega, bir xil nomlanuvchi genotiplar keltirilmagan; 12) Jav: c

### Gameta olishga doir masalalar

*Javoblar:* 1. a) A b) A va a c) a 2. 1) aB 2) 4 ta: AB, Ab, aB, ab 3.8 ta; umumiy gametalar: aBCDe, abCDe 4. 4 ta WcHJ<sup>A</sup>; WcHJ<sup>0</sup>; wcHJ<sup>A</sup>; wcHJ<sup>0</sup> 5. a) AaBB 2 ta; AB va aB b) AABb; 2 ta; AB va Ab 6. AaBbccJj I<sup>A</sup>I<sup>B</sup> 16 ta 7. BbCcDdX<sup>A</sup>Y; 8. 128:128 9. 4:4 10. 6,25 11. Jami 6 ta; 4 ta nokrossingover; 2 tasi krossingover

### Monoduragay irsiylanishga doir masalalar. To'la dominantlik

*Javoblar:* 1. 1) AA x aa F:Aa 2) AA x AA F:AA; 2. a) 3:1; b) sinflarga ajralmaydi 100%; c) sinflarga ajralmaydi 100%; 3. F<sub>1</sub>Aa F<sub>2</sub> AA Aa Aa aa; 4. Aa x Aa F<sub>1</sub> AA Aa Aa aa; 5. 75% qora 25% oq; 6. Aa; aa fenotiplari yo'l-yo'l va bir xil; 7. 1) Aa x Aa; 2) Aa x aa; 8. Aa; 9. Aa x Aa 11 ta AA 22 ta Aa; 10. Aa x aa; 11. Aa x Aa; 12. Aa x Aa; 13. AA x aa; 14. Aa; 15. Aa x aa; 16. silliq; 1825 ta AA +1850 ta aa; 17. Aa x Aa aa-24 ta; 18. F<sub>1</sub>: AA Aa Aa aa; Aa-48 ta; 19. jigarrang; 32 ta; 20. Aa x aa 69134; 21. Aa x aa 72 ta; 22. 72 ta; 23. Aa x aa; 24. 25%; 25. 0%; 26. 16 ta; 27. Dominant; 28. 1) Aa x Aa; 2) Aa x aa; 29. 1782 Aa x Aa; 30. 42 ta; 31. 25%; 32. 75 % qora 25% qizil; 33. AA x aa F<sub>1</sub>:Aa x Aa F<sub>2</sub>:AA, Aa, Aa, aa; 34. Fen: 3:1, 2 xil; gen:1:2:1, 3 xil; 35. AA x aa; 36. AA x aa F<sub>1</sub>:Aa x Aa F<sub>2</sub>:AA, Aa, Aa, aa; 37. 7935 ta; 38. A-kulrang a-qizil; 39. 82 ta; 40. 39 ta; 41. 439; 42. Aa x aa F:Aa aa; 43. Retsessiv; 44. 32 ta; 45. 1) Aa x aa; 2) AA x aa; 46. 25%; 47. 1) Aa x Aa; 2) Aa x aa; 48. Fen:3:1, 2 xil; gen:1:2:1, 3 xil; 49. Aa x Aa F:AA, Aa, Aa, aa retsessiv; 50. Rr xRR Rr x Rr.

### Monoduragayda to'liqsiz dominant holatda irsiylanuvchi belgilarga doir masalalar. Chala dominantlik

*Javoblar:* 1.1:2:1; 2. 375:375; 3. 50% 1500; 4. 50% 1500; 5. 50% 1500; 6. 930; 7. 930; 8. 1000/0% 9. Aa x Aa pushti; 10. Fen:1:2:1; 11. 1) AA x aa F:Aa; 2) Aa x aa F:Aa, aa; 12. Aa x Aa; 13. AA-qora; 14. 1) R<sub>p</sub>R<sub>p</sub> x R<sub>pp</sub>; 2) R<sub>pp</sub> x r<sub>pp</sub>; 3) R<sub>p</sub>R<sub>p</sub> x r<sub>pp</sub>; 1) 50% antot 50% och antot; 2) 50% yashil 50% och antot; 3) 100% och antot; 15. 215ta; 16. 680 ta; 17. 680 ta; 18. 100%; 19. 750:1500:750; 20. 4800; 21. Aa; 22. Oraliq; Aa; 23. 52-sariq 49-oq; 24. 50%; 25. 100%; 26. 0%; 27. AA x aa; Aa 100%; 28. Aa x Aa 75%; 29. Aa x Aa 25%; 30. 50%; 31. 25%.

## Kodominantlik. Qon guruhlarining irsiylanishiga doir masalalar

*Javoblar:* 1. I, II; 2. II, III, IV; 3. Har biri 25% dan; 4. II va III; 5. 1) 0; 2) A; 3) AB; 4) B; 6.  $I^A I^B \times I^A I^B$ ; 7. 1) 0—0 x B; 2) B—A x AB; 8. 25%, 25%, 0%, 50%; 9. II va III; 10. 0%; 11.  $I^B I^B$ .

## Diduragay chatishtirishga doir masalalar

*Javoblar:* 1. gen: AaBb fen: barchasi oddiy dukkakli, sariq mevali; 2. 1) F: ajralmaydi hammasi oq disksimon; Genotip bo'yicha ham bir xil; 2) F: 9:3:3:1; g: 1:2:2:4:1:2:1:1; 3) F: 6:2 g: 1:2:2:1:1:1; 4) F: 1:1 g: 1:1; 5) F: 3:3:1:1 g: 1:2:2:1:1:1; 6) F: 1:1:1:1 g: 1:1:1:1; 3. F: 9:3:3:1 g: 1:2:2:4:1:2:1:2:1; 4. 900 ta; 5. 240 ta; 6. 240 ta; 7. F: 6:3:3:2:1:1 6 ta sinf; gen: 1:2:2:4:1:2:1:2:1; 8. 1:1:1:1; 9. AaBb x aabb; 10. F: 6:3:3:2:1:1 6 ta; 11. 50%; 12. 6:3:3:2:1:1 6 ta; 13. AaBb x AaBb; 14. 25%; 15. 224/224; 16. 765 ta; 17. 18,75; 18. aaBB x Aabb; 19. 8280; 20. 2760; 21. 900/900; 22. 1-300 2-675; 23. 50%; 24. 25%; 25. AaBb x aaBb fen; 3:3:1:1 gen; 1:2:2:1:1:1; 26. AaBb x aaBb 50%; 27. 25%; 28. 12,5%; 29.  $I^A I^0 Aa \times I^B I^0 Aa$ ; 30. 25%; 31. 12,5%; 32. 18,75%; 33. 25%, 25%; 34. 25% aabb; 35. Fen; 1:2:2:4:1:2:1:2:1 gen; 9 ta; 36. 75%; 37. 56,25; 38. 3:1; 1:2:1; 39. gen; 1:2:2:4:1:2:1:2:1; 40. 25%; 41. 50%; 42. BBRR; 43. BbRr; 44. 25%; 45. BbRR; 46. BBRr; 47. 81,25% 48. 62,5%; 49. 18,75%; 50. 25%; 51. 25%; 52. AABbx AABb; 53. AaBb x Aabb; 54. 1, 2, 3; 55. AABb x aaBb; 56. 1:2:1 57. AaBB, 2AaBb, Aabb; 58. 462 ta; 59. 1:1; 60. 1) 50%; 2) 25%; 61. 1) 50%; 2) 25%; 62. 75%; 63. 25%; 64. 60 ta; 65. 4 ta; 66. AaBb x Aabb; 67. 50%; 68. AABb x Aabb.

## Poliduragay chatishtirishga doir masalalar

*Javoblar:* 1. 1) a-12,5 b-12,5; 2) a-12,5; b-0; 3) a-0; b-0; 4) a-37,5; b-0; 5. 56,25%; 3. 75%; 4. 472; 5. 8 xil; 6.  $I^A I^B I^0 \times I^A I^0$ ; 7. 50%; 8. 50%; 9. 18,75%; 10. 25%; 11. 75%; 12. 1) 18,75%; 2) 6,25% 13. 1) 18,75%; 2) 6,25%.

## Jinsga birikkan holda irsiylanishga doir masalalar

*Javoblar:* 1. X-xromosomada; 2. yo'q, chunki gemofiliya faqat jinsiy X-xromosomada joylashgan va o'g'il farzandlardagi X-xromosoma faqat onadan o'tadi; 3. 50%; 4. 100%; 5.  $X^D X^d \times X^D Y$ ; 6. 50%; 7.  $X^A X^a \times X^A Y$  F:  $X^A X^a, X^A Y, X^A X^a, X^a Y$ ; 8. 100% oltin rangli; 9. 2 ta oltin rangli xo'roz, 1 ta

oltin rangli tovuq; Ita kumush rangli tovuq; 10.  $aaXY^b \times AaXX$ ; 25%; 11. 50%; 12.  $aaX^dY \times AaX^dX^d$ ; 12,5%; 13. 1:1:1:1; 14. 1) 1:1:1:1:1:1:1; 2) 1:1:1:1; 15. 62,5%; 16. 37,5%; 17. 25%; 18. 12,5%; 0%; 25%; 19.  $AaX^dY \times AaX^dX^d$ ; 0%; 20.  $AaX^dY \times AaX^{II}X^h$ ; 12,25%; 21.  $aaX^dY \times AaX^dX^d$ ;  $AaX^dY$  12,5%; 22.  $AaX^dY \times aaX^{II}X^h$ ; 23.  $+aaX^bY \times >AAX^bX^b$ ; 24. 0%; 25. 100%; 26. 50%; 27. 70ta:  $X^A Y$ ; 28.  $SsRRCcX^bX^b \times SsrrCcX^bY$ ; 29.  $X^A X^A$ ; 30. 25%; 31.  $X^A X^A$ ; 32. 25%; 33. 28,125%; 34. 50%; 35. 71,875; 36. 75%; 37. 75%; 38. 18,75%; 39. Har bir qon guruhidan 25%dan: I-25%, II-25%, III-25%, IV-25%; 40. 12,5%; 41. 12,5%; 12,5%; 42. Har bir qon guruhidan 25%dan; 43. 25%; 44.  $X^A Y$  sariq; 45. 25%; 46.  $X^A Y$ -qora; 47. 25%; 48.  $aaX^dY^b \times AaX^dX^d$ ;  $aaX^dY^b$ ; 49. 50/50; 50. 50%; 51. 0%; 52. 100%; 53. 50%; 54. 12,5%; 55. 37,5%; 56. 37,5%; 57. 37,5%.

### Birikkan holda nasldan naslga o'tishga doir masalalar

*Javoblar:* 1. 900; 2. 2.3:300; 3.; 17% 17morganida; 4.; 152:ta oq silliq; 149 ta qo'ng'ir burishgan 5. 80%; 20%; 6. Fen:3:1 gen:1:2:1; 7. 48,5%, 48,5%, 1,5%, 1,5%; 8. 1) fen:1:1; 2) gen: 1:1; 9. 50%; 10. 50%; 11. 25%; 75%; 12. 100%; 13. 25% 75%; 14. 25%; 15. 4,9%; 16. 52,45%; 17. 70,1%; 18. 16,81%; 19. 35,24%; 20. 8,19%; 21. 17morganida; 22. 6 ta; 23. 200 ta; 24. 50%; 25. 50 morganida; 26. 37,5%; 27.; 37,5%; 28. 45,1%; 29. 27,45%; 30. 90,2%.

### Komplementarga doir masalalar

*Javoblar:* 1. 1)  $AABB \times aabb$ ; 2)  $AaBb \times aabb$ ; 3)  $Aabb \times aaBb$ ; 4)  $AaBb \times AaBb$ ; 5)  $Aabb \times aaBb$ ; 6)  $Aabb \times AaBb$ ; 2.  $A\_B\_$ ; 3.  $aaBb$ ;  $aaBB$ ; 4.  $Aabb$ ;  $Aabb$ ; 5.  $aabb$ ; 6. 486; 7.  $AaBb \times AaBb$ ; 8. 270; 9.  $AaBb \times aabb$ ;  $AaBb$ ,  $Aabb$ ,  $aaBb$ ,  $aabb$ ; 10. 112 ta; 11. 1)  $AAbb \times aaBB$ ; 2)  $AaBb$ ; 12. 9:7 13. 1:2:2:4:1:2:1:2:1; 14. 1:3; 15. 1:1:1:1; 16.  $aaBb \times AaBb$ ; 17.  $aaBb \times Aabb$ ; 18. 9:3:3:1; 19. 4 ta; 20. 2 ta; 21. 2 ta; 22. 1 ta; 23.  $aaB\_$ ;  $A\_bb$ ;  $aabb$ ; 24.  $A\_B\_$ ; 25. 1)  $ccP\_K\_$ ,  $ccP\_kk$ ,  $C\_ppkk$ ,  $C\_ppK\_$ ,  $ccppK\_$ ,  $ccppkk$ ; 2)  $C\_P\_kk$  3)  $C\_P\_K\_$ ; 26. 10:6; 27. 0ta; 28. 360 ta; 29. 600 ta; 30. 76 ta; 31.  $AaBb \times AaBb$ ; 32. ikki xil ehtimollikda ega: 1)  $AAbb \times AaBb$  2)  $AABb \times AABb$ ; 33. 1 ta kulrang; 1 ta qora; 2 ta oq.

### Epistazga doir masalalar

*Javoblar:* 1. 2:1:1; 2. 6:1:1; 3. 3:1; 4. 4:3:1; 5. 100% oq; 6. 150; 7. 200; 8. 50; 9.  $CCli \times ccii$ ; 10. 2xil ehtimollikda: 1)  $CCii \times ccli$  F:Ccli, Ccii; 2)  $Ccii \times ccii$  F:Ccii, ccii; 11.  $Ccli \times Ccii$ ; 12. 62 ta; 13. 2; 132; 14. 4; 62; 15.  $BbVv \times bbVv$ ; 16.

3:3:2; 17. 1s:2o:1y; 18. AaBb x aabb; 19. aaBb x Aabb; 20. aaBb x Aabb; 21. aabb x Aabb; 22. AaBB x Aabb; 23. 12:3:1; 24. 600y:50oq:150m; 25. 12:3:1; 26. AaBb x aaBb; 27. BBli x bbii; 28. 9:7; 29. 9:7; 30. 5:3; 31. AaSs x Aass; 32. 43,75%; 33. 18,75%; 34. 18,75% 35. 18,75%.

### Polimeriyaga doir masalalar

*Javoblar:* 1. a) 1; b) 23; c) 4,8; d) 5,7; e) 6; 2. 4 ta dominant va 2ta retsessiv genga ega bo'lgan genotiplarning barchasi; 3. 165sm 4. 6,25%; 6,25%; 5. 25%; 6. 25%; 37,5% 7. 104sm; 97sm; 76sm; 90sm; 83sm; 5 ta; 8. 25%; 25%; 9. 6,25%; 10. 0%; 11. 37,5%; 12. 70 ta; 13. 280 ta; 14. 70 ta; 15. 2 xil ehtimollikka ega: 1) BbCc x Bbcc; 2) BbCc x bbCc; 16. BbCc x BbCc: 17. 1125; 18. 75; 19.  $A_1a_1A_2a_2A_3a_3$  x  $a_1a_1a_2a_2a_3a_3$ , 165sm va 150sm; 20. 165 sm; 21.  $A_1a_1A_2a_2A_3a_3$  x  $A_1a_1A_2a_2A_3a_3$ ; 22.  $A_1a_1A_2a_2$  x  $A_1a_1A_2a_2$ ; 23. 18 sm; 240;360;240; 24. 15:1; 25. 20sm 9;5.

### Pleyotropiyaga doir masalalar

*Javoblar:* 1. Aa x Aa; 2. 25%; 3. 25%; 4. 43,75%; 5. 50%; 6. 5824, AA; 7. 0; 8. faqat aa-normal qanotli; 9. 192 ta; 10. Aa x aa; 11. 190 ta; 12. qisqa oyoqlilik – dominant belgi, qisqa oyoqli organizmlar: AA (o'limga olib keladi), Aa (yashovchi organizm); 13. 25%; 14. 313 ta sog'lom; 15. 25%.





♀ \ ♂	ABC	ABc	AbC	Abc	aBC	aBc	abC	abc
ABC	AABBCC s.s.q α	AABBCCc s.s.q σ	AABbCC s.s.q δ	AABbCc s.s.q γ	AaBBCC s.s.q η	AaBBCCc s.s.q ω	AaBbCC s.s.q ρ	AaBbCc s.s.q π
ABc	AABBCCc s.s.q σ	AABBcc s.s.o φ	AABbCc s.s.q γ	AABbcc s.s.o φ	AaBBCCc s.s.q ω	AaBBcc s.s.o λ	AaBbCc s.s.q π	AaBbcc s.s.o β
AbC	AABbCC s.s.q δ	AABbCc s.s.q γ	AABbCC s.b.q θ	AABbCc s.b.q χ	AaBbCC s.s.q ρ	AaBbCc s.s.q π	AabbCC s.b.q ν	AabbCc s.b.q Σ
Abc	AABbCc s.s.q γ	AABbcc s.s.o φ	AABbCc s.b.q χ	AAbbcc s.b.o ω	AaBbCc s.s.q π	AaBbcc s.s.o β	AabbCc s.b.q Σ	Aabbcc s.b.o Δ
aBC	AaBBCC s.s.q η	AaBBCCc s.s.q ω	AaBbCC s.s.q ρ	AaBbCc s.s.q π	aaBBCC y.s.q ε	aaBBCCc y.s.q ⊕	aaBbCC y.s.q &	aaBbCc y.s.q Ω
aBc	AaBBCCc s.s.q ω	AaBBcc s.s.o λ	AaBbCc s.s.q π	AaBbcc s.s.o β	aaBBCCc y.s.q ⊕	aaBBcc y.s.o τ	aaBbCc y.s.q Ω	aaBbcc y.s.o ν
abC	AaBbCC s.s.q ρ	AaBbCc s.s.q π	AabbCC s.b.q ν	AabbCc s.b.q Σ	aaBbCC y.s.q &	aaBbCc y.s.q Ω	aabbCC y.b.q ψ	aabbCc y.b.q Λ
abc	AaBbCc s.s.q π	AaBbcc s.s.o β	AabbCc s.b.q Σ	Aabbcc s.b.o Δ	aaBbCc y.s.q Ω	aaBbcc y.s.o ν	aabbCc y.b.q Λ	aabbcc y.b.o ι

Izoh:

Fenotip bo'yicha ajralish nisbati:

s.s.q – sariq, silliq, qizil – 27 ta;

s.b.q – sariq, burishgan, qizil – 9 ta;

s.b.o – sariq, burishgan, oq – 3 ta;

y.b.q – yashil, burishgan, qizil – 3 ta;

s.s.o – sariq, silliq, oq – 9 ta;

y.s.q – yashil, silliq, qizil – 9 ta;

y.s.o – yashil, silliq, oq – 3 ta;

y.b.o – yashil, burishgan, oq – 1 ta.

Genotip bo'yicha ajralish nisbati:

AABBCC – 1 ta    AaBbCc – 8 ta    AabbCC – 2 ta    Aabbcc – 2 ta

AABBCCc – 2 ta    AABBcc – 1 ta    AabbCc – 4 ta    aaBBcc – 1 ta

AABbCC – 2 ta	AABbcc – 2 ta	aaBBCC – 1 ta	aaBbcc – 2 ta
AaBBCC – 2 ta	AaBBcc – 2 ta	aaBBcc – 2 ta	aabbCC – 1 ta
AABbCc – 4 ta	AaBbcc – 4 ta	aaBbCC – 2 ta	aabbCc – 2 ta
AaBBcc – 4 ta	AABbCC – 1 ta	aaBbCc – 4 ta	aabbcc – 1 ta
AaBbCC – 4 ta	AABbCc – 2 ta	AAAbcc – 1 ta	

Fen: 27:9:9:3:3:3:1

Gen: 1:2:4:2:2:2:4:4:2:2:1:4:1:8:1:2:4:2:2:4:1:1:2:1:2:1

## FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. A.T.G'ofurov, S.S.Fayzullayev, X.X.Xolmatov. Genetikadan masala va mashqlar to'plami. –Toshkent: «O'qituvchi», 1991.
2. A.O.Daminov. Genetikadan masalalar to'plami. –Toshkent: 2010.
3. B.I. Baranshikov, E.A.Sapayev. «Sbornik zadach po genetike». –Kazan: 1988.
4. S.B.Baqoyev. Genetikaga doir masalalar va ularni yechish. –Buxoro: 1990.
5. A.Zikiriyayev, P.Mirhamidova. Bioximiya. –Toshkent: 2007.
6. A.T.G'OFUROV, S.S. FAYZULLAYEV, J.J.SAIDOV. Umumiy genetika. –Toshkent: 2007.
7. S.N, S.B, Fayzullayev, A.T.G'ofurov, B.E.Matchonov. Odam genetikasi. –Toshkent: -2003
8. K.N.Nishonboyev, J.H.Hamidov. Tibbiy biologiya va genetika. «O'zbekiston milliy ensiklopediyasi» –Toshkent: 2005.
9. P.R.Olimxo'jayeva, D.R.Inog'omova. Tibbiyot genetikasi. –Toshkent: «Zar qalam», 2005.
10. O.E.Eshonqulov, J.H.Hamidov, A.A.Bekmuhammedov. Biologiya. Cho'lpon nashriyoti. –Toshkent: 2006.
11. P.X.Xoliqov, N.Sh.Sharofiddinxo'jayev, P.R.Olimxo'jayeva va boshqalar. Biologiya. «O'zbekiston milliy ensiklopediyasi» –Toshkent: 2005.
12. N.Qodirov, G.Ahmedova. DNK va genetikaga oid masalalar to'plami. O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi «Fan» nashriyoti. –Toshkent: 2010.

## MUNDARIJA

KIRISH .....	3
<b>I BO'LIM. IRSIYATNING MOLEKULAR ASOSLARI</b>	
<b>ORGANIZMNING IRSIYLANISH XUSUSIYATLARIDA MUHIM</b>	
<b>AHAMIYAT K ASB ETUVCHI BIOMOLEKULALAR .....</b>	<b>5</b>
Nuklein kislota .....	5
Nuklein kislotalar va irsiyatning molekular asoslariga doir masalalar va topshiriqlar .....	7
<b>II BO'LIM. GENETIKA ASOSLARI</b>	
<b>BA'ZI BIR GENOTIPLI ORGANIZMLARNING NOMLANISHI .....</b>	<b>15</b>
Nomlashga doir topshiriqlar .....	15
Gametalar olish tartibi .....	16
Gameta olishga doir masalalar va topshiriqlar .....	18
Monoduragay chatishtirishga doir masalalar va topshiriqlar .....	19
To'la dominantlik. Monoduragay irsiylanishga doir masalalar va topshiriqlar ....	21
Monoduragay chatishtirishda to'liqsiz dominant holatda irsiylanuvchi belgilarga doir masalalar va topshiriqlar .....	27
Kodominantlik. Qon guruhlilarining irsiylanishiga doir masalalar va topshiriqlar .....	33
Diduragay chatishtirishga doir masalalar va topshiriqlar .....	34
<b>POLIDURAGAY CHATISHTIRISH .....</b>	<b>47</b>
Poliduragay chatishtirishga doir masalalar va topshiriqlar .....	48
<b>JINGGA BIRIKKAN HOLDA IRSIYLANISH .....</b>	<b>50</b>
Jinsga birikkan holda irsiylanishga doir masalalar va topshiriqlar .....	52
<b>BIRIKKAN HOLDA NASLDAN NASLGA O'TISH .....</b>	<b>61</b>
Birikkan holda nasldan naslga o'tishga doir masalalar va topshiriqlar .....	63
<b>ALLEL BO'LMAGAN GENLARNING O'ZARO TA'SIRLARI .....</b>	<b>68</b>
<b>NOALLEL GENLARNING KOMPLEMENTAR TA'SIRI .....</b>	<b>69</b>
Komplementarga doir masalalar va topshiriqlar .....	69
<b>NOALLEL GENLARNING EPISTATIK TA'SIRI .....</b>	<b>75</b>
Epistazga doir masalalar va topshiriqlar .....	77
<b>NOALLEL GENLARNING POLIMER TA'SIRI .....</b>	<b>83</b>
Polimeriyaga doir masalalar va topshiriqlar .....	83
<b>GENLARNING KO'P TOMONLAMA TA'SIRI. PLEYOTROPIYA .....</b>	<b>87</b>
Pleyotropiyaga doir masalalar va topshiriqlar .....	88
<b>MASALALARNING YECHILISH USULLARI .....</b>	<b>92</b>
Nuklein kislotalar va irsiyatning molekular asoslariga doir masalalar .....	92
<b>TO'LA DOMINANTLIK .....</b>	<b>95</b>
Monoduragay irsiylanishga doir masalalar va topshiriqlar .....	95
Monoduragay chatishtirishda to'liqsiz dominant holatda irsiylanuvchi belgilarga doir masalalar va topshiriqlar .....	99
<b>KODOMINANTLIK .....</b>	<b>101</b>

DIDURAGAY CHATISHTIRISHGA DOIR MASALALAR .....	102
Poliduragay chatishtirishga doir masalalar .....	108
Jinsga birikkan holda irsiylanishga doir masalalar .....	110
Birikkan holda nasldan naslga o'tishga doir masalalar .....	116
ALLEL BO'LMAGAN GENLARNING O'ZARO TA'SIRLARI .....	123
Komplementarga doir masalalar .....	123
NOALLEL GENLARNING EPISTATIK TA'SIRI .....	128
NOALLEL GENLARNING POLIMER TA'SIRI .....	133
GENLARNING PLEYOTROP TA'SIRI .....	136
QISQACHA IZOHLI LUG'AT .....	139
JAVOBLAR .....	147
ILOVA .....	152
FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR .....	154

SHAMSIDINOVA GULCHEHRA, QODIROV NARZULLO,  
AHMEDOVA GULSARA

**MOLEKULAR BIOLOGIYA VA GENETIKAGA  
OID MASALALAR TO'PLAMI**

Muharrir Gavhar MIRZAYEVA  
Texnik muharrir Vera DEMCHENKO  
Musahhah Zokir ZAMONOV  
Badiiy muharrir Uyg'un SOLIHOV  
Sahifalovchi Feruza BOTIROVA

Bosishga 01.08.2011 y. da ruxsat etildi. Bichimi 84x108 1/32.

Garnitura «LexTimes Cyr+Uzb». Gazeta qog'oz.

Bosma tobog'i 1,875. Shartli bosma tobog'i 3,75.

Adadi 2000 (1-zavod 1000) nusxa. Buyurtma □ 214.

Bahosi kelishilgan narxda.

«Yangi asr avlodi» nashriyot-matbaa markazida tayyorlandi.

«Yoshlar matbuoti» bosmaxonasida bosildi.

Litsenziya raqami: AI □ 081. 2006 yil 18.09 da berilgan.

100113. Toshkent, Chilonzor-8, Qatortol ko'chasi, 60.

*Murojaat uchun telefonlar:*

Nashr bo'limi – 278-36-89; Marketing bo'limi – 128-78-43

faks – 273-00-14; web-saytimiz: [www.ibook.uz](http://www.ibook.uz)

e-mail: [yangiasr@ibook.uz](mailto:yangiasr@ibook.uz); [yangiasravlodi@mail.ru](mailto:yangiasravlodi@mail.ru)

