

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI  
XALQ TA'LIMI VAZIRLIGI**

**SAMARQAND VILOYAT XALQ TA'LIMI XODIMLARINI QAYTA  
TAYYORLASH VA ULARNING MALAKASINI OSHIRISH  
HUDUDIIY MARKAZI**

**ANIQ VA TABIIY FANLARNI O'QITISH  
METODIKASI KAFEDRASI**

**GENETIKA FANIDAN MASALALAR  
YECHISH USULLARI**

**SAMARQAND - 2020**

“Genetika fanidan masalalar yechish usullari” Uslubiy ko‘rsatma.  
Samarqand-2020 yil, 40-bet.

**Tuzuvchilar:**

Z.Pulatova - Aniq va tabiiy fanlarni  
o‘qitish metodikasi kafedrasida o‘qituvchisi

Sh.Tolibova – Samarqand davlat  
universiteti IV-bosqich talabasi

**Taqrizchilar:**

G.Dushanova - Samarqand davlat  
universiteti dotsenti

N.Yunusova - Samarqand viloyati  
XTXQTMOHM o‘qituvchisi

*Mazkur uslubiy ko‘rsatma umumta‘lim maktab biologiya fani o‘qituvchilari hamda o‘quvchilariga mo‘ljallangan bo‘lib, unda genetika sohasida olingan nazariy bilimlarni masalalar yechish orqali mavzularni puxta o‘zlashtirishga, mustaqil fikr yuritishga olib keluvchi uslubiy ko‘rsatmalar berilgan.*

Ushbu uslubiy ko‘rsatma Samarqand viloyati xalq ta‘limi xodimlarini qayta tayyorlash va ularning malakasini oshirish hududiy markazi Ilmiy metodik kengashining 2020-yil 16-iyun 5-sonli kengaytirilgan navbatdan tashqari yig‘ilishida ko‘rib chiqildi va nashrga tavsiya etildi.

## KIRISH

Zamon ilgarlab borishi bilan fan va texnika tarqqiyoti har bir sohaga jadal kirib borayotgan davrda, o'quvchilarga berilayotgan bilimlar ko'lamiga bo'lgan e'tibor ham tobora ortib boradi. Bugungi kunda ta'limning bosh maqsadi har tomonlama kamol topgan, jamiyatda ro'y berayotgan ijtimoiy-iqtisodiy, ma'naviy-ma'rifiy jarayonlarga moslashgan, ta'lim va kasb-hunar dasturlarini ongli ravishda tanlab puxta o'zlashtirgan, jamiyat, davlat va oila oldidagi o'z javobgarligini his etadigan fuqarolarni tarbiyalash hisoblanadi. Bu esa o'quvchilarga bilim berish jarayonida ularni fikrlashga, mustaqil izlanishga yo'naltiradigan har xil usullar, metodlar, tarqatmalar va o'qitish vositalaridan samarali foydalanish mumkinligini keltirib chiqaradi. Bugunga kelib biologiya fani sohasida bir qancha tarmoqlar biometriya, genomika, bioinformatika kabi fanlar vujudga kelmoqda. Bu esa genetika fanini puxta o'zlashtirishni talab qilmoqda. Shu sababli o'qituvchi fanning nazariy hamda amaliy tomonlarini o'quvchiga to'liq yetkazishi kerak bo'ladi. O'quvchilar genetika fanidan egallagan bilimlari asosida hayotiy jarayonlarda duch keladigan jumboqlarga osonlikcha javob topa olishga yordam beradi.

Ushbu uslubiy ko'rsatma o'quvchilarning ayni shu fan sohasida oladigan nazariy bilimlarni genetik masalalarni yechish orqali mavzularni puxta o'zlashtirishlariga mustaqil fikr yuritishlariga yordam beradi. Unda masalalarni yechishga doir qisqacha nazariy ma'lumotlar berilgan bo'lib, nazariy qismga tegishli bo'lgan masalalar va ularnin yechimlari hamda mustaqil ishlash uchun masalalar berilgan. Ushbu ma'lumotlar umumta'lim maktablarining o'quvchilariga dars jarayonini qiziqarli tashkil qilishga, o'quvchilarga genetika fanidan chuqur va har tomonlama bilim olishga yordam beradi degan umiddaman.

## Irsiyat

**Irsiyat** – tirik organizmlarning o‘z belgi va xususiyatlarini avloddan-avlodga (nasldan-naslga) berish xossasidir. Irsiyat tufayli ota-ona organizmlarining belgi va xususiyatlari o‘zgarmagan holda nasldan-naslga beriladi.

Jinsiy ko‘payishda erkak va urg‘ochi hujayralarning o‘zaro qo‘shilishi, ya‘ni urug‘lanish davrida, xromosomalar ota-onadan naslga o‘tadi. Demak, irsiyatning moddiy negizi jinsiy hujayralarda joylashib, avlodlar shu hujayralar orqali o‘zaro bog‘lanadi. Bunda ona hujayrada bo‘lgan belgi va xususiyatlar xromosoma orqali qiz hujayralarga beriladi. Shuning uchun irsiyat tufayli bug‘doy urug‘idan bug‘doy, go‘za chigitidan g‘o‘za unib chiqadi. Lekin “nusxasi” emas, balki u doimo o‘zgaruvchanlik bilan birga kuzatiladi.

**O‘zgaruvchanlik** – avlodlarning bir yoki bir qancha belgilar bilan o‘z ajdodlaridan farq qilishidir. O‘zgaruvchanlik irsiyatga teskari ko‘rinsada, lekin aslida u ham tirik organizmlarga xos xususiyatlardir (Ch.Darvin aytganidek, bir turga kiruvchi individlar ham bir-biridan farq qiladi). Umuman, yer yuzida hayotning uzluksiz davom etishi va rivojlanishi (evolyutsiyasi) tirik organizmlarning ko‘payishi bilan bog‘liq bo‘lib, o‘z navbatida ko‘payish irsiyat bilan bog‘liq. Biologik – xilma-xillik esa bevosita o‘zgaruvchanlik hosilasidir.

**Genetika** – tirik organizmlarning irsiyati va o‘zgaruvchanligini o‘rganadigan fan bo‘lib, grekcha “**geneticos**” tug‘ilish, kelib chiqish degan ma‘noni anglatadi. (V.Betson, 1960-yil).

### Masala ishlash uchun qo‘llaniladigan genetik belgilar

A – dominant belgi (istalgan bosh harf)	F – avlod belgisi (lotincha “Fili” so‘zidan olingan bo‘lib “bolalar” ma‘nosini anglatadi)
A – retsessiv belgi (istalgan bosh harifni kichigi)	F <sub>1</sub> – birinchi avlod duragayi
AA – dominant gomozigota	F <sub>2</sub> – ikkinchi avlod duragayi
Aa – geterozigota (to‘liq yoki jala dominant bo‘lishi mumkin)	F <sub>b</sub> – tahliliy chatishtirish (bekkross)
	♂ - erkak organizm, ya‘ni

aa – retsessiv gomozigota P – ota-ona belgisi (lotincha “Parentes” – ota-ona ma’nosini beradi x – chatishtirish belgisi g – gameta	ota (Marsning qalqoni va nayza) ♀ - urg’ochi organizm, ya’ni ona (Venera-Zuhroning ko’zgusi) X – X xromosoma Y – Y xromosoma
---	--

Bir belgining (A) ikkinchi belgidan (a) ustunlik qilishi **dominantlik** deyiladi. Birinchi avlodda namoyon bo’lgan belgi **dominant belgi**, namoyon bo’lmagan esa **retsessiv belgi** deyiladi.

**Gameta** – bir irsiy belgiga ega bo’lgan jinsiy hujayra.

Birinchi avlod duragaylarini dominant yoki retsessiv gomozigotali ota-onalardan birortasi bilan chatishtirish **tahliliy chatishtirish** yoki **bekcross** deb ataladi.

**Gomozigotali organizm** – bir xil irsiy axborotni tashuvchi gametalarning o’zaro qo’shilishidan hosil bo’lgan organizmlar (**AA, aa**).

**Geterozigotali organizm** – har xil irsiy axborotni tashuvchi gametalarning o’zaro qo’shilishidan hosil bo’lgan organizmlar (**Aa**).

**Allel gen** – organizmning faqat bitta yo’nalishidagi belgisini ifodalovchi genlar (A-sariq rang, B-yashil rang)

### ***Gameta olish***

Gomozigota organizmdan har doim bir xil gameta hosil bo’ladi. Maslan, makkajo’xorining tuxum hujayrasida 10 ta dominant (A) belgili xromosomalar bor. Spermida ham shunday (10 ta A). Agar ular qo’shilsa makkajo’xori tanasining barcha hujayralarda 20 ta A belgiga ega xromosomalar mavjud bo’ladi. Retsessiv belgi ham xuddi shunday namoyon bo’ladi, ya’ni tuxum hujayra 10ta a + spermida + 10 ta a=20 ta a. Xromosomalar juft ekanligini hisobga olsak, 10 juft AA yoki 10 juft aa bo’adi.

Gomozigota organizmlardan bir xil gametalar chiqadi:

AA=A, aa=a, AABB=AB, AABBCC=ABC

Gomozigota organizmda aksincha, har bir geterozigota belgidan 2 xil gameta chiqadi:

Aa=A+a

**AaBb** - bu zigotada ikkita geterozigota belgi borligini hisobga olsak, 4 xil gameta chiqadi, ya'ni AB, Ab, ab, ab.

Organizm bir nechta belgiga ega bo'ladi, barcha belgilardan gametalar hosil bo'lishini topish uchun gametalar olishning usullarini bilish zarur.

**1-usul:**

AaBb organizm uchun	AaBbDd organizm uchun	AaBBDD organizm uchun
<p style="text-align: center;">A</p> <p>a ↙ ↘      ↙ ↘</p> <p style="text-align: center;">B   b   B</p> <p>b</p> <p style="text-align: center;">G: AB, Ab, aB,</p> <p>ab</p>	<p style="text-align: center;">A                  a</p> <p>↙ ↘      ↙ ↘</p> <p style="text-align: center;">B                  b                  B</p> <p>b ↙ ↘      ↙ ↘</p> <p style="text-align: center;">D   d   D   d   D   d</p> <p>D d</p> <p style="text-align: center;">G: ABD, ABd, AbD,</p> <p>Abd</p> <p style="text-align: center;">aBD, aBd, abD, abd</p>	<p style="text-align: center;">A                  a</p> <p>↓                  ↓</p> <p style="text-align: center;">B                  B</p> <p>↙ ↘      ↙ ↘</p> <p style="text-align: center;">D   d   D   d</p> <p style="text-align: center;">G: ABD, ABd,</p> <p>aBD, aBd</p>

**2-usul:**

Organizmdan necha xil gameta chiqishini hisoblab olamiz. Bunda uchbu formuladan foydalaniladi:  $2^n = g$ . n - o'rniga geterozigotalar sonini qo'yib, necha xil gameta hosil bo'lishi aniqlanadi.

$AaBbDd = 2^n = 2^3 = 8$ . Demak, ushbu organizmda 8 xil gameta hosil bo'ladi.

1-bosqich. A                  A                  A                  A                  a                  a                  a

a

2-bosqich. AB AB Ab Ab aB aB ab  
 ab  
 3-bosqich. ABD ABd AbD Abd aBD aBd abD  
 abd

$AaBBdd = 2^n = 2^2 = 4$ . Demak, ushbu organizmda 4 xil gameta hosil bo'ladi.

1-bosqich. A A a a  
 2-bosqich. AB AB aB aB  
 3-bosqich. ABD ABd aBD aBd

$X^D X^D$  - bu jinsga birikkan holda irsiylanish hisoblanib, gameta olish usuli oddiy bo'ladi:

$$X^D X^D = X^D + X^D \quad X^D X^d = X^D + X^d \quad X^D Y = X^D + Y \quad X^d Y = X^d + Y$$

$X^{AB} X^{Ab}$  - holatda ham yuqoridagi singari gameta hosil bo'ladi.

$$X^{AB} X^{AB} = X^{AB} + X^{AB} \quad X^{AB} X^{Ab} = X^{AB} + X^{Ab} \quad X^{AB} Y = X^{AB} + Y$$

### ***Mavzuga doir masalalar va ularning yechish yo'llari***

**1-masala.** Quydagi genotip necha xil gameta hosil qiladi?

$$AaBBCcDdmm = 2^n = g$$

$$n = 3$$

**Yechilishi:**  $AaBBCcDdmm = 2^3 = 16$  xil gameta hosil bo'ladi.

**3-masala.** Quydagi genotip necha xil gameta hosil qiladi?

$$aabbccDdmm = 2^n = g$$

$$n = 1$$

**Yechilishi:**  $aabbccDdmm = 2^1 = 2$  xil gameta hosil bo'ladi.

4. Quydagi genotip necha xil gameta hosil qiladi?

$$AABBDDCCMM$$

5. Quydagi genotip necha xil gameta hosil qiladi?

$$AabbCCDdee$$

6. Quydagi genotip necha xil gameta hosil qiladi?

$$AaBB$$

7.  $BBX^A X^a dd$  genotipli organizm necha xil gameta hosil qiladi?

8.  $Aabb$  genotiptan gameta topish formulasini yozing.

9.  $AabbCc$  genotiptan gameta topish formulasini yozing.

10.  $AaBbCc$  genotiptan gameta topish formulasini yozing.

11. AaBbCcdd genotipdan gameta topish formulasini yozing.

12. Birinchi belgisi bilan dominant gomozigota, ikkinchi, uchinchi belgisi bo'yicha geterozigota genotipdan gameta topish formulasini yozing.

13. Quydagi genotiplardan qaysi biri eng kam gameta beradi? AabbCC, AaBbcc, aaBbCc, AaBbCc.

14. AabbCcDd genotipdan qanday gametalar olinadi?

**15-masala.** Quydagi genotipga ega bo'lgan organizmlar qanday tipdagi gametalarni hosil qiladi? a) AA; b) Aa; c) aa

**Yechlisi:** Har qanday genetik masalani yechishni gametalarni aniqlashdan boshlab, avvalo **gametalar sofligi qonunini** bilish lozim: *gametada har bir juft allellardan faqat bittasi bo'ladi*. Gametalar turlarning umumiy soni  $2^n$  ga teng (bu yerda n allel juftlarning soni). Bu masalada AA va aa genotipli organizmlar gomozigotali bo'lgani uchun ular faqat bir tipdagi gametalarni hosil qiladi, ya'ni AA=A, aa=a. Monogeterozigotali (Aa) organizmda ikkita turdagi gameta hosil bo'ladi: Aa=A, a ( $2^1 - 2$ ).

17. 4 xil gameta genotipni ko'rsating. 1) AabbCcDD; 2) AAbbCCdd; 3) AaBbCcdd; 4) AABBCcDd; 5) AABbCcDd.

18. AabbCcddeeWwRr genotip necha xil gameta beradi?

19. 8-xil gameta beruvchi genotiplarni ko'rsating: 1) AabbCcDD; 2) AabbCcX<sup>a</sup>Y; 3) A<sup>1</sup>a<sup>1</sup>A<sup>2</sup>a<sup>2</sup>A<sup>3</sup>a<sup>3</sup>; 4) AaBBX<sup>A</sup>X<sup>a</sup>; 5) AabbCcddeeQqRr.

20. AaBbddEe genotipli organizmda qanday gametalar hosil bo'ladi?

21. aaBbccDdEe genotipli organizmda qanday gametalar hosil bo'ladi?

22. AABbCCDd genotipli organism nechta belgisi bilan gomozigota bo'ladi?

23. Geterozigota genotipi qanday bo'ladi?

24. Dominant gomozigota genotipi qanday bo'ladi?



15. Retsessiv gomozigota genotipi qanday bo'ladi?

26. Digeterozigota genotipi qanday bo'ladi?

27. Didominant gomozigota qanday bo'ladi?

28. Diretsessiv gomozigota qanday bo'ladi?

**29-masala.** Agar organizm ikki belgisi bo'yicha dominant gomozigota, uchinchi belgisi bo'yicha geterozigota bo'lsa organizm genotipini aniqlang.

**Yechilishi:** Dominanat belgi A bilan gomozigota hoatida AA bo'ladi. Demak masala shartiga ko'ra, birinchi belgisi bo'yicha A, ikkinchi belgisi bo'yicha B, ya'ni AB, uchunchi belgi bo'yicha dominant D va retsessiv d bilan belgilansa, organizm genotipi quydagicha bo'ladi: AABBDd

30. Birinchi va uchinchi belgisi bo'yicha geterozigota, ikkinchi belgisi bo'yicha retsessiv gomozigotali organizmning genotipni aniqlang.

31. Uchta belgisi bo'yicha geterozigotali bo'lgan organizmning genotipini aniqlang.

32. Trigeterozigotali organism genotipi qanday bo'ladi?

33. Birinchi belgisi bo'yicha retsessiv, ikkinchi belgisi bo'yicha dominat gomozigota, uchinchi belgisi bo'yicha geterozigotali organizmning genotipni aniqlang.

34. To'rt belgisi bo'yicha retsessiv gomozigota organizmning genotipini aniqlang.

35. aaBbcc genotipi qanday ataladi?

36. aabbCc genotipi qanday ataladi?

37. AABbCCgenotipi qanday ataladi?

38. Agar organizm genotipidan 4 xil gameta hosil bo'lasa, shu organizmning genotipini aniqlang.

39. 16 xil gameta beruvchi organizmning genotipi qanday bo'ladi?

40. abCD gameta hosil qiluvchi organism genotipini aniqlang.

41. Birinchi, uchinchi belgisi bo'yicha gomozigota (dominant), ikkinchi, to'rtinchi belgisi bo'yicha geterozigota bo'lgan organism genotipini aniqlang.

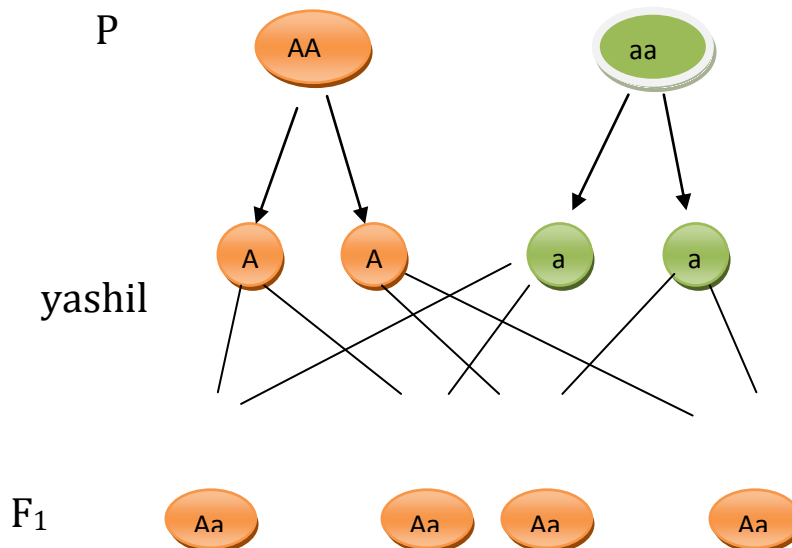
### **Monoduragay chatishtirish**

Bir-birini istisno etuvchi bir juft belgilar bilan farq qiluvchi organizmlarni duragaylash **monoduragay chatishtirish** deyiladi.

**To'liq dominantlik.** Irsiyat qonunlarini o'rganishni G.Mendel monoduragay chatishtirishdan, ya'ni faqat bir juft alternativ belgisi bilan farq qiluvchi ota-onalarni duragaylashdan boshladi. Sariq va yashil no'xatlar chatishtirilganda, birinchi avlod duragaylari hammasi bir xil, ya'ni sariq rangda bo'ladi. Bu tajribadan birinchi avlod duragaylarining **bir xillik qonuni** kelib chiqdi. Birinchi avlodda yuzaga chiqqan belgi dominant (lotincha "dominans"- "ustinlik qilish") ma'nosini beradi, namoyon bo'lmagan belgi esa retsessiv (lotincha "recessus" - "chekinish") deb ataladi

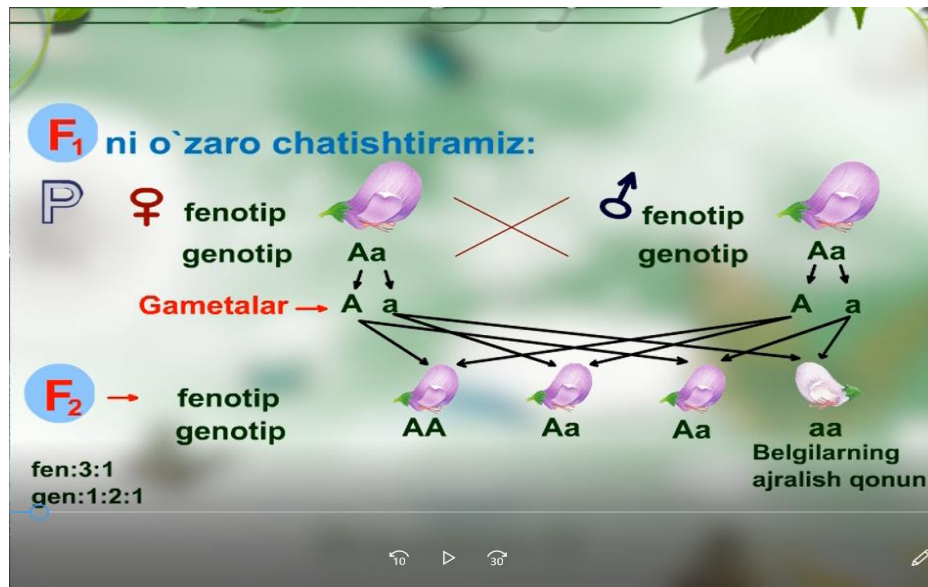
□ No'xat

A – sariq  
a – yashil  
gametalar  
Aa – sariq



**Ajralish qonuni.** Mendel o'z tajribasini davom ettirib, birinchi avlod duragaylarini o'zaro chatishtirdi. Duragaylarning ikkinchi avlodi

tekshirilganda ularning to'rtidan uch qismi sariq donli, to'rtidan bir qismi yashil donli ekanligi ma'lum bo'ldi. Bu sariq va yashil donli o'simliklarning ikkinchi avloddagi o'zaro nisbati 3:1 ga yaqin ekanligini ko'rsatdi. Bu esa Mendelning ikkinchi qonuni ajralish qonunini yuzaga keltirdi.



### ***Tahliliy chatishtirish***

Mendel irsiyatni o'rganishda duragaylarni tahliliy chatishtirish usuli bilan organizmlarning gomozigotali yoki geterozigotali ekanligini aniqlash mumkinligini ko'rsatib bera oldi. U tajribasida genotipi aniqlanishi zarur bo'lgan organizm bilan gomozigota retsessiv individni chatishtirdi.

P ♀ AA x ♂ aa

G: A a

F<sub>1</sub> Aa

Agar dominant individ gomozigotali bo'lsa, bunday chatishtirishda ajralish sodir bo'lmaydi. F<sub>1</sub> duragaylarda ajralish sodir

bo'lmaydi. F<sub>1</sub> duragaylarda bir xil bo'ladi. Agar dominant shakllar geterozigota bo'lsa, u holda;

P            ♀ AA        x        ♂ aa

G:            A a                    a

F<sub>1</sub>                    Aa        aa

Bunda ajralish ham genotip, ham fenotip jihatdan 1:1 nisbatda bo'ladi. Demak, tekshirilayotgan individ ikki juft belgisi bilan farqlansa, u holda;

P            ♀ AaBb                    x        ♂ aabb

G:            ΦИ        Φи        φИ        φи  
                 φи

♂	♀	AB	Ab	aB	ab
ab		AaBb	Aabb	aaBb	aabb

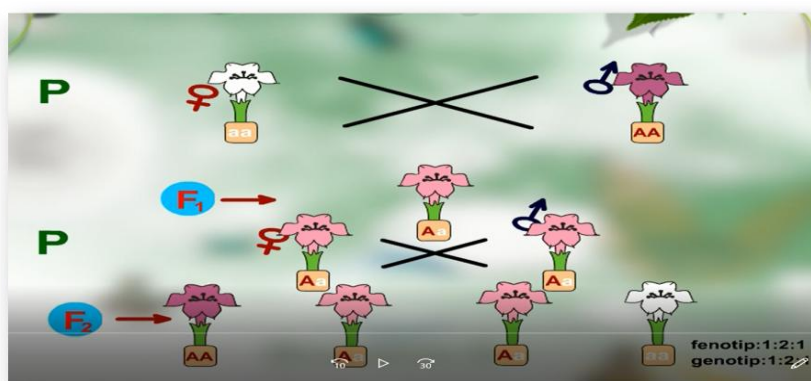
Avlodda 4 xil fenotip 1:1:1:1 nisbatda bo'ladi, ya'ni ularning har biri 25:25:25:25 foizga to'g'ri keladi.

### ***Chala dominantlik***

G.Mendel tomonidan o'tkazilgan bu tajriba bir belgi ikkinchi belgi ustidan to'liq dominantlik qiladi. Ammo organizm belgilarining irsiylanishida to'liqsiz dominantlik hodisasi ham uchraydi. Ingliz olimi U Betson o'z tajribalaridan birida qora (AA) va oq (aa) patlarga ega

tovuq zotlarini o'zaro chatishtirdi. Olingan F<sub>1</sub> avlod (Aa) ning hammasi havorangli patga ega bo'lgan, F<sub>2</sub> da esa duragaylar uch xil fenotipik sinfga ajralish yuzga kelgan, ya'ni 1/4 qismi qora, 2/4 qismi havorang, 1/4 qismi oq bo'lgan. Genotipik va fenotipik ajralish nisbati 1:2:1 bo'lgan.

G'o'zada tolaning rangi (qo'ng'ir – AA, novvotrang – Aa, oq - aa), namozshomgulda gultojibarglarning rangi (qizil – AA, pushti – Aa, oq - aa), odamlarda soch tolasining (jingalak – AA, taram-taram – Aa, silliq - aa) irsiylanishi oraliq xarakterga ega.



### ***Kodominantlik***

Somatik hujayralarda ikktadan allel genlar bo'ladi: ular ota-onadan o'tgan. Ko'p allellikda bunday genlar "xillari" bitta populatsiyaga mansub bir xil organizmlarda ota-onadan qaysi genlar o'tganligiga qarab turlicha bo'ladi. Masalan, odamda qon guruhi uchta allel (A, B, O) ga ega bo'lgan gen bilan belgilanadi. Bunda A va B – dominant allellar, O esa retsessiv allel. Shunday qilib, odamlarda bu allellarning quydagi kombinatsiyalari uchraydi: OO –birinchi, AA va AO – ikkinchi, BB va BO – uchinchi, AB – to'rtinchi qon guruhi. Allel genlarning birgalikda biror belgining rivojlanishiga bunday ta'sir **kodominantlik** deyiladi.

I qon guruhi - J<sup>O</sup>J<sup>O</sup>

II qon guruhi – J<sup>A</sup>J<sup>A</sup>, J<sup>A</sup>J<sup>O</sup>

III qon guruhi – J<sup>B</sup>J<sup>B</sup>, J<sup>B</sup>J<sup>O</sup>

IV qon guruhi – J<sup>A</sup>J<sup>B</sup>

$$\begin{aligned}
 &\rightarrow P \quad J^A J^O \quad \times \quad J^B J^O \\
 &\rightarrow G \quad J^A \quad J^O \quad J^B \quad J^O \\
 &\rightarrow F \quad J^A J^B \quad J^A J^O \quad J^B J^O \\
 &J^O J^O
 \end{aligned}$$

***Mavzuga doir masalalar va ularning yechish yo'llari***

**1-masala.** Drozofila pashshasining tanasining kulrangligi (A), qoraligiga (a) nisbatan dominantlik qiladi. Geterozigotali pashshalar o'zaro chatishtirilganda F<sub>1</sub> da fenotip bo'yicha nisbat qanday bo'ladi?

***Yechilishi:***

A - kulrang

a - qora

Aa x Aa →

	A	a
A	AA Kulrang	Aa kulrang
a	Aa kulrang	aa qora

Genotip: 1:2:1 Fenotip: 3:1

**2-masala.** Odamlarda braxidaktiliya (kalta barmoqlik) normal barmoqqa nisbatan dominantlik qiladi. Normal barmoqli yigit braxidaktiliya bilan kasallangan qizga uylangan va oilada 4 ta farzand tug'ilgan, farzandlarning necha foizi otaga o'xshash? (qizning otasi qo'li normal, onasi esa braxidaktiliya bilan kasallangan va bu oilada faqat braxidaktiliya bilan kasallangan farzandlar tug'ilgan)

***Yechilishi:***

A - braxidaktiliya (kalta barmoqlik)

a - normal barmoq

	Qizning otasi	Qizning onasi
	Aa	AA
		iz
		a
Yigit	Qiz	
aa	Aa	
a	A, a	
		A      A
	a	Aa 50%      aa 50%

**3-masala.** Tovuqlarda gulsimon toj dominant (A), oddiy toj resissiv (a). Tajribada gulsimon tojli tovuqlar oddiy tojli xo'roz bilan chatishtirildi. F<sub>1</sub> duragaylarning fenotipi va genotipi qanday bo'ladi? a) agar F<sub>1</sub> o'zaro chatishtirilsa, F<sub>2</sub> da qanday natija kutish mumkin? b) F<sub>1</sub> oddiy tojli xo'rozlar bilan qayta chatishtirilsa-chi?

- a) P → Gulsimon      Oddiy  
AA      X      Aa
- Gameta      A      A a
- F<sub>1</sub> →      Oddiy  
Gulsimon  
AA      Aa
- b) F<sub>2</sub> → Gulsimon      Gulsimon  
Aa      X      Aa

gameta	A, a	A, a		
F <sub>2</sub> →	Gulsimon	Gulsimon	Gulsimon	Oddiy
	Aa	Aa	Aa	Aa

4. No'xat o'simligi gulini qizil rangi oq rangga nisbatan to'liq dominantlik qiladi. Agar qizil rangi gomozigotali no'xat oq rangli no'xat bilan chatishtirilsa F<sub>1</sub> avlodning fenotip va genotipi qanday bo'ladi?

5. No'xat o'simligining gullarini shoxlari uchida joylashganligi barg qo'ltig'ida joylashganligiga nisbatan retsessiv gen hisoblanadi. Agar gullari barg qo'ltig'ida joylashgan genotip bo'yicha gomozigotali no'xat o'simligi gullari shoxlari uchida joylashgan o'simlik bilan o'zaro chatishtirilsa F<sub>1</sub> avlodning fenotip va genotipi qanday bo'ladi?

6. Pomidor o'simligi mevasini qizil rangi (A), pushti rangiga (a) nisbatan dominantlik qiladi. Quyidagi chatishtirishdan qaysi birida ham qizil rangli ham pushti rangli pomidor olish mumkin?

7. Ikki belgisi bo'yicha geterozigotali, bitta belgisi bo'yicha retsessiv organizmning genotipi qanday bo'ladi?

8. Kulrang (AA) gomozigotali qo'y bilan qora rangli qo'chqor (aa) chatishtirilganda F<sub>2</sub> da qanday fenotipik organizmlarni kutish mumkin?

9. Ikki belgisi bo'yicha geterozigotali, bitta belgisi bo'yicha gomozigotali organizmning genotipi qanday bo'ladi?

10. Drozofila pashshasining tanasining kulrangligi (A), qoraligiga (a) nisbatan dominantlik qiladi. Geterozigotali pashshalar o'zaro chatishtirilganda F<sub>1</sub> da fenotip bo'yicha nisbat qanday bo'ladi?

11. Odamlarda qorako'z qo'yko'zga nisbatan dominant sanaladi. Qo'yko'zli yigit qorako'zli qiz bilan turmush qursa, ulardan tug'ilgan farzandlarni genotiplari qanday bo'ladi? (yigitning otasi bu belgi bo'yicha geterozigota onasi esa bu belgi bo'yicha resissiv).



12. Qizil rangli (A) pomidor bilan pushti rangli (a) pomidor o'zaro chatishtirilganda, F<sub>1</sub> avlodning barchasi qizil bo'ldi. Ota-ona genotipini aniqlang.

13. Turmush qurgan oila a'zolari qo'yko'zli bo'lib, 8 nafar farzand ko'rishdi. Farzandlaridan bitta qiz va bitta o'g'il ko'kko'z, qolgan 6 dan uch nafari qiz, uchtasi o'g'il bola qo'y ko'z. Ota-ona va farzandlarining genotipi qanday bo'lgan? (ko'kko'z retsessiv)

14. Odamlarda shapko'rlik (qorong'uda yaxshi ko'rmaslik) kasalligi dominant ta'sirida yuzaga chiqadi. Ushbu gen bo'yicha geterozigotali erkak sog'lom ayol bilan turmush qurgan. Bunday oilada qanday farzandlar tug'iladi?

15. Odam sochining jingalagi silliqli ustidan chala dominantlik qiladi va geterozigotali holatda to'lqinsimonli bo'ladi. Bu yigit silliq sochli qizga uylangan, bu oilada tug'ilgan farzandlarning sochi qanday bo'ladi (yigitning otasini sochi jingalak, onasi esa silliq)

16. Go'za o'simligida barg rangining to'q antotsion bo'lishi yashil rangga nisbatan to'liqsiz dominantlik qiladi va geterozigotali holatda och antotsion rangli o'simlik hosil qiladi. Qanday chatishtirishda to'q, och antotsion va yashil rangli bo'ladi?

17. Bir juft belgisi bo'yicha geterozigota organism tahliliy chatishtirilganda fenotip bo'yicha qanday nisbatda xilma-xillik yuzaga keladi?

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

19. Pomidor o'simligi mevasini qizil rangi (A), pushti rangiga (a) nisbatan dominantlik qiladi. Tajribada ota-ona organizmlar qizil rangga ega edi, lekin ular chatishtirilganda 3/4 qizil, 1/4 sariq rangli pomidor hosil bo'ladi. Ota-onaning genotipini aniqlang.

20. Pomidor o'simligi mevasini qizil rangi (A), pushti rangiga (a) nisbatan dominantlik qiladi. Tajribada ota-ona organizmlar qizil rangga ega edi, lekin ular chatishtirilganda 3/4 qizil, 1/4 sariq rangli pomidor hosil bo'ladi. F<sub>1</sub> duragaylarning genotipni aniqlang.

21. Odamlarda qo'yko'zlik dominant, ko'kko'zlik retsessiv belgi. Nikohlangan yigit va qizning biri qo'yko'z, ikkinchisi esa ko'kko'z bo'lsa, ularning farzandlarining ko'zlari qanday bo'ladi?

22. Drozofila pashshasining normal qanoti dominant (W) egilgan qanot retsessiv (w) gen ta'sirida rivojlanadi. Nasilda F<sub>1</sub> DA 3:1 nisbat olish uchun qanday genotipli pashshalar o'zaro chatishtirilishi kerak?

23. Odamlarda kipriklarning uzun bo'lishi (W) genga, kalta bo'lish (w) genga bog'liq. Uzun kiprikli ayol bilan kalta kiprikli erkak turmushidan 9 ta farzand tug'iladi deb faraz qilylik. Ularning 4 tasi uzun kiprikli, 5 tasi kalta kiprikli bo'lsa ota-ona genotipini aniqlang.

24. Otoskleroz kasalligi o'rta quloq suyakchalarining noto'g'ri rivojlanishidan kelib chiqadi. Karlikka olib keluvchi bu kasallik autosoma-dominant holda irsiylanadi. Ota-ona geterozigotali bo'lgan oilada gomozigota kasal bolalarning tug'ilish ehtimolligini toping.

25. Odamlarda sepkillarning bo'lishi dominant genga, sepkillarning bo'lmasligi retsessiv genga bog'liq. Sepklli ayol sepkillari bo'lmagan bo'lmagan erkaka turmushidan beshta farzand tug'ildi deb faraz qilaylik. Ularning 3 tasi sepkilli, 2 tasi sepkilsiz bo'lsa, ota-ona genotipi qanday bo'ladi.

26. Shoxsiz (AA) sigir bilan shoxli (aa) buqani chatishtirish natijasida F<sub>2</sub> necha foiz buzoqchalar shoxli bo'ladi?

27. Otoskleroz kasalligi o'rta quloq suyakchalarining noto'g'ri rivojlanishidan kelib chiqadi. Karlikka olib keluvchi kasllik autosoma-dominant holda irsiylanadi. Ota-ona geterozigotali bo'lgan oilada gomozigota kasal bolalarning tug'ilish ehtimolligini hisoblab toping.

28. Rezus-manfiy (Rh<sup>-</sup>) ota-onadan rezus-musbat (Rh<sup>+</sup>) bola tug'ildimi? (Rezus-musbat Rh<sup>+</sup> dominant holda irsiylanadi)

29. Mongoloid ko'zli erkaka yevropoid ko'zli ayolga uylandi. Agar oilada yevropoid ko'zli qiz bola tug'ilgan bo'lsa, keying tug'ilajak farzandlarning fenotipini aniqlang. (mazkur belgilarning genlari avtosomada joylashgan, yevropoid ko'z shakli retsessiv).

30. Ipak qurti urug'ining qoramtir rangi (A) oq rangi (a) ustidan dominantlik qiladi. Geterozigotali urg'ochi kapalak shunday erkak kapalak bilan chatishtirilishidan qanday fenotipli nasl olinadi?

31. Otokleroz kasalligi o'rta quloq suyakchalarining noto'g'ri rivojlanishidan kelib chiqadi. Karlikka olib keluvchi kasllik autosoma-dominant holda irsiylanadi. Ota-ona geterozigotali bo'lgan oilada genotipi ota-onanikiga o'xshash bolalarning tug'ilish ehtimolligini toping.

**32-masala.** Drozofila pashshasining tanasining kulrangligi (A), qoraligiga (a) nisbatan dominantlik qiladi. Geterozigotali pashshalar o'zaro chatishtirilganda F<sub>1</sub> da 312 ta organizm hosil bo'ldi. Hosil bo'lgan oraganizmlardan nechtasi kulrang tanali pashshalar hisoblanadi?

**Yechilishi:** Masala shartiga ko'ra, ota-ona pashshalar ikkala belgi bo'yicha geterozigota ota (Aa), ona (Aa) holatda bo'lgan.

P →	♀Aa x ♂Aa →	↘	A	a
		A	AA	Aa
			Kulrang	kulrang
		A	Aa	aa
			kulrang	qora

F<sub>1</sub> jami 312 ta orgaznizm hosil bo'lganligini hisobga olib, kulrang tanali pashshalar sonini quydagicha toppish mumkun:

$312/4=78$  ta qora rangli pashshalar hosil bo'lgan.

$312-78=234$  ta kulrang pashshalar hosil bo'lgan.

33. Quyonlarda quloq suprasining uzunligi qisqaligiga nisbatan to'liq dominantlik qiladi. Geterozigotali quyonlar chatishtirilganda avlodni 225 tasini quloq suprasi kalta bo'lgan quyonchalar tashkil etgan. Qolgan nechta quyonchalarning quloq suprasi uzun bo'lgan?

34. Ipak qurtining urug'ining qoramtir rangi oq rangi uctidan dominantlik qiladi. Geterozigotali kapalaklar chatishtirilganda 90 ta qoramtir rangli kapalaklar hosil bo'ldi. Ulardan nechtasi xuddi otanaga o'xshash genotipga ega?

35. Quyonlarda xurpaygan jun (A) silliq junga (a) nisbatan dominantlik qiladi. Geterozigotali quyonlar chatishtirilganda  $F_1$  da 120 ta quyon olindi.  $F_1$  dagi dominant va retsessiv gomezigotali quyon o'zaro chatishtirilganda  $F_2$  da 45 ta quyon olindi.  $F_1$  va  $F_2$  dagi otanaga o'xshash genotipga ega quyonlar qanchani tashkil qiladi?

36. 100% uzunquloqli quyonlarni olish uchun qanday genotipli quyonlarni tanlash kerak bo'ladi?

37. Normal va past bo'yli o'simliklar o'zaro chatishtirilganda  $F_1$  da normal poyali o'simliklar hosil bo'gan. Birinchi avlod duragayni past poyali o'simlik bilan chatishtirilganda  $F_2$  da 71 ta normal va 72 ta past bo'yli o'simliklar namoyon bo'lgan. Chatishtirishda qanday genotipli o'simliklar qatnashgan?

38. Drozofila pashshasining tanasining kulrangligi (A), qoraligiga (a) nisbatan dominantlik qiladi. Geterozigotali pashshalar o'zaro chatishtirilganda  $F_1$  da 312 ta organizm hosil bo'ldi. Hosil bo'lgan organizmlarning nechtasining genotipi geterozigotali hisoblanadi?

39. Dengiz cho'chqalarining silliq jinli bo'lishi retsessiv genga bog'liq, hurpaygan bo'lishi esa dominant gen bilan aniqlanadi. Hurpaygan ikkita dengiz cho'chqachalari chatishtirilganda ulardan 36

tasi hurpaygan va 11 tasi silliq junli bo'ladi. Ularning ichida nechitasi dominant gomozigotali ekanligini aniqlang.

40. Kulrang shortgorn zoti sigir va buqalarni chatishtirish natijasida 270 ta buzoqchalar olindi. Ulardan 136 tasi ota-ona rangiga o'xshaydi. Qolgan buzoqchalarning genotipi, fenotipi va ularning miqdorini aniqlang. Bu misolda chatishtirish natijasida kulrang, oq va qora rangli mollarning bo'lishini e'tiborga oling.

41. Tajriba uchun no'xat o'simligining 5000 ta urug'i ekildi. Ekilgan urug'dan 1210 tasi past bo'yli o'simlik bo'lgan. Past bo'yli o'simlikning irsiylanish xarakterini aniqlang.

42. Tajriba uchastkasida no'xat o'simligining 5000 ta urug'i ekildi. Ekilgan urug'dan 1210 tasi past bo'yli o'simlik bo'lgan. Ota-ona genotipini aniqlang.

**43-masala.** Bug'doy o'simligining tezpisharligi (A), kechpisharligi (a) ustidan dominantlik qiladi. Tezpisharlik formalari tezpisharlik va kechpisharlik formalari bilan chatishtirilganda genotip bo'yicha 1:2:1 hamda 1:1 nisbat hosil bo'lishi uchun qanday genotipli o'simliklar chatishtirilishi kerak?

**Yechilishi:** Masalada genotip bo'yicha avlod 1:2:1 nisbatda bo'lishi uchun ota-ona formalar geterozigota holatida olingan bo'lishi kerak. Ya'ni Aa va Aa

P → ♀Aa x ♂Aa →

	A	a
A	AA tezpishar	Aa tezpishar
a	Aa tezpishar	aa kechpishar

F<sub>1</sub> →

Ajralish genotipik jihatdan 1:2:1 ga ega bo'ldi

Avlod genotipik jihatdan 1:1 bo'lishi uchun ota-ona genotipi geterozigota hamda gomozigota retsessiv bo'lishi talab etiladi. Ya'ni Aa va aa

P → ♀Aa x ♂aa →

	A	a
A	Aa tezpishar	aa kechpishar

F<sub>1</sub> →

Ajralish genotipik jihatdan 1:1 ga ega bo'ladi.

44. Qulpnay o'simligining mevasi qizil rangi, oqish rangi ustidan dominantlik qiladi, shuning uchun geterozigotali holatda meva rangi pushti bo'ladi. Geterozigotali o'simlik chatishtirilganda F<sub>1</sub> da fenotipik bo'yicha nisbat qanday bo'ladi?

45. G'oz o'simligini mevasini qizil rangi, oq rangiga nisbatan chala dominantlik qiladi, shuning uchun geterozigotali holatda meva rangi pushti bo'ladi. Geterozigotali o'simliklar chatishtirilganda F<sub>1</sub> da fenotip bo'yicha nisbat qanday bo'ladi?

46. Qora (AA) va qizil (aa) rangli qoramollar chatishtirilganda F<sub>2</sub> da qanday fenotipik nisbat hosil bo'ladi?

47. Go'za tolasining qo'ng'ir rangi gomozigota holatdagi gen bilan ifodalanadi. Ushbu genning retsessiv alleli oq rangini yuzaga keltiradi. Geterozigota holdagi individlarda tolasini novvot rangda bo'ladi. Qo'ng'ir tolalari bilan oq tolalari go'za navlari chatishtirilganda F<sub>1</sub> da 1800 ta o'simlik olingan. Shundan nechtasining tolasini novvot rangda bo'ladi?

**48-masala.** Pushti rangli qulupnaylarni o'zaro chatishtirilganda olingan avlodlar orasida 1500 o'simlik qizil rangli chiqdi. Duragaylar orasida taxminan nechtasi pushti rangli bo'ladi?

**Yechilishi:** Masala shartidan ko'rinib turibdiki, bu yerda chala dominantlik holati kuzatilmoqda. Shunga ko'ra, pushti rangli qulupnay

o'simligini Aa belgi bilan ifodalsak natijada chatishtirish quydagicha boradi:

P → ♀ Aa x ♂ Aa →

	A	a
A	AA qizil	Aa pushti
a	Aa pushti	aa oq

F<sub>1</sub> →

AA-1500 ta bo'ladigan bo'lsa, Aa-3000 tasi pushti rangda bo'lgan.

49. Odam sochining jingalak bo'lishi (J), silliq bo'lishi (j) gen ustidan chala dominantlik qiladi, shuning geterozigotalarning sochi to'liqinsimon bo'ladi. Oiladagi farzandlarning 25% jingalak, 50% to'liqinsimon va 25% silliq sochli. Ota-ona organizmlarning genotipini toping.

50. Odamda ko'z soqqasining normal rivojlanishini dominant gen (A), rivojlanmasligini retsessiv gen (a) nazorat qiladi. Geterozigota holatida (Aa) chala dominantli natijasida ko'z soqqasi kichik bo'ladi. Ko'z soqqasi normal rivojlangan yigit ko'z soqqasini rivojlanmagan qizga uylanadi. Ularning farzandlari qanday ko'z soqqasiga ega bo'ladi?

### ***Duragay va poliduragay chatishtirish***

Diduragay chatishtirishda duragaylash uchun ikki juft bir-birini inkor qiluvchi belgilar olinadi. Masalan rangi va shakli bilan farq qiluvchi no'xotlar chatishtiriladi:

Belgi	Gen	Genotip
I. No'xot rangi		
Sariq	A	AA, Aa
Yashil	a	aa

II. No'xot shakli		
Silliq	B	BB, Bb
Burishgan	b	Bb

Digomozigotali organizmlarni chatishtirishdan boshlaymiz:

P: ♀ AABB x ♂ aabb genotip 16 AaBb  
(100%)

G: 4 AB 4 ab

F<sub>1</sub> 16 AaBb 16 (100%) AB  
fenotip

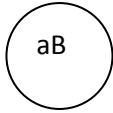




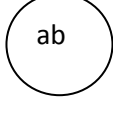




Birinchi avlod bir xilligi qonuning yuzaga chiqqanligini ko'rsatamiz. So'ngar hosil bo'lgan geterozigot duragaylar o'zaro chatishtiriladi.

P: (F<sub>1</sub>) ♀ AaBb x ♂ AaBb  
G: AA Ab aB Aa Ab aB ab  
ab

Hosil bo'lgan gibridlarni tahlil qilish oson bo'lishi uchun ingliz olimi Pennet tavsiya etgan katakchadan foydalaniladi.

	AB	Ab	aB	ab
AB	Sariq silliq AABB	Sariq silliq AABb	Sariq silliq AaBB	Sariq silliq AaBb
Ab	Sariq silliq AABb	Sariq burushgan AAbb	Sariq silliq AaBb	Sariq burushgan Aabb



aB 	Sariq silliq AaBB 	Sariq silliq AaBb 	Yashil silliq  aaBB	Yashil silliq  aaBb
ab 	Sariq silliq  AaBb	Sariq burushgan Aabb 	Yashil silliq  aaBb	Yashil burishgan aabb 

Uch, to'rt va undan ko'p belgilari bilan tafovut qiladigan formalarni chatishtirishdan hosil bo'lgan organizmlar poliduragaylar deb nomlanadi. Masalan, no'xatning doni sariq, sirti teks, gultojibargi qizil bo'lgan navi doni yashil, sirti burishgan, gultojibargi oq rangda bo'lgan navi bilan chatishtirilsa F<sub>1</sub> da duragaylarning doni sariq, sirti teks, gultojibarglari qizil rangda bo'ladi.

Agar F<sub>1</sub> duragay o'zaro chatishtirilsa 8 xil urg'ochi gametalar, 8 xil gametalar erkaka qo'shilishi oqibatida 64 ta zigota hosil bo'ladi. Ularning fenotipi: 27 ta doni sariq, teks, guli qizil, 9 ta doni sariq, teks, guli oq, 9 ta doni sariq burishgan, guli oq 9 ta doni yashil, teks, guli qizil, 3 ta doni sariq, burishgan, guli oq, 3 ta doni yashil, guli oq, 3 ta doni yashil, burishgan, guli qizil, 1 ta doni yashil, burishgan, guli oq bo'ladi:

	sariq teks		yashil
Fenotip	qizil		burishgan oq
P			
Genotip	AABBCC	x	aabbcc
Gameta	ABC		abc
F <sub>1</sub>	sariq teks qizil		sariq teks qizil

Genotip      AaBbCc      x      AaBbCc

♂ ♀	ABC	ABc	AbC	Abc	aBC	aBc	abC	abc
ABC	AABBCC	AABBCc	AABbCC	AABbCc	AaBBCC	AaBBCc	AaBbCC	AaBbCc
ABc	AABBCc	AABBcc	AABbCc	AABbcc	AaBBCc	AaBBcc	AaBbCc	AaBbcc
AbC	AABbCC	AABbCc	AAbbCC	AAbbCc	AaBbCC	AaBbCc	AabbCC	AabbCc
Abc	AABbCc	AABbcc	AAbbCc	AAbbcc	AaBbCc	AaBbcc	AabbCc	Aabbcc
aBC	AaBBCC	AaBBCc	AaBbCC	AaBbCc	aaBBCC	aaBBCc	aaBbCC	aaBbCc
aBc	AaBBCc	AaBBcc	AaBbCc	AaBbcc	aaBBCC	aaBBcc	aaBbCc	aaBbcc
abC	AaBbCC	AaBbCc	AabbCC	AabbCc	aaBbCC	aaBbCc	aabbCC	aabbCc
abc	AaBbCc	AaBbcc	AabbCc	Aabbcc	aaBbCc	aaBbcc	aabbCc	aabbcc

### ***Mavzuga doir masalalar va ularning yechish yo'llari***

**1-masala.** Xushbo'y gulli no'xat donining shakli silliq va rangi sariq bo'lgan digeterozigota formasi bilan 1-belgisi bo'yicha dominant gomozigotali, 2-belgisi bo'yicha esa geterozigota no'xat chatishtirilsa, F<sub>1</sub> da ikkala belgisi bo'yicha dominant genga ega farzandlar sonini toping.

***Yechilishi:*** Birinchi navbatda ota-ona genotipini yozamiz: AaBb x AABb. Endi har bir belgini alohida olib chatishtiramiz, ya'ni quydagilarni bajaramiz:

$$Aa \times AA; Bb \times Bb$$

Birinchi, yani A belgini chatishtirganimizda 2 ta (Aa; AA), ikkinchi belgini chatishtirganimizda esa 4 ta (BB; Bb; Bb; bb) avlod hosil bo'ladi deb qaraylik, so'ngra birinchi va ikkinchi chatishtirishda hosil bo'lgan avlodlarni yonma-yon yozamiz:

AABB; AABb; AABb; AAbb; AaBB; AaBb; AaBb; Aabb lar hosil bo'ladi. Bularning orasida savollda so'ralgan individlarni sanaymiz. Demak, 2 ta belgisi bo'yicha dominant genga ega avlodlar soni 6 ta.

***Usulning asosiy qismi.*** Buning uchun 1-belgini chatishtirganimizda hosil bo'lgan avlodlar orasida dominant gen

egalarining sonini 2-belgini chatishtirganimizda hosil bo'lgan dominant genli avlodlar soniga ko'paytiramiz. Buni ko'paytirishimizdan maqsad oddiy, ya'ni o'sha yonma-yon yozib topgan ikki belgisi bo'yicha dominant avlodlar hosil qilgan kombinatsiyalar sonini topishdir. Demak,  $2 \times 3 = 6$  bo'lar ekan.

**2- masala.** Genotipi AaBB bo'lgan erkak va genotipi AaBb bo'lgan ayol nikohidan tug'ilishi mumkin farzandlarning necha % AaBB genotipga ega?

**Yechilishi:** Dastavval ota-ona genotipini yozib olamiz:

AaBB X AaBb.

Endi har bir belgini alohida chatishtiramiz:

Aa x Aa ; BB X Bb

1-chatishtirishda AA; Aa; aa; 2-sida esa BB va Bb lar hosil bo'ladi. Keyin tug'ilishi mumkin bo'lgan jami farzandlarni alohida chatishtirib topilgan belgilarni yonma-yon yozib topamiz. Demak, quydagi genotiplar kelib chiqadi:

AABB; AABb; AaBB; AaBb; AaBB; AaBb; aaBB; aaBb.

Bu farzandlar orasida AaBB genotiplar 2 ta, ya'ni 25%. Buni topishni ko'paytirish yo'liga to'xtaladigan bo'lsak, belgilarni alohida chatishtirganimizda hosil bo'lgan Aa larning sonini BB lar soniga ko'paytiramiz, ya'ni

$2 \times 1 = 2$ .

Bizga kerakli AaBB genotipli individ 2 ta ekan. Jami farzandlarni topishda ota-ona genotipidagi genlar necha xil gameta hosil qilishini aniqlab, ularni bir-biriga ko'paytiramiz:

$2 \times 1 \times 2 \times 2 = 8$ .

Endi foizini topamiz.

$2 / 8 \times 100\% = 25\%$ .

**3-masala.** No'xat donining shakli silliq rangi esa sariq bo'lgan digeterizigota organizm F<sub>1</sub> da necha xil genotipik sinf hosil qiladi?

**Yechilishi:**

1. Ota ona genotipi yoziladi: AaBb x AaBb.

2. So'ngra har-bir belgini alohida-alohida chatishtirganimizda 1-chatishtirishda AA; Aa; Aa; aa, va 2-sida esa BB; Bb; Bb; bb hosil bo'ladi. Ularda genetik nisbat 1;2;1 va 1;2;1 bo'lib, 3 xil 1-chatishtirishda va yana 2-chatishtirishda genotipik sinflar hosil bo'ladi.

**4-masala.** AaBb x Aabb chatishtirilganda F<sub>1</sub> dagi fenotipik sinflar sonini toping.

***Yechilishi:***

Avvalambor, har bir belgini alohida olib chatishtiramiz va har bir chatishtirishdagi fenotipik nisbatlarini yozib olamiz.

Aa x Aa; 3 (AA;Aa;Aa); 1 (aa) va Bb x bb 1 (bb) hosil bo'ladi. A belgini chatishtirganimizda hosil bo'lgan 3 ta, ya'ni AA; Aa; Aa ni yaxlitligicha a guruh deb belgilab olaylik, aa esa b guruh deb qaraymiz. 2-belgisi bo'lmish B ni chatishtirishdan hosil bo'lgan Bb ni c guruh, bb ni esa d deb shartli ravishda olamiz. A, b va c, d larni kombinatsiyalar sonini topish orqali necha xil fenotipik sinf hosil bo'lishini aniqlaymiz. Ammo a va b yoki c va d bir-biri bilan kombinatsiya hosil qilmaydi. Chunki a va b guruh A belgisini c va d guruh B belgini ifodalaydi. Endi ularni yonma-yon yozsak, kombinatsiyalar soni kelib chiqadi. ac (*bu kombinatsiyada a ning o'rnida dastlabki 3 ta A belgi, ya'ni AA; Aa; Aa larni qo'yish mumkin. c ning o'rnida esa Bb ni qo'ysak bo'ladi*) ab; bc; bd. Demak, 4 xil fenotipik sinf hosil bo'ladi.

**5-masala.** AaBbCc genotipli organizmda birinchi juft allel gen oraliq irsiylanadi. Shunday genotipli organizmlar o'zaro chatishtirilganda fenotipik (a), genotipik (b) sinflar sonini aniqlang.

***Yechilisi:*** AaBbCc genotip genotipli organizmda birinchi juft Aa gen oraliq irsiylanadi, qolgan ikki juft BbCc genlar esa to'liq irsiylanadi. Ularning fenotipilari noma'lumligi uchun raqamlar orqali ifodalab olamiz. Masalan, A geni genotipga ko'ra, 3 xil fenotip namoyish qiladi. AA-1; Aa-2; aa-3; Bb va Cc genlari esa to'liq irsiylangani uchun 2 xil fenotip namoyon qiladi, ya'ni BB va Bb-1; bb-2; CC va Cc-1; cc-2.

AaBbCc x AaBbCc

$\begin{matrix} \text{♂} \\ \diagdown \\ \text{♀} \end{matrix}$	<i>ABC</i>	<i>ABc</i>	<i>AbC</i>	<i>Abc</i>	<i>aBC</i>	<i>aBc</i>	<i>abC</i>	<i>abc</i>
<i>ABC</i>	1 1 1 <i>AABBCC</i>	1 1 1 AABBCCc	1 1 1 AABbCC	1 1 1 AABbCc	2 1 1 <i>AaBBCC</i>	2 1 2 <i>AaBBcC</i>	2 1 1 AaBbCC	2 1 1 AaBbCc
<i>ABc</i>	1 1 1 AABBCCc	1 1 2 <i>AABBcc</i>	1 1 1 AABbCc	1 1 2 AABbcc	2 1 1 AaBBCCc	2 1 2 AaBBcc	2 1 1 AaBbCc	2 1 2 AaBbcc
<i>AbC</i>	1 1 1 AABbCC	1 1 1 AABbCc	1 2 1 AAbbCC	1 2 1 AAbbCc	2 1 1 AaBbCC	2 1 1 AaBbCc	2 2 1 <i>AabbCC</i>	2 2 1 AabbCc
<i>Abc</i>	1 1 1 AABbCc	1 1 2 AABbcc	1 2 1 AAbbCc	1 2 2 <i>Aabbcc</i>	2 1 1 AaBbCc	2 1 2 AaBbcc	2 2 1 AabbCc	2 2 2 <i>Aabbcc</i>
<i>aBC</i>	2 2 1 AaBBCC	2 1 1 AaBBCCc	2 1 1 AaBbCC	2 1 1 AaBbCc	3 1 1 <i>aaBBCC</i>	3 1 1 aaBBCCc	3 1 1 aaBbCC	3 1 1 aaBbCc
<i>aBc</i>	2 1 1 AaBBCCc	2 1 2 AaBBcc	2 1 1 AaBbCc	2 1 2 AaBbcc	3 1 1 aaBBCCc	3 1 2 <i>aaBBcc</i>	3 1 1 aaBbCc	3 1 2 aaBbcc
<i>abC</i>	2 1 1 AaBbCC	2 1 1 AaBbCc	2 2 1 AabbCC	2 2 1 AabbCc	3 1 1 aaBbCC	3 3 1 <i>aaBbCc</i>	3 2 1 aabbCC	3 1 1 aabbCc
<i>abc</i>	2 1 1 AaBbCc	2 1 2 AaBbcc	2 2 1 AabbCc	2 2 2 Aabbcc	3 1 1 aaBbCc	3 1 2 aaBbcc	3 2 1 <i>aabbCc</i>	3 2 2 <i>aabbcc</i>

Jadvaldagi qizil rang bilan belgilangan raqamlarga qarang, ular 12 xil bo'lib, qolganlari ularning takroridir, demak, Fenotip sinflar soni 12 ta ekan.

Jadvalda qizil rang bilan belgilangan genotiplarga qarang. Ular 27 ta bo'lib, qolgan genotiplar ularning takroridir. Demak genotipik sinflar soni 27 ta ekan.

6. Odamlarda sochning qora rangi malla rang soch ustidan sepkililik sepkilsizlik ustidan dominantlik qiladi. Qora sochli sepkilli (ikki belgi bo'yicha geterozigotali) yigit malla sochli, sepkilsiz ayol bilan turmush qursa, avlodda qanday genotiplar olinmaydi?

7. Maymunjon gulkosachasining shakli normal bo'lishi chala dominant gen, bargsimon shakli esa genning retsessiv alleli bilan ifodalanadi. Geterozigotalarda kosachalar shaklio'rtacha bo'ladi.

Maynunjon poyasining tukli bo'lishi tuksiz ustidan dominatlik qiladi. Bu belgilar birikmagan holad irsiylanadi. Ikki belgi bo'yicha geterozigotalilar o'zaro chatishtirilganda fenotipik bo'yicha qanday nisbatda ajralish namoyon bo'ladi.

8. Ikki juft belgisi bo'yicha geterozigota organism, ikkala belgisi bilan gomozigota retsessiv bo'lgan organism bilan chatishtirilganda genotip bo'yicha qanday nisbatda ajralish sodir bo'ladi.

9. Odamlarda sochning qora rangi malla rang soch ustidan, sepkillilik sepkilsizlik ustidan dominantlik qiladi. Qora sochli sepkilli (ikki belgisi bo'yicha geterozigotali) yigit, malla sochli sepkilsiz ayol bilan turmush qursa, avlodda genotip bo'yicha qanday ajralish sodir bo'ladi?

10. Otasi qora sochli, sepkilli, onasi malla sochli, sepkilsiz yigit otasi malla sochli sepkilli, onasi qora sochli sepkilsiz qizga uylangan. Bu nikohdan tug'ilgan farzandlarning necha foizi ota-onaga genotip jihatdan o'xshaydi.

11. G'o'za o'simligida bargning qirqma bo'lishi o'yma ustidan chala dominantlik qilib, geterozigotalar panjasimon shaklga ega. Tolasining malla bo'lishi oq rangi ustidan chala dominantlik qiladi. Geterozigotalilarni bargi yashil bo'ladi. Panjasimon yashil bargli g'o'za navlari o'zaro chatishtirilganda  $F_1$  960 ta o'simlik olingan bo'lsa, ulardan nechtasi digeterozigota genotipga ega bo'ladi.

12. G'o'za o'simligida bargning qirqma bo'lishi o'yma ustidan chala dominantlik qilib, geterozigotalar panjasimon shaklga ega. Tolasining malla bo'lishi oq rangi ustidan chala dominantlik qiladi. Geterozigotali navvot rang rangda bo'ladi. Geterozigota ota-onalardan olingan avlodning necha foizini panjasimon yashil bargli, novvotrang tollai o'simliklar tashkil qiladi.

13. Itlarda junning qora rangi va quloqlarni osilib turishi, junning qo'ng'ir rangi va quloqlarning tikka turishi ustidan dominantlik qiladi. "Tozi" zotli qora, quloqlari osilib turuvchi it zoti bilan qo'ng'ir junli quloqlari tik turuvchi zotlar chatishtirilib olingan it bolalari

o'zaro bir-biri bilan chatishtirilgan. Olingan it bolalarning nechitasi fenotip bo'yicha F<sub>2</sub> da olingan it bolalariga o'xshash bo'ladi?

14. Odamlarda kiprikning uzun bo'lishi kalta bo'lishi ustidan, sindaktilya normal barmoqqa nisbatan dominantlik qiladi. Uzun kiprikli, tutash barmoqli erkak, kalta kiprikli normal barmoqli ayol bilan turmush qurgan. Ushbu nikohdan faqat ota kabi kiprikli kasal farzand tug'ilgan. Ota-onaning va farzandning genotipi qanday bo'ladi?

15. No'xat o'simligida mevaning yashil bo'lishi sariq bo'lishiga, burishgan bo'lishi silliq bo'lishiga nisbatan retsessivdir. Digeterozigota genotipli o'simliklardan avlodlarda donning silliq bo'lishi burishgan bo'lishiga nisbatan qanday ajralish ro'y beradi?

16. Pomidor o'simligida mevasining qizil rangi (A), pushti rangi (a) ustidan, dumalaoq shakli (B), noksimon (b) shakli ustidan dominantlik qiladi. Quydagi genotipli o'simliklarning qaysi biri chatishtirilganda 3 ta qizil dumalaoq, 3 ta qizil noksimon, 1 ta pushti dumalaoq, 1 ta pushti noksimon pomidor mevalari hosil bo'ladi?

17. Qovoq o'simligida meva etining oq rangi (A), sariq rang (a) ustidan, mevasining disksimon shakli (B), yumaloq (b) shakli ustidan dominantlik qiladi. Quydagi AAbb x aaBB; Aabb x aaBb; AaBb x aaBB; AaBb x Aabb genotipli o'simliklarning qaysi biri chatishtirilganda oq disksimon, oq yumaloq, sariq disksimon, sariq yumaloq shakllari hosil bo'ladi?

18. Qovoq o'simligida meva etining oq rangi (A), sariq rang (a) ustidan, mevasining disksimon shakli (B), yumaloq (b) shakli ustidan dominantlik qiladi. Quydagi 1) AaBB x AaBb; 2) AaBb x aabb; 3) AaBB x aaBB; 4) AaBb x AaBb; 5) Aabb x aaBb genotipli o'simliklarning qaysi biri chatishtirilganda 1:1:1:1 oq disksimon, oq yumaloq, sariq disksimon, sariq yumaloq shakllari hosil bo'ladi?

19. Pomidor o'simligida mevasining qizil rangi (A), mevasining pushti rangi (a) ustidan, dumalaoq shakli (B), noksimon (a) bo'lishi ustidan dominantlik qiladi. Qudagi AaBb x AaBB; AaBB x aabb; aaBb x Aabb; aabb x aabb; AaBB x aaBb; AaBb x AaBb; AaBb x AaBB; AaBb x AaBb genotipli o'simliklar chatishtirilganda 25% qizil dumalaoq, 25%





geterozigotali navvotrang rangda bo'ladi. Digeterozigota ota-onalardan olingan avlodning necha foizini och yashil bargli, novvotrang tollai o'simliklar tashkil qiladi.

24. Agar diduragay chatishtirishda har ikki dominant belgi o'z alleli ustidan chala dominantlik qilsa, u holda  $F_2$  nechta fenotipik guruh hosil bo'ladi.

25. Bulg'or garimдорisida qizil bo'lishi yashili ustidan dominantlik qiladi, yupqa etli bo'lishi bo'lishi retsessiv genga bog'liq. Agar geterozigotali qizil qalin etli garimdorini ikki belgisi bo'yicha retsessiv xili bilan chatishtirilganda keyingi bug'unda qanday fenotipli garimdori olinadi.

26. Agar diduragay chatishtirishda har ikkala dominant belgi o'z alleli ustidan to'liq dominantlik qilsa, u holda  $F_2$  nechta fenotipik guruh hosil bo'ladi?

27. Digeterozigota genotipli ota-onadan olingan avlodning necha foizi  $aabb$  genotipli bo'ladi?

28. Bulg'or garimдорisida qizil bo'lishi yashili ustidan dominantlik qiladi, yupqa etli bo'lishi bo'lishi retsessiv genga bog'liq. Agar  $Aabb \times aabb$  chatishtirilganda keyingi bug'inda qanday garimdorilar olinadi?

29. Tarvuz mevasining dumaloq shakli uzunchoq shakliga nisbatan dominant, chipor bo'lishi yashil bo'lishiga nisbatan retsessivdir.  $AaBb \times aaBb$  genotipli organizmlar o'zaro chatishtirilganda qnday fenotipik ajralish sodir bo'ladi?

**30-masala.** G'o'za o'simligida hosil shohining cheklanmaganligi cheklanganligidan to'liq dominantlik qiladi, tolasining malla bo'lishi oq rangi ustidan chala dominantlik qiladi, geterozigotalar novvotrangda bo'ladi. Digeterozigota o'simliklar o'zaro chatishtirilganda qanday fenotipik ajralish ro'y beradi?

***Yechilishi:***

Cheklangan - a

Cheklanmagan - A

Tolasi malla - BB

Oq - bb

Navvotrang - Bb

P ♀AaBb x ♂AaBb  
 Gametalar AB Ab aB ab AB Ab aB ab

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

9 + 10 + 2 +

AABB } AaBB }	3
AaBb } AABb }	6
aaBB	1
aaBb	2
aabb	1
AAbb } Aabb }	3

31. Agar diduragay chatishtirishda har ikkala dominant belgi o'z allel ustidan chala dominantlik qilasa, u holda F<sub>2</sub> da nechta fenotipik guruh hosil bo'ladi.

32. G'o'za o'simligida hosil shohining cheklanmaganligi cheklanganligidan to'liq dominantlik qiladi, tolasining malla bo'lishi oq rangi ustidan chala dominantlik qiladi, geterozigotalar novvotrangda bo'ladi. Quydagi 1) AABB; 2) AABb; 3) Aabb; 4) aabb; 5) AaBb; 6) aaBb; 7) aaBB genotiplardan qaysi biri cheklanmagan novvotrang fenotipini ifodalaydi?

**33-masala.** Tajribada loviyaning 9 juft belgisining irsiylanishi kuzatilmoqda. Agar loviyada birlamchi sernam quydagicha

(AaBbCCddEeFfHHIiMM) genotipga ega bo'lsa, spermatogenez jarayoning yetilish bosqichida necha xil gameta hosil bo'ladi?

**Yechilishi:**

34. AaBbddEe genotipli organizmlarda qanday gametalar hosil bo'ladi?

35. Qaysi genotipik organizmlar ikkta, to'rtta, sakkizta va o'n oltita gametalar hosil bo'ladi?

36. Odamlarda sochning qora rangi malla rang soch ustidan, sepkillilik sepkilsizlik ustida dominantlik qiladi. Qora sochli sepkilli (ikki belgi bo'yicha geterozigotali) yigit malla sochli, sepkilsiz ayol bilan turmush qursa, avlodda genotip bo'yicha qanday ajralish olinadi?

37. Odamlarda sochning qora rangi malla rang soch ustidan, sepkillilik sepkilsizlik ustida dominantlik qiladi. Qora sochli sepkilli (ikki belgi bo'yicha geterozigotali) yigit malla sochli, sepkilsiz ayol bilan turmush qursa, avlodda fenotip bo'yicha qanday ajralish olinadi?

38. Quyoning juni oq va tekis bo'lgan turi olindi. Agar ikkala belgi ham retsessiv holda nasldan-naslga o'tsa, ushbu fenotipni yuzaga keltiruvchi genotipni aniqlang.

39. Drozofila pashasining tanasi kulrang (dominant) qanotlari kalta (retsessiv). Ushbu fenotipni yuzaga chiqaruvchi genotip(lar)ni aniqlang.

40. Odamlarda karlikning ikki turi mavjud bo'lib, ularning birinchisi dominant (T), ikkinchisi esa retsessiv (u) genlar bilan belgilanadi. Quyidagi TtUu x ttuu, TtUu x ttUu, TtUu x Ttuu, TtUu x TtUu chatishtirishlarning qaysi birida nasilda [ 5 ta kar; 3 sog'lom] nisbatda ajralish ro'y beradi.

41. Bulg'or garimdorlarining qizil va yashil, yupqa va qalin etli xillari bo'ladi. Qizil rangni boshqaruvchi gen dominant, yupqa etli bo'lish retsessiv genga bog'liq. Ikki gen ham har-xil autosoma xromosomalarda joylashgan. Agar geterozigotali qizil va qalin po'stli garimdorini ikki belgisi bo'yicha retsessiv xili bilan chatishtirilsa F<sub>1</sub> da qanday genotipga ega bo'lgan garimdorilarni olish mumkin?

43. Guli qizil, baland bo'yli, yashil donli o'simliklar guli oq, past bo'yli, sariq donli o'simliklar bilan chatishtiriladi.  $F_1$  da qizil, baland bo'yli, sariq donli o'simliklar olingan. Agar  $F_2$  da jami 960 ta o'simlik olingan bo'lsa, ulardan nechitasi genotip jihatidan eng dastlabki otana formalarga o'xshash bo'ladi.

**44-masala.** Sulida poyaning balandligi, kechpisharligi va zang zamburug'iga chidamsizligi poyaning normalligi, ertapisharligi, zang zamburug'iga chidamliligi belgilarga nisbatan, retsessivdir. Baland poyali, kechpishar va zang zamburug'iga chidamsiz suli navi barcha belgilari bo'yicha gomozigotali bo'yi normal, ertapishar, zamburug'iga chidamli navi bilan chatishtirilishi natijasida olingan  $F_1$  duragaylarini barcha belgilari dominant gomozigotali bo'lgan ota forma bilan chatishtirish natijasida avlodda 472 ta o'simlik olingan. Ular necha xil genotipga ega bo'lishi mumkin?

***Yechilishi:***

45. Qoramollarda rangining qoraligi (A) jigarrangligi (a) ustidan, shoxsizligi (B) soxligi (b) ustidan dominantlik qiladi. Har ikkala gen ham har-xil autosomalarda joylashgan. Dominant gomozigota va retsessiv gomozigota hayvonlar o'zaro chatishtirilsa, ikkinchi avlod duragaylarda qanday fenotipik taqsimot kuzatiladi?

46. Seleksioner tut ipak qurti kapalagining ikki zotini o'zaro chatishtirdi. Ular quydagi belgilar bilan bir biridan farq qilar edi. Birinchi kapalak yashil rangli lichinka beradi va ular sariq rangli pilla o'raydi, ikkinchi kapalak esa yo'l-yo'l lichinka beradi va ular oq rangli pilla o'raydi,  $F_1$  avlodda olingan lichinkalar yo'l-yo'l bo'lib, ular sariq rangli pilla o'rashgan.  $F_2$  da 6385 ta sariq pilla o'raydigan yo'l-yo'l lichinka, 2145 ta oq pilla o'raydigan yo'l-yo'l lichinka, 2099 ta sariq pilla o'raydigan yashil rangli lichinka, 691 ta oq pilla o'raydigan yashil rangli lichinka olingan.  $F_2$  avloddagi duragaylar genotip jihatidan nechta guruhga bo'linadi?

47. Drozofilla meva pashshasida qanotlarning normal bo'lishi kalta bo'lishi ustidan, tanasining kulrang bo'lishi qora bo'lishi ustidan dominantlik qiladi. Drozofila pashshalarini chatishtirish natijasida  $F_1$

da 37 ta kulrang tanali kalta qanotli va 35 ta qora tanali kalta qanotli avlodlar olingan bo'lsa, ota-onaning genotipi qanday bog'langanligini aniqlang.

48. Quyonlarda junning kulrang va to'liqinsimon bo'lishi oq va silliqli ustida to'liq dominantlik qiladi. Kulrang to'liqinsimon junli va kulrang silliq junli quyon zotlari o'zaro chatishtirildi.  $F_1$  avlodda kulrang to'liqinsimon, kulrang silliq, oq to'liqinsimon va oq silliq fenotipli duragay olingan bo'lsa, ikkal belgisi bo'yicha geterozigota duragaylar umumiy  $F_1$  duragaylarning necha foizini tashkil qilishini aniqlang.

49. Mushuklarda yungining kalta (L) bo'lishi uzun (I) bo'lishi ustidan yungida oq dog'larning (S) bo'lishini ta'minlovchi gen oq dog'ni yuzaga chiqarmaydigan (s) gen ustidan dominantlik qilgan. Kalta yungli oq dog'lar bor mushuklar o'zaro chatishtirilganda  $F_1$  da nazariy jihatdan 752 ta mushukchalar olingan, ularning 140 tasi uzun yungli oq dog'li, 47 tasi uzun yungli dog'siz mushukchalar bog'langanligini hisobga olib, kalta yungli oq dog'lari mavjud bo'lgan mushukchalarning sonini aniqlang.

50. Amaliyotda ikki juft belgisi bo'yicha geterozigotali organizm, ikkala belgisi bilan gomozigota retsessiv bo'lgan organizm bilan chatishtirilganda genotip bo'yicha qanday nisbatda ajralish sodir bo'ladi?

51. Agar AaBbCcDd genotipiga ega duragay bilan aabbccdd forma chatishtirilsa, u holda  $F_1$  da necha xil genotipli duragay hosil bo'lishi mumkin?

52. AaBbccDdjj va aaBbCcddJj quydagi genotipli organizmlar chatishtirilganda 2 ta organizm uchun umumiy bo'lgan gametalarni aniqlang.

53. Sistanuriya buyrak kassaligi bo'lib dominant holda irsiylanadi. Gomozigota holatda buyrakka tosh yig'iladi, geterozigotali holatda siydik tarkibi sistein miqdori ortib ketadi. Buyragida toshi bor erkak bilan sistein ko'p ayol oilasidagi avlodning nech foizi gomozigota genga ega bo'ladi?

48. AaBbddJjKkrr va AaBbDdjjKKRr quydagi 1) abdjkr; 2) abdjKr; 3) AbdjKr; 4) ABDjkR; 5) abdjKr genotipli organizmlar chatishtirilganda 2 ta organizm uchun umumiy bo'lmagan gametalarni aniqlang.

49. Odamlarda sariq va tekis soch retsissiv belgi hisoblanadi. Sochi sariq va to'liqinsimon bo'lgan ayol sochi qora va to'liqinsimon bo'lgan erkakka turmushga chiqqan. Bu oilada tug'ilish ehtimoli bo'lgan farzandlarning necha foizi birinchi belgi bo'yicha geterozigotali bo'lishini aniqlang.

50. Kataraktaning ikki xil irsiy shakli bor. Birinchisi autosoma dominant tipida, ikkinchi autosoma retsissiv tipda birikmagan holda irsiylanadi. Kataraktaning autosoma dominant tipi bilan kasallangan geterozigotali, retsissiv tipi bo'yicha sog' va gomozigotali qo'yko'z er-xotin nikohidan sog'lom, ko'k ko'zli farzand tug'ilgan. Tug'ilgan farzandlarning necha foizi uchta belgi bo'yicha gomozigotali bo'ladi?

### **Foydalanilgan adabiyotlar:**

1. A.T.G'ofurov, S.S.Fayzullayev, X.X.Xolmatov. Genetikadan masala va mashqlar to'plami. – T.; O'qituvchi nashriyoti, 1991-y.
2. Z.V.Maxmudova. Odam genetikasiga oid masala va mashqlar yechish. Uslubiy qo'llanma. Smarqand, 2008-y.
3. B.Sheraliyev. Biologiya va genetikadan masalalar. Farg'ona. 2015-y.
4. A.G'ofurov va boshqalar. Biologiya. Umumiy o'rta ta'lim maktablarining 10-sinf uchun darslik. 2017-y.
5. I.T.Karuzina. Genetika asoslari. –T.; "Meditsina", 1989-y.
6. D.Sultonov. Biologiyadan masalalar. Abituriyentlar uchun qo'llanma. 2017-y.

Z.PULATOVA, SH.TOLIBOVA

**GENETIKA FANIDAN MASALALAR  
YECHISH USULLARI**

Texnik muharrir *Abdullayev F.*

Terishga berildi: 05.12.2020 y.  
Bosishga ruxsat berildi: 13.01.2021 y  
Ofset bosma qog'ozi. Qog'oz bichimi 60x84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
«Cambria» garniturasini. Ofset bosma usuli.  
2.5 bosma taboq  
Adadi:50nusxa.  
Buyurtma №23/20

Samarqand viloyati Samarqand viloyat xalq ta'limi xodimlarini qayta tayyorlash va ularning malakasini oshirish hududiy markazi bosmaxonasida chop etildi.

---

Samarqand shahar, Obidinov ko'chasi 7-uy.