

# **Тақырып 1.Кіріспе.Тұқымқуалаушылықтың цитологиялық негіздері.**

## **1.1. Генетикалық зерттеулер әдістері.**

**Мақсаты:** Негізгі генетикалық зерттеулер әдістерін оқып тану.

**Жалпы мәлімет:** Генетика қазырғы кездегі биологияның негізі. Бұл жағдай әр түрлі биологиялық ғылымдардың дифференциациялануы және специализациялануы сайын белгілі болып келеді. Тұқым қаулаушылық және өзгергіштік заңдылықтары барлық тірі организмдерге жарасымды. Генетика әдістері әрбір биологиялық зерттеулерде пайдалануыболады. Сондықтан Канадада (1988) XVI Жержүзілік генетикалық конгресс «Генетикажәне биология бірлігің ұранымен өтті.

**Тапсырма 1.** Негізгі генетикалық зерттеу әдістерінің негізін және оларды қолдану мысалдарын анықтап жазындар.

- 1) Гибридологиялық -
- 2) Цитогенетикалық -
- 3) математикалық (статистикалық) -
- 4) генетикалық -
- 5) популяциялық -
- 6) биохимиялық -
- 7) феногенетикалық (онтогенетикалық) -

**Тапсырма 2.** Гибридологиялық әдістің негізгі методикалық қажеттіліктерін анықтап жазындар.

**Тапсырма 3.** Зерттеулердің гибридологиялық әдісіне қолданылатынң әріп символикасын анықтардар.

A, B, C, ..... -

a, b, c, ..... -

♀ -

♂ -

x -

p -

F<sub>1</sub>, F<sub>2</sub>..... -

Fa -

Fb -

**Студенттердің дербес жұмысына тапсырма.**

**1.**Келесі терминдердің сөздігін жасандар: генетика, өзгергіштік, тұқым қуалаушылық, хромосома, мутация, шежіре, пробанд, аллель, антропогенетика, селекция, биометрия.

2.Келесі тақырыптар бойынша реферат жазындар:

а) Генетиканың дамуының негізгі кезендері.

в) Генетиканың басқа ғылымдарға және практикада маңызы.

**Бақылау сұрақтар.**

1.“Генетика” термині нені маңыздайды және осы ғылым нені зерттейді?

2.Негізгі генетикалық зерттеу әдісін айт және оның негізі неде?

3.Генеологиялық зерттеу жүргізу үшін нені білу керек?

4.Биометрия дегеніміз не?

5.Негізгі генетикалық символиканы айт.

6.Қазіргі генетиканың негізгі бағыттарын айт.

**1.2. Митоз.**

**Мақсат:** Митоздың биологиялық маңызы және жасуша бөліну кезінде хромосомалардың өзгеруін оқып тану.

**Жалпы мәлімет:** Митоз эукариоттардың - ядросы бар организмдердің өсу және вегететивті көбею негізі болып келеді. Митоздың негізгі маңызы - жасушаныбірдей қылып көбейтух хромосомалардың санының бір қалыпта сақтау, яғни генетикалық информацияны өзгеріссіз көбейту. Митозбен көбею кезінде жасуша ядросы бес бірінен бірі өтетін фазалардан өтеді: интерфазадан, профазадан, метафазадан, анафазадан және телофазадан.

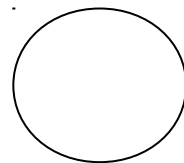
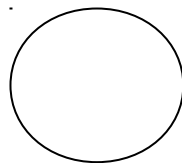
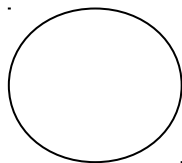
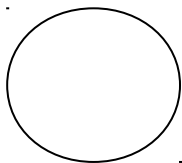
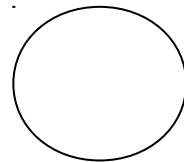
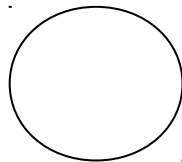
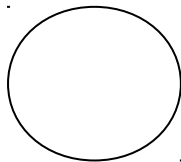
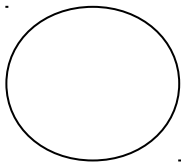
**Тапсырма 1.** Митотикалық циклдің негізгі фазаларын оқып танып таблицаны толтырындар.

<b>И Н Т Е Р Ф А З А КЕЗЕҢДЕРІ</b>		

<b>М И Т О З  Ф А З А Л А Р Ы</b>		

**Тапсырма 2.** Интерфазада және митоздің әрбір фазаларына хромосомалардың

2п = 6 жағдайда өтетін өзгерістерін көрсетіндер.



2.

4.

6.

8.

10.

1 – интерфаза синтетикалық стадиясына дейінгі

2 – интерфаза синтетикалық стадиядан кейінгі

3, 4, 5, 6, - профаза

7 – метафаза

8 – анафаза

9, 10 – телофаза

**Тапсырма 2.** Келесі таблица мәліметтері бойынша ұзын жүнді жануарлардың қысқа жүнділерге қарағанда неліктен жүнінің өсуі тезірек түсіндіріндер.

*Ұзын және қысқа қойлардың жүнінің өсуі және жүн ұйя  
клеткаларының миттикалық циклі.*

Көрсеткіш		Қысқа жүнді	Ұзын жүнді
Жүннің өсуі мм/тәулікте		0,26	0,47
Митотикалық цикл фазаларының ұзақтылығы, сағат	G1	1,8	1,8
	S	10,3	9,0
	G2+M	8,9	6,2
Генерациялық уақыт, сағат		21	17

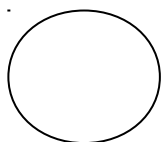
Корытынды:

### 1.3. Мейоз.

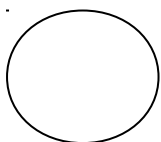
**Мақсат:** Мейоздың биологиялық маңызын оқып тану. Митоз бен мейоздың арасындағы ерекшеліктер.

**Жалпы мәлімет:** Мейоз – екіеселенген (2n) хромосомалар саны бар соматикалақ жасушалардан ерекше хромосомалардың бір жиынтығынан (n) тұратын гаметалар – дамыған жыныс клеткалары бөлініп шығатын бірінен соң бірі өтетін жасыша бөлінуі. Мейозда гомологиялық хромосомалардың конъюгациясы – биваленттердің пайда болуы, рекомбинация өтеді.

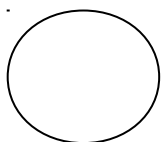
**Тапсырма 1.** Мейозда хромосомалардың өзгеруін оқып танып  $2n = 6$  жағдайдағы мейоздың схемасын салындар.



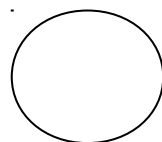
1.



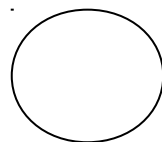
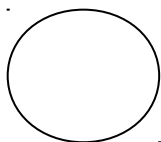
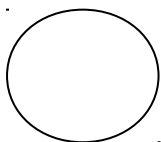
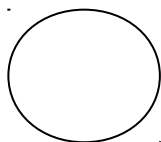
2.

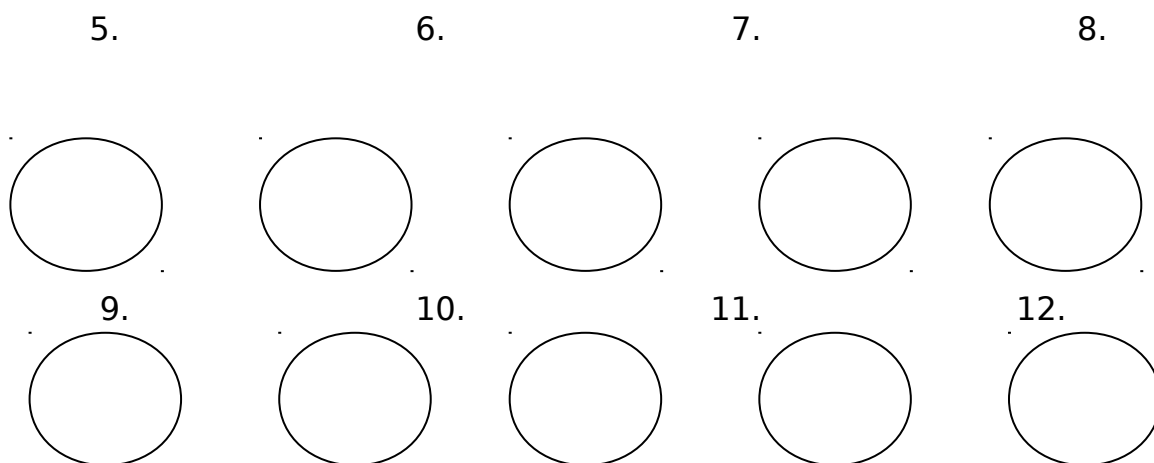


3.



4.





- 1 - лептонема      4 - диплотена      7 - анафаза I      10 - метафаза II  
 2 - зигонема      5 - диакенез      8 - телофаза I      11 - анафаза II  
 3 - пахитена      6 - метафаза I      9 - интеркинез      12 - телофаза II

**Тапсырма 2.** «Митоз бен мейоз» таблицасын толтырындар.

Митоз бен мейоздың айырмашылығы.

Сұрақтар	Митоз	мейоз
Бөліну арқасында қандай жасушалар пайда болады?		
Ұрпақ жасушалар хромосомалардың қандай жиынтығын алады?		
Бір аналық жасушадан неше ұрпақ жасуша пайда болады?		
Кроссинговер қай фазада өтеді?		
Толық бөліну процессі неше ядро бөлінулерінен тұрады?		

**Тапсырма 3.** Овогенез схемасын салып, ондағы бөліну зоналары мен бөліну түрлерін көрсетіндер.

**1.4. Хромосомалар құрылысы. Кариотип.**

**Мақсат:** Хромосомалар морфологиясы мен ішкі құрылысын, әртүрлі түрлер кариотиптерінің ерекшеліктерін оқып тану.

**Жалпы мәлімет:** Хромосомаларды ерекше құрылысы бар, морфологиялық және функциональды жақтарынан әртүрлі, өз өзін көбейту ерекшеліктілігі бар және бірнеше жасуша бөліну кезінде өз қасиеттерін сақтай білетін жасуша ядросының бір қажетті компоненті деп атауға болады. Эволюция барысында хромосомалар тұқым қуалаушылық қасиеттердің ең лайықты іскеасыру формасы болып табылады. Бір түрді организмнің әртүрлі соматикалық ұлпа жасушаларының хромоосмаларын зерттеуі оларға кариотип деп аталатын белгілі бір тұрақты хромосомалардың саны мен сапасы тәнекенін көрсетеді.

**Тапсырма 1.** Хромосомалардың морфоологиясын оқып танып, түрлерімен бөлшектерін көрсетіп, суретін салындар.

**Тапсырма 2.** Хромосомалардың ішкі құрылысын оқып танып схемасын суреттендер.

**Тапсырма 3.** Әртүрлі түрлер кариотиптерінің ерекшеліктерін анақтандар. Метафазалық пластинкалары бойынша әртүрлі түрлердің кариограммаларын құрап, хромосомалардың өлшемді индекстерін тауып кариотип формуласын жазындар.

### **Семинар.**

1. Митоз. Митоздың генетикалық маңызы.
2. Хромосомалардың морфологиясы мен ішкі құрылымы.
3. Кариотип және оның түрлік ерекшеліктері.
4. Офогенез бен сперматогенздің ерекшеліктері.

Қолдануға негізгі әдебиет: С. Ш. Стимбеков, «Жалпы генетика», Алматы, 1993 10-26 т.

### **Студенттердің дербес жұмысына тапсырма.**

1. Келесі терминдің сөздігін жасандар: митоз, кариокенез, клетка циклі, интерфаза, хромосома, хроматида, центромера, гетерохроматин, эухроматин, соматикалық клетка, жыныс клеткасы, кариотип, гомологиялық хромосомалар, диплоидты жиынтық, гаплоидты жиынтық, S-период, мейоз, эквациялық бөліну, редукциялық бөліну, бивалент (тетрада), зигота, ұрықтану, оогенез, сперматогенз.

Келесі тақырыптарбойынша реферат жазындар:

- а) Митоз және оның генетикалық маңызы.
- б) Мейоз және оның генетикалық маңызы.
- в) Гаметогенез және ұрықтану.

**Бақылау сұрақтар.**

1. Клеткалық цикл дегеніміз не?
2. ДНК редупликациясы клеткалық циклдің қай стадиясында өтеді?
3. Хромосомаларда бөлінудің қай фазасында зерттеу ынғайлы?
4. Мейоздың бірінші бөлінуі екіншісінен және митоздан айырмашалаға неде?
5. Мейоздың профазы I-не не тән?
6. Мейоз I-ден кейін ДНК-нің түзілуі және екеселенуі мүмкін бе?
7. Қай фазада хроматидтар бөлініп жеке хромосома болады?
8. Гаметогенез қандай зоналардан тұрады?
9. Гамеогенездің қай зонасында митоз және мейоз бөлінулер өтеді.
10. Кариотип дегеніміз не?
11. Ұрықтанудың генетикалық маңызы неде?
12. Хромосома қандай заттардан тұрады және олардың маңызы неде?

### **1.5. Тұқым қуалаушылықтың молекулярлық негіздері.**

Нуклеин қышқылдарының структуралық және химиялық құрылымы.

**Мақсат:** Нуклеотидтердің химиялық құрылымы, олардың нуклеик қышқылдарына қосылу, НҚ әртүрлілігі, комплементарлық принцип және ДНҚ-нің өзбетімен қайталану жөнінде ұғым алу.

**Жалпы мәлімет:** Хромосомалардың әртүрлі белгілердің дамуын анақтау қабылетін олардың ішіне кіретін нуклеин қышқылдары атқарады. ДНҚ-нің ең бірінші генетикалық маңызың дәлелдеу 1928 жылы бактериолог Ф. Гриффитстің пневмакокктарға трансформация қабылетін ашу болды. ДНҚ-нің құрылысының ерекшелігі оның екі негізгі атқаратын жұмысын қамтамасыз етеді: аутокаталитикалық және гетерокаталитикалық.

**Тапсырма 1.** ДНҚ-нің құрылысын оқып, танып негізгі ерекшеліктерін еске алып құрылыс моделін салындар.

**Тапсырма 2.** ДНҚ мен РНҚ құрылымын оқып танып таблицаны толтырындар.

ДНҚ мен РНҚ-нің құрылысының салыстырмалы мәліметтері.

Салыстыру көрсеткіштері	<b>ДНҚ</b>	РНҚ
Азоттық негіз түрлері		
Пентоза түрлері		
Екінші структурасы		
Бірінші тізбегінде нуклеотидтер саны		

**Тапсырма 3.** Кесте мәліметтері бойынша әртүрлі түрлердің ДНҚ-сының ерекшеліктерін анықтаңдар.

Объект	Нуклеидтер саны мол. Процент				Нуклеотидтердің ерекшелік коэффициенті А+Т / Г+Ц
	аденин	гуанин	цитозин	тимин	



Адам	30,9	19,9	19,8	29,4	
Қой	29,3	21,4	21,0	28,3	
Тауық	28,8	20,5	21,5	29,2	
Таспақа	28,7	22,0	21,3	27,9	
Лосось	29,7	20,8	20,4	29,1	
Теңіз кірпісі	32,8	17,5	17,3	32,1	
Шегіртке	29,3	20,5	20,7	29,3	

Есептеу мен қорытынды:

**Тапсырма 4.** Өздерін құрған (30 нуклеотид) ДНҚ молекуласының жартылайконсервативті репликациясын өткізіндер.

**Тапсырма 5.** Келесі есепті шығарындар: ДНҚ молекуласында 880 гуанин нуклеотиді анықталған немесе жалпы ДНҚ молекуласының нуклеотидтерінің 22 проценті. Басқа нуклеотидтердің саның және жалпы молекуланың ұзындығын анықтандар.

### **1.6.Генетикалық код.**

**Мақсат:** Генетикалық код оның триплеттілігі, бірін бірі жаба алмайтындығы, өзіне тән сипаттығы және универсалды екені жөнінде ұғым, ген (цистрон) жөнінде, оның мутацияларға мүмкіншілігі жөніде ұғымды дамыту.

**Жалпы мәлімет:** Генетикалық кодтың структурасының болатын варианттарын қараған теориялық жұмыстар 1953 жылы Д. Ж. Уотсон мен Ф. Крикнің ДНҚ структурасына арналған статьясы жарияланған соң басталды. Сол кезеңнің ең маңызды жетістігі болып, кейін экспериментальді дәлелденген, код триплетті, бірін-бірі жаба алмайтындығы өзіне тән сипаттығы және универсалдығың анақтағаны болды.

**Тапсырма 1.** 200, 300, 400 аминқышқылынан тұратын белок тізбегін кодтайтын нуклеотидтер мен кодондар саның анақтандар.

**Тапсырма 2.** Генетикалық кодтың бірнеше кодондармен анықталу мүмкіндігін біле отырып, келесі полипептидті тізбекке сәйкес келетін РНҚ молекуласының мүмкін варианттарың құрындар.

- ФЕН - ТИР - МЕТ - ЦИС - ТРИ -

**Тапсырма 3.** Генетикалық кодтың бірін-бірі жаба алмайтының біле отырып 27, 75, 2973 нуклеотидтен тұратын ДНҚ молекуласымен

кодталған полипептид тізбегіндегі амин қышқылының санын анықтандар.

**Тапсырма 4.** Генетикалық кодтың универсалдығын біле отырып, әртүрлі түрлердің бір полипептидті тізбегін кодтайтын ДНҚ молекуланы құрындар.

- фен-сер-тир-цис-лей-про-глу-гли-

Адам

қой

тауық

лосось

шегіртке

1.7.Белоктің синтезінің генетикалық механизмі.

**Мақсат:** Белоктің синтезі геннің ең маңызды жұмысы, өзіндегі информацияны белокқа айналдыру жөнінде ұғымды қалыптастыру.

**Жалпы мәлімет:** Ген – ол ДНҚ молекуласының бөлгі. Геннің өзі өзі көбейту және өз жұмысын атқаруы тікелей көшіру процестермен, ДНҚ, РНҚ, белоктар – макромолекулалар синтезімен байланысты. Генетикалық информацияны өзін өзі көбейтуге репликация процесі, ішінде сақталған информацияны белокқа айналдыруға – транскрипция, немесе иРНҚ синтезі және трансляция немесе белок синтезі жауап береді. Транскрипцияда үш стадия ажыратады: инициация, элонгация және терминация. Трансляцияда амин қышқылдарының активациясы, тРНҚ аминоацилденуі және тікелей трансляция стадияларын ажыратады.

**Тапсырма 1.** Транскрипция процесінің барысын оқып танып оның схемасын салындар.

**Тапсырма 2.** тРНҚ-нің құрылысын оқып-танып тирозин тРНҚ-ның екінші структурасының схемасын салындар.

**Тапсырма 3.** Өз еркілерін бойынша 30 нуклеотидтерден тұратын ДНҚ молекуласын құрып оның транскрипциясы мен трансляциясын өзіткізіндер.

ДНҚ триплеттердің  
орналасу реті:

иРНҚ-да триплеттердің  
орналасу реті:

Белокта аминқышқылдарының  
орналасу реті:

**Тапсырма 4.** Келесі полипептидтеріне сәйкес ДНҚ молекуласының  
структурасын анықтандар:

а) -ала-тре-лиз-асп-

б) - гли-илей-вал-глу-тир-

в) -тре-сер-цис-асп-трп-

**Тапсырма 5.** Молекулярды салмағы 1500 белокті кодтайтын геннің  
молекулярды салмағын анықтандар.

Анықтама: бір нуклеидтің орташа молекулярды салмағы 345  
маңайында, аминқышқылының - 150 маңайында.

Семинар.

1. Нуклеин қышқылдарының құрылымы және биологиялық ролі.
2. ДНҚ-нің жартылай консервативті репликациясы.
3. Ген – тұқым қуалаушылық пен тұқым қуалаудың бірлігі.
4. Генетикалық код және оның негізгі қасиеттері.
5. Тұқым қуалаушылық информацияның іске асуы.
6. Гендердің құрделі жүйесін ашу.

Қолдынуға негізгі әдебиет: С. Ж. Стамбеков «Жалпы генетика»,  
Алматы, 1993. 90-114 т, 230-233т.

**Студенттің дербес жұмысына тапсырма.**

1. Келесі терминдердің сөздігін жазындар: ДНҚ, ДНҚ-нің нуклеотидтік ерекшелік коэффициенті, ген, ДНҚ репликациясы, ДНҚ репарациясы, нуклеотид, генетикалық код, комплементарлық, локус, транскрипция, трансляция, кодон, антикодон, рибосома.
2. Келесі тақырыптар бойынша реферат жазындар:
  - а) ДНҚ-нің химиялық құрылымы мен құрылысы.
  - б) РНҚ-нің химиялық құрылымы мен құрылысы.
  - в) Нуклеин қышқылының өзін-өзі қайталауы

г) Генетикалық информацияның беру жолдары немесе транскрипция.

д) Генетикалық код.

е) Белок синтезі немесе генетикалық информацияның трансляциясы.

ж) Генетикалық инженерияның проблемалары мен әдістері.

### **Бақылау сұрақтары.**

1. ДНҚ мен РНҚ-нің құрылымының айырмашылығы неде?
2. Өз функцияларын атқаруға ДНҚ-нің қандай құрылым ерекшеліктері себеп?
3. ДНҚ молекуласының моделінің негізгі көрсеткіштерің айтыңыз?
4. ДНҚ молекуласының химиялық құрылымы жөнінде Чаргоффың заңдылығы нені көрсетеді?
5. Қандай механизмдер арқылы ағза әртүрлі белоктарды аминқышқылдардың негізін өзгертпей түзеді?
6. Генетикалық код дегеніміз не және оның қасиеттері қандай?
7. ДНҚ-ның редупликациясы неге жартылай консервативті деп атайды?
8. Редупликация, транскрипция және трансляция процестеріне не принципіальді келеді?

## **Тақырып 2. Дрозофила-генетикалық зерттеу объектісі..**

2.1. Дрозофила шыбынының биологиялық және морфологиялық ерекшеліктері.

**Мақсат:** Дрозофиланың биологиялық және морфологиялық ерекшеліктерімен танысу, лупамен қарап расаның аналығымен аталығын ажырата білу, шыбынға керекті азық орта рецептерімен, оны дайындау мен шыбынның мутантты линиялары мен олардың генетикалық номенклатурасымен танысу.

**Жалпы мәлімет:** Ең бірінші экспериментальді зерттеулерде дрозофила Т. Морган мен оның шәкірттері пайдаланған. Жеміс шыбыны өзінің ыңғайлы қасиеттері арқасында - қысқа даму циклі, жоғары көбеюшілігі, мутантты линияларының көбіне (170 артық) және хромосомалырының санының азына ( $2n = 8$ ) - генетикалық зерттеулердің сондай-ақ оқыту мақсатпен пайдаланудың өте маңызды объектісі болып табылады.

**Тапсырма 1.** Дрозофиланың даму циклің танып жазындар.

**Тапсырма 2.** Дрозофиланың аналық пен аталығының құрылыс ерекшеліктерін оқып танып оны салындар.

**Тапсырма 3.** Дрозофиланы өсіретін азық орта рецептерін және көбейту техникасын оқып танып жазындар.

**Тапсырма 4.** Дрозофиланың қалыпты рассасың және жиі кездесетін мутантты линияларын, олардың генетикалық номенклатурасын және хромосомаларды анықтайтын гендердің локализациялануын оқып танып жазыңдар.

**Тапсырма 5.** Тәжерибе хаттамасын жазып көрсетіндер.

## Тақырып 3. Гибридологиялық талдау.

### 3.1. Моногибридтік будандастыру.

**Мақсат:** Моногибридтік будандастыру кезіндегі тұқым қуалаушылық заңдылықтарын оқып тану, гибридологиялық талдаудың, гаметилар тазалық гипотезасының негізіне жету. Дрозофиламен тәжірибе қою барысында Мендельдің I-ші және II-ші заңдарың ұғу.

**Жалпы мәлімет:** Тұқым қуалаушылықтың негізгі заңдылықтарының ашылуына гибридологиялық талдау болып табылатын Г. Мендельдің тәжірибелерінде қолданған бірнеше әдістері себеп болды. Тұқым қуалаушылық заңдылықтарын талдауды Мендель моногибридті будандастырудан бастады. Осындай будандастыру нәтижесінде  $F_1$  гибридтерде ата-аналықтарының біреуінің ғана белгілері пайда болды. Осы бір бн-елгінің ғана пайда болу қасиеті доминанттылық деп аталады. Екінші, жоғалып кеткендей болған белгі, рецессивті деп аталады.  $F_1$  гибридтерін өзара будандастырған кезде блгілі бір сандық қатыста: ү доминантты, ө рецессивті белгі, ажырау өтеді. Сыртқы белгілері бойынша ұқсас даралар әртүрлі тұқым қуалаушылық қасиеттермен бейнеленуі мүмкін. Бұл жағдайды генотип және фенотип, гомозигота және гетерозигота, гаметилардың тазалық гипотезасы ұғымдарын пайдалана отырып түсіндіруге мүмкін.

**Тапсырма 1.** Гибридологиялық талдаудың негізгі әдістерін анықтап жазындар.

**Тапсырма 2.** Моногибридті, кері-қайтара, реципрокті, анализдеуші будандастыруларға есептер шығарындар.

**Тапсырма 3.** Берілген шыбын линияларымен танысындар: қалыпты расса және мутанттықара денелімен, осы мутацияны қамтамасыз ететін ген қай хромосомада, қай локуста орналасқанын көрсетіп, келесі будандастыру түрлерін жүргізіп тәжірибе хаттамасын жазындар.

1. ♀ қалыпты (BB) x ♂ black (bb)
2. ♀ black (bb) x ♂ қалыпты (BB)
3. ♀ ден (Bb) x ♂ F1 ден (Bb)
4. ♀ ден (Bb) x ♂ қалыпты (BB)

5. ♀ден (Вв) x ♂ black (вв)

**Керекті заттар мен саймандар:** азық ортамен бес пробирка, пробиркамн брідген шыбындар, алдын ала алынған гибридтері, лупалар, шыбынмен жұмыс істеуге керекті саймандар.

**Методикалық нұсқау:** Будандастыруды қою үшін берілген линиялардан 2-3 наркотикаланған вергильді аналықты және сондай аталықтардыалып бірге азықтық орта бар пробиркаға жібереді. Содан кейін ата-аналық формаларының түрлері, тәжірибе қойған күн, студенттің фамилиясы, тобын жазған этикеткасы бар пробиркаларды белгілеп термостатқа қояды. Контролді байқауды будандастырудан 5-6 күннен кейін жүргізеді. Куколкалары пайда болса ата-аналықтрды пробиркадан алады. 10-12-ші күні пайда болған гибридті ұрпақты зерттеп қандай белгілері пайда болғанын анақтайды: көрінетін фенотиптердің саны, сандық ажырауын, теория бойынша мүмкіндікпен салыстырады және хи -квадрат көрсеткішін табады (приложение).

**Тәжірибе хаттамасы.**

Студенттің фамилиясы, аты

Будандастыру қою күні.

Ата-аналық формаларды бөліп алу күні.

Тәжірибе	Ата-аналықтар	Ұрпақтың фенотипі		Хи-квадрат
		теорияша	тәжірибеде	

3.2. Доминанттылық түрлері.

**Мақсат:** Аллельді гендердің өзара әрекеттесуі және оның түрлерің оқып тану.

**Жалпы мәліметтер.** Элементарлы белгілерді , яғни альтернативті түрлері моногибридті схемасы бойынша тұқым қуалайтын белгілерді, тереңірек қарағанда, тек қана доминанттылық проблемаға емес,

сондай-ақ аллельморфті жұптардың әрекеттесуіне жақындауға болады. Доминанттылық қасиет аллельдердің әрекеттесуін жоқтамайды: жартылай, толымсыз доминанттылықты, асадоминанттылықты, кодоминанттылықты.

**Тапсырма 1.** Гендердің әртүрлі аллельді әрекеттесуі және оның түрлерің мағынасың оқып танып сандық осьта әртүрлі доминанттылық түолері кезінде гетерозиготалардың орналасуын көрсетіндер.

---

аа

0

АА

1. Толық доминанттылық
2. Жартылай тұқым қаулау
3. Толымсыз доминанттылық
4. Асадоминанттылық
5. Кодоминанттылық

**Тапсырма 2.** Әртүрлі доминанттілік түрлерінде есеп шығарындар.

**3.3.Дигибридті және полигибридті будандастыру, тәуелсіз тұқым қуалау заңы және оның генетикалық негізі жөнінде ұғым қалыптастыру.**

**Жалпы мәлімет.** Моногибридті будандастырудың талдауынан дискретті тұқым қуалаушылық факторлардың немесе гендердің бар екендігі шығады. Будандастыруға алынған ата-аналық формалар бір-бірінен бір-неше жұп белгілері бойынша айырмашылығы болуы мүмкін. Онда будандастыру ди-, үш-, тетра- және полигибридті деп аталады. Дигибридті будандастырудың талдаудың классикалық мысалын Г. Мендель берді. Ол бұршақтың екі түрің, бір-бірімен сыртқы пішіні мен түсі бойынша айырмашылығы бар формаларының бұршақтарының будандастырған. Доминанттылық және біркелкі заң бойынша  $F_1$  гибридтер бәрі тегіс сары бұршақ барді. Осы бұршақтардан шыққан өсімдіктер өзара бунандастырылған кезде екінші ұрпақта барлық мүмкін белгілердің қосылуы болды. Осы феномен Мендельдің үшінші заңы – белгілердің тәуелсіз тұқым қуалауын көрсетеді.

**Тапсырма 1.** Ди- және полигибридтерді будендестыруға есептер шығарындар.



**Тапсырма 2.** Ди- және үшгибридті будандастыруға есеп шығарып полигибридті будандастыру кезінде гетерозиготалардың ажырауларының генетикалық сандық заңдылықтарын анақтандар.

Сандары	Белгілерінің жұбының саны			
	1	2	3	n
Гаметалар түрлері				
F <sub>2</sub> -де гаметалардың мүмкін комбинациялары				
F <sub>2</sub> -де генотиптік кластар				
F <sub>2</sub> -де фенотиптік кластар (толық доминанттылық кезінде)				
F <sub>2</sub> -де фенотипі бойынша ажырау				

**Тапсырма 3.** Берілген шыбындардың линияларымен танысындар: қалыпты расса және мутантты қара денелі қысқа қанаттілермен, осы мутацияларды кодтайтын гендер қай хромосомаларда, қай локуста орналасқанын анықтап келесі будандастыру түрлерін жасап тәжірибе хаттамасың жазындар.

1. ♀ қалыпты (AABB) x ♂ қара денелі қысқа қанатты (aавв)
2. ♀ қара денелі қысқа қанатты x ♂ қалыпты (AABB)
3. ♀ қалыпты (гибридті форма AaBв) x ♂ қалыпты (гибридті форма AaBв)
4. ♀ қалыпты (гибридті форма AaBв) x ♂ қара денелі қысқа қанатты (aавв)
5. ♀ қалыпты (гибридті форма AaBв) x ♂ қалыпты (AABB)

Керекті заттар мен саймандар. Азық ортасы бар бес пробирка, пробиркамен берілген линиялар шыбындары, алдынала алынған гибридтері, лупалар, шыбынмен жұмыс істеуге керекті саймандар.

Тәжірибе хаттамасы:

## **Тақырып 4. Гендердің әрекеттесуі.**

**Мақсат:** Аллельді емес гендердің әртүрлі әрекеттесу түрлерімен танысып, олардың сәйкес шығару арқасында толығырақ түсіну.

**Жалпы мәлімет.** Тәуелсіз тұқым қуалау заңдылығы тағыда генетикалық материалдың дискретті екендігін дәлелдейді. Ол белгілердің тәуелсіз тұқым қуалауынан және тәуелсіз әсер етуінен көрінеді. Бірақта кейбір жағдайларда фенотиптерді идентификациялау бірнеше қиындықтарға шалынады, оны аллельді емес гендердің әрекеттесуімен түсіндіруге болады.

**Тапсырма 1.** Ұрпақтары 8 класқа (2 - рекомбинантты емес, 6 - рекомбинантты) ажыраған жағдайдағы будандастыру схемасынкроссинговер жиілігін біле отырып b, pz және vg, гендердің тізбекте орналақан орның дұрыстапжасандар: b-pz - 6%, pz-vg - 12%, b-vg - 18%.

**Тапсырма 2.** Анализдеуші будандастыру кезінде үшгетерозиготаларда келесі ажырау өтті:

ABCавс - 120

Авсавс - 37

авсавс - 143

аВСавс - 42

Авсавс - 70

АвСавс - 8

авСавс - 65

аВсавс - 6

Гендердің тізбекте кезек орналасуын және араларындағы қашықтығын анықтандар.

**Тапсырма 3.** Келесі есепті шығарындар.

### **Семинар.**

1. Тіркес тұқым қуалау және оның себебі.
2. Кроссинговер. Кроссинговердің түрлері мен мөлшері.
3. Кроссинговер механизмі.
4. Гендердің хромосомада локализациялануы. Генетикалық карталар.
5. Хромосомалардың айқасуына әсер ететін факторлар.
6. Тұқым қуудың хромосомалық теория қағидалары.

Қолануға негізгі әдебиет: С. Ж. Стамбеков "Жалпы генетика" Алматы, 1993. 57-75 т.

**Студенттердің дербес жұмысына тапсырма:**

1. Келесі терминдер сөздігін жасандар: кроссинговер, хиазма, ДНҚ рекомбинациясы, жалғаз кроссинговер, екеселенген кроссинговер, морганида, тіркесу тобы, хромосомалардың генетикалық картасы.
2. Келесі тақырыптар бойынша реферат жазындар.
  - а) Тіркесіп тұқым қуалау және кроссинговер.
  - б) Жеміс шыбыны *Drosophila melanogaster* - генетикалық зерттеулер объектісі.
  - г) Жеміс шыбынының линияларының әртүрлілігі және олардың генетикалық номенклатурасы.

**Бақылау сұрақтар.**

1. Морганның хромосомалық теориясының негізгі қағидаларын келтіріндер.
2. Мейозда тұқым қуалайтын өзгергіштікке не себеп?
3. Кроссинговердің жиілігі неге байланысты?
4. Екі белгі бойынша будандастыру кезінде кроссинговер жиілігі 25 процент болса, олардың А және В гендерінің арасындағы қашықтық қандай?
5. Генетикалық карталарды құру принципі неде?
6. Тәуелсіз және тіркес тұқым қуалаған кезде гендердің олколизациялануының ерекшеліктері неде?

## **Тақырып 5. Жыныс генетикасы.**

### **5.1. Жынысты анықтау теориялар.**

**Мақсат:** Жынысты анақтайтын хромосомалық және балансты теорияларды, белгілерің жыныспен тіркес тұқым қуалауын оқып тану. Білімді есеп шығару мен шыбынмен тәжірибелерінде нығайтыңдар.

**Жалпы мәлімет.** Әрбір белгілі бір жынысты ағзаның дамуы зигота аналық пен аталық арасындағы айырмашылығы бар жыныс хромосомалық теориясы бойынша әрбір жануарлар түріне және екі жынысты өсімдіктерге жынысты анықтаудың хромосомалық теориясы бойынша аналық пен аталық дараларының тең саны тән. Бұл жағдай гетерогаметалы жыныстың екі әртүрлі жыныс хромосомаларын /X,Y/ тең түзетінімен түсіндіруге болады.

Фактілер көбейген сайын жынысты анықтаудың хромосомалық теориясы тек қана тұрақтана қоймай бірнеше қиындықтарға шалынды. Бриджестің тәжірибелерінде жыныс хромосомаларының дұрыс ажырау нәтижесінде пайда болған дрозофиланың қалыпты түрден басқа даралар аутосомалармен XX-хромосомалар барлар -аналық, AA+XO- аталық екенің көрсетті. Осы факторлар жыныс хромосомалары ғана емес жынысты анықтайтынығын дәлелдейді. Сонда жыныс қалай анықталады? К. Бриджестің жынысты анықтаудың байланысты теориясы бойынша дрозофиланың жынысы X-жыныс хромосомаларының саны мен аутосомалар жиынтығының қатысына байланысты. Ақырғы жылдары генетиктермен жиналған көптеген фактілер жынысты анықтаудың байланысты теорияның универсальді екенін көрсетті. Ол қазір көбінесе қолданылады.

**Тапсырма 1.** Адам мен құстардың мысалында табиғатта кездесетін жыныс хромосомаларын қолданып будандастыру схемасын құрындар.

**Тапсырма 2.** Хромосомалардың әртүрлі дұрыс ажырамау варианттарын құрастырып фенотиптік бейнесін көрсетіндер.

### **5.2. Жыныспен тіркес тұқым қуалау.**

**Мақсат:** Жыныспен тіркес белгілердің тұқым қуалауын оқып тану, есеп шығару мен жеміс шыбынымен тәжірибеде оның механизмін көрсету.

**Жалпы мәлімет.** Белгілердің тұқым қуалауының Мендель заңдылықтарына қарағанда ұрпақтарда белгілерінің ажырауы

будандастырудың бағытына, яғни қай жыныстан доминантты және рецесивті белгілер алынғанына байланысты емес екені көрсетілген. Бұл жағдай гендер әрбір жыныста бірдей кездесетін аутосомаларда орналасқан кездерде орындалады. Бірақта, гендер жыныс хромосомаларында орналасқанда тұқым қуалау түрі мен ажырау жыныс хромосомалардың мейозда өзгеруімен ұрықтану кезінде олардың қосылуына байланысты. Осындай жағдай жыныспен тіркес тұқым қуалау деп аталады.

**Тапсырма 1.** Дрозофилада жыныспен тіркес аллельді жұп гендер бар. Оның біреуі қалыпты дөнгелек көзді анықтаса, басқасы – сызық тәріздіні. Сызық тәрізді көзді аналық дөнгелек көзді аталықпен будандастырылды. F1 ұрпақ (аталық пен аналық) бәрі сызық тәрізді көзді. F2-де аналықтар бәрі сызық тәрізді көзді болса, аталықтар сызық тәрізді дөнгелек көздісі кездесті. Символиканы пайдалана отырып будандастыру схемасын жазып екі аллельдің қайсысы доминантты, қайсысы рецесивті екенін анықтандар.

**Тапсырма 2.** Берілген шыбын линияларымен танысындар: қалыпты қызыл көзді және мутантты ақ көзді, осы белгілерді қамтамасыз ететін гендер қай хромосомада, қай локуста орналасқанын көрсетіндер, келесі будандастыру түрлерін жүргізіп тәжірибе протоколын жасап қортынды жазындар.

1. ♀ ақ көзді  $X_aX_a$  x ♂ қызыл көзді  $X_A Y$
2. ♀ қызыл көзді  $X_AX_A$  x ♂ ақ көзді  $X_a Y$

Тәжірибе хаттамасы.

### **Семинар.**

1. Жынысты анықтаудың хромосомалық теориясы.
2. Баланстық теория және жыныс хромосомалары жүйесіндегі ауытқулар.
3. Жыныспен тіркес тұқым қуалау.
4. Жынысты реттеу проблемасы.

Қолдануға негізгі әдебиет: С. Ж. Станбеков «Жалпы генетика» Алматы, 1993. 75-90 т.

### **Студенттердің дербес жұмысына арналған тапсырма.**

1. Келесі терминдердің сөздігін жасандар: гомогаметалы жыныс, жыныспен тіркесу, крисс-кросс тұқым құалау, олкус, хромосомалық теория, баланстық теория.
2. Келесі тақарыптар бойынша реферат жазындар:
  - a) Адам және жануарларда жыныспен тіркес тұқым қуалауы.

### **Бақылау сұрақтар.**

1. Жыныс дегеніміз не?
2. Жыныспен тіркескен белгілердің қым-қиғаш тұқым қуалауын қалай түсіндіруге болады?
3. Жыныстық дамуының бұзылуына не себеп?
4. Адамда өте сирек кездесетін ихтиозис ауытқуы болады. Осы ауытқу кездесетін шежіреде ихтиозис тек қана еркектерге тән. Әйелдерде бұл ауру кездеспейді және олар балаларына тұқым қуаламайды. Ихтиозис қалай тұқым қуалайды?

## **Тақырып 6. Өзгергіштік.**

**6.1.** Вариациялық қатарды құру және ішінара іріктелген жиынтықтың статистикалық параметрларын табу.

**Мақсат:** вариациялық қатарды құрудың алгоритмдерін оқып тану және ішінара іріктелген жиынтықтың статистикалық параметрлерін табуды үйрену.

**Жалпы мәлімет.** Мысалы модификациялық өзгергіштікті зерттеуге қолданылатын генетикалық зерттеудің бірі статистикалық әдіс. Бұл әдістің негізі болып биометрия келеді. Биометрияда екі ұғымды ажыратады: жалпы және ішінара іріктелген жиынтық. Жалпы – бұл барлық зерттелетін даралардың жиынтығы. Бірақта көп жағдайда санының көбіне байланысты оны зерттеу мүмкін емес. Онда оның бір бөлігіне назар аударады – ішінара іріктелген жиынтыққа. Ішінара іріктелген жиынтықты зерттеу үшін вариациялық қатарды пайдаланады. Негізгі анықтайтын көрсеткіштері  $M$ ,  $\delta$ ,  $S_v$ ,  $m$ .

**Тапсырма 1.** Вариациялық қатарды құру алгоритмдері мен үлкен жиынтықтың статистикалық көрсеткіштерін санау алгоритмдерін оқып танып жазындар.

**Тапсырма 2.** Берілген мәліметтерді пайдалана отырып вариациялық қатар құрып, жиынтықтың статистикалық параметрлерің санап жиынтыққа мінездеме беріндер.

---

## **Тақырып 7. Статистикалық көрсеткіштер.**



**Екі ішінара іріктелген жиынтықтың орташа арифметикалық шамаларының айырмашылығының дұрыстығын бағалаудың алгоритмдерін оқып танып тапсырма орындау.**

**Жалпы мәлімет.** Биологияда көп жағдайда ішінара іріктелген жиынтықтардың орташа көрсеткіштерін салыстыру керек болады. Олар белгілер бір қатемен табылатындықтан айырмашылықтың дұрыстығын бағалау керек. Бұл үшін дұрыстық критерий ( $t_d$ ) пайдаланылады. Ол келесі формула бойынша саналады:

$$t_d = \frac{M_1 + M_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}}$$

**Тапсырма 1.** Алгоритмдерің оқып танып, берілген ішінара іріктелген жиынтықтардың орташа арифметикалық шамаларының айырмашылығының дұрыстығын бағаландар.

**Тақырып 8. Белгілердің арасындағы байланысты зерттеу.**

**Мақсат:** санау алгоритмдерін оқып танып екі байланысты белгілердің арасындағы корреляция коэффициентін анықтандар.

**Жалпы мәлімет.** Ағза біртұтас бірлік болғандықтан олардың барлық белгілері мен қасиеттері бір-бірімен белгілі бір байланыста. Осындай байланыс корреляция деп аталады. Ол бағыты бойынша тура және теріс, дәрежесі бойынша – нәшәр, орта немесе жоғары болып корреляция коэффициентімен анықталады( $r$ ). Корреляция коэффициенті 0 ден  $\pm 1$  дейін ауытқуы мүмкін. Әдістердің бірі бойынша оны табу үшін корреляциялық ор құру керек.

**Тапсырма 1.** Корреляциялық тор құру мен корреляциялық коэффициенттің санау алгоритмдерін оқып танып жазындар.

**Тапсырма 2.** Берілген мәліметтер бойынша корреляциялық тор құрып корреляциялық коэффициенттің анықтап байланыс жөнінде қорытынды жасандар.

## **Тақырып 9. Мутациялық өзгергіштік.**

**Мақсат:** өзгергіштік түрлерімен, оладың жіктелуімен танысу. Мутациялардың әсерін ұғып анақтау.

**Жалпы мәлемет.** Тірі организмдерге өзгергіштіктің әртүрлі түрлері тән. Кариотиптің, ДНҚ-нің және оның учаскілерінің негізгі бір қасиеті ағзаның құрылысының тұрақтылығын сақтау. Бірақта ішкі және сыртқы факторлардың әсерінен генетикалық материалда бұзылулар – мутациялар пайда болуы мүмкін. Олар мутациялық өзгергіштікті анықтайды.

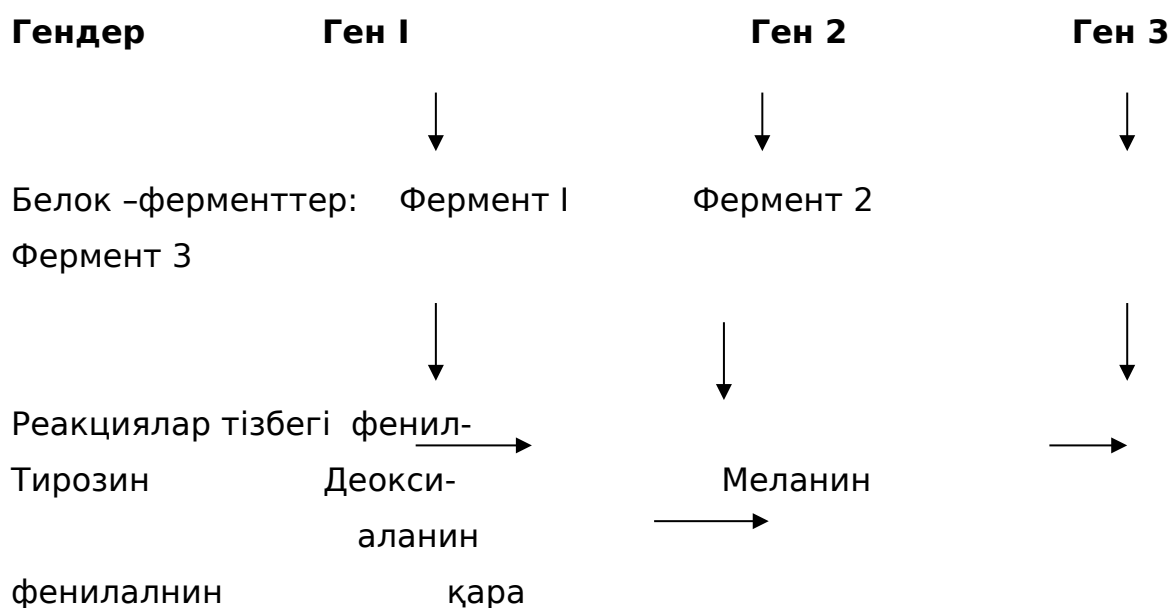
**Тапсырма 1.** Мутациялардың негізгі түрлерімен танысып мутациялардың генотипті өзгертуіне қарай жіктеуін құрындар.

**Тапсырма 2.** Адам жасушаларында фенилаланин (ауыстырылмайтын аминқышқылдардың бірі) әрбірісі белгілі бір гендердің бақылауымен түзілетін сондай-ақ ферменттердің қатысуымен бірінен соң бірі оннан астам биохимиялық реакциялардан өзгеріп өтеді. Төменде көрсетілген схеманы қарап түсіндіріндер:

а) альбинизм мен фенилкетонурия (альбинизм – тері мен шаш жасушаларында меланин қара пигментінің жоқтығы). Фенилкетонурия – рецессивті ауыру, мақұлықтың бір түрі, қанда фенилаланин артық жиналып және одан бөлініп шыққан фенилжұзым қышқылының – зиянды заттың әсерінен;

в) ген I және ген 3 бірге мутацияға ұшырау қандай жағдайға әкеп соғады, неге?

Фенилаланиннің біртіндеп ауысу схемасы.



пигмент

**Тапсырма 3.** Модификациялық және мутациялық өзгергіштіктердің ерекшеліктерің оқып танып кестені толтырындар.

*Модификациялармен мутациялардың ұқсастығы мен айырмашылығы.*

Көрсеткіштер	Модификациялар	Мутациялар
1. Ұқсастығы		
2. Айырмашылығы:		
- гендік аппараты қатысама?		
- вариациялық қатар		
қалыптастырамы?		
- әрбір өзгергіштік мысалы тұқым қуалау ма?		
-органикалық әлемнің эволюциясына маңызы қандай?		

## **Семинар.**

- 1.Өзгергіштік. Өзгергіштіктің эволюцияға және селекцияға маңызы.
- 2.Тұқым қуалайтын және тұқым қуаламайтын өзгергіштік.
- 3.Реакция нормасы, оның маңызы мен пайдалануы.
- 4.Жалпы және ішінара іріктелген жиынтық.
- 5.Ішінара іріктелген жиынтықтың статистикалық көрсеткіштері және олардың мінездемесі.
- 6.Екі ішінара іріктелген жиынтықтың орташа арифметикалық шамаларының айырмашылығының дұрыстығы.
- 7.Корреляция.
- 8.Мутацияларды генотипті өзгерту негізіндегі жіктеу.
- 9.Мутациялық процесс.
- 10.Жасушада репарация жүйелері.

## **Студенттерді дербес жұмысына тапсырма.**

1. Келесі терминдердің сөздігің жасандар.  
Өзгергіштік, модификациялар, комбинативті өзгергіштік, мутациялық өзгергіштік, мутациялар, мозаикалар, мутагенез, мутагенді факторлар, мутант, гендік мутациялар, полиплоидия, хромасомалық абберациялар, ДНҚ репарациясы, делеция, дупликация, транслокация, трисомия, гентикалық жүк, генетикалық мониторинг, биометрия, вариациялық қатар, жалпы жиынтық, ішінара іріктелген жиынтық, алгоритм, корреляция.
2. Келесі тақырыптар бойынша реферат жазындар.
  - а) радиациялық және химиялық бойынша реферат жазындар.
  - б) ауыл шаруашылығында полиплоидияны қолдану.
  - в) адамның хромосомалық аурулары.
  - г) тұқым қуалаушылық өзгергіштіктің гомологиялық қатар заңы.
  - д) гемоглобиннің молекулярлық структурасының тұқым қуалау полиморфизмі.

## **Бақылау сұрақтар.**

1. Сандық белгілердін өзгергіштігін қандай әдіспен зерттейді?
2. Өзгергіштіктің негізгі көрсеткіштерін айт.
3. Ішінара іріктелген жиынтықтың орташа арифметикалық мөлшерін не үшін анықтайды?

4. Белгілердің арасындағы байланыс бағыты және дәрежесі бойынша қандай бола алады?
5. Табиғи сұрыптауға қандай өзгергіштік материал келтіріледі?
6. Неліктен мутациялардың көбі фенотипте көрінбейді?
7. Қандай буданадыстыру кезінде мутациялардың көбі фенотипте іске асуының қауіптілігі жоғарлайды?
8. Қандай факторлар тұқым қуалайтын өзгергіштікке себеп болады? Тұрмыста қандай мутагендік факторларға ұшырауға болады?
9. Модификациялық өзгергіштікті қамтамасыз етуде генотиптің маңызы қандай?

### **9.1. Онтогенез генетикасы.**

Дифференцировканың генетикалық механизмі және реакция нормасы.

**Мақсат:** Дифференцировканың генетикалық механизмі мен реакция нормасының негізін оқып тану.

**Жалпы мәлімет:** көп жасушалы ағзаның барлық жасушалары бірдей гендер жиынтығынан тұрады, бірақта әрбір уақытта әрбір ұлпаларда әртүрлі гендер жұмыс істейді, соның арқасында дифференцировка пайда болады. Гендердің жұмыс істеу уақыты әртүрлі деңгейде реттелуі өтеді: репликация, транскрипция немесе трансляция деңгейінде.

Генотип әртүрлі заттардың кезегімен синтез уақытың, әртүрлі ағзаның белгілері мен қасиеттеріне әкеп соғатын тізбек процесс түрінде өтетін биохимиялық реакциялардың бағыты мен жылдамдығын анықтайды. Бірақта белгілі жасушаларда сондай-ақ ағзаларда ортаның ауыспалы факторларына бейімделуі мүмкін. Белгілі бір генотиптің ауыспалы сыртқы орта жағдайларына байланысты белгілі бір шекте онтогенез өзгергіштігін қамтамасыз етуін реакция нормасы деп атайды.

**Тапсырма 1.** Транскрипция деңгейінде дифференцировканың генетикалық механизмінің негізін оқып танып схемасын салып анықтандар.

**Тапсырма 2.** Экспрессивтілік пен пенетранттілік құбылыстардың негізін оқып танып келесі есептерді шығарындар.

### **Сабақ 2. Семинар.**

1. Тұқым қуалаушылыққа ядро мен цитоплазманың маңызы.

2. Белгілердің дамуына гендердің әсері.
3. Дифференцировканың генетикалық негіздері. Оперон моделі.
4. Белгінің дамуына ортаның әсері. Генотиппен фенотиптің әрекеттесуі.
5. Экспрессивтік және пенетранттылық.

Қолдануға негізгі әдебиет: С. Ж. Стамбеков "Жалпы генетика" Алматы, 1993, 20-253 т.

### **Студенттердің дербес жұмысына тапсырма.**

1. Келесі терминдер сөздігін жасандар: онтогенез, тотипотенттілік, оперон, репрессор, оператор, реакция нормасы, адаптивтік модификация, экспрессивтілік, пенетранттілік.
1. Ағзаның жеке дамуы немен анықталады?
2. Жакоб пен Мано ашқан гендердің активтілігінің реттелуі қай деңгейде өтеді?
3. Оперонға не кіреді?
4. Онтогенезде реакция нормасының диапазоны нені көрсетеді?
5. Онтогенезді басқаруға басады ма? Жауабынды түсіндір?







## **Тақырып 10. Популяциялар генетикасы.**

### **10.1. Популяцияда кездесетін аллельдер, генотиптер және фенотиптер жиілігін анықтау.**

**Мақсат:** Гарди-Вайнберг заңының негізін оқып танып популяцияның генетикалық структурасына есеп шығару.

**Жалпы мәлімет.** Эволюциялық процесс еркін будандастырулар жүретін немесе панмиксия, популяцияларымен өтеді.

Популяциялардың өте маңызды бейнесі аллельдердің (гендердің) және генотиптердің жиілігі, яғни генетикалық структурасы. Гарди-Вайнбергтің заңы бойынша тұқым қуалау өзі популяцияларда аллельдердің жиілігін өзгертпейді ( $pA+q a=1$ ), сонда панмиксиялық популяцияның генетикалық структурасына бірқалыпты жағдай тән және ол келесі формулаға бағынады:  $p^2AA+2pqAa+q^2aa=1$ .

**Тапсырма 1.** Гарди-Вайнберг заңын қолдана отырып бір тұқымсыз иттер популяциясының ішінде 245 қысқа аяқты және 24 қалыпты аяқты жануар болған жағдайда генетикалық структурасын анықтандар. Қысқа аяқты иттерде - доминантты белгі, қалыпты ұзындығы - рецессивті.

**Тапсырма 2.** Панмиксиялық популяцияны зерттеу кезінде рецессивті гендер бойынша (а, в, с, д) гомозиготалар келесі жиілікте кездесетіні анықталды: аа - 10процент, вв - 1 процент, сс - 0,1 процент, дд - 0,01 процент. Әрбір осы геннің популяциясында доминантты және рецессивті аллельдердің үлесін және популяцияның генетикалық структурасын анықтандар.

**12.2.** Популяциялардың генетикалық динамикасына фактордың әсерін оқып танып толықтандыру үшін есеп шығарындар.

**Мақсат:** Популяциялардың генетикалық динамикасына факторлардың әсерін оқып тану.

**Жалпы мәлімет.** Гарди-Вайнберг заңы тікелей панмиксиялық және сыртқы факторлар әсер етпейтін неғұрлым үлкен популяцияларға келеді. Тек осы жағдайда популяция тепе-теңдік, яғни аллельдер мен генотиптер жиілігі тұрақты түрде тұрады. Бірақта, осы популяция туралы идеолды ұғым табиғи жағдайда орындалмайды.

Популяцияларға әр уақытта көптеген оның генетикалық тепе-теңдігін бұзатын сыртқы және ішкі факторлар әсер етеді.

**Тапсырма 1.** Популяцияның генетикалық структурасына сұрыптаудың әртүрлі түрлерінің әсерің, адаптативті маңыз бен ( $W$ ) сұрыптау коэффициентті ( $S$ ) жөненіде ұғымдарымен танысып келесі есептерді шығарындар.

**Еске салу:** белгілі бір ұрпақтан кейін аллельдердің жиілігін анықтау формуласы:

$$q_n = \frac{q}{1 + nq}$$

Келесі ұрпақта әртүрлі сұрыптау коэффициенті кезінде аллельдер жиілігін санау формуласы:

$$q_1 = \frac{q(1 - q \cdot S)}{1 - q^2 S}$$

**Тапсырма 2.** Мутациялық процестің және миграциялардың популяцияның генетикалық структурасына әсерін оқып ианып әсеп шығарындар.

### Семинар.

1. Популяциялардың және таза линиялардың генетикалық негізі.
2. Популяциялардың және таза линияларда сұрыптаудың қарқандығы.
3. Еркін өсіп-өнетін популяциялар құрылымы, Гарди-Вайнберг заңы.
4. Популяциялардың генетикалық динамикасының факторлары.

### **Студерттердің дербес жұмысына тапсырма.**

1. Келесі терминдердің сөздігін жасандар: популяция, таза линия, генофонд, генетикалық структура, панмиксия, популяция динамикасы, мутациялық қабым, адаптативтік маңыз, асылтұқымдық маңыз, миграция, сұрыптау коэффициенті, изоляция.

2. Келесі тақырыптар бойынша реферат жазындар:

а) Популяцияның генетикалық динамика факторлары.

б) Сұрыптау популяцияның генетикалық структурасына әсері.

Қолдануға негізгі әдебиет: С. Ж. Стамбеков «Жалпы генетикаң алматы, 1993. 253-274 т.

### **Бақылау сұрақтар.**

1. Панмиксиялық популяцияның генетикалық құрылымы қалай мінездемеленеді ?

2. Табиғатта панмиксиялық популяциялар тікелей болуы мүмкін бе?  
Жауабынды түсіндір.

3. Инбридинг дегеніміз не? және ол популяцияның генетикалық құрылымына қалай әсер етеді ?

4. Табынның генетикалық құрылымына асыл тұқымды малдарды сатып алу қалай әсер етеді?

## **10.2. Селекцияның генетикалық негіздері.**

### **Белгілердің тұқым қуалаушылық коэффициентін және селекция қарқындығын анықтау.**

**Мақсат:** селекция объектілерінің генетикалық параметрлерін білудің, селекция қарқындығын прогноздауға маңызың, алгоритмдерін оқып танып бір факторлық дисперсия талдау жолымен тұқым қуалаушылық коэффициентін және берілген сұрыптау дәрежесіне қарасты селекция қарқындығын санап шығару.

**Жалпы мәлімет.** Селекция жануарлар тұқымдарын, өсімдіктер сорттарын және микроорганизмдер штаммдарын жақсарту мен әдістерін оқып танитін ғылым. Селекциялық жұмыстарды жүргізетін кезде өте маңызды болып селекция объектілерінің генетикалық параметрлерің, мысалы жалпы фенотиптік өзгергіштікте генотиптік өзгергіштіктің үлесін көрсететін тұқым қуалаушылық коэффициентін білу маңызды. Неғұрлым тұқым қуалаушылық коэффициенті жоғары болса, солғұрлым селекция селекция қарқынды өседі.

**Тапсырма 1.** Тұқым қуалаушылық коэффициентін бір факторлық дисперсия талдауымен және селекция қарқындығын санау алгоритмдерін оқып танып тапсырманы орындандар.

## **10.3. Селекцияда пайдаланылатын будандастыру түрлері.**

**Мақсат:** жануарлар селекциясында пайдаланылатын будандастыру түрлерімен танысу.

**Жалпы мәлімет.** Селекцияда сұрыптау жануарлар мен өсімдіктердің әртүрлі будандастыруларымен толықтанады. Сұрыптау тек қана әрбір келесі ұрпақтың сапасын қамтамасыз ететін белгілі будандастыру түрлерімен жалғасқан кезде ғана қарқынды болады. Будандастыру түрлерінің көп түрлілігі инбридинг пен аутобридингке жатады. Инбридинг – тұтас будандастыру, аутбридинг – тұтас емес будандастыру. Зоотехнияда будандастырудың келесі түрлерін қолданады: тұқым қалыптастырушы, өңдірістік, сіңіріп алу, жаңа қан енгізу.

**Тапсырма 1.** Қойдың солтүстік қазақстан меринос тұқымының алыну жолын, қолданылған будандастыру түрлерін оқып танып тұқымның пайда болған схемасын сызындыр.

### **Семинар.**

- 1.Селекция жөнінде ұғым.
  - 2.Селекцияның алғашқы материалы.
  - 3.Сұрыптау түрлері.
  - 4.Селекцияда қолданылатын будандастыру түрлері.
  - 5.Селекцияда жиынтықтың статистикалық көрсеткіштерін қолдану.
- Қолдануға негізгі әдебиет: М. Е. Лобанов, К. В. Ватти, М. М. Тихомирова  
«Генетика с основами селекции» М., Просвещение 1979г. с. 278-303.

### **Студенттердің дербес жұмысына тапсырма.**

- 1.Келесі терминдердің сөздігін жасандар: селекция, таза өсіру, гибридизация, гетерозис, тұқым, тұқым қуалаушылық коэффициенті, жаппай сұрыптау, жәке сұрыптау, инбридинг, аутобридинг.
- 2.Келесі тақырыптар бойынша реферат жазындар.
  - а) Мал шаруашылығындағы будандастыру түрлері.
  - б) Өсімдік селекциясының жолдары мен әдістері
  - в) Солтүстік Қазақстан мериносының пайда болған тарихы.

### **Бақылау сұрақтар.**

Генетика мен селекцияның байланысы неде?

- 1.Селекцияға материал болып не жатады?
- 2.Шешесінен баблаларына қан қүю мүмкін бе? Жауабынды түсіндір.
- 3.Гетерозис құбылысының негізі неде? Жануарлар мен өсімдіктердің селекциясында маңызы қандай?
- 4.Инбридингтің пайдасы және зияндылығы неде?
- 5.Селекцияға комбинативтік өзгергіштіктің маңызы неде?
- 6.Инбридтік депрессия дегеніміз не және ол қалай іске асады?

### **10.4. Адам генетикасы.**

**Адамның тұқым қуалаушылығын зерттеудің ерекшеліктерін табу, ғылымның осы саласының келешек мақсаттары мен болашағы.**

**Мақсат:** адам генетикасының спецификалық ерекшеліктерін табу, ғылымның осы саласының келешек мақсаттары мен болашағы.

**Жалпы мәлімет.** Негізгі генетикалық заңдылықтыр барлық органикалық формаларға ортақ. Жасуша деңгейінде өтетін және табиғатта универсальді маңызы бар биологиялық процестердің заңдылықтары толықтай адамға қолдануға болады: эукариот жасушаларының тіршілігі, негізгі метаболизм жолдары, митоз бен

мейоздың заңдылықтары және алдындағы тарауларда қаралған көптеген процестер. Адамның жеке генетикасы антропогенетика деп аталады. Адам генетикасын зерттеуде оның генетикалық объект ретінде ерекшелігін байқап белгілі және ерекше әдістер қолданылады.

**Тапсырма 1.** Адам генетикасын зерттеуінің маңызы және антропогенетиканың ғылыми ретінде қиыншылықтарын анықтып жазындар.

**Тапсырма 2.** Зерттеудің генеалогиялық әдісінің негізін ұғып шежіре құру үшін қолданылатын стандартты белгілерді салындар.

**Тапсырма 3.** Адам қан тобының тұқым қуалау заңдылықтарын оқып танып келесі есепті шығарындар.

**Тапсырма 4.** Берілген шежіре бойынша белгілердің тұқым қуалау түрін анықтандар.

### Семинар.

1. Адам генетика объектісі ретінде.
2. Адам генетикасы әдістері.
3. Медициналық генетика проблемалары.
4. Медико-генетикалық консультациялау.

### **Студенттердің дербес жұмысына тапсырма.**

1. Келесі терминдер сөздігін жасандар: антропогенетика, егіздер әдісі, шежіре, пробанд, тұқым қуалайтынауру, прентальді (тумай) диагностика, амниоцентез, гетерозиготалы тасмалдау, медико-генетикалық консультациялау.

2. Келесі тақырып бойынша реферат жазындар:

- а) Ұзақ өмір сүру құпиясы.
- б) Рак проблемасын шешу жолында.

Қолдануға негізгі әдебиет: М. Е. Лобанов, К. В. Ватти, М. М. Тихомирова. «Генетика с основами сельского хозяйства». М., Прсвещение 1979. с. 258-277.

### **Бақылау сұрақтар.**

1. Адамның қан тобының қалыптасуы қандай аллельдердің әрекеттесуіне байланысты?
2. Резус-фактор дегеніміз не және ол қалай тұқым қуалайды?
3. Адамның тұсында болған және тұқым қуалайтын ауруларының негізінде не?

4.Егер анасында қаны II топ, әкесінде III топ болса балаларының қанының тобы қандай болуы мүмкін?

5.Даун синдромының цитогенетикалық мінездемесі қандай?