

**Биология пәні бойынша  
Beyond Olympiad #1  
тапсырмалардың шешімдер**

I тур

10-12 сыныптар

28 маусым 2021

## 1-тапсырма.

Дрозофила шыбынында қалдықты (рудиментарные) қанаттар ( $vg$ ) рецессивті аутосомалық мутантты аллель, ал сары дене ( $y$ ) – рецессивті Х-тіркескен мутантты аллель болып табылады. Жабайы типті  $vg^+$  және  $y^+$  аллельдер сәйкесінше қалыпты қанаттар және қара-қоңыр дене түсін бақылайды. Егер гомозиготалы сары қалдық-қанатты ұрғашыны қалыпты еркек дрозофиламен, ал F1 ұрпақтарын будандастырса, F1 және F2 фенотиптер мен арақатынасы қандай болмақ?

F1—

- аналықтар: барлық қоңыр денеге, қалыпты қанаттарға ие
- еркектер: барлық сары денеге, қалыпты қанаттарға ие

Барлық дарақтар  $vg^+ / vg^-$ , ал барлық аналықтар  $X^{y^+} / X^{y^-}$  бірінші буын будандарының біркелкілік заңына сәйкес. Еркектер  $X^{y^-}$  тек анадан алды, сондықтан бәрі сары денеге ие.

F2—

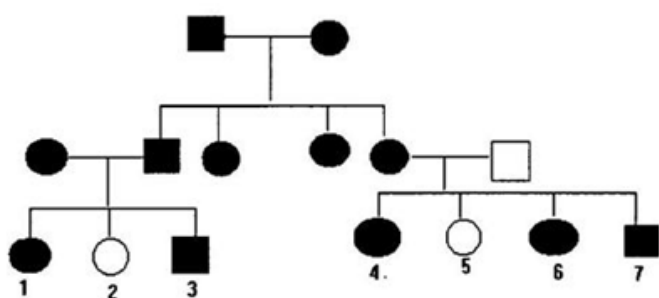
аналықтар және еркектер:

- қоңыр денеге, қалыпты қанаттарға ие— $3/8$
- қоңыр денеге, рудиментальды қанаттарға ие— $1/8$
- сары денеге, қалыпты қанаттарға ие— $3/8$
- сары денеге, рудиментальды қанаттарға ие— $1/8$

$6/8 = 3/4$  дарақтарға қалыпты және  $2/8 = 1/4$  дарақтарға рудиментальды қанаттар тапты. Бұл белгілердің бөліну заңына сәйкес 3-тен 1-ге дейін бөлінуді білдіреді. Барлық аналықтарға у генінің аллельдері болғандықтан және барлық еркектерде бір рецессивті у- аллелі болғандықтан, бұл аналитикалық будандасуға ұқсас болды және гетерозиготаларға тән қоңыр және сары шыбындардың 1-ден 1-ге қатынасын берді.

## 2-тапсырма.

Жылқылар кремелло (ашық кілегей), каштан (қоңыр) немесе паломино (жылқының құйрығы мен жалында ақ түсті алтын) болуы мүмкін. Бұл фенотиптерден тек паломино ешқашан көбеймейді. Шежірелік төменде ұсынылған, осыған орай келесі сұрақтарға жауап беріңіз.



А. 1-7 организмдер бойынша генотиптерін жазыңыз.

Б. Осы шежіреліктегі тұқымқуалау түрі қандай?

В. 2 және 7 организмдер арасындағы фенотиптер қатынасы қандай болмақ?

Г. 3 және 7 арасындағы күтілетін фенотиптер қатынасы қандай?

А	Ата-аналық будандасу: паломино және каштан, $PP \times Pp$ . Сол жақта F1 будандасу: паломино мен паломино, $Pp \times Pp$ . <b>1.Pp</b> <b>2.pp</b> <b>3.Pp</b> Оң жақта F1 будандасу: паломино және кремелло, $Pp \times pp$ . <b>4.Pp</b> <b>5.pp</b> <b>6.Pp</b> <b>7.Pp</b>
Б	<b>Толық емес басым болумен доминантты/рецессивті</b> , өйткені белгілер әр ұрпақта көрінеді және гетерозиготтар фенотиптік жағынан доминантты гомозиготалардан ерекшеленеді.
В	<b>1-ден 1-ге паломино және кремелло</b> , себебі бұл $pp$ және $Pp$ аналитикалық будандасу болғандықтан.
Г	<b>Ешқандай</b> , өйткені бір жыныстағы дарақтар болып табылатын екі паломино арасындағы будандасу мүмкін емес.

### 3-тапсырма.

37°C кезінде серин протеазасында субтилизин  $k_{cat} = 50 \text{ s}^{-1}$  және  $K_M = 1.4 \cdot 10^{-4} \text{ M}$  ие. N155 бүйір тізбегі субтилизиннің оксианион саңылауымен сутегі байланысының пайда болуына ықпал етеді деп болжанады. Дж. А. Уэллс және оның әріптестері (1986, Phil. Trans. R. Soc. Lond. A 317: 415-423) N155T субтилизин **мутанты** үшін келесідей параметрлерді жариялады:

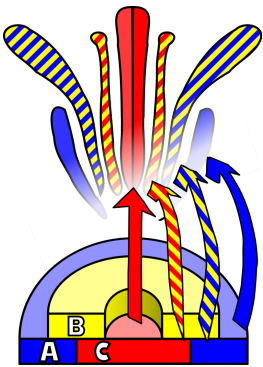
$$k_{cat} = 0.02 \text{ s}^{-1} \text{ және } K_M = 2 \cdot 10^{-4} \text{ M.}$$

- (а) Субтилизин ақуыз дақтарын кетіруге көмектесетін кейбір жуғыш заттарда қолданылады. Субтилизиннің қандай ерекше тұрақтылығы туралы айтуға болады?
- (б) Субтилизиннің белсенді орталықтың жанында метиониннің тотығуы әсерінен белсенді емес болатындығы туралы мәселе бар. Жақсырақ субтилизин жасау әдісін ұсыныңыз.
- (с) N155T мутациясының әсері сіз оксианион тесігін құрайтын қалдықтан күткен нәрсе ме? Дж. А. Уэллс пен оның әріптестерінің айтылған мәндері сіздің жауабыңызды қалай растайды?
- (д) Егер T155 бүйір тізбегі оксианион аралық өніммен сутегі байланысын құра алмаса, N155 үшін 37°C температурада өтпелі күйді тұрақтандыру үшін қанша энергия қажет болады (қДж / моль)?
- (е) (д) бөлігінде сіз есептеген мән N155 және ауыспалы күйдегі оксианион арасындағы сутегі байланысының күшін білдіреді. Бұл мән судағы қарапайым сутегі байланыстарына қарағанда жоғары. Бұл бақылауды қалай ұтымды етуге болады? Кеңес: (Кулон Заңы).

(а)	Фермент жуғыш заттардың қатысуымен де, орташа жоғары температурада да тұрақты болуы керек.
(б)	Сайтқа бағытталған мутагенез арқылы метионинді басқа қалдықпен алмастыру керек. Метионин өте гидрофобты болғандықтан, гидрофобты ауыстыру қолайлы болып көрінеді. Кодондағы базаның бір өзгеруі Phe, Leu, Ile немесе Val-ге әкелуі мүмкін.
(с)	Оксианион S байланғаннан кейін пайда болады; осылайша, тек аралық оксианионмен әрекеттесетін қалдық мутациясы үшін $K_M$ айтарлықтай өзгереді деп күтуге болады (Уэллс және т.б.); алайда, өтпелі күйдің энтальпиялық тұрақтануының жоғалуына байланысты $k_{cat}$ азайтылуы керек (бұл 2500 есе).

(d)	<p>Егер <math>g</math> шамасы екі мутант үшін де бірдей болса:</p> $\text{rate enhancement} = \frac{k_{\text{catN155}}}{k_{\text{catT155}}}$ $= \frac{\gamma_{\text{N155}} \left( \frac{k_B T}{h} \right) e^{\left( \frac{-\Delta G_{\text{N155}}^\ddagger}{RT} \right)}}{\gamma_{\text{T155}} \left( \frac{k_B T}{h} \right) e^{\left( \frac{-\Delta G_{\text{T155}}^\ddagger}{RT} \right)}} = \left( \frac{\gamma_{\text{N155}}}{\gamma_{\text{T155}}} \right) e^{\left( \frac{\Delta \Delta G^\ddagger}{RT} \right)}$ $\frac{k_{\text{catN155}}}{k_{\text{catT155}}} = 2500 = (1) e^{\left[ \frac{\Delta \Delta G^\ddagger}{(0.008314 \text{ kJ/mol K})(310 \text{ K})} \right]}$ $\Delta G^\ddagger = 20 \text{ kJ/mol}$
(e)	<p>Ферменттің белсенді орталығындағы диэлектрлік тұрақты суға қарағанда төмен; осылайша, Кулон заңы байланыс доноры мен акцептор арасындағы күшті әрекеттесуді болжайды.</p>

#### 4-тапсырма.



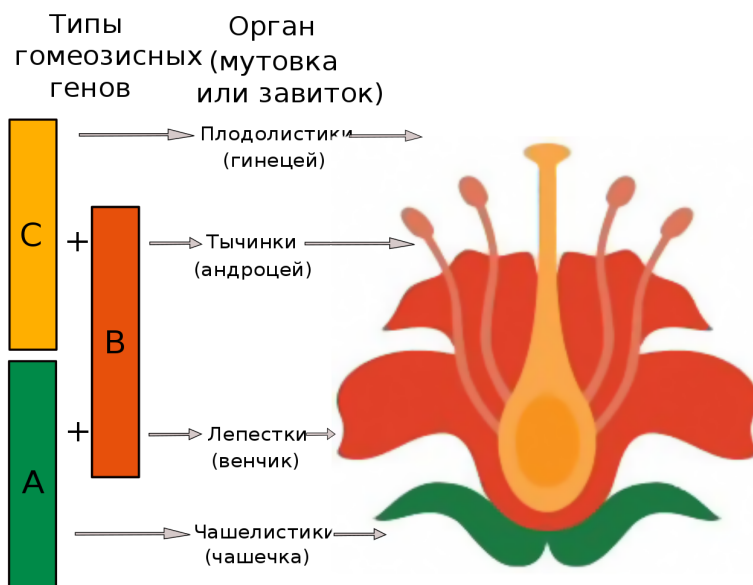
Суретте ұсынылған **ABC** классикалық **моделі** гүлдің дамуын көрсетеді.

Нені күтуге болады, егер:

1. B гени жойылса
2. C гени A геніне айналса
3. A гени жойылса

1)	Тек тостағанша мен аналықтар жетіледі.
2)	Аналықтардың орнына екі қатар жапырақшалар мен гүл тостағаншасының жеке жапырақтары дамиды.
3)	Тостағанша мен жапырақшалары дамымайды.

Құрылымдар бірдей тәртіппен дамиды (яғни құрылымдардың болуы міндетті), бірақ құрылымның қызметі оны құрайтын генге немесе геннің өзара әрекеттесуіне байланысты. Гендердің біреуі болмаған кезде өзара әрекеттесетін жұптың екіншісі құрылымды толығымен құрайды. Төменде гендердің өзара әрекеттесуі көрсетілген.



## 5-тапсырма.

Жабық экожүйе-бұл сыртқы ортамен ешқандай зат алмасу болмайтын биологиялық қауымдастықтың гипотетикалық тұжырымдамасы. Ашық экожүйе-бұл қауымдастық ішінде және сыртқы ортада үнемі алмасатын экожүйенің қалыпты түрі.

Келесі белгілерді жабық (А), ашық (Б), екеуіне де (В) жатқызыңыз.

1. Көбінесе қолдан жасалған
2. Ірі масштабқа қатысты
3. Химиялық заттардың циклизмі
4. Зиянды азық тізбегін қамтиды
5. Жайылымдық азық тізбегін қамтиды
6. Популяция саны ешқашан қоршаған ортаның сыйымдылығынан аспайды
7. Метаболизм қалдықтарын жинауға жол беріледі

1)	А
2)	Б
3)	В
4)	Б
5)	В
6)	А
7)	Б

Тұйық экожүйелерде бір биологиялық түрдің тіршілік әрекетінің кез келген қалдықтары кемінде бір басқа түрмен кәдеге жаратылуы тиіс. Сондықтан, егер адам өмірін сақтау мақсаты көзделсе, онда адам өмірінің барлық қалдықтары ақыр соңында оттегіге, тамақ пен суға айналуы керек.

Жабық экожүйе құрамында кемінде бір автотрофты организм болуы керек. Химотрофтарды қолдану да әлеуетке ие болса да, қазіргі уақытта барлық жабық экожүйелер жасыл балдырлар сияқты фототрофтарға негізделген.

## 6-тапсырма.

Гомологиялық және ұқсас органдар ретінде жұп құрылымдарды анықтаңыз

1. Жүзім және бұршақ антенналары
2. Трихомалар мен эмергендер
3. Кактус тікенектері және бөріқарақат (барбарис) тікенектері
4. Картоп түйнегі және пияз баданасы (луковица)
5. Жапырақтары мен гүл тостағаншалары (чашелистики)
6. Тамырсабақ және тамыр жеміс
7. Тәтті картоп (батат) түйнектері және бұршақ түйнектері

1)	А
2)	А
3)	Г
4)	Г
5)	Г
6)	А
7)	А

Жауаптар тек аналогты және гомологты органдар туралы нақты білімге негізделген

## 7-тапсырма. Гамильтон ережесі

"Альтруизм гені" іріктеу арқылы қолдау табады және теңсіздікті орындау кезінде генофондта таралады

$$rB > C.$$

$r$ -туыстық дәрежесі  $B$ -репродуктивті Жеңіс  $C$ -репродуктивті баға

**(I) келесі мәлімдемелерді дұрыс (Т) және дұрыс емес (F) деп белгілеңіз**

- A) Альтруизм көбінесе туыстарына бағытталған
- B) сіздің екі ағаңыз сегіз немере ағаларыңызға (кузен) тең
- C) көбінесе Эусоциалды жануарларда болады

**(II)** Планетада ядролық соғыс басталды және сіз өзіңіздің бункеріңізге тығыла аласыз. Сіз әлі де құтқара алатын Ағаңыз сізге есік қағып жатыр. Алайда, егер сіз бункердің есігін ашсаңыз, онда сіз өзіңізді қауіп-қатерге душар етесіз және 20% ықтималдылықпен өлуіңіз мүмкін. Радиоактивтілікке байланысты әр адам мүмкіндігінше 7 балаға өмір бере алады. Гамильтон ережесін қолдана отырып, таңдау жасаңыз. Сіз ағаңызды құтқаруға барасыз ба?

**Өз шешіміңізді көрсетіңіз.**

**(I)**

A)	Т, Ағзаға туыстарын құтқару тиімдірек, өйткені оларға ортақ гендері бар
B)	Т, Сіздің ағаңызбен туыстық қатынасыңыз 0,5 ал немере ағаңызбен 0,125. Тиісінше, $0,125 \times 8 = 0.5 \times 2$
C)	Т, Жақсы мысал – құмырсқалар немесе жалаңаш қазғыштар. Олар патшайымын және бүкіл отбасын құтқару үшін барлығын жасайды. Мұндай Альтруизм жануарларда эуэлеметтіліктің пайда болу шарттарының бірі болып табылады.

**(II)**

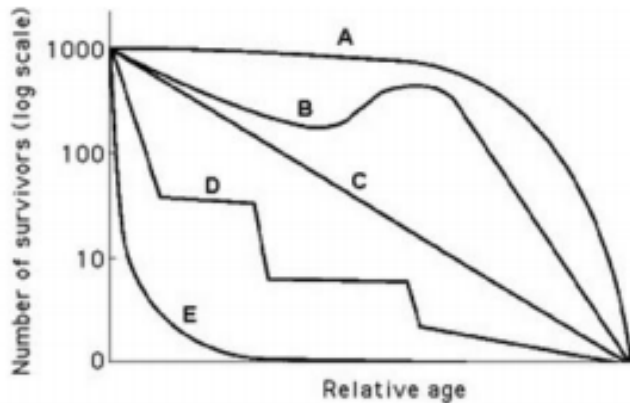
$$rB = 0.8 \times 0.25 \times 7 = 1,4$$

$$C = 0.2 \times 7 = 1,4$$

**Жауап: құтқарудың қажеті жоқ, өйткені  $rB$   $C$ -тен жоғары емес (тәуекел пайдаға тең)**

## 8-тапсырма. К және R селекция түрлері

Сізге әртүрлі тірі организмдердің тіршілік етуін көрсететін қисықтар ұсынылған.



(I) қисықтарды (A-E) мәлімдемелермен сәйкестендіріңіз

- 1) тепе-теңдік стратегтері
- 2) к-стратегтер
- 3) г-стратегтер
- 4) гидралардың өмір сүру қисығы
- 5) бұл стратегтер алдымен жаңа өмір сүру ортасын алады
- 6) жасқа тәуелсіз өмір сүруді сипаттайтын қисық
- 7) Таңқы шаяндардың (крабы) өмір сүру қисығы
- 8) мұндай өмір сүру қисығы табиғатта жоқ
- 9) пілдердің өмір сүру қисығы
- 10) кеміргіштердің тіршілік ету қисығы

(II) R және K деп аталатын стратегиялар **Ферхульст теңдеуімен** математикалық түрде өзара байланысты, ол популяцияның өсу қарқынын есептейді.

$$\frac{dP}{dt} = kP \left( 1 - \frac{P}{L} \right)$$

P – T уақыт кезеңіндегі Популяция  
k-көбею коэффициенті (өсудің шекті жылдамдығы)  
L-тасымалданатын көлем (шектеу Сан)

Бетпақдаладағы киіктердің санын қарастырайық. 2021 жылы киіктердің саны 842000 тең. Қазақстан Экология министрлігі 2019 жылдан бастап киіктер санының күрт өсуіне қатысты түсініктеме берді: "азық-түлігі көп және адамдар мен басқа да жыртқыштар ауламайтын киіктердің саны әр үш жыл сайын екі есеге артады".

Сондай-ақ, эколог Құдайбергенов Бетпақдала аумағы 75000 км<sup>2</sup>, ал киіктердің шаршы шақырымға ең көп сыйымдылығы 20-ға тең екенін анықтады.

Популяцияның өсу қарқынын есептеңіз

(I)

1)	<b>A</b> , K стратегтерді тепе-теңдік деп аталады
2)	<b>A</b> , K стратегтердің өмір сүру деңгейі жоғары және қартайғанда жиі өледі.
3)	<b>E</b> , R стратегтердің онтогенездің басында өлім-жітім деңгейі жоғары
4)	<b>C</b> , Гидраның өлім-жітімнің жасына байланысты емес
5)	<b>E</b> , R - стратегтер олардың санына, тез репродуктивті жетілуіне байланысты бірінші кезекте жаңа экологиялық ортаны алады.
6)	<b>C</b> , Уақыт ұлғайған сайын өлім-жітім өзгермейді
7)	<b>D</b> , Крабтардың мерзімді балқуы бар, бұл олардың өмір сүруіне әсер етеді
8)	<b>B</b> , Тірі қалуының күрт артуы мүмкін емес
9)	<b>A</b> , Өмір сүру деңгейі адамдарға ұқсас, өйткені олар K - стратегтер
10)	<b>E</b> , Кеміргіштер - R стратегтер

(II)

$k = \ln(2)/3 = 0.2311$   
 $L = 20 \times 75000 = 1500000$   
 $dP/dt = 0.2311 \times 842000(1 - 842000/1500000) =$  Бір уақыт кезеңінде 85358 дарақтар

### 9-тапсырма.

Белгілі бір спонтандық реакцияны аяқтау үшін 200 жыл қажет, ал сол реакцияның ферментативті катализімен оның жылдамдығы  $10^{18}$  есе артады делік. Ферментативті катализ кезінде реакция қанша секунд ішінде жүреді?

200 жылды секундтерге аудару:  $200 \times 365 \times 24 \times 3600 = 6.3072 \times 10^9$   
 $6.3072 \times 10^9 \cdot 10^{18}$ -ға бөліну  
Жауап:  $6.3072 \times 10^{-9}$  секундтер или  $6.3072$  наносекундтер

### 10-тапсырма.

Соматикалық жасушалардағы теломерлердің қысқаруы жасуша бөліністерінің санын елуге дейін шектейді. Бұл жағдай, мүмкін, қатерлі ісіктің максималды мөлшерін де шектей алады.  $10^8$  жасушаның массасы 1 грамм екенін ескерсек, бір рак клеткасының 50 бөлінуінен пайда болған ісік массасы қандай болады?

Массаны граммдарға табу:  
 $10^8 - 1$  грамм  
 $10^8 \times 2^{50} - 2^{50}$  грамм  
Гилограммдарға аудару:  $2^{50}$  грамм /  $10^3$  грамм в килограмме  
Жауап  $1.12589991 \times 10^{12}$  кг

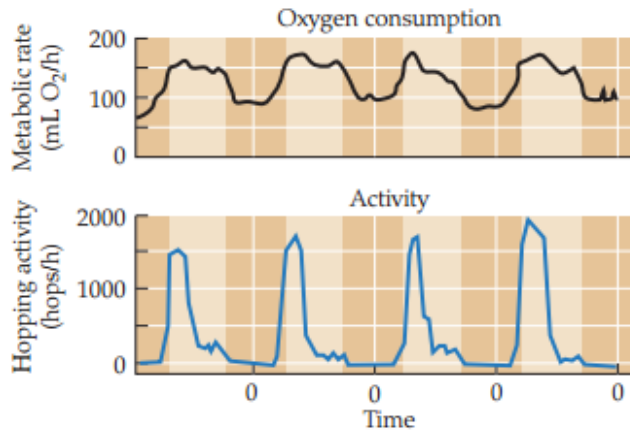


## 11-тапсырма. Гормондар және биологиялық сағаттар

Сізде теңіз сүтқоректілері бес түріндегі және адамның оттегінің жалпы қорын (O<sub>2</sub>) салыстыратын қисық бар.

Сіздің алдыңызда оттегі қабылдау қисығы (жоғарғы) және торғайдағы (зьяблик) белсенділік қисығы (төменгі) көрсетілген.

(I) келесі мәлімдемелерді дұрыс (T) және дұрыс емес (F) деп белгілеңіз

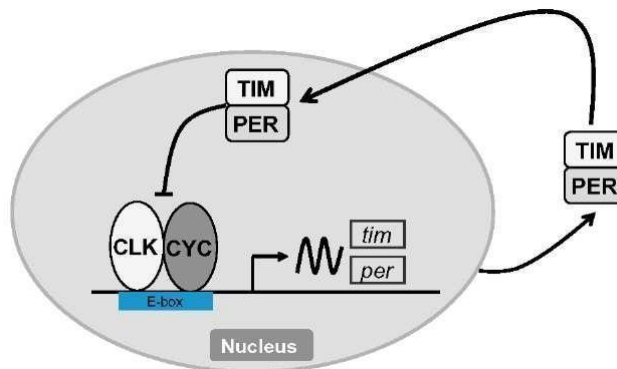


A) белсенділік пен оттегі тұтыну кезінде торғай ұйықтайды

B) бір период 12 сағатқа тең

C) егер сіз бірнеше күн бойы қосылған жарыққа торғайды қалдырсаңыз, ырғақ (ритм) өзгеріссіз қалады

(II) сіздің алдыңызда дрозофиладағы циркадиялық ырғақтардың молекулалық механизмінің диаграммасы бар.



Келесі мәлімдемелерді дұрыс (T) және дұрыс емес (F) деп белгілеңіз

A) TIM-PER ақуыздар кешені Гольджи аппаратының көмегімен шығарылады

B) бұл теріс кері байланыстың мысалы

C) E-box бұл TIM және PER ақуыздарының трансляциясын арттыратын РНҚ тізбегі

(III) циркадиялық ырғақты көрсететін келесі процестерді таңдаңыз

A) *Mimosa pudica* жапырақтарының ашылуы

B) ұйқы және ояну циклдері

C) Хамелеонның түсінің өзгеруі

D) инфузорияның көбеюі

E) құстар мен сүтқоректілердегі дене температурасының шамалы ауытқуы

F) әйелдердегі жұмыртқа жасушалардың пайда болуы

(I)

A)	F, Дене көп энергия жұмсайтындықтан, белсенділік пен оттегінің көп мөлшері ояу кезінде пайда болады
B)	F, Бір кезең шамамен 24 сағатқа тең
C)	T, Циркадиялық ырғақтар жарыққа тікелей тәуелді емес

(II)

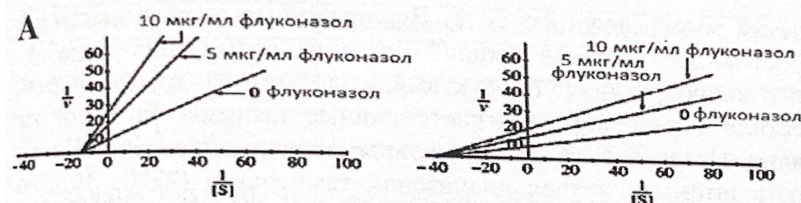
A)	F, Бұл кешені ядро ішінде, ал ГА сыртта орналасқан.
B)	T, TIM және PER өз өндірісін тежейді
C)	F, Enhancer-box Бұл ДНҚ тізбегі

(III)

A)	<b>Көрсетеді</b>
B)	<b>Көрсетеді</b>
C)	<b>Көрсетпейді</b> , Хамелеонның түсінің өзгеруі циклдік емес және циркадиялық ырғақтарға байланысты емес
D)	<b>Көрсетеді</b>
E)	<b>Көрсетеді</b>
F)	<b>Көрсетпейді</b> , Әйелдер гаметаларының пайда болуы циклдік болғанымен, гормондар етеккір циклімен реттеледі, ал цикл өзі шамамен 28 күнге созылады.

## 12-тапсырма.

Флуконазол-патогендік саңырауқұлақтарға қарсы қолданылатын антибиотик. Бұл антибиотикті ұзақ уақыт қолданғаннан кейін флуконазолға төзімді саңырауқұлақтар пайда болуы мүмкін. Ғалымдар флуконазолға төзімді ашытқы (дрожжи) штаммын 10 мкг/мл дозада анықтады, ал жабайы штаммның өсуі 5 мкг/мл дозада тежеледі. Флуконазол ашытқыда фермент-ланостерин 14-деметилазаға (14 DM) әсер етеді. Ғалымдар ашытқының тұрақты және жабайы штамдарында 14-DM ферментативті белсенділік кинетикасын флуконазолдың қатысында (дозалар суретте көрсетілген) және оның қатысынсыз (сурет а) зерттеді. Ашытқының антибиотикке төзімділігі 14-DM геніндегі мутациямен байланысты екенін анықтау үшін жабайы және тұрақты штаммдағы осы ферменттің гені секвенирленді. Б суретте осы гендердің нуклеотидтік және амин қышқылдарының тізбегі көрсетілген.



дикий тип	устойчивый штамм									
кодон: ...UUU	UUA	AAG	GCA	CAC	AAC	GAG	UUA	UGG	UUU	...
белок: ... phe	leu	lys	ala	his	asn	glu	leu	trp	phe	...
кодон: ...UUU	AUU	AAA	GGC	ACA	CAA	CGA	GUU	UGG	UUU	...
белок: ... phe	ile	lys	gly	thr	gln	arg	val	trp	phe	...

Берілген мәліметтер негізінде келесі сұрақтарға жауап беріңіз:

А. флуконазолдың 14-ДМ әсер ету механизмі қандай?

1. Бәсекеге қабілетті ингибитор
2. Қайтымсыз (необратимая) инактивациялау
3. Бәсекеге қабілетсіз ингибитор
4. Белсендіру

В. Антибиотикке төзімді ашытқы штаммының 14-ДМ ферментінің генінде келесі мутациялардың қайсысы анықталды?

1. Миссенс
2. Нонсенс
3. Оқу жақтауын ауыстыру (сдвиг рамки считывания)
4. Сайлент

В. Қай аминқышқылдарын алмастыру ферменттің антибиотикке сезімталдығының өзгеруінің ең ықтимал себебі болып табылады?

- А) Leu → Lys
- Б) Ala → Gly
- В) Asn → Gln
- Г) Glu → Arg
- Д) Leu → Val

А)	<b>С</b> , белсенділік графигінің динамикасы бәсекелес емес ингибиторлармен сәйкес келеді
Б)	<b>С</b> , 51-58 кодондары бір нуклеотидке оңға ауысады
В)	<b>Г</b> , теріс зарядталған амин қышқылының оң зарядталған амин қышқылына өзгеруі сезімталдықты айтарлықтай өзгертеді

### 13-тапсырма.

Берілген мәліметтерді талдап, дұрыс және жалған тұжырымдарды анықтаңыз.

	Пептид 1	Пептид 2
Құрамы	Asn – Glu – His – Leu – Asp	Arg – Cys – Lys – Tyr
Молекулалық масса (қДа)	0,55	0,44

- А. рН = 6,5 болған кезде, екі пептид электрофорез арқылы қозғалмалы болады
- В. рН = 6,5 болған кезде пептид 1 аниондық хроматографияда тоқтатады
- С. рН = 2 кезінде пептид 2 катиондық хроматографияда жылдам өтеді
- Д. Пептид 1 гель-фильтрация кезінде пептид 2-ге қарағанда тезірек өтеді

А.	<b>Т</b> , рН = 6.5 1ші пептидінің жалпы заряды -2, ал 2ші пептидінің +1. Осылайша, екі пептид те электрофорез кезінде қозғалмалы болады.
В.	<b>Т</b> , анионды хроматография кезінде теріс заряды бар ақуыздар сақталады.
С.	<b>Ф</b> , рН = 2 1ші пептидінің жалпы заряды +2, ал 2ші пептидінің +3-ке тең. Катиондық хроматография кезінде оң заряды бар ақуыздар кешіктіріліп, теріс зарядталған ақуыздар тезірек өтеді.
Д.	<b>Т</b> , гельді сүзу кезінде массасы жоғары ақуыздар тезірек өтеді.

## 14-тапсырма.

Полимеразды тізбекті реакция - бірнеше сағат ішінде дезоксирибонуклеин қышқылын миллиондаған рет көшіруге бағытталған әдісі.

1. ПТР көмегімен берілген ДНҚ аймағын көшіру үшін қандай праймерлер қолайлы?  
5' ACGTAGGCTTAAGGCTAGC.....TCAGTCGTGATGCTAGCTGA 3'  
A. 5' ACGTAGCT 3' и 5' AGTCAGCA 3'  
B. 5' TGCATCCG 3' и 5' TCAGCTAG 3'  
C. 5' ACGTAGCT 3' и 5' TCAGCTAG 3'  
D. 5' TGCATCCG 3' и 5' AGTCAGCA 3'
2. ПТР реакция реакциялық көлемі 80 мкл құрайды және құрамында 0,15 мкмоль / л праймер бар. ПТР-ді қолданып ДНҚ-ны көшірудің 32 циклынан кейін ұзындығы 560 нуклеотидтік жұптың 3,5 мкг ПТР фрагменттері алынды. Бір нуклеотидтік жұптың молекулалық салмағы 660 г / моль. Барлық мөндерді жүздік дәлдікке дейін дөңгелектеңіз.  
A. ДНҚ-ның амплификациясына қанша моль праймер қолданылған?  
B. 32 ПТР циклынан кейін қанша моль праймер қалды?

1.	<p><b>С</b> 5 'TCAGCTAG 3' - бұл 3 ' AGTCGA...5' бөліміне арналған праймер. 5 'ACGTAGCT 3' - 5 ' ACGTAG... 3' учаскесінің қосымша тізбегіне арналған праймер</p>
2.	<p>A. Праймерлердің молярлық мөлшері = ПТР фрагменттерінің молярлық мөлшері 560 п. н. × 660 г/моль = 369600 г/моль – алынған ДНҚ фрагменттерінің массасы <math>3,5 \times 10^{-6} \text{ г} / 369600 \text{ г/моль} = 9,47 \times 10^{-12} \text{ моль}</math> – молярлық праймер мөлшері</p> <p>B. <math>0,15 \times 10^{-6} \text{ моль/л} \times 80 \times 10^{-6} \text{ л} = 12 \times 10^{-6} \text{ моль}</math> – реакция қоспасындағы праймерлердің жалпы саны <math>12 \times 10^{-6} \text{ моль} - 9,47 \times 10^{-12} \text{ моль} = 2,53 \times 10^{-6} \text{ моль}</math> – қалған праймерлер</p>

## 15-тапсырма.

A, B, C, D - WLBZ оперонының аймақтары. WLBZ оперонның LY және KG ферменттерінің синтезін кодтайды. A, B, C, D аймақтарының мутациялары ферменттердің синтезіне әсер етеді. NMNL субстанциясы - WLBZ оперонының реттеушісі. «+» ферменттің синтезі бар, ал «-» синтездің жоқтығын білдіреді.

Мутация	NMNL бар		NMNL жоқ	
	Фермент LY	Фермент KG	Фермент LY	Фермент KG
Мутациялар жоқ	-	-	+	+
A	-	-	-	+
B	-	-	-	-
C	-	-	+	-
D	+	+	+	+

1. WLBZ опероны репрессивті немесе индуктивті екенін анықтаңыз? «+» Қойыңыз.

Репрессивті	+
Индуктивті	

2. А, В, С және D аудандардың функцияларын анықтаңыз.

Аудандардың функциялары	Учаскесі
Промотор	В
Реттеуші ген	D
LY құрылымдық ген	А
KG құрылымдық ген	С

Бұл тапсырманың негізі триптофан опероны болды, бірақ тапсырмада ферменттердің синтезі туралы ақпарат берілген кестеге сәйкес жүру керек болғандықтан (лактоза оперонын реттеуге ұқсас, сол арқылы тапсырма күрделене түсті), қатысушылар оперонның репрессивті екенін түсініп, кестеге сәйкес белгілі бір ферменттің синтезіне қандай құрылымдық ген жауап беретінін анықтауы керек болды.

Оперон репрессивті болып табылады, өйткені NMNL заты болмаған кезде ферменттер синтезі жалғасты.

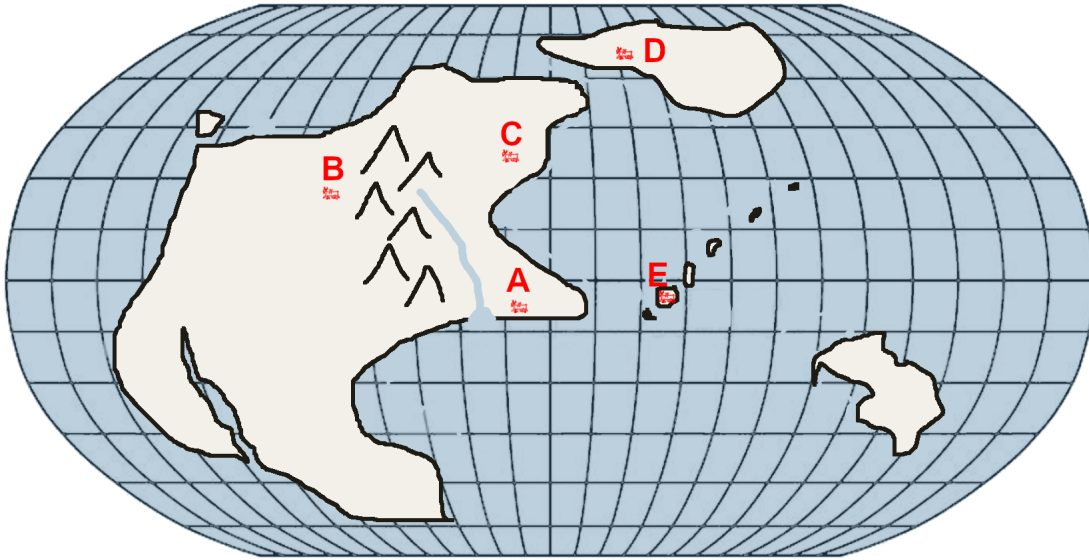
Промотор болмаған жағдайда фермент синтезі болмайды.

Реттеуші геннің мутациясы кезінде апорепрессор синтезі болмайды, сондықтан ферменттер синтезін тоқтатпайды.

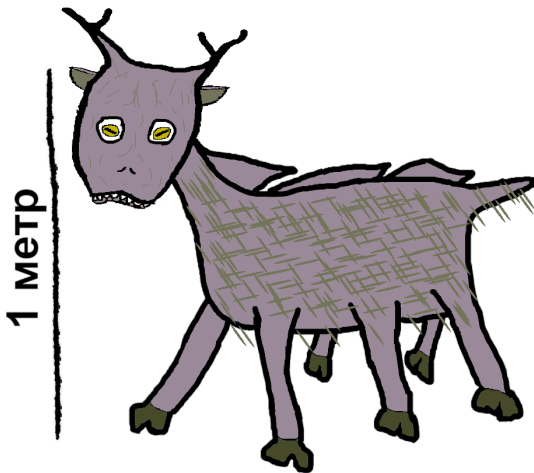
LY құрылымдық генінің мутациясы кезінде NMNL заты болмаған кезде LY өнімінің синтезі болмайды. KG генімен және оның өнімімен ұқсас.

## 16-тапсырма.

Ксеноэкологиялық доктор Лупита Нгози Qan 618 жұлдыздың айналасында күдікті Жер-сияқты қоныстанған ғаламшарды зерттейді. Алдыңғы миссиялардың деректеріне сүйене отырып, ол гомойотермдік жануарлардың сыртқы түріне қатысты экологиялық ережелер Жер және жаңа әлем үшін де қолданылады деп ойлайды. Бұл тұжырымға сүйене отырып, сізге гомойотермдік *Sarpanogrnhus* тұқымдастың бес түрін және бес биомдарды бір-бірімен сәйкестендіру керек, олар әлем картасында көрсетілген. Айта кету керек, осы планетаның солтүстік (жоғарғы) жарты шарында желдер батысқа қарай соғады (картаның сол жақ бөлігіне).

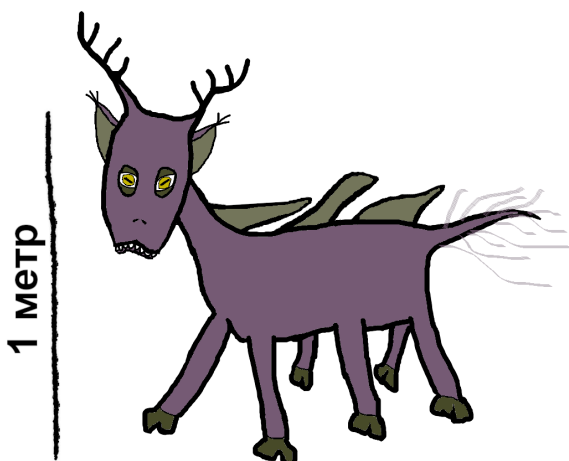


1-түр:

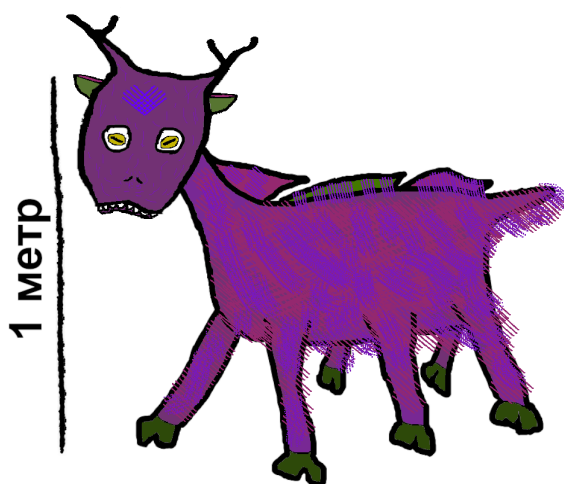


2-түр:





3-түр:



4-түр:



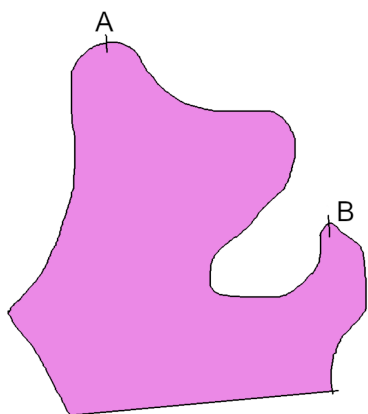
5-түр:

1)	<b>D</b> , үлкен мөлшері, ұсақ шығыңқы бөліктері және күңгірт түсі <i>Capramorphus unus</i> -ты(1) суық, құрғақ полюсте орналасуға негізі береді.
2)	<b>E</b> , <i>Capramorphus duo</i> (2) - <i>Capramorphus quinctus</i> -тың(5) ергежейлі нұсқасы, сондықтан ол сол климатта, бірақ аралда орналасқан.
3)	<b>B</b> , орташа мөлшері, үлкен шығыңқы бөліктері және күңгірт түсі <i>Capramorphus tres</i> -ты(3) тропикалық құрғақ жаңбыр көлеңкесінде орналасуға негізі береді.
4)	<b>C</b> , үлкен мөлшері, ұсақ шығыңқы бөліктері және ашық түсі <i>Capramorphus quattuor</i> -ды(4) суық, бірақ ылғалды климатта орналасуына негіз береді.
5)	<b>A</b> , орташа мөлшері, үлкен шығыңқы бөліктері және ашық түсі <i>Capramorphus quinctus</i> -ты(5) экваторлық өзен атырауында орналасуға негізі береді.

## 17-тапсырма. Иммундық жауаптың түрлері мен механизмі

Антигендер – иммундық жүйе антиденелер және рецепторлар арқылы танылатын патогенді микроорганизмнің бөлігі. Өртүрлі ауру тудыратын микробтардың антигендердің

құрылымының зерттеуі осындай микробтардың инфекцияларын емдеуге болатынын білу үшін биомедициналық инженерлерге мүмкіндік береді. Антигеннің құрылымы мен құрамы тиімді препараттарды модельдеуге немесе иммундық жауаптың түрін болжауға көмектеседі.



**А бөлігі** – Сізге антигеннің және антиденелердің төрт нұсқасының схемалары және олардың аминақышқыл құрамы (кему ретімен) берілген. Антигенге ең сәйкес келетін антиденені таңдау керек. А және В орындары шамамен сәйкес келу керек.

**Антигеннің құрамы:** *серин, тирозин, фенилаланин, пролин, треонин, глутамат*

<p><b>А антидененің құрамы:</b> <i>аланин, глицин, аспарат, пролин, изолейцин, цистеин</i></p>	<p><b>В антидененің құрамы:</b> <i>метионин, аспарат, изолейцин, пролин, валин, серин</i></p>
<p><b>С антидененің құрамы:</b> <i>глицин, аспарагин, аргинин, лизин, лейцин, пролин</i></p>	<p><b>Д антидененің құрамы:</b> <i>аланин, гистидин, триптофан, глутамин, лизин, глицин</i></p>

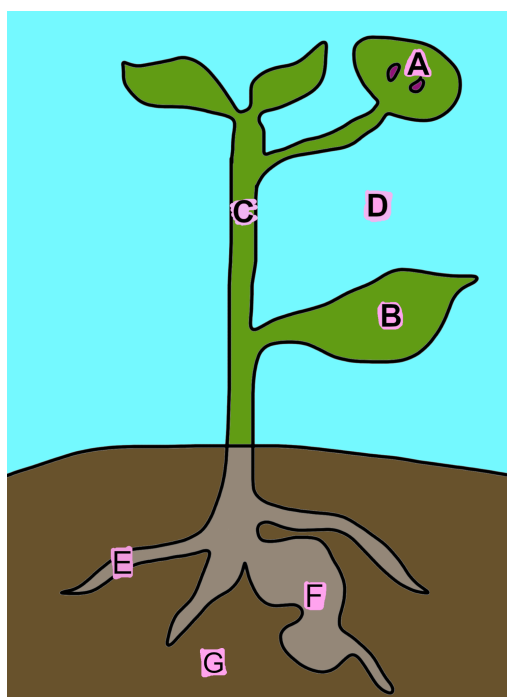


**В бөлігі – төмендегі мәлімдемелер дұрыс (Т) немесе дұрыс емес (F) екенін атап өту керек:**

1. Әлсіреген микроорганизмнің орнына оқшауланған антигенді енгізу пассивті иммунитет болып саналады.
2. Вакцинация иммундық жауабын тудырады, бұл адамға иммундық жадтың арқасында патогенге тезірек жауап беруге мүмкіндік береді.
3. Жад В-жасушалары алғашқы инфекция кезінде дұрыс антидене (А бөлігіндегі сұраққа жауап) шығарған В-лимфоциттерден пайда болады.

Часть А	С, тек А және С антигенге пішін бойынша сәйкес келеді. С антиденесі А антидененің жақсырақ болады, себебі физиологиялық рН кезінде оның аминқышқылдары оң болады, бұл антиген аминқышқылдарының полярлы -ОН және теріс -O <sup>-</sup> топтарымен жақсырақ байланыс жасайды.
Часть В	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>F</b>, тіпті оқшауланған антиген белсенді иммунитетке тең келетін гуморальды және жасушалық иммундық реакцияны тудырады. Пассивті иммунитеттің мысалы В лимфоциттері бар дайын сарысулар болып табылады</li> <li>2. <b>T</b>, вакцинация ағзаны әдеттегі инфекциямен алғашқы жұқтырудың аналогына ұшыратады, өйткені иммунитеттің патогенді антигенге сәйкес антиденелерді таңдауға мүмкіндігі бар</li> <li>3. <b>T</b>, С антигеніне сәйкес антиденелерді таба алған В лимфоциттері содан кейін В жад жасушалары ретінде лимфа түйіндерінде "сақталады"</li> </ol>

### 18-тапсырма.



Өсімдіктің диаграммасына сүйене отырып, транспирациялық тарту судың G (топырақ) нүктесінен D (атмосфера) нүктесіне осы өсімдік арқылы өтуіне қалай мүмкіндік беретінін сипаттаңыз. Судың қандай қасиеттері транспирациялық тартуды мүмкін ететінін атап өткен жөн.

Сондай-ақ, төмендегі төрт тұжырым дұрыс (Т) немесе дұрыс емес (F) екенін көрсетіңіз:

1. Өсімдіктің А бөлігі жоғары су потенциалына ие.
2. Егер сіз өсімдікке C-14 көмірқышқыл газы бар ауа берсеңіз, оны анықтауға болатын бірінші бөлік С болады.
3. Егер сіз өсімдікке O-15 оттегі бар су берсеңіз, ол атмосферада болады ма?
4. Көктемде жаңа өсімділердің жасушалық қабырғаларына арналған глюкоза молекулалары F бөлігінен келеді

бөлігінен келеді

Мәтін сурағы	Оқушы транспирациялық тарту суды <b>су потенциалының градиенті арқылы</b> аздан теріс деңгейге өткізетінін, соның арқасында су бағанасы төмен потенциалға көтерілетінін атап өткен жөн. Тірек су молекулаларының <b>когезияға</b> байланысты пайда болады және осмос, негізінен, судың <b>жақсы еріткіш</b> болуына байланысты мүмкін.
--------------	--

1)	<b>F</b> , жемісте қант пен басқа заттардың жоғары концентрациясы болғандықтан, су потенциалы теңдеуіне сәйкес оның су потенциалы терісірек болады.
2)	<b>F</b> , сабағы да фотосинтезге ұшыраса, бұл процесінің шарттары жапырақтарда әлдеқайда қолайлы. Радиоактивті таңбаланған көміртек бірінші жапырақтарда болады.
3)	<b>T</b> , өсімдіктер топырақтан су алады, ал олар шығаратын оттегі судың фотолизінің өнімі болып табылады.
4)	<b>T</b> , жаңа қашу пайда болғанға дейін жаңа өсу үшін арналған глюкозаның үлкен үлесі тамырдағы өсімдік қорынан келеді.