



## 1-бөлім: Гендер және ДНҚ

### • ДНҚ дегеніміз не?

ДНҚ – қандай ақуыз түзу керектігін нұсқайтын генетикалық ақпаратты тасымалдайтын жасушадағы ұзын тізбекті макромолекула. Генетикалық код молекула бойымен ұзыннан тізбектеліп орналасқан аденин, тимин, гуанин және цитозин деп аталатын төрт негізден тұрады. Негіздердің орналасу тәртібі жасушаның қандай ақуыз жасайтынын анықтайды. Әр адамның ДНҚ тізбегі әртүрлі болса, тек біржұмыртқалы егіздерде ғана бірдей болады.

#### • Ұсынылатын фильмдер

- ДНҚ дегеніміз не?
- Деректер: Егіздер



Біржұмыртқалы егіздердің ДНҚ-сы бірдей болғандықтан, олар бір-бірінің клоны болады

#### Қосымша сұрақ

##### С1. ДНҚ сөзі нені білдіреді?

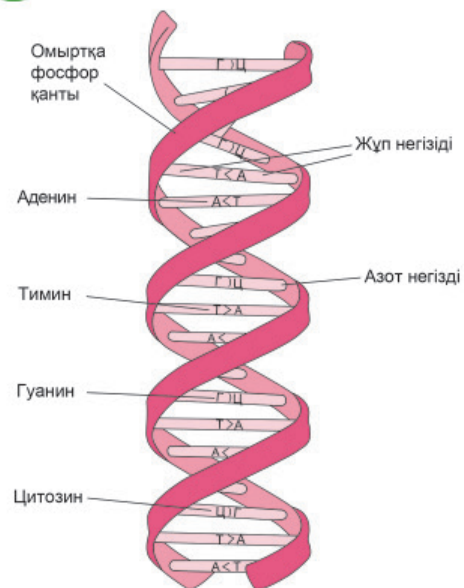
ДНҚ дезоксирибонуклеин қышқылы дегенді білдіреді. ДНҚ – нуклеотидтер деп аталатын қайталанбалы бірліктерден құралған ұзын макромолекула. Нуклеотидтердің әрқайсысы негізге (аденин, тимин, цитозин немесе гуанин) және фосфат тобына жалғанған қанттан (дезоксирибоза) тұрады.

## ДИАГРАММА 01:



### ДНҚ құрылысы

БИОЛОГИЯ • ЖАСУШАЛАР ЖӘНЕ ДНҚ • ГЕНЕТИКА



### • ДНҚ ақуызды қалай кодтайды?

ДНҚ-ның генетикалық коды аденин (А), тимин (Т), гуанин (Г) және цитозин (Ц) деп аталатын төрт негізден құралған. Және бұл негіздер кез-келген тәртіпте орналаса алады. Жасуша бір уақытта үш әріптен (мысалы, ГГА немесе ЦГА т.б.) тұратын кодты оқиды және бұл код ақуызды құрайтын аминқышқылдар тізбегіне аударыла алады. Жасуша жасайтын ақуыз жасушаны және оның қызметін анықтайды. Мысалы, эритроциттердің құрамында оттегін асымалдайтын гемоглобин ақуызы, ал бұлшықет жасушаларының құрамында оларға жиырылуға мүмкіндік беретін актин мен миозин ақуыздары болады.

#### • Ұсынылатын фильм

- ДНҚ ақуызды қалай түзеді?

### Қосымша сұрақтар

**С2. Егер ақуыз 500 амин қышқылынан тұрса, онда бұны кодтайтын геннің ұзындығы қандай?**

Амин қышқылы үш негізбен кодталатындықтан, ген ұзындығы 1500 негізден тұрады –  $3 \times 500 = 1500$ .

**С3. Бір ақуызды екінші ақуыздан ерекше ететін не?**

Әртүрлі ақуыздар амин қышқылдарының әралуан санынан және әралуан түрінен тұрады. Мысалы гемоглобин инсулинмен салыстырғанда ұзынырақ ақуыз және әртүрлі аминқышқылдар тізбегінен тұрады. Бұл ақуыздарды кодтайтын гендердің әртүрлі ұзындықта болатындығын және әралуан негіз тізбектерінен тұратындығын білдіреді.



ДНҚ-ның қызметі – ақуызды жасайтын генетикалық кодтарды тасу

### • Ген дегеніміз не?

Ген – белгілі бір ақуыздың өндірілуін кодтайтын ДНҚ ұзындығын сипаттау үшін қолданылатын термин. Мысалы, гемоглобин мен инсулинді, сондай-ақ, шаш пен көздің түсі, ақыл-ой және мінез-құлық сияқты ерекшеліктерді анықтайтын гендер бар.

Адам жасушасы шамамен 25 000-30 000 геннен тұрады. Олардың бәрін бір ядроға салып буу үшін, ДНҚ хромосома деп аталатын құрылымға тығыз оралуы қажет. Адам жасушалары 46 хромосомадан тұрады, ал басқа түрлерде хромосома саны әртүрлі. Мысалы, иттердің 78 хромосомасы бар екендігі анықталған.

### • Ұсынылатын фильм

– Будандастыру және мінез-құлық

### Қосымша сұрақ

**С4. Хромосома дегеніміз не?**

Хромосома дегеніміз – жасуша ядросында орналасқан таяқша тәрізді құрылым. Ол гистон деп аталатын, ақуыз айналасында тығыз оралған, ұзын ДНҚ-дан тұрады. Әралуан түрлердің ядроғағы хромосомалар саны әртүрлі болса, бірақ бір түр ішінде бірдей болады. Адам жасушасында 46 хромосома болса, иттерде 78 хромосома болады.

## 2-бөлім: Генетика

### • Генетикалық ақпарат келесі ұрпаққа қалай беріледі?

Ағзалар көбейген кезде, генетикалық ақпарат келесі ұрпаққа беріледі. Ол жынысты немесе жыныссыз жолмен берілуі мүмкін.

Жыныссыз көбеюге тек бір ата-ана ғана қатысады. Бұл жағдайда генетикалық ақпарат сол ата-ананың генетикалық ақпаратымен бірдей болады. Егер екі дара да генетикалық жағынан бірдей болатын болса, онда оларды клондар деп атайды. Бұл екеуінің арасындағы кез-келген айырмашылықтар қоршаған орта факторларының әсерінен болады.

Жынысты көбеюде екі ата-ана да қатысып, ұрпақтарына өз гендерін береді. Екі ата-ана гендерінің комбинациясы болатындықтан, ұрпақ кейбір гендік қасиеттерді атасынан, ал кейбірін анасынан алады.

Біржұмыртқалы егіздер ерекше жағдай болып саналады! Бұл жынысты көбею кезінде ұрықтанған жұмыртқажасуша екі бөлек эмбрионға бөлінген кезде орын алады. Олардың барлық гендері – бірдей, сол себепті біржұмыртқалы егіздер клондар болып табылады.

### • Ұсынылатын фильм

– Тұқымқуалаушылық: 1-бөлім

### Қосымша сұрақтар

#### С5. Екіжұмыртқалы егіздер дегеніміз не?

Екіжұмыртқалы егіздер – бір уақытта дүниеге келетін бауырлар, бірақ олардың генетикалық ақпараттары бірдей емес. Бұл жағдайда, екі жұмыртқа екі түрлі шәуетпен ұрықтанады. Сол себепті бір уақытта анадан генетикалық тұрғыда екі түрлі тұлға өсіп дамиды.

#### С6. Жыныссыз көбею қашан жүреді?

Бактерия және ашытқы сынды біржасушалы ағзалардың негізгі көбею жолы жыныссыз көбею болып табылады. Кейбір өсімдіктер жыныссыз көбею жолын қолданады, олардың ішіне нарцисс және картоп сияқты өсімдіктер де кіреді. Тіпті, теңіз жұлдызы сынды кейбір жануарлар да жыныссыз жолмен көбейеді.

### • Адамдарда гендер қалай тұқым қуалайды?

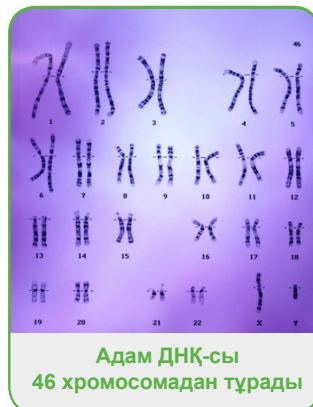
Адамдар жынысты жолмен көбейеді, сол себепті әкеден де, анадан да генетикалық ақпарат беріледі. Адамдардың әрбір жасушасының ядросында 23 жұп хромосома болады. Мұнда жұптың бірі анасынан, ал екіншісі әкесінен берілген. Бұл хромосомалардың құрамында адам геномындағы барлық гендер болады.

Адамдар көбейген кезде, гаметалар (шәует және жұмыртқажасуша) деп аталатын жыныс жасушаларын түзеді. Олардың әрқайсысы 23 жұп болатын 23 хромосоманы алып жүреді. Ұрықтану кезінде шәует пен жұмыртқажасуша қосылып, 46 хромосомадан тұратын зигота түзеді, хромосомалардың 23-і – аналықтан, ал қалған 23-і – аталықтан келген.

### Қосымша сұрақ

#### С7. Гаплоидты және диплоидты терминдері неге қатысты айтылады?

Диплоидты жасушалар жұп хромосомалардан тұрады. Мысалы, адам ағзасындағы барлық жасушалар – 23 жұп хромосомадан тұратын диплоидты жасушалар. Гаплоидты жасушалар – әр жұптың тек бір хромосомасынан тұратын жасушалар. Олар мейоз деп аталатын арнайы жасушалар бөлінуі процесінің нәтижесінде түзіледі. Шәует пен жұмыртқажасушалар гаплоидты гаметалар ретінде танымал.



### • Ұсынылатын фильмдер

- Тұқымқуалаушылық: 1-бөлім
- Жұмыртқа
- Аталық жыныс жасушалары
- Хантингтон ауруы
- Хантингтон ауруы: Дилемма
- Муковисцидоз

• **Адамдардың жынысы қалай анықталады?**

Сіздің қай жыныс екендігіңіз Х және Y жыныс хромосомалары арқылы анықталады.

Егер сізде екі Х хромосома (XX) болса, аналық без және басқа да әйел қасиеттері дамиды, яғни сіз әйел жыныстысыз. Ал егер сізде Х және Y хромосома (XY) болса, аталық без және еркектік қасиеттер дамиды, яғни сіз еркек жыныстысыз.

Еркек пен әйел көбейген кезде, барлық жұмыртқаларда Х хромосома болады; шәуеттің бір жартысы Х хромосомадан, ал екінші жартысы Y хромосомадан тұрады. Бұл баланың жынысы жұмыртқажасушаны ұрықтандыратын шәует типімен (Х немесе Y) анықталатындығын білдіреді.

• **Ұсынылатын фильм**

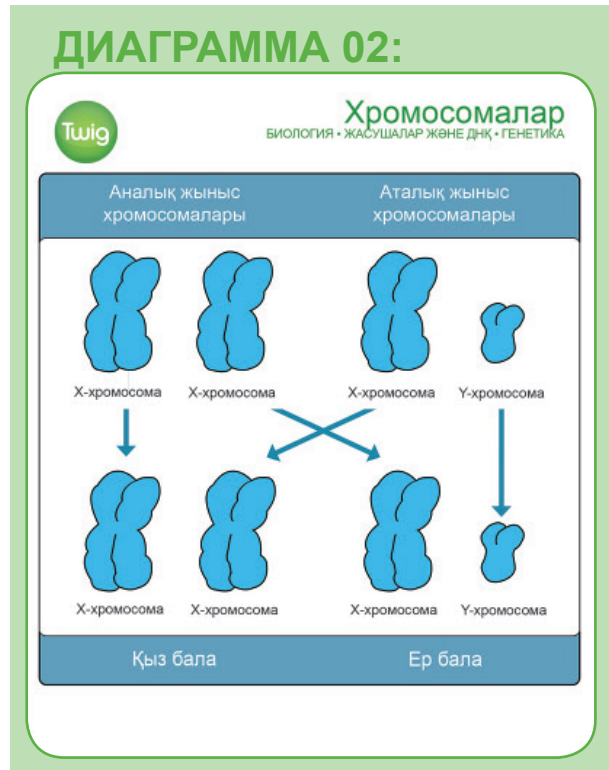
– Тұқымқуалаушылық: 1-бөлім

**Қосымша сұрақ**

**С8. Қыздың немесе ұлдың дүниеге келу мүмкіндігі қандай?**

Мүмкіндік 50:50. Жұмыртқажасуша Х хромосомадан тұрады, бірақ шәуетте Х немесе Y хромосома болуының 50:50 мүмкіндігі бар.

**ДИАГРАММА 02:**



**3-бөлім: Доминант және рецессив**

• **Аллельдер дегеніміз не?**

Генетикалық ақпаратты ата-анасының екеуінен де алатын адам әрбір геннің екі көшірмесіне ие. Олар бір көшірмені анасынан, екіншісін әкесінен мұра етіп алады. Мысалы, адам ағзасындағы жасушалардың әрқайсысында шаш түсі генінің екі көшірмесі және қан тобы генінің екі көшірмесі болады. Бірақ кейбір кезде екі көшірме бірдей бола бермейді. Бір геннің әртүрлі формаларын аллельдер деп атайды.

Қан тобын анықтайтын ген үш түрлі (А, В және О) формада болады. Егер біреу бір геннің бірдей екі аллеліне (мысалы AA) ие болса ол гомозиготалы деп аталады. Ал екі әртүрлі аллельге (мысалы AO) ие адам гетерозиготалы деп аталады.

Сирек жағдайда дараның гендер аллелі өзгере алады. Гендердің осындай өзгерісі ген мутациясы деп аталады. Бұл кездейсоқ немесе өмір сүру стилінің әсерінен болуы мүмкін. Көп жағдайда мутация елеусіз күйде болады, бірақ ол обыр сынды ауруларды тудыруы да мүмкін. Ол уақыт өте келе түрлердің өзгерісі – эволюцияға біртіндеп әкелетін факторлардың бірі бола алады.

**Қосымша сұрақ**

**С9. Біз біреуді бақылай отырып, оның генінің қандай аллельге ие екендігін айта аламыз ба?**

Адамның сипаттамаларына қарап, оның генінің қандай аллелі бар екенін айта алмаймыз. Себебі, біздің көретініміз аллельдердің күрделі комбинациясының нәтижесі. Аллельдердің комбинациясы генотип, ал біз бақылайтын физикалық сипаттамалар фенотип деп аталады. Бірақ, кейбір қасиеттер тек бір ген арқылы ғана басқарыла алады. Ерекше жағдайларда: бас бармағын майыстыра алатын және тілін орай алатын адамдарда осы қасиеттердің болуын сипаттайтын аллельдердің бар екенін айта аламыз.

• **Ұсынылатын фильмдер**

- Тұқымқуалаушылық: 2-бөлім
- Тұқымқуалаушылық: 1-бөлім
- Хантингтон ауруы: Дилемма
- Муковисцидоз
- Мендель және тұқымқуалаушылық

### • Доминантты және рецессивті аллельдер дегеніміз не?

Ген аллельдері доминантты және рецессивті бола алады. Мысалы, А қан тобының аллелі рецессивті болатын О қан тобынан доминантты болады. Егер біреу бір ата-анасынан А қан тобының аллелін, ал екіншісінен О аллелін мұра етіп алса, онда ол адамда А қан тобы болады. Аналогиялық түрде В аллелі О аллелінен доминантты болып келеді. О қан тобында болу үшін адам рецессивті аллельдің (ОО) екі көшірмесін де мұра етіп алу керек.

#### • Ұсынылатын фильмдер

- Тұқымқуалаушылық: 2-бөлім
- Хантингтон ауруы
- Хантингтон ауруы: Дилемма
- Муковисцидоз
- Деректер: Дрозофила
- Деректер: Гибридті жануарлар

#### Қосымша сұрақтар

**С10.** Анасы А қан тобында, ал әкесі В қан тобында болса да, не себепті балаларының қан тобы О болады?

Себебі О аллелі рецессивті, ол анасында да, әкесінде де білінбей-ақ болуы мүмкін. Бұл жағдайда анасы АО, әкесі ВО болар еді. Осыдан кейін екі ата-ананың әрқайсысы О аллелінің көшірмесін баласына беріп, нәтижесінде балалары О қан тобында болады.

**С11.** Кейбіреулер АВ қан тобына қалай ие болады?

Бұл жағдай бірлескен доминанттықтың мысалы болып табылады. Бұл жағдайда екі аллель де экспрессияланады.



Сіздің қан тобыңыз тұқымқуалаушылықпен беріледі

### ДИАГРАММА 03:



Қан тобы  
БИОЛОГИЯ • ЖАСУШАЛАР ЖӘНЕ ДНҚ • ГЕНЕТИКА

		АО × ВО	
		A	O
B		AB	BO
		AO	OO
O			

1/4 АВ тобы  
1/4 В тобы  
1/4 А тобы  
1/4 О тобы

### • Қайсысы маңыздырақ: табиғат па, әлде тәрбие ме?

Ағзалардың сырт келбеті, қызметтері және мінез-құлықтары олардың мұра етіп алған гендері мен қоршаған ортасының нәтижесі болып табылады.

Кей жағдайда қасиеттер толығымен ген арқылы анықталады (мысалы, қан тобы), ал басқа жағдайларда ол тек қоршаған ортамен байланысты болуы мүмкін (мысалы, бір тілде сөйлеуді үйрену немесе татуировка салдыру).

Алайда, кейбір жағдайларда ағзалардың сипаттамаларын анықтау үшін гендер мен қоршаған орта бірігіп әсер етеді. Мысалы, ағаштың биіктігі ағаш гендері арқылы және қандай ортада өсетінімен анықталады. Ал интеллект немесе спортқа бейімділік сияқты қасиеттерге геннің немесе қоршаған ортаның әсері зор екендігі жайлы пікірталастар көп.

#### • Ұсынылатын фильм

- Иттер мен қасқырлар: Табиғат па, әлде тәрбие ме?

#### Қосымша сұрақ

**С12.** Гендер мен қоршаған орта факторлары арқылы адамның қандай сипаттамалары анықталады?

Адам салмағына және бой ұзындығына ген де, тамақтану секілді қоршаған орта факторлары да әсер етеді.

## • Тест

## Генетика: 1-бөлім

## Негізгі

• Көз түсі сынды сипаттамаларды кодтайтын ДНҚ ұзындығы қалай аталады?

- A – негіз
- B – хромосома
- C – ядро
- D – ген

• Адам жасушасында қанша хромосома жұптары бар?

- A – 2
- B – 23
- C – 46
- D – 64

• Шәует жасушалары қандай жыныс хромосомаларынан тұрады?

- A – XX
- B – XY
- C – X
- D – X немесе Y

## Тереңдетілген

• Адам жасушасында қанша хромосома бар?

- A – 2
- B – 23
- C – 46
- D – 64

• Әрбір хромосома жұптарының тек бір көшірмесі арқылы жасушаны сипаттауға арналған термин

- A – зигота
- B – диплоид
- C – гапloid
- D – шәует

• Шәует қандай жыныс жасушаларынан тұрады?

- A – XX
- B – XY
- C – X
- D – X немесе Y

• Бірдей гендердің әртүрлі формалары қалай аталады?

- A – аллельдер
- B – хромосомалар
- C – негіздер
- D – рецессив

## Генетика: 2-бөлім

## Негізгі

• Бірдей гендердің әртүрлі формалары қалай аталады?

- A – аллельдер
- B – хромосома
- C – негіздер
- D – рецессив

• Өзінің қатысуында әрқашан аллельді ерекшелендіретін термин қалай аталады?

- A – ген
- B – хромосома
- C – доминант
- D – рецессив

• Муковисцидоз сынды ауруды тасушылардың болашақ баласының да осы ауруға шалдығу мүмкіндігі қандай?

- A – 4 тен 1
- B – 2 ден 1
- C – 1 ден 1
- D – мүмкін емес

## Тереңдетілген

• Бірдей геннің әртүрлі формалары қалай аталады?

- A – аллельдер
- B – хромосома
- C – негіздер
- D – рецессив

• Екі көшірмесі арқылы аллельді ерекшелендіріп сипаттайтын термин қалай аталады?

- A – ген
- B – хромосома
- C – доминант
- D – рецессив

• Муковисцидоз сынды ауруды тасушылардың болашақ баласының да осы ауруға шалдығу мүмкіндігі қандай?

- A – 25%
- B – 50%
- C – 100%
- D – мүмкін емес

• Ата -анасының біреуі Хантингтон генін тасыса, бірақ екіншісі тасымаса, олардың болашақ баласының Хантингтон ауруымен азап шегу мүмкіндігі қандай?

- A – 25%
- B – 50%
- C – 100%
- D – мүмкін емес



## • Жауаптар

## Генетика: 1-бөлім

## Негізгі

• Көз түсі сынды сипаттамаларды кодтайтын ДНҚ ұзындығы қалай аталады?

- A – негіз
- B – хромосома
- C – ядро

• Адам жасушасында қанша хромосома жұптары бар?

- A – 2
- 
- C – 46
- D – 64

• Шәует жасушалары қандай жыныс хромосомаларынан тұрады?

- A – XX
- B – XY
- C – X

## Тереңдетілген

• Адам жасушасында қанша хромосома бар?

- A – 2
- B – 23
- 
- D – 64

• Әрбір хромосома жұптарының тек бір көшірмесі арқылы жасушаны сипаттауға арналған термин

- A – зигота
- B – диплоид
- 
- D – шәует

• Шәует қандай жыныс жасушаларынан тұрады?

- A – XX
- B – XY
- C – X

• Бірдей гендердің әртүрлі формалары қалай аталады?

- 
- B – хромосомалар
- C – негіздер
- D – рецессив



## Генетика: 2-бөлім

## Негізгі

• Бірдей гендердің әртүрлі формалары қалай аталады?

B – хромосома

C – негіздер

D – рецессив

• Өзінің қатысуында әрқашан аллельді ерекшелендіретін термин қалай аталады?

A – ген

B – хромосома

D – рецессив

• Муковисцидоз сынды ауруды тасушылардың болашақ баласының да осы ауруға шалдығу мүмкіндігі қандай?

B – 2 ден 1

C – 1 ден 1

D – мүмкін емес

## Тереңдетілген

• Бірдей геннің әртүрлі формалары қалай аталады?

B – хромосома

C – негіздер

D – рецессив

• Екі көшірмесі арқылы аллельді ерекшелендіріп сипаттайтын термин қалай аталады?

A – ген

B – хромосома

C – доминант

• Муковисцидоз сынды ауруды тасушылардың болашақ баласының да осы ауруға шалдығу мүмкіндігі қандай?

B – 50%

C – 100%

D – мүмкін емес

• Ата -анасының біреуі Хантингтон генін тасыса, бірақ екіншісі тасымаса, олардың болашақ баласының Хантингтон ауруымен азап шегу мүмкіндігі қандай?

A – 25%

C – 100%

D – мүмкін емес