

**ҚЫЗЫЛОРДА ҚАЛАСЫ ХИМИЯ -БИОЛОГИЯ  
БАҒЫТЫНДАҒЫ НАЗАРБАЕВ ЗИЯТКЕРЛІК  
МЕКТЕБІ**

**Пән: Биология**

**Сынып: 11**

**Күні: 3.02.2016ж.**

**Тарау: 11.3.В. Тұқымқуалаушылық және  
өзгергіштік заңдылықтары**

**Пән мұғалімі: Беимбетова Гульнур Кубеисиновна**

## Сабақтың тақырыбы:

- Дигибридті және полигибридті будандастыру
- Жыныспен тіркесу; кодоминанттылық (толық басымдылық)
- Полигибридті будандастырудың цитологиялық негіздері




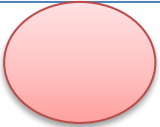
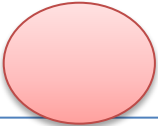

## Сабақтың мақсаттары

- дигибридті және полигибридті будандастыруға генетикалық схемаларды пайдаланып есептер шығару
- полигибридті будандастырудың цитологиялық негіздерін анықтау
- жыныспен тіркесіп тұқымқуалауға генетикалық схемаларды пайдаланып есептер шығару
- кодоминанттылық және көпаллельділікке генетикалық схемаларды пайдаланып есептер шығару

## Пәнге қатысты лексика мен терминология

Қазақша	Русский	English
Дигибридті будандастыру	Дигибридное скрещивание	Dihybrid crossing
Полигибридті будандастыру	Полигибридное скрещивание	Polyhybrid crossing
Дальтонизм	Дальтонизм	Colorblindness
Кариотип	Кариотип	Karyotype
Аутосома	Аутосома	Autosome
Жыныс хромосомалары	Половые хромосомы	Sex chromosomes
Аллель	Аллель	Allele
Кроссинговер	Кроссинговер	Crossing-over
Конъюгация	Конъюгация	conjugation
Қосбасымдылық	Кодоминирование	Codominance
Қан топтары	Группа крови	Blood type

# «Дұрыс» - «бұрыс» ойыны

Сұрақтар	Белгі
1.Бұршаққа жасыл және сары рең беретін гендер жұп аллельді гендер	
2.Екі белгі бойынша будандастыру полигибридті будандастыруға жатады	
3.Мендель сары, кедір бұршақты жасыл, тегіс бұршақпен будандастырды	
4.Асбұршақтың пішінінің кедір болуы доминантты белгі , ал тегіс болуы рецессивті белгі	
5.Әрбір жұп белгілердің ажырауы өзге жұп белгілерге тәуелсіз жүреді.	
6.Дигибридті будандастыруда генотип 9:3:3:1 қатынасымен жүреді	

## «Дұрыс» - «бұрыс» ойыны

Сұрақтар	Белгі
1.Бұршаққа жасыл және сары рең беретін гендер жұп аллельді гендер	Д
2.Екі белгі бойынша будандастыру полигибридті будандастыруға жатады	Б
3.Мендель сары, кедір бұршақты жасыл, тегіс бұршақпен будандастырды	Б
4.Асбұршақтың пішінінің кедір болуы доминантты белгі , ал тегіс болуы рецессивті белгі	Б
5.Әрбір жұп белгілердің ажырауы өзге жұп белгілерге тәуелсіз жүреді.	Д
6.Дигибридті будандастыруда генотип 9:3:3:1 қатынасымен жүреді	Д

1. Қызан жемісінің қызыл түсі, сары түсіне қарағанда басым белгі, жемісінің пішіні шар тәрізді, алмұрт тәрізді белгіге қарағанда басым.
2. Ата-анасының және F1 алынған ұрпақтарының генотипі қандай екендігін анықтаңыз.

**R**

Жемісі қызыл түсті

**r**

Жемісі сары түсті

**P**

Пішіні шар тәрізді

**p**

Пішіні алмұрт тәрізді

# Есептің шығарылуы

P

♀

RRPP

X

♂

rrpp



ҚЫЗЫЛ  
Шар тәрізді

Сары  
Алмұрт тәрізді



F<sub>1</sub>



RrPp

**Жауабы:**

100 % қызыл , шар тәрізді қызандар алынады.

Бірінші ұрпақта фенотиптің біркелкі болуы, олардың ата-аналарының генотипі гомозигота екендігін көрсетеді.



# Есептің шарты:

P



♀ RrPp

ҚЫЗЫЛ  
Шар тәрізді

X ♂ RrPp

ҚЫЗЫЛ  
Шар тәрізді



F<sub>2</sub> - қандай ұрпақтар алынады?

# Есептің шығарылуы

P

♀ RrPp

X ♂ RrPp



ҚЫЗЫЛ  
Шар тәрізді

ҚЫЗЫЛ  
Шар тәрізді



F<sub>2</sub>



RP- 59 %



Rp 19%



rP 17%



rp 5%

## Жауабы:

Екінші ұрпақта белгілерінің төрт фенотиптік класқа ажырауы, олардың ата-аналарының генотипі гетерозигота- RrPp екендігін байқатады.

Белгілердің ажырауы 9:3:3:1 қатынасына сәйкес келеді. Жұп белгілер бір-біріне тәуелсіз тұқымқуалайды.

## Шешуі:

Оны дәлелдеу үшін ажырау кезіндегі бір гаметаның үйлесу мөлшерін табамыз. Ол үшін екінші ұрпақта алынған ұрпақтардың жалпы санын, гаметалардың дигибридті үйлесу санына бөлеміз.

$$59+19+17+5=100.$$

$$100/16=6,25.$$

Тәжірибе бойынша белгілердің ажырауы:

$$59/6,25=9,4; \quad 19/6,25=3,04 \quad 17/6,25= 2,75; \quad 5/6,25= 0,8$$

немесе осы сандарды жуықтап алғанда **9:3:3:1** тең болады.

Теңізшошқаларда **бұйра жүн –А, тегіс-а,**  
**қысқа жүн –В, ал ұзын жүн –b.**

Дигетерозоготаларды және басым  
дигомозиготаларды будандастырудан F<sub>1</sub>  
қандай ұрпақ алуға болады?

Дигетерозиготалар мен тегіс, ұзын жүнді  
теңізшошқадаң қандай ұрпақ күтуге болады?

<b>Белгі</b>	<b>Ген</b>
бұйра жүн	<b>А</b>
тегіс	<b>а</b>
қысқа жүн	<b>В</b>
ұзын	<b>b</b>

# Есептің шығарылуы

P ♀ **AaVb** X **AABV** ♂



Бұйра  
Қысқа жүнді



Бұйра  
Қысқа жүнді

F<sub>1</sub>



$\frac{1}{4}$  **AB**  $\frac{1}{4}$  **Ab**  $\frac{1}{4}$  **aB**  $\frac{1}{4}$  **ab** x  $\frac{1}{4}$  **AB**

**Жауабы:**

Дигетерозоготаларды және басым дигомозиготаларды будандастырудан F<sub>1</sub> - барлығы фенотипі бойынша 100% - бұйра, қысқа жүнді ұрпақтар алынады.

# Есептің шығарылуы

P

♀ **AaBb** x ♂ **aabb**



Бұйра  
Қысқа жүнді

тегіс  
ұзын жүнді



Дигетерозиготалы теңізшошқалары мен тегіс, ұзын жүнді теңізшошқаларынан қандай ұрпақ күтуге болады?

$\frac{1}{4}$  AB  $\frac{1}{4}$  Ab  $\frac{1}{4}$  aB  $\frac{1}{4}$  ab x  $\frac{1}{4}$  ab

F<sub>1</sub>



$\frac{1}{4}$  AaBb



$\frac{1}{4}$  Aabb



$\frac{1}{4}$  aaBb

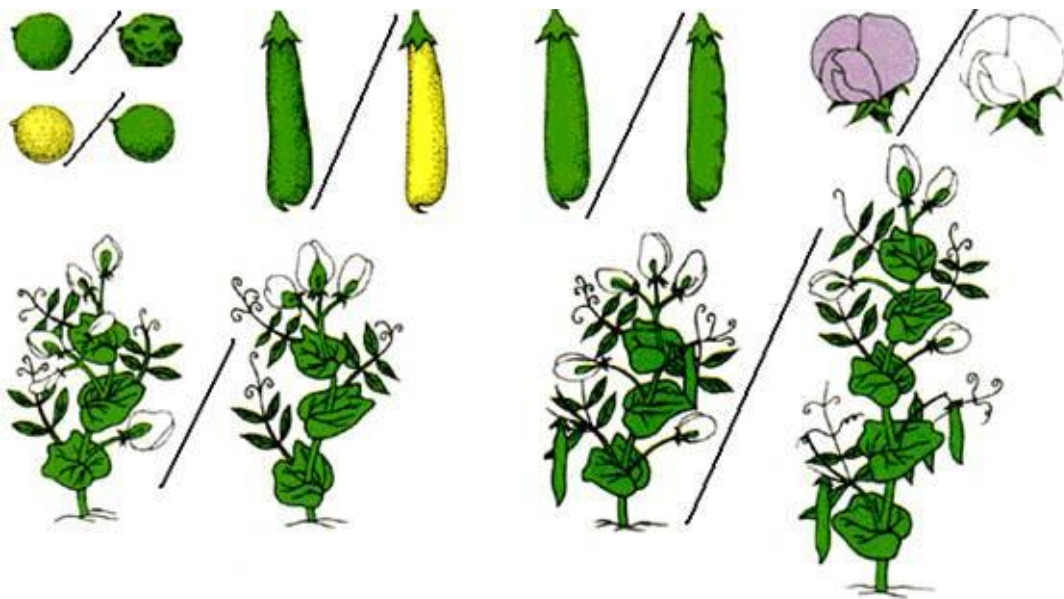


$\frac{1}{4}$  aabb

# Полигибридті будандастыру

Полигибридті будандастыру- бір-бірінен үш немесе одан да көп белгілерінде айырмашылығы бар дарақтарды будандастыру.

Гүлінің түсі  
Жапырақ пішіні  
Жемісінің пішіні  
Тұқымының  
пішіні мен түсі



## Есеп №1

Тәжірибе үлескісінде арпа өсімдігімен екі будандастыру жұмысы жүргізілген.

1) масағы қылтанақсыз , дәні екі қатарлы, қара масақты арпа өсімдігін, қылтанақты, дәні төрт қатарлы, ақ масақты арпамен будандастырғанда  $F_1$  — де қылтанақты, дәні екі қатарлы, қара масақты өсімдік алынған. Егер ♀  $AABbCc$  x ♂  $Aabbcc$  өсімдіктерін бір-бірімен будандастырғанда қандай ұрпақ алуға болады.



# Есептің шығарылуы

## Берілгені:

**A**- масағы қылтанақсыз

**a**- масағы қылтанақты

**B**-дәні екі қатарлы

**b** - дәні төрт қатарлы

**C**- қара масақты

**c** – ақ масақты

P

♀ AABbCc x ♂ Aabbcc

Қылтз.екі.қ.қара. Қылтз,төрт.ақ.

F 1-?

## Шешуі:

1. Будандасу тәсілін жазамыз.

P ♀ AABbCc x ♂ Aabbcc

Қылтз.екі.қ.қара. Қылтз,төрт.ақ

2. Кестені қолдана отырып, гаметаларын анықтаймыз.

AABbCc	
┌A┐	
B	b
C	c
ABC, Abc	

┌Aabbcc┐	
A	a
b	b
c	c
Abc, abc	

# Есептің жауабы

## 3. F1 ұрпақтың алынуы

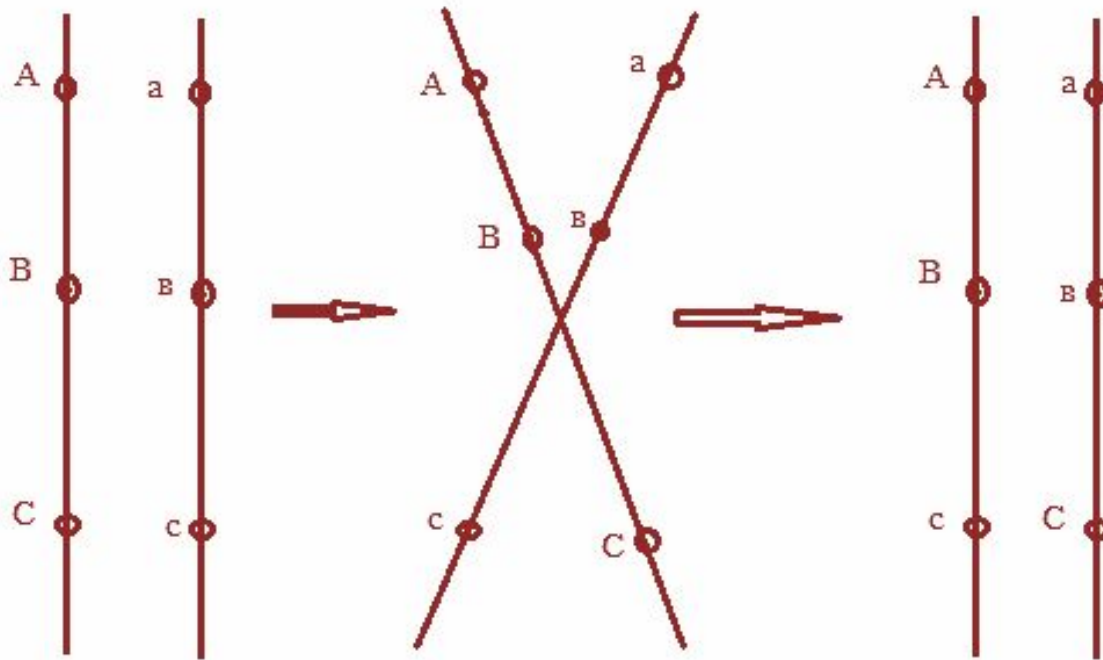
	♀ AABbCc	×	♂ Aabbcc	
	Қылтз.екі.қ.қара.		Қылтз,төрт.ақ.	
Гамета:	ABC	Abc	Abc	abc
F <sub>1</sub>	AABbCc	AaBbCc	AAbbcc	Aabbcc
	қылтз.екіқ.қара. ақ	қылтз.екіқ.қара.	қылтз.төртқ.ақ	қылтз.төртқ.
	25%	25%	25%	25%

### Жауабы:

F<sub>1</sub>: генотипі – 1 (AABbCc) : 1 (AaBbCc): 1 (AAbbCc): 1(Aabbcc): 1 (Aabbcc);  
 фенотипі бойынша масағы қылтанақсыз,екі қатарлы қара мен масағы  
 қылтанақты, дәні төрт қатарлы, ақ арпаның арақатынасы 1:1 тең.

# Полигибридті будандастырудың цитологиялық негіздері

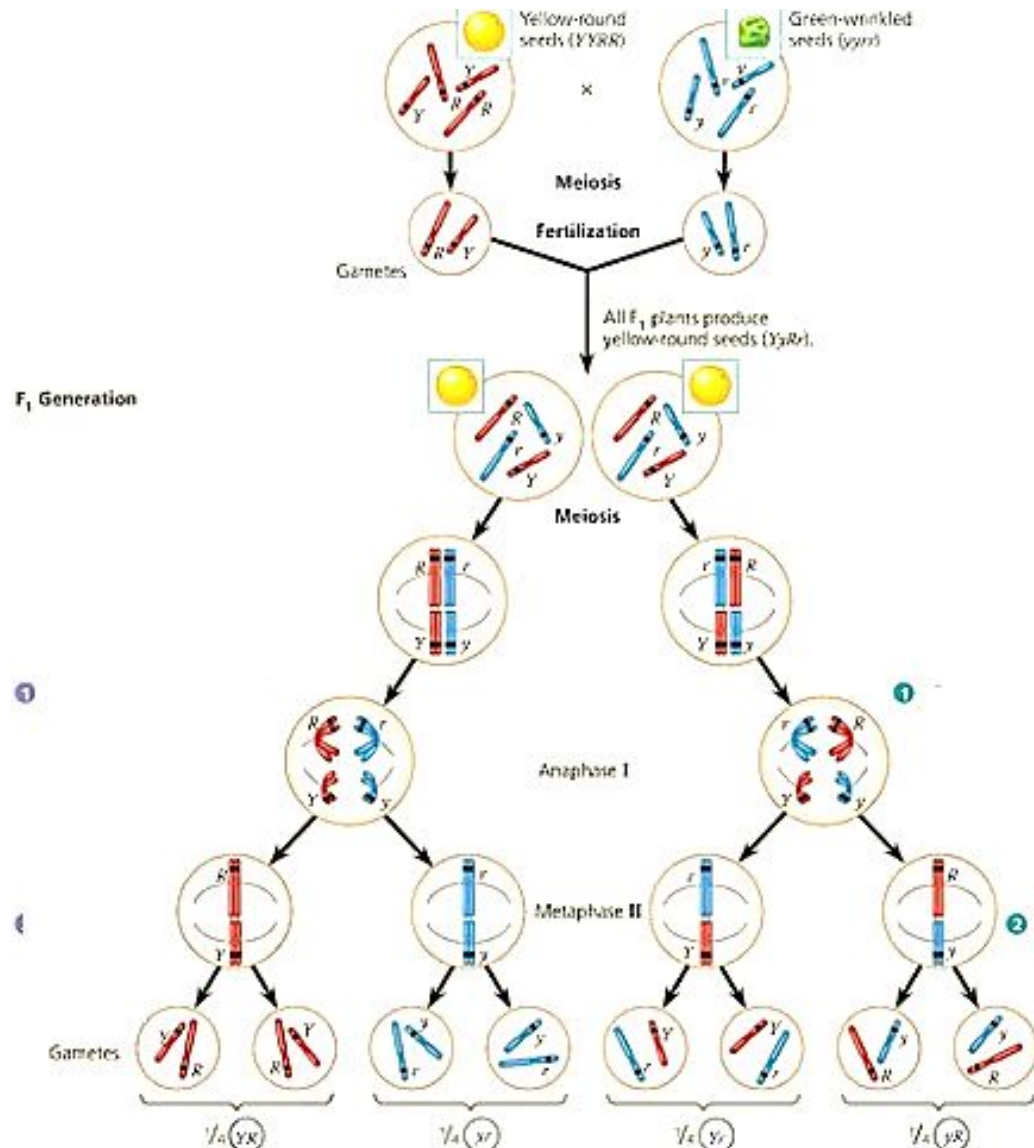
## Мейоз Профаза I



Мейоз кезіндегі қосылу (конъюгация) құбылысына байланысты гендердің алмасуы нәтижесінде жаңа үйлесімдер түзіледі.

Генотипі тригетерозиготалы организмнен мейоз кезінде хромосомалардың экватор жазықтығында кездейсоқ орналасу ретіне байланысты әр жұбынан бір сыңардан екі жақ полюске ажырайды

Ұрықтану кезінде  
гаметалардың  
қосылуы  
кездейсоқ жүреді.  
Екінші ұрпақта  
F<sub>2</sub>-де 8 түрлі  
фенотип көрініс  
береді.



# Жетістік критерийі

Оқу бағдарламасына сілтеме	Оқыту мақсаттары
Эволюция (тұқымқуалаушылық және өзгергіштік заңдылықтары)	Дигибридті және полигибридті будандастыруға генетикалық схемаларды пайдаланып есептер шығару.
Дағдылар	Оқушы оқыту мақсатына жетті, егер...
Білу және білімін қолдану	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дигибридті және полигибридті будандастырудың заңдылықтарын біледі.</li> <li>2. Тұқым қуалау есептеріне генетикалық сызбаларды дұрыс құрастыра алады.</li> <li>3. Есептеуді дұрыс жүргізе алады.</li> </ol>

## *Есеп №1*

Анасының сырғалығы еркін (басылыңқы ген) және иегі тегіс, ал әкесінің сырғалығы бітіңкі және иегінде үшбұрышты шұңқыры бар (басым ген). Ұлының сырғалығы еркін және иегінде үшбұрышты шұңқыры бар, ал қызы анасындағы белгілерді толық қайталаған. Балалардың және ата-аналарының генотиптерін анықтаңыз.

# NIS Есептің шығарылуы

## Берілгені:

А-сырғалығы бітіңкі  
а- сырғалығы еркін  
В-иегінде шұңқыры бар  
в – иегі тегіс

P-?

F1-?

## Шешуі:

P: AaBb x aabb

G: AB, Ab, aB, ab x ab

F1:

$\frac{1}{4}$  AaBb :  $\frac{1}{4}$  Aabb :  $\frac{1}{4}$  aaBb :  $\frac{1}{4}$  aabb

**Жауабы:** Әкесінің генотипінде екі белгісі бойынша бір басым белгі және бір басылыңқы белгі бар. Әкесінің генотипі- AaBb, ал анасының генотипі- aabb.  
Ұлы- сырғалығы еркін, иегінде шұңқыры бар-  $\frac{1}{4}$  aaBb,  
қызының сырғалығы еркін, иегі тегіс-  $\frac{1}{4}$  aabb;

## *Есеп №2*

Адамда қой көзді белгі (А) көк көздіден (а) басым, шаштың сары түсі (b) қараға (В) қарағанда рецессивті, бұйра шаш (С) тік шаштан (с) басымдылық көрсетіп, тұқымқуалайды. Мынадай АаbbСс генотипі бар еркек, генотипі ааВbСс әйелге үйленді. Ата-анасының фенотипін анықтаңыз. Бірінші ұрпақтағы балалардың генотипін және фенотипін анықтаңыз.



# Есептің шығарылуы

## Берілгені:

**A**- қой көзді

**a**- көк көзді

**B**- шашы қара түсті

**b** – шашы сары түсті

**C**- бұйра шашты

**c** – тік шашты

P-?

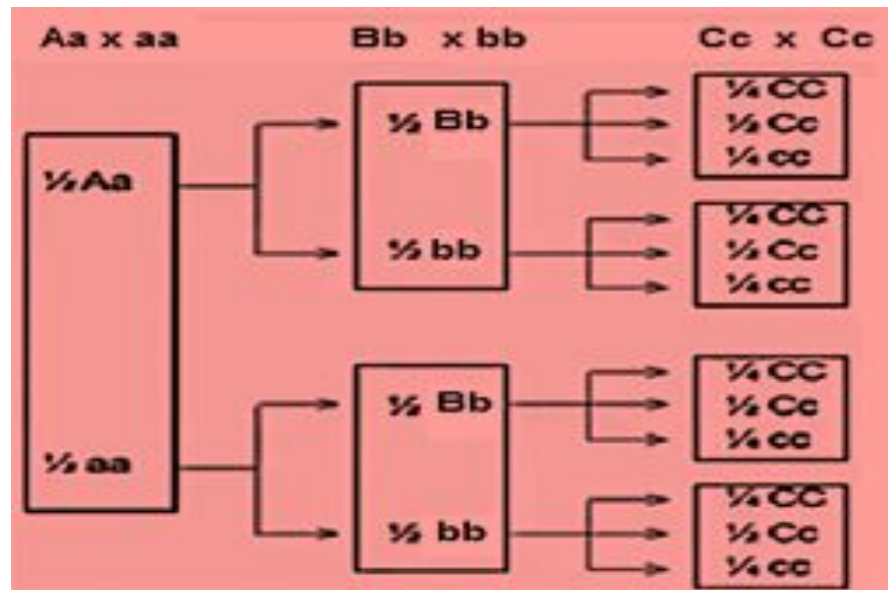
F1-?

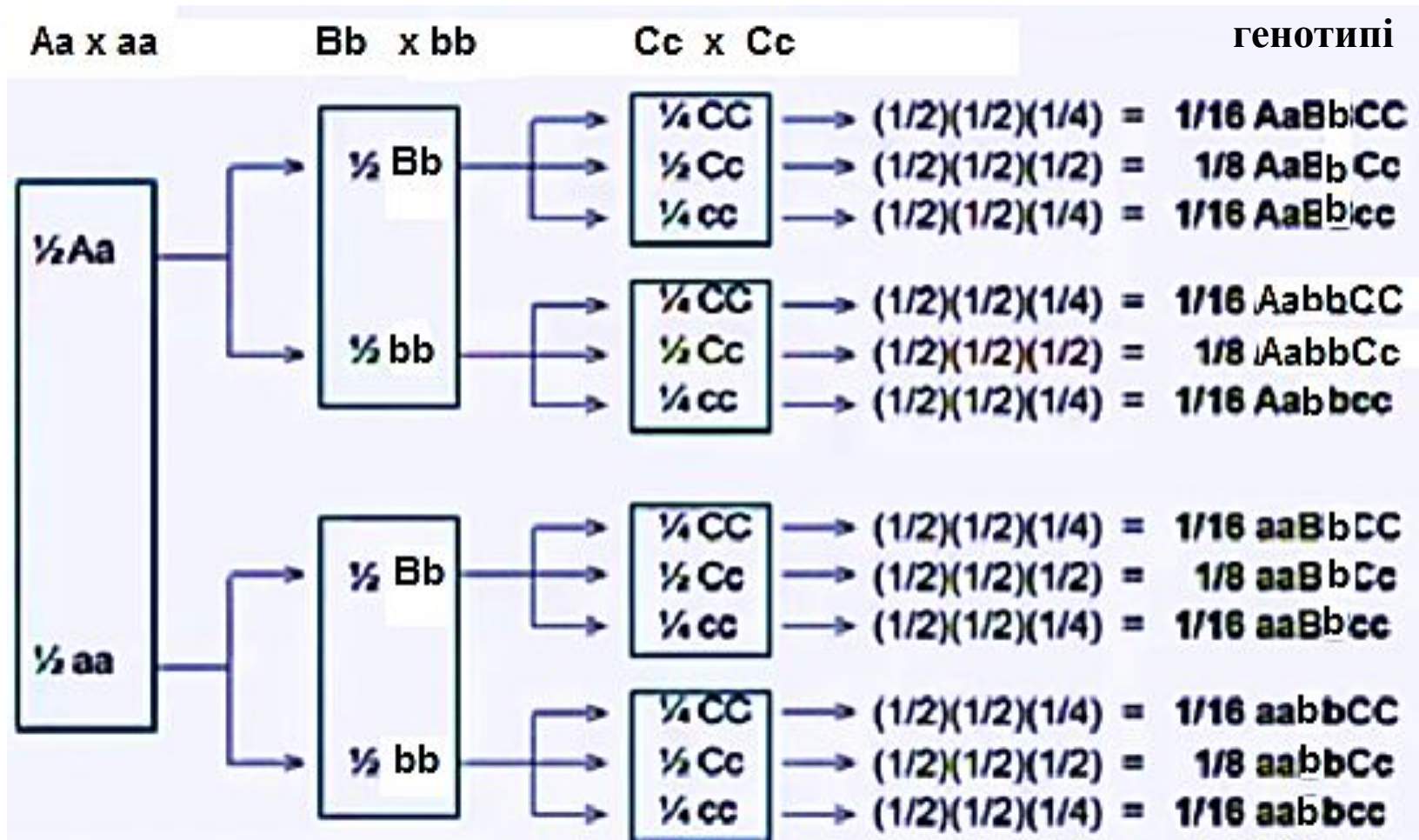
## Шешуі:

P: AabbCc x aa BbCc

G: Aa x aa Bb x bb Cc x Cc

Aa	Bb	Cc
Aa	Bb	Cc
aa	bb	Cc
aa	bb	cc





**Жауабы:**

Ата-анасының фенотипі

Әкесі: қой көзді, шашы сары түсті, бұйра шашты

Анасы: көк көзді, шашы қара түсті, тік шашты

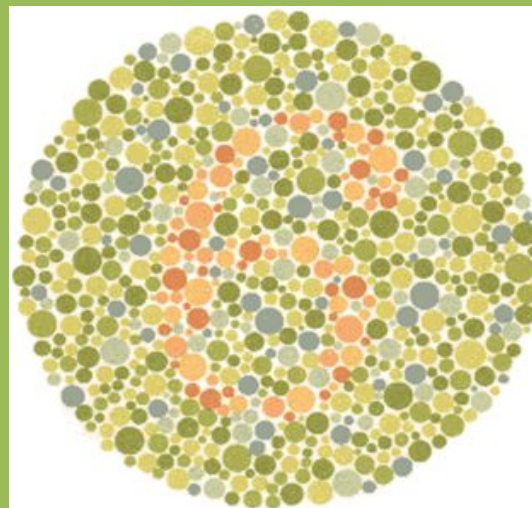
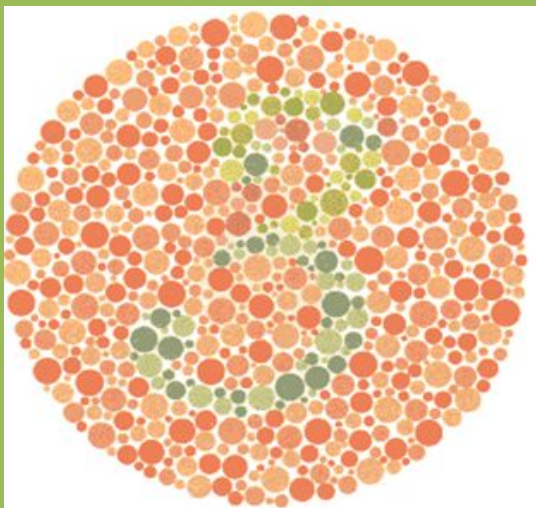
F1 фенотипі бойынша: 2:1:2:1:2:1:2:1

# «Ишихар» тесті

«Ишихар» - қызыл-жасыл түстерге дальтонизм тесті.

1. Монитордан 70-80 см қашықтықта отырыңыз
2. Қарап отырған суретпен көзіңіз бір деңгейде тұруы қажет.
3. Әрбір суретке 5 секунд қана қараңыз.
4. Тек қандай сан бар екендігін анықтағаннан кейін ғана сурет үстінен шертіңіз.
5. Өз жауабыңызды сурет астына шыққан мәтінмен салыстырып көріңіз.

Берілген суреттерден көріп  
отырған сандарды анықтаңыз.

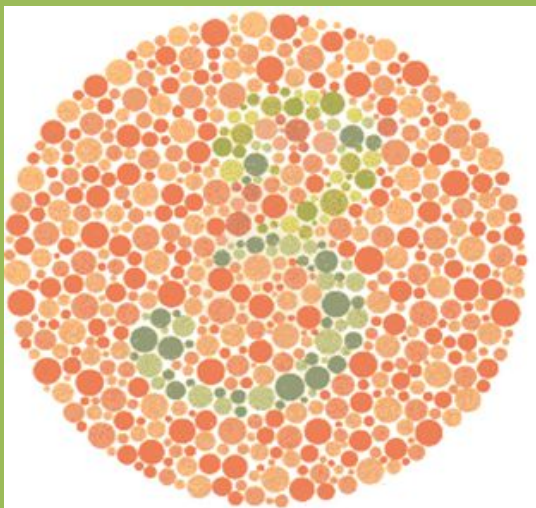


?

?

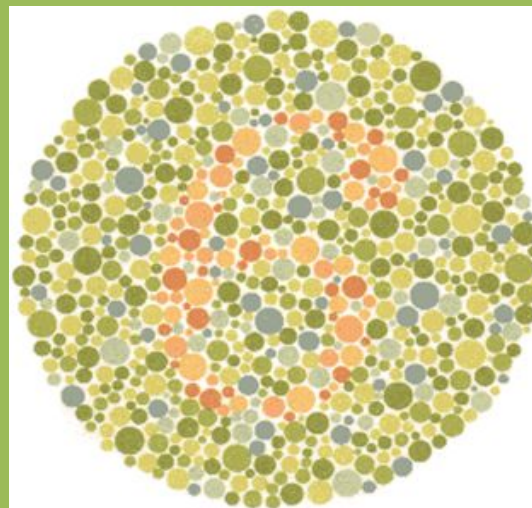


# Берілген суреттерден көріп отырған сандарды анықтаңыз.



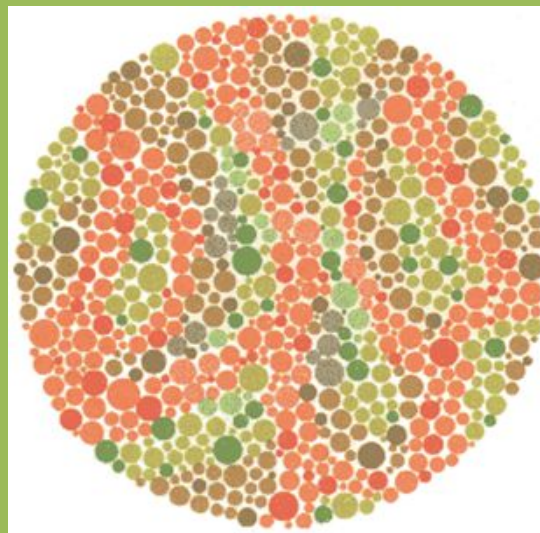
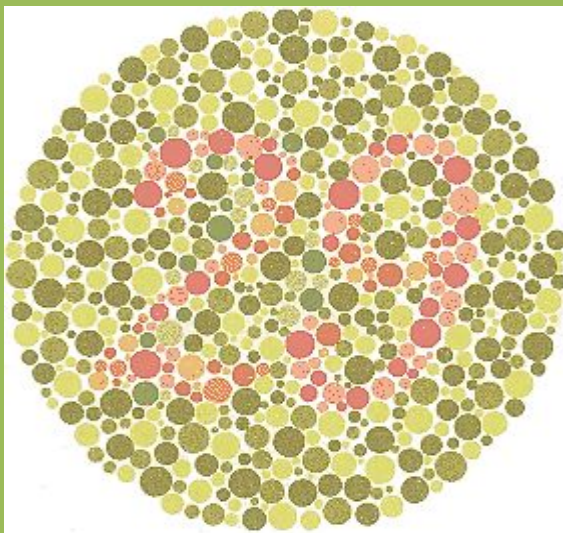
Қалыпты көре алатын адамдар суреттен 3 санын көреді. Ал, спектрдің жасыл немесе қызыл түсіне соқырлығы бар адамдар 5 санын көреді.

Көру қабілетінің бұзылуы кезінде суретте еш нәрсе көрінбейді.



Суреттегі 6 санын көруі қалыпты адамдар жылдам ал, соңғылары қиындықпен анықтай алады.

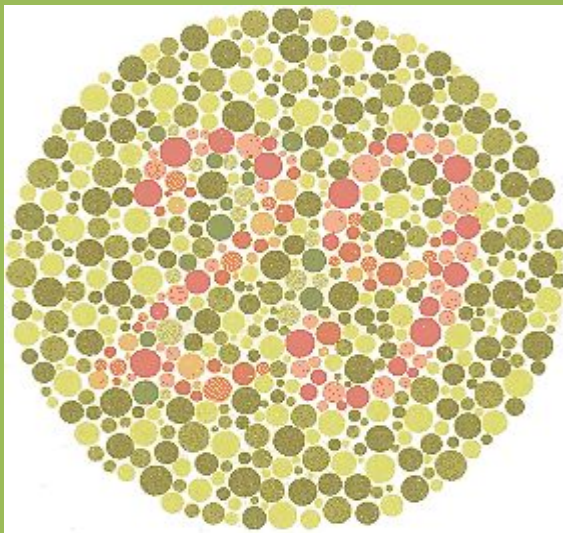
Берілген суреттерден көріп  
отырған сандарды анықтаңыз.



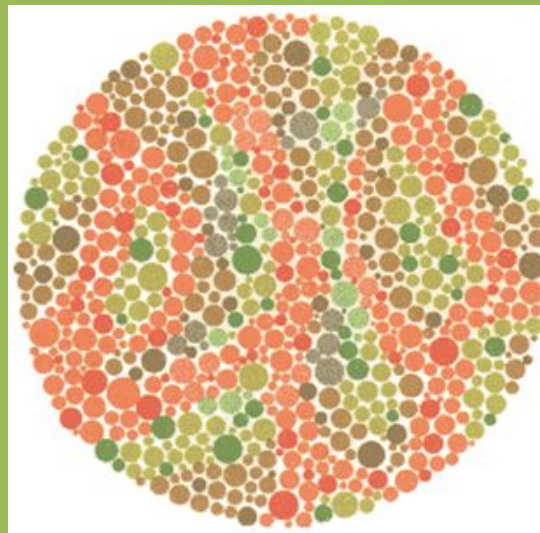
?

?

# Берілген суреттерден көріп отырған сандарды анықтаңыз.



Қалыпты көретін адамдар бұл суреттен 29 санын көреді. Ал, қызыл немесе жасыл түс спектріне соқырлығы бар адамдар суреттен 70 санын көреді. Толық түс ажырата алмау кезінде суреттен еш нәрсе көрмейді.



Қалыпты көруі бар және толық түсті ажырату қабілеті бұзылған адамдар бұл суреттен еш нәрсе көрмейді. Ал, әдетте қызыл немесе жасыл түс спектріне соқырлығы бар адамдар суреттен 5 санын көреді.



# ДАЛЬТОНИЗМ – ЖЫНЫСПЕН ТІРКЕСТУҒЫМҚУАЛАЙТЫН АНОМАЛИЯ



Қалыпты көзбен



Дальтоник көзімен



# Ұл ма әлде қыз ба?

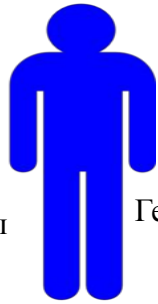


Жынысты алдын- ала анықтауға болады ма?

## Адам жынысын анықтау механизмі



Гомогаметалы  
жыныс



Гетерогаметалы  
жыныс

44A+X

44A+X

X

Y

22A+X

22A+X

22A+X

22A+Y

44+XX



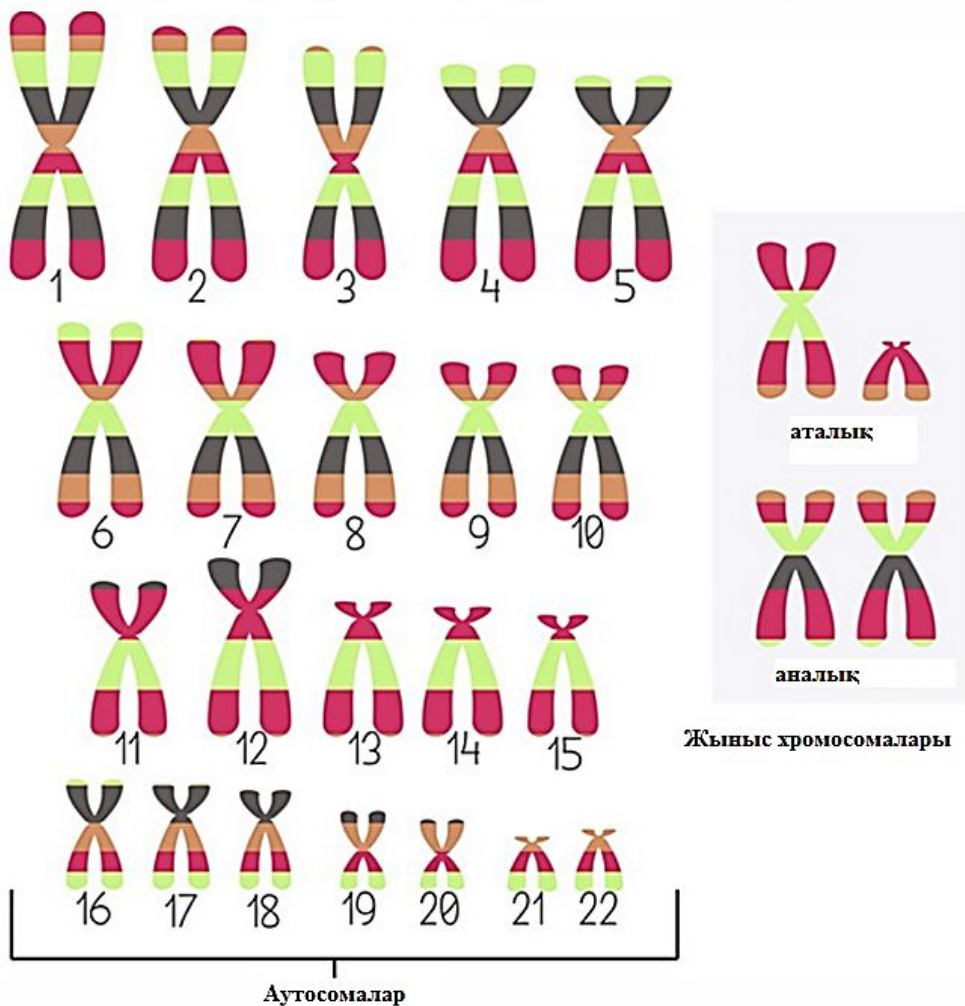
44+XY

	X	Y
X	XX	XY
Y	XX	XY



# Қай хромосомада ген көп болады?

## Дені сау адамның кариотипі



**X**-хромосомада (150) астам ген болады, ол арқылы қанның ұйығыштығы, тер безінің саны, түсті ажырату белгілері анықталады.

**XO** – мутациясы тіршілік ете алады.

**Y**-хромосома еркектік жыныстық белгілердің дамуын, құлақ ұшының түктенуі, саусақтардың бірігіп өсуін анықтайды.

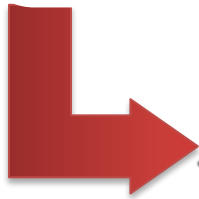
**YO**- мутациясы летальді болып келеді.

# Жынысты хромосомалық анықтау

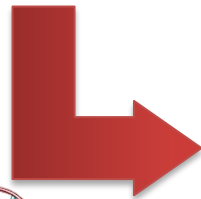
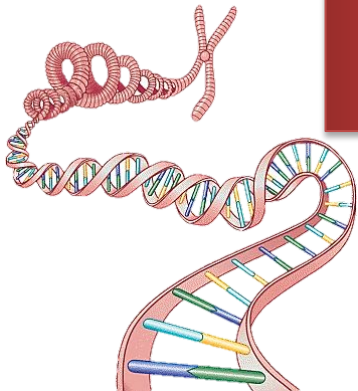


♀ XX x ♂ XY

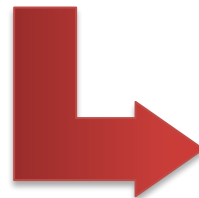
Кейбір жорғалаушылардың жынысы жұмыртқалар дамиды температураға байланысты. Климаттың салқындауынан тек аталық жынысты ұрпақтар алынады.



♀ XX x ♂ XO



♀ ZW x ♂ ZZ



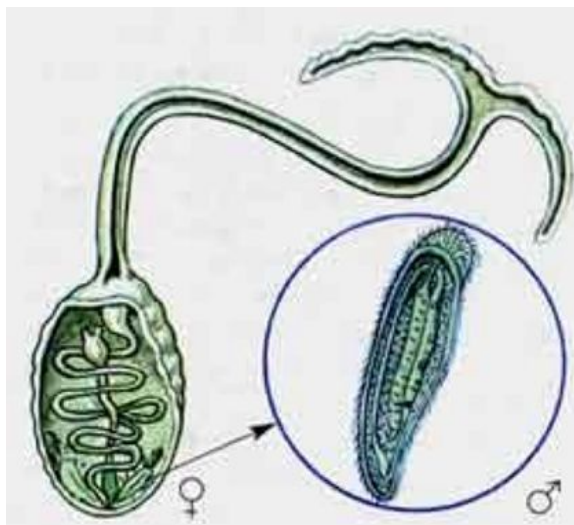
♀ ZW кейде, ZO x ♂ ZZ

# Жынысты анықтау тәсілдері:



**Коловратка**

**Прогамды** – болашақ ұрпақтың жынысы жұмыртқа жасушасының морфофизиологиялық ерекшеліктеріне байланысты, мыс, **коловраткаларда жұмыртқа мөлшері ұсақ болса-аналық, ірірек болса- аталық жетіледі.**



**Теңіз құрты Боннелия**

**Эпигамды** – жынысты ұрықтанғаннан кейін анықтау, дернәсілі- су түбіне бекінсе, одан 15 см аналық дарақ пайда болады, ал дернәсіл аналықтың қармалауышына келіп түссе, онда 3 см аталық пайда болады.



**Сингамды-** ұрпақ жынысы зигота түзу үшін қосылған гаметалар генотипіне байланысты болады.

# Томас Гент Морган (1866- 1945)



Хромосомалық теорияны тәжірибе жүзінде дәлелдеп, ХХ ғасырдың басында ашқан америкаан биологі Томас Гент Морган (1866-1945) мен оның шәкірттері Г. Меллер, А. Стертевант және т.б. еді.

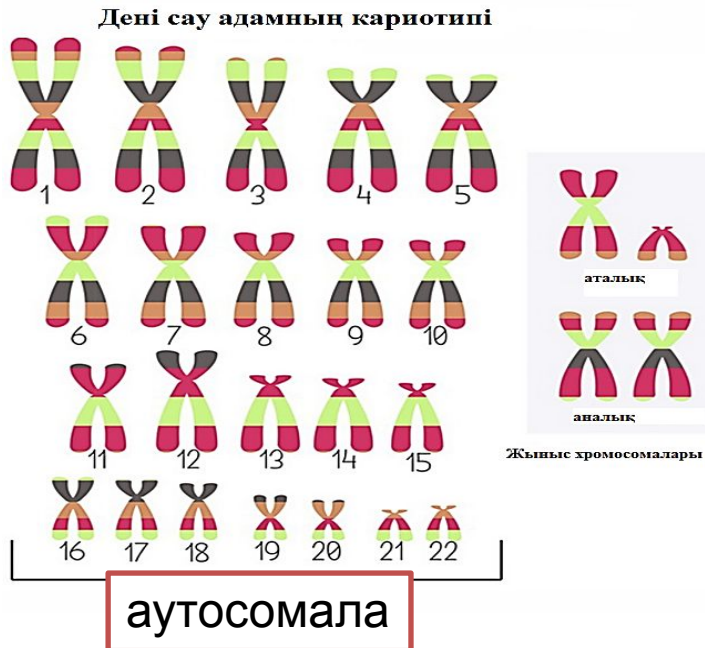
**Нобель сыйлығының  
лауреаты (1933ж.).**



## Тұқым қуалаушылықтың хромосомалық теориясының негізгі қағидалары мынадай:

- Гендер хромосомада бір сызықтың бойымен тізбектеле орналасқан. Әр геннің хромосомада нақтылы орны (локус) болады.
- Бір хромосомада орналасқан гендер тіркесу топтарын құрайды. Тіркесу топтарының саны сол организмге тән хромосомалардың гаплоидты санына сәйкес келеді.
- Ұқсас хромосомалардың арасында аллельді гендердің алмасуы жүреді.
- Хромосомадағы гендердің ара қашықтығы айқасу жиілігіне тура пропорционал.

# Жынысқа тіркес белгілер



Аутосомаларда болатын гендердің белгілері Мендель заңына бағынады.

Ал тұқымқуалаудың мұндай типі *аутосомалы тұқымқуалау* деп аталады.

Аутосомды-доминанттық тұқым қуалау- жынысқа тәуелсіз, ұрпақ сайын көрінеді	Аутосомды-рецессивті тұқым қуалау типінде -ата-анасында білінбей, ұрпағында көрінеді
брахидактилия — қысқасаусақтылық	альбинизм- пигментсіздік
полидактилия — алтысаусақтылық	алькантонурия гомогентицин қышқылын артық бөледі
ахондроплазия — ергежейлілік	идиопатия мишықтың өзгеруі
беттегі секпілі	фенилкетонурия — кемақыл
көзді шел басу	
сүйектің омырлығы	

# Жынысқа тіркес белгілер

*Жынысқа тіркес белгілер - жыныстық хромосомада болатын **гендердің жиынтығы**. Y- хромосомада өмірлік маңызды гендер болмайды. (балықтарда керісінше көрнекті фенотиптік белгілер Y- хромосомада ) Y- хромосомада тіркесе, әкесінен ұлына, ал X- хромосомамен тіркесе, әкесінен қызына, шешесінен ұлына да қызына да беріледі.*

X- хромосомамен тіркесіп тұқымқуалайтын белгілер		Y- хромосомамен тіркесіп тұқымқуалайтын белгілер
Доминатты	Рецессивті	Ихтиоз -терінің қабыршақтануы мен қалың дақтануы
Мешел (рахит)	Гемофилия	Гипертрихоз- құлақ қалқаншасының жүнді болуы
Тіс кіреукесінің қоңырқай тартуы	Көз жүйкесінің семуі	Тістің мөлшерін анықтайтын гендер
	Дальтонизм	Синдактилия - аяқ башпайларының арасында жарғақтар болуы
	Дюшен миопатиясы	



## *Есеп №1*

Басым жирен реңге қарағанда қара рең басылыңқы. Гендер X хромосомада болады. Басқа аллельді гендер рең әлде тұтас па немесе ақ дақтар қалған ба, соны бақылайды. Аталығы қара түсті  $X^a$  У мысықты жирен түсті  $X^A X^A$  аналық мысықпен будандастырғанда бірінші ұрпақта тасбақаренді және қара түсті мысықтар алынған. Алынған ұрпақтардың генотипін анықтаңыз.

# Есептің шығарылуы

**Берілгені:**

$X^a Y$  – қара түсті

$X^A X^A$  – жирен түсті

Табу керек:  $F_1$  -?

**Шешуі:**

P: ♂  $X^a Y$  × ♀  $X^A X^A$

G:  $X^a, Y$        $X^A, X^A$



×



$F_1$ :  $X^A X^a$ ,  $X^A Y$ ,  $X^A X^a$ ,  $X^A Y$

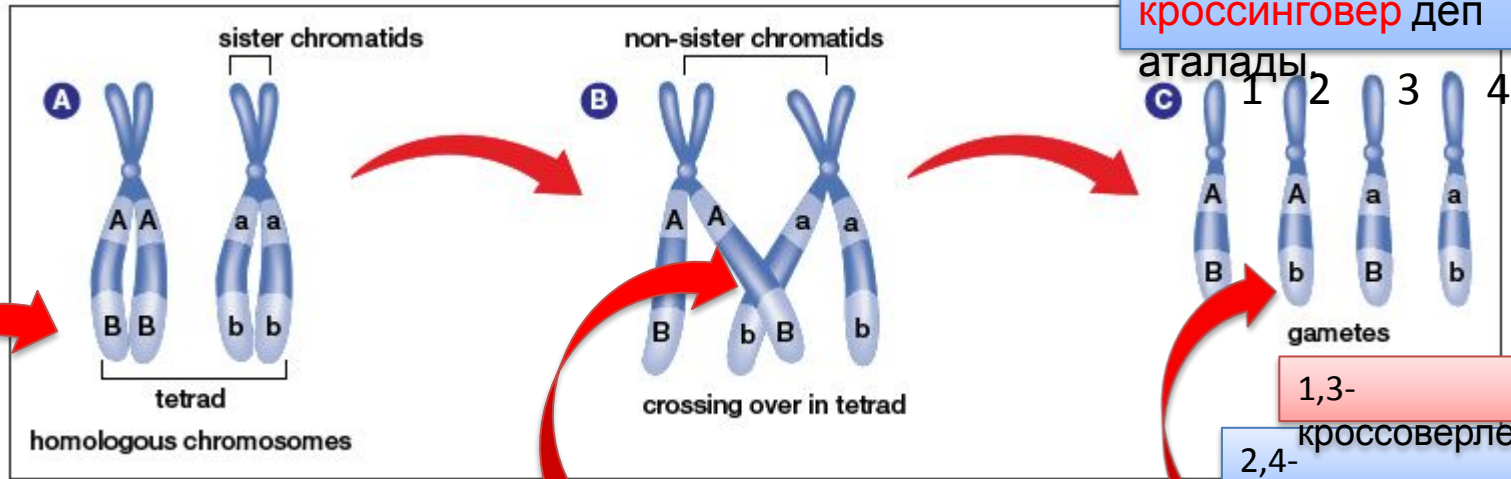
тасбақаренді. жирен. тасбақаренді. жирен.

**Жауабы:**

Аталықтар ешқашан гетерозиготалы, «тасбақаренді»-қара, жирен, ақ түстердің үйлесімділігін көрсетпейді. Сондықтан қара және жирен түстердің бірігуінен жаңа түс пайда болады.

# Кроссинговер

1911 жылы Морган ашқан бұл құбылыс **хромосомалардың айқасуы** немесе **кроссинговер** деп



аталады.

1,3-  
кроссоверленбеген

2,4-  
кроссоверленген

Гомологты жұп хромосомалардың бойында аллельді гендер орналасады

Осы жұп хромосомалардың айқасуынан **X** тәрізді –хиазмалар пайда болады.

**В және b гендері** кроссинговер нәтижесінде әр хромосомаға, одан әртүрлі гаметаларға тарайды.

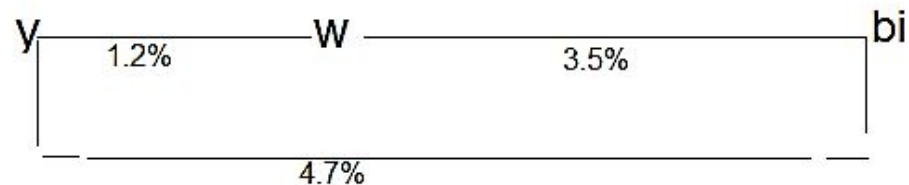
# Хромосомалардың айқасу мөлшері

## Берілгені:

Дрозофила шыбынының **X** хромосомасында тіркесу тобын құрайтын, денесінің сары түсін анықтайтын **(y)** генімен көзінің ақ түсін анықтайтын **(w)** генінің аралығындағы кроссинговер 1,2 %, ал **(w)** генімен айыр қанаттылығын анықтайтын **(bi)** гендері арасы 3,5%, ал **(y)** және **(bi)** арасы 4,7% тең.

Мұны сызба –нұсқа түрінде қалай көрсетуге болады?

Айқасу өлшем бірлігі ретінде, оның бір пайызға тең мөлшері алынады. Оны *морганида* деп атайды.



# Жетістік критерийі

Оқу бағдарламасына сілтеме	Оқыту мақсаттары
<p>Эволюция (тұқымқуалаушылық және өзгергіштік заңдылықтары)</p>	<p>Жыныспен тіркесіп тұқымқуалауға генетикалық схемаларды пайдаланып есептер шығару</p>
<p>Дағдылар</p>	<p>Оқушы оқыту мақсатына жетті, егер...</p>
<p>Білу және білімін қолдану</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Жыныспен тіркесіп тұқымқуалаудың заңдылықтарын біледі.</li> <li>2. Жыныспен тіркесіп тұқымқуалауға генетикалық сызбаларды дұрыс құрастыра алады.</li> <li>3. Есептеуді дұрыс жүргізе алады.</li> </ol>

# Тапсырма №1

Гипертрихоз У-хромосомамен тіркес тұқымқуалайды, ал көпсаусақтылық (полидактилия) аутосомалық доминантты ген ретінде тұқымқуалайды. Әкесі гипертрихоз, шешесі көпсаусақты отбасында екі белгіден де ада қыз бала туылған. Осы отбасында дүниеге келетін қалған балалардың екі белгі бойынша сау болып туылуының ықтималдылығы қандай?

# Есептің шығарылуы

**Берілгені:**

**Әкесі** -  $aaXU^d$  –  
гипертрихоз

**Шешесі** –  $AaXX$ -  
көпсаусақты

Табу керек:  $F_1$  -?

**Шешуі**

$P:$	$aaXU^d$		$AaXX$	
$G:$	$aX$	$aU^d$	$AX$	$aX$
$F_1:$	$AaXX$	$aaXX$	$AaXU^d$	$aaXU^d$
	Көпсау. қалыпты. Қыз	Қалыпты, сау қыз	Көпсау. гиперт. ұл	Қалыпты,гиперт. ұл

**Жауабы:**

Қыздың шешесі көпсаусақты, ал қызы сау сондықтан шешесінің генотипі гетерозиготалы болған-  $Aa$ ; Қыз балалардың біреуі сау, ал қалған екі баласы бір белгі бойынша, бір ұлы екі белгі бойынша ауру болып дүниеге келеді.



## Тапсырма №2

Адамда гемофилияның классикалық түрі Х-хромосомамен тіркес рецессивті тұқымқуалайды. Альбинизм аутосомалық рецессивті генмен анықталады. Әке-шешесі осы екі белгі бойынша сау отбасында бір ұл бала туылған. Осы балада альбинос және гемофилик белгілері байқалған. Осы отбасында дүниеге келген екінші балада, екі белгінің де фенотиптік көрініс беруі мүмкін бе?

# Есептің шығарылуы

Берілгені:

Әкесі -  $AaX^{Hy}$ -

Шешесі -  $AaX^{HX^h}$ -

Табу керек:  $F_1$  -?

Шешуі

:P:	$AaX^{Hy}$ -				$AaX^{HX^h}$			
Г:	$AX^H$	$Ay$	$aX^H$	$ay$	$AX^H$	$AX^h$	$aX^H$	$aX^h$

	$AX^H$	$AX^h$	$aX^H$	$aX^h$
$AX^H$	$AA X^{HX^H}$	$AA X^{HX^h}$	$Aa X^{HX^H}$	$Aa X^{HX^h}$
$Ay$	$AA X^{Hy}$	$AA X^{hy}$	$Aa X^{Hy}$	$Aa X^{hy}$
$aX^H$	$Aa X^{Hy}$	$Aa X^{HX^h}$	$Aa X^{HX^H}$	$aa X^{HX^h}$
$ay$	$Aa X^{Hy}$	$Aa X^{hy}$	$aa X^{Hy}$	$aa X^{hy}$

**Жауабы:** Осы отбасында дүниеге келетін екінші балада, екі белгінің де фенотиптік көрініс беруі мүмкін емес.

## Тапсырма №3

Тер бездерінің болмауы адамда жыныспен тіркес рецессивті белгі ретінде тұқымқуалайды. Сау ер адам сау қызға үйленді. Қыздың әкесінде тер бездері жоқ, ал анасы және оның арғы аталары сау. Осы отбасында тер бездері жоқ балалардың дүниеге келуінің ықтималдылығы қандай?



# Есептің шығарылуы

Берілгені:

Әкесі -  $X^{Hy-}$

Шешесі -  $X^HX^h$

Табу керек:  $F_1$  -?

Шешуі

Р:	$X^{Hy-}$		$X^HX^h$	
Г:	$X^H$	$y$	$X^H$	$X^h$

	$X^H$	$X^h$
$X^H$	$X^HX^H$	$X^HX^h$
$y$	$X^Hy$	$X^hy$

Жауабы:

Анасының генотипі  $X^HX^h$  және әкесінің генотипі  $X^Hy$ , ұрпақтың генотиптері  $1(X^HX^H) : 1(X^Hy) : 1(X^HX^h) : 1(X^hy)$ .

Тер бездері жоқ балалардың дүниеге келу ықтималдылығы 25%.

# Жетістік критерийі

Оқу бағдарламасына сілтеме	Оқыту мақсаттары
Эволюция (тұқымқуалаушылық және өзгергіштік заңдылықтары)	Жыныспен тіркесіп тұқымқуалауға генетикалық схемаларды пайдаланып есептер шығару
Дағдылар	Оқушы оқыту мақсатына жетті, егер...
Білу және білімін қолдану	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Тіркесу топтарына есептер шығара алады.</li> <li>2. Жыныспен тіркесіп тұқымқуалауға генетикалық сызбаларды дұрыс құрастыра алады.</li> <li>3. Гендердің орналасу графигін сыза алады.</li> </ol>

# Тапсырма №1

## Берілгені:

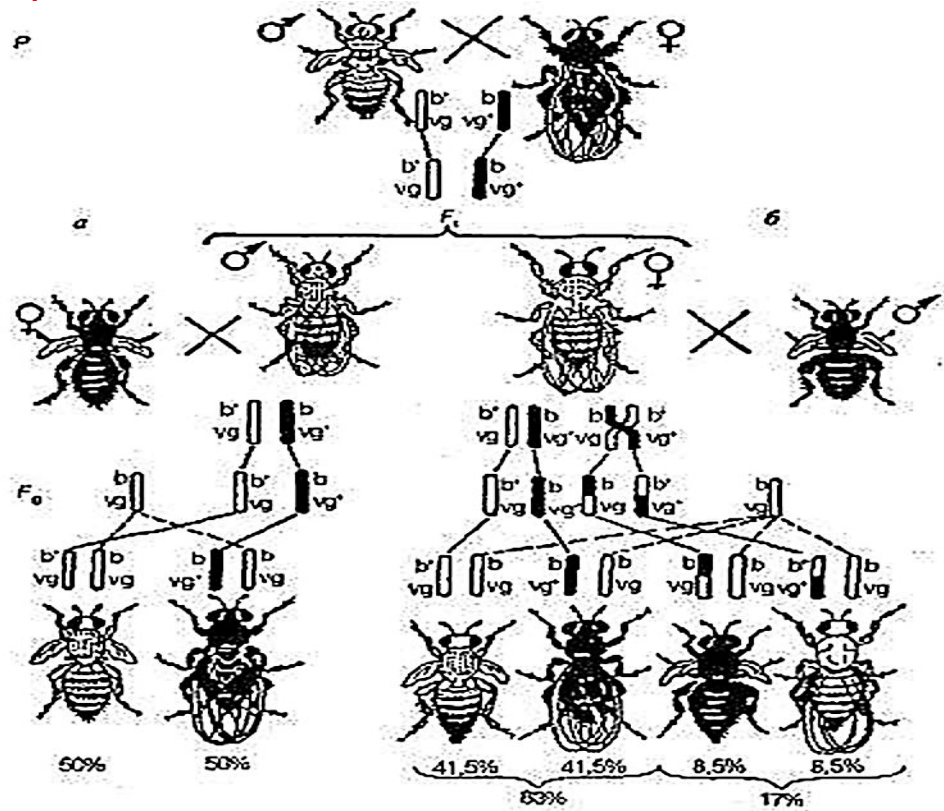
- 1) Жетілген қанатты сұр шыбын - BBVV
- Жетілмеген қанатты қарашыбын - bbvv
- 2) F<sub>1</sub> x bbvv

## Табу керек:

1. F<sub>1</sub> -?
2. Г?
3. Ф?
4. F<sub>2</sub>?

## Шешуі

:



# Тапсырма №1

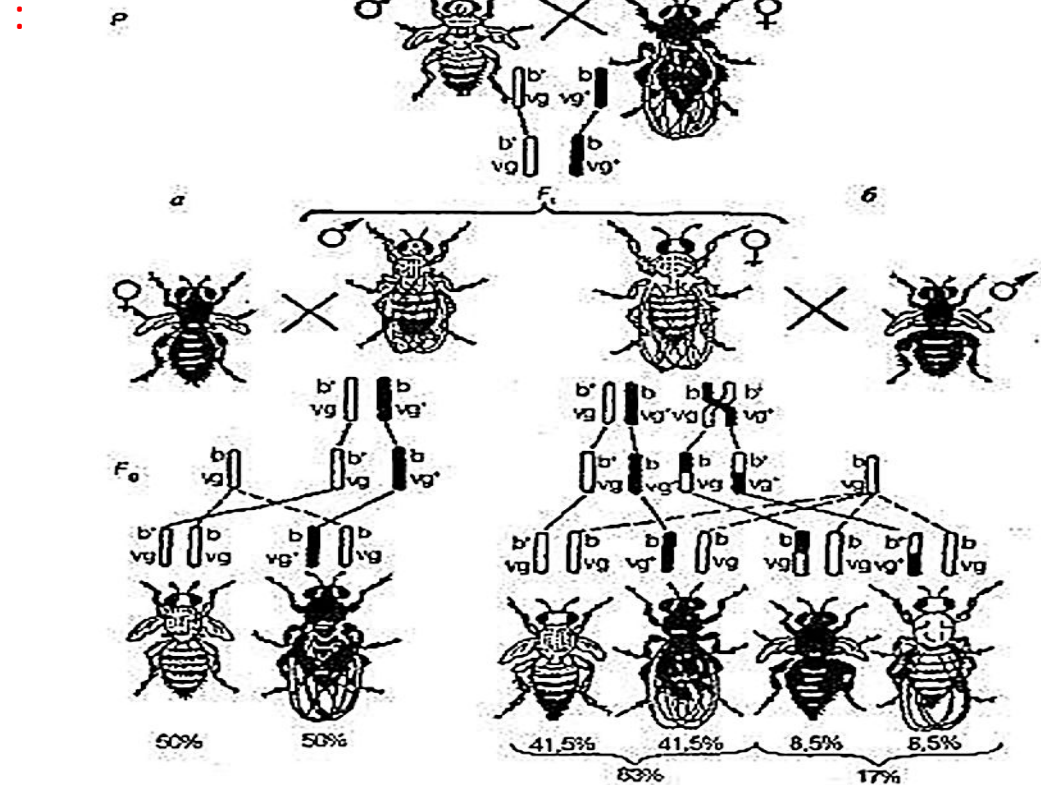
## Берілгені:

- 1) Жетілген қанатты сұр шыбын - BBVV
- Жетілмеген қанатты қарашыбын - bbvv
- 2) F<sub>1</sub> x bbvv

Табу керек:

1. F<sub>1</sub> -?
2. Г?
3. Ф?
4. F<sub>2</sub>?

## Шешуі



Жауабы: 1) F<sub>1</sub> – біркелкілік заңы бойынша генотипі BbVv дигетерозиготалы, фенотипі бойынша жетілген қанатты сұр шыбындар алынады. 2) Төрт түрлі фенотипті даралар алынады: 83 % ата-анасына ұқсас, 8,5% -жетілген қанатты қара және 8,5 % жетілмеген қанатты сұр шыбындар алынған.



## Тапсырма №2

**Берілгені:**

**L, M және N** гендері бір тіркесу тобына жатады. **L, M** гендерінің арасында кроссинговердің жиілігі 7,4% , ал **M және N** гендерінің арақашықтығы 2,9%. **L, M және N** гендерінің орнын анықтаңыз. **L және N** гендерінің арасы 10,3 %-ға тең.

## Тапсырма №2

**Берілгені:**

**L, M және N** гендері бір тіркесу тобына жатады. **L, M** гендерінің арасында кроссинговердің жиілігі 7,4% , ал **M және N** гендерінің арақашықтығы 2,9%. **L, M және N** гендерінің орнын анықтаңыз. **L және N** гендерінің арасы 10,3 %-ға тең.

**Жауабы:**

L және M генінің арасы 7,4 см-ге тең, M және N генінің арасы 2,9 , ал L және N генінің арасы 10,3 –ке тең. Сондықтан гендердің орналасу тәртібі мынадай болады.

$$\begin{array}{ccc} L & & M & & N \\ \hline & 7,4 & & 2,9 & \\ \hline & & & & 10,3 \end{array}$$

# Тапсырма №3

**Берілгені:**

Жүгерінің екі сорттармағын(линиясын) будандастырғанда барлығы 1000 дән алынды. Оның 36-сы кроссоверлі болды.

**Табу керек:**

Кроссинговер мөлшері?

# Тапсырма №3

## Берілгені:

Жүгерінің екі сорттармағын(линиясын) будандастырғанда барлығы 1000 дән алынды. Оның 36-сы кроссоверлі болды.

## Табу керек:

Кроссинговер мөлшері?

## Шешуі:

Кроссинговер мөлшері

$$X \frac{36}{1000} \cdot 100 = 3,6 \%$$

## Тапсырма №4

Берілген ағзалардың тіркесу тобы дұрыс орналасқан қатарды анықтаңыз.  
Егер хромосомалар жиынтығы : Жылқыда 78, қарпта 104, аюда 74,  
сиырда 60, пілде 56 болса;

<b>A</b>	<b>37</b>	<b>30</b>	<b>28</b>	<b>39</b>	<b>52</b>
<b>B</b>	39	52	37	30	28
<b>C</b>	78	104	74	60	56
<b>D</b>	18	26	18	15	14

## Тапсырма №4

Берілген ағзалардың тіркесу тобы дұрыс орналасқан қатарды анықтаңыз.  
Егер хромосомалар жиынтығы : Жылқыда 78, қарпта 104, аюда 74,  
сиырда 60, пілде 56 болса;

<b>A</b>	<b>37</b>	<b>30</b>	<b>28</b>	<b>39</b>	<b>52</b>
<b>B</b>	39	52	37	30	28
<b>C</b>	78	104	74	60	56
<b>D</b>	18	26	18	15	14

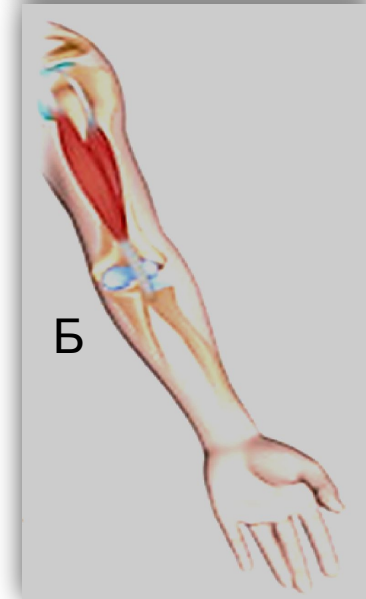
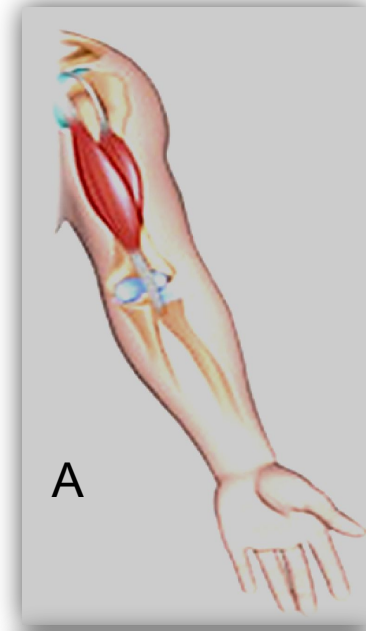
# Жетістік критерийі

Оқу бағдарламасына сілтеме	Оқыту мақсаттары
Эволюция (тұқымқуалаушылық және өзгергіштік заңдылықтары)	Жыныспен тіркесіп тұқымқуалауға генетикалық схемаларды пайдаланып есептер шығару
Дағдылар	Оқушы оқыту мақсатына жетті, егер...
Зерттеушілік дағдылар	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Жыныспен тіркесіп тұқымқуалайтын генетикалық ауруларға зерттеу жүргізе алады</li> <li>2. Ауру белгілерін анықтай алады</li> </ol>



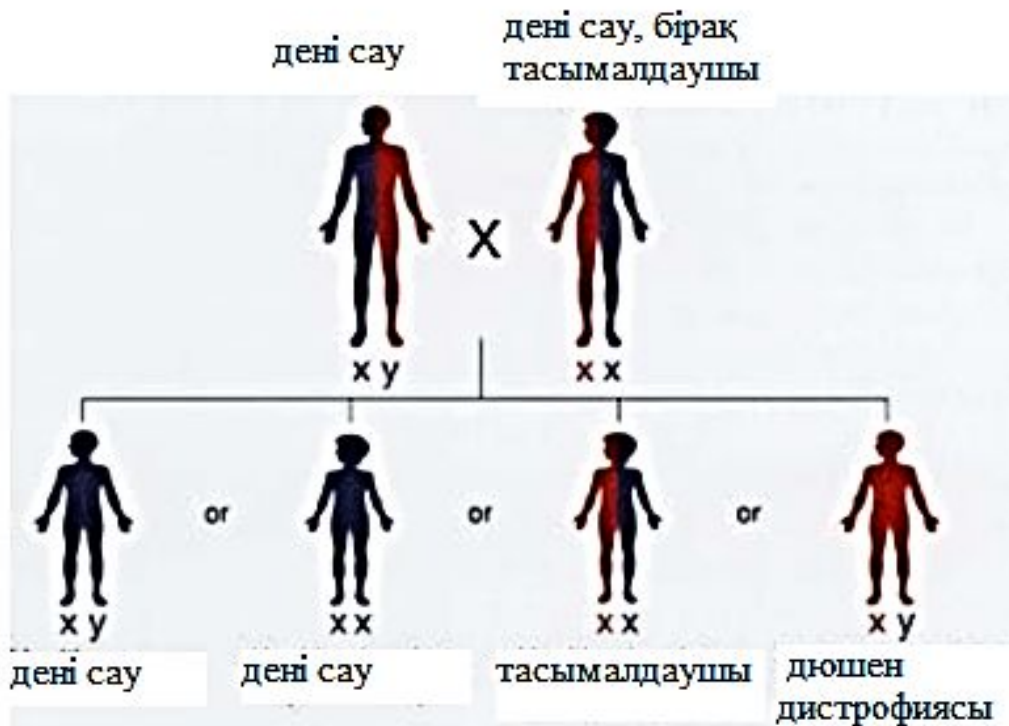
# Зерттеу жұмысы

- *Дюшен дистрофиясы қандай ұлпаларды зақымдайды?*
- *Қандай жынысты ағзалар бұл аурумен ауырады?*
- *Аурудың қандай белгілері болуы мүмкін?*
- *Дистрофия жыныспен тіркес тұқымқуалайды ма?*
- *Қандай емдеу жолдарын ұсынуға болады?*
- *А және Б суреттерінен қандай айырмашылық көріп отырсыз?*



## Дюшен бұлшықет дистрофиясы

Рецессивті, X-хромосомамен тіркесіп тұқымқуалайтын, жылдам бұлшықеттің әлсізденуін күшейтіп, соңында ағзаны толық қозғалу қабілетінен айырып, өлімге әкелетін қауіпті ауру.



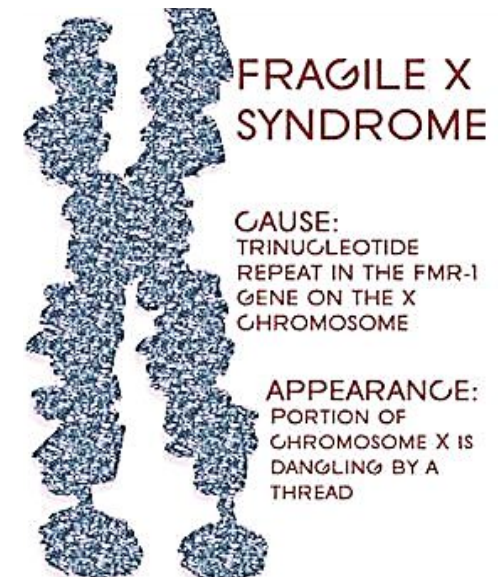
1/4000, әйелдер тасымалдаушы болып, бұл ауру түрімен тек еркектер ауырады.

Дистрофин гені бұлшықет ұлпасының негізгі құрылымын құрайтын дистрофин нәруызын кодтайды.

X –хромосомада орналасқан дистрофин генінің мутациясына байланысты.

# Зерттеу жұмысы

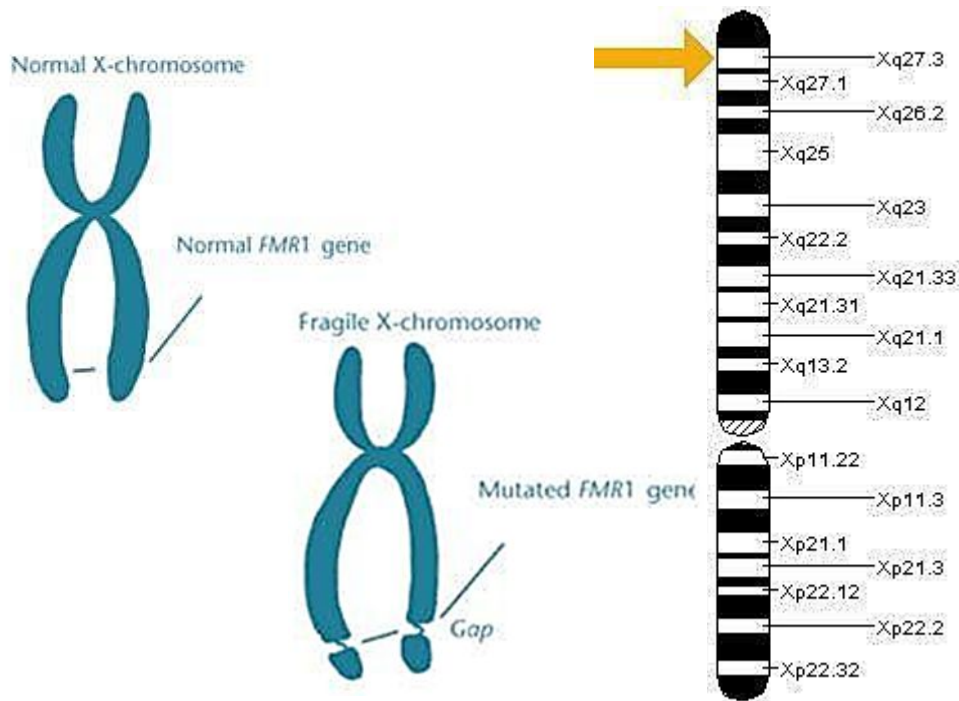
- Мартин синдромының қандай клиникалық белгілері бар?
- Қандай жынысты ағзалар бұл аурумен ауырады?
- Қандай емдеу жолдарын ұсынуға болады?
- FMR1 гені қай хромосомамен тіркесіп тұқымқуалайды.
- Мутантты хромосомасы бар әйел ауруды кімдерге береді?



# Х-нәзік хромосома синдромы

Мартин Белл синдромы — (fragile X mental retardation syndrome, FMR1 (ағ. fragile -нәзік,сынғыш) – доминантты тұқымқуалайтын ауру.

Х-нәзік хромосомасы ЦГГ үшнуклеотидінің қайталануынан ұзарады. Қалыпты жағдайда 5-50 арасында, ал пресиндром кезінде 50-200, ал 230-4000 аралығы толық мутация тудырып, синдром белгілерін байқатады.



1934 ж. Дж. Мартин және Джулия Белл жыныспен тіркес тұқымқуалайтын ақыл естің кемістігі бар отбасын сипаттаған. 1969 ж. Н.Lubs, жүргізген цитогенетикалық зерттеу нәтижесінде науқастан Мартин-Белл синдромын байқаған. Х-хромосоманың ұзын иығының локусында **Xq27-28** генінің екінші реттік созылуын байқаған.

# Басымдылықтың үш типі

- Толық басымдылық
- 
- Толық емес басымдылық
- 
- Қосбасымдылық- кодоминанттылық

## «Миға шабуыл» ????????

- Адамда қандай қан топтары кездеседі?
- Әмбебап қан беруші, қан қабылдаушы топтар болады ма?
- Тиісті қан құйылмаса не болар еді?
- Адамның терісінің түсіне жеке аллельсіз гендер жауап бере ала ма?

«Ойлан» тап

Анасы	Әкесі	Баласының қан тобы
A	?.....	A
B	?.....	AB
AB	?.....	B
O	?.....	O



# «Ойлан» тап

Анасы	Әкесі	Баласының қан тобы
A	OO, AO, AA	A
B	OO, BB, BO	AB
AB	OO, BO, BB	B
O	OO	O

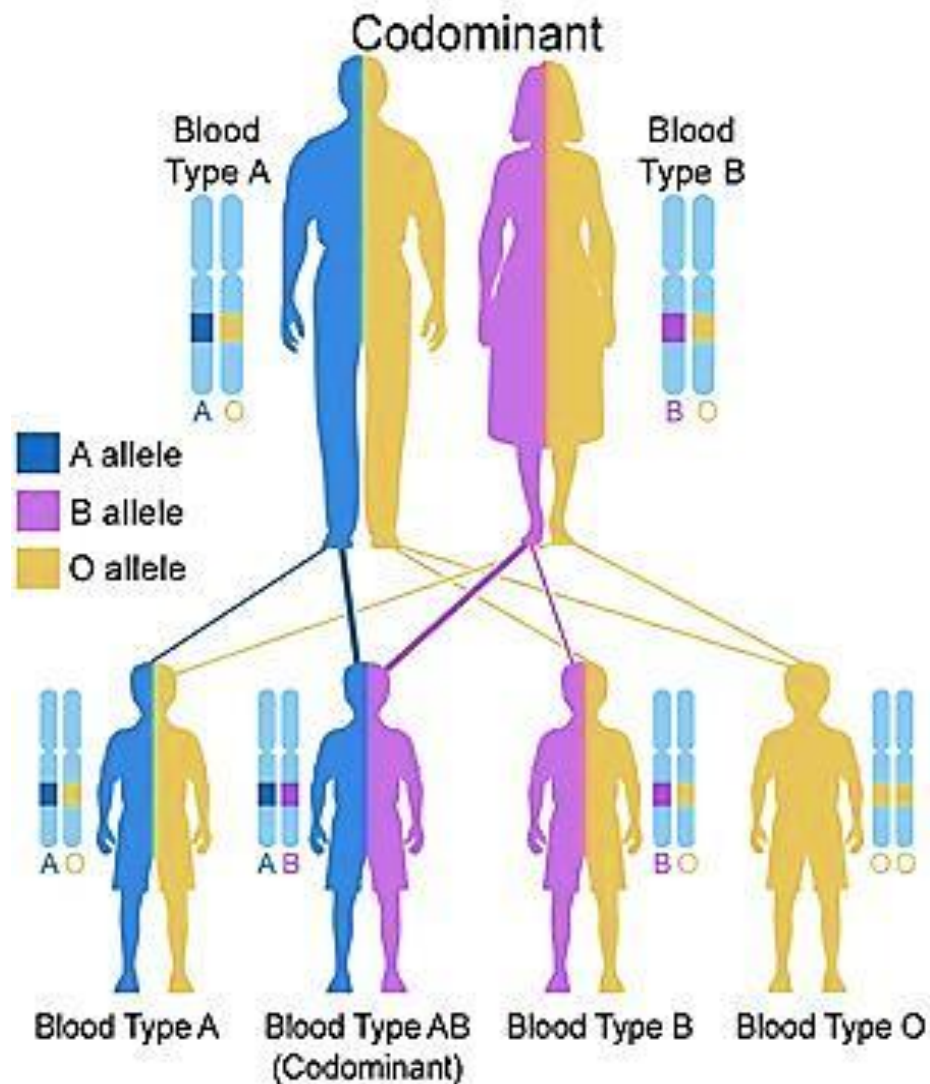
# ABO жүйесі

Қан топтары	ABO жүйесі бойынша атауы	Эритроциттер нәруыздарының гендері (агглютингендер немесе изоантигендер)	Сарысу нәруыздарының гендері (агглютинидтер немесе антиденелер)	Генотиптер	
				Гомозиготалар	Гетерозиготалар
I	0	-	$\alpha$ және $\beta$	OO	-
II	A	A	$\beta$	AA	AO
III	B	B	$\alpha$	BB	BO
IV	AB	AB	-	-	AB

Қан топтары ерекше заттар изоантиген немесе аглютиногендермен анықталады. Бұл заттар химиялық табиғаты бойынша гликопротеидтер, гликолипидтер, полисахаридтер түрінде болып көрінеді. Қан топтары сүтқоректілердің барлық түрлерінен табылады. Адам қанын топтарға бөлуге болатындықтан әртүрлі антигендер класына бөледі. Әр - алуан елдерде ең көп таралып, қолданылатын жүйе – MN жүйесі бар, ол үш топқа : MM, NN, MN топтарына бөлінеді.

## Адамдағы қан тобының кодоминанттылық көрінісі

**Кодоминанттылық** — екі басым аллелсіз ген әрекеттесіп, жаңа белгі берген кездегі құбылыс.



## Тапсырма №1

Қан топтарына арналған есеп

Қаны II топты ер адам қаны III топты әйелмен отбасын құрды. Егер ер адам да, әйел де гетерозиготалы болған жағдайда, олардың балаларының генотиптері қандай болады?

## Тапсырма №1

Қан топтарына арналған есеп

Қаны II топты ер адам қаны III топты әйелмен отбасын құрды. Егер ер адам да, әйел де гетерозиготалы болған жағдайда, олардың балаларының генотиптері қандай болады?

**Берілгені:**

♂ II топ ( $AO$ )

♀ III топ ( $BO$ )

Табу керек:  $F_1$ -?

**Шешімі:**

	♀	$J^B$	$J^O$
♂			
$J^A$		$J^A J^B$	$J^A J^O$
$J^O$		$J^B J^O$	$J^O J^O$

**Жауабы:** әкесінің генотипі  $I^A I^O$  және анасының генотипі  $I^B I^O$ , мүмкін болатын ұрпақтың генотиптері

$1 (J^A J^B) : 1 (J^B J^O) : 1 (J^A J^O) : 1 (J^O J^O)$   
 IV          II          II          I

## Көпаллельділік

**Көптік аллельдер** – хромосоманың бір локусына орналасқан, арнайы бір белгіні ғана жарыққа шығаратын үш, төрт немесе бірнеше аллельдер бар гендер. Адамда көптік аллельдер типі бойынша қан топтары тұқым қуалайды.

## Тапсырма №2

Қан тобы II, дөңгелек бетті әйел, қан тобы III дөңгелек бетті ер адаммен тұрмыс құрады. Әйелдің анасы сопақ бетті және қанының тобы I, ер адамның әкесінің қан тобы IV және беті сопақ, анасының беті дөңгелек және қан тобы I. Егер дөңгелек бет сопақ бетке қарағанда доминанты белгі болса, осы некеден қандай ұрпақ күтуге болады? .



## Тапсырма №2

Қан тобы II, дөңгелек бетті әйел, қан тобы III дөңгелек бетті ер адаммен тұрмыс құрады. Әйелдің анасы сопақ бетті және қанының тобы I, ер адамның әкесінің қан тобы IV және беті сопақ, анасының беті дөңгелек және қан тобы I. Егер дөңгелек бет сопақ бетке қарағанда доминанты белгі болса, осы некеден қандай ұрпақ күтуге болады? .

### Берілгені:

♀ дөңгелек бетті Aa, қан тобы  $J^A J^O$

♂ дөңгелек бетті Aa, қан тобы  $J^B J^O$

Табу керек: F-?

### Жауабы:

$\frac{1}{4}$  қаны IV топ, дөңгелек бетті;

$\frac{1}{4}$  қаны II топ, дөңгелек бетті;

$\frac{1}{4}$  қаны III топ, дөңгелек бетті;

$\frac{1}{4}$  қаны I топ, сопақ бетті балалар дүниеге келген.

### Шешуі:

P: ♀ Aa  $J^A J^O$  ♂ Aa  $J^B J^O$

G: A  $J^A$ , a  $J^O$  A  $J^B$ , a  $J^O$

♂ \ ♀	A $J^A$	a $J^O$
A $J^B$	AA $J^A J^B$	Aa $J^B J^O$
a $J^O$	Aa $J^A J^O$	aa $J^O J^O$

## Үйге тапсырма беру

1. Егер шешесінің қан тобы II , әкесінікі I болған жағдайда балаларының қан топтары қандай болады?
2. Адамда гемофилия X-хромосомамен тіркес рецессивті генмен анықталады. Сау ата-анада бір сау ұл және үш сау қыз бала дүниеге келеді, ал бір ұлы гемофилиямен ауырады. Егер қыздар сау ер адамдарға тұрмысқа шықса, оларда гемофилиямен ауыратын балалардың болуының ықтималдылығы қандай?

# Рефлексия



«Плюс» - оң әсер еткен фактілерді жазыңыз;  
«Минус» - “қолымнан келмей жатыр” немесе “ түсініксіз  
болып тұрған ” сұрағыңызды жазыңыз;

## Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Д.Тейлор, Н.Грин, У.Стаут «Биология» 3 том;
2. Сахитжанов Қ.О, Серікбаева Ж.К. Қызылорда 2012 ж.
3. Н. Г. Асанов, А.Р. Соловьева «Биология» 10 сынып,  
Алматы «Атамұра»
4. Мұхаметжанов Қ, Қасымбаева Т. Алматы «Мектеп» 2006 ж.
5. А. Сартаев «Жалпы биология есептері мен тапсырмалары»