# БАГШИЙН ОНОЛЫН ШАЛГАЛТ

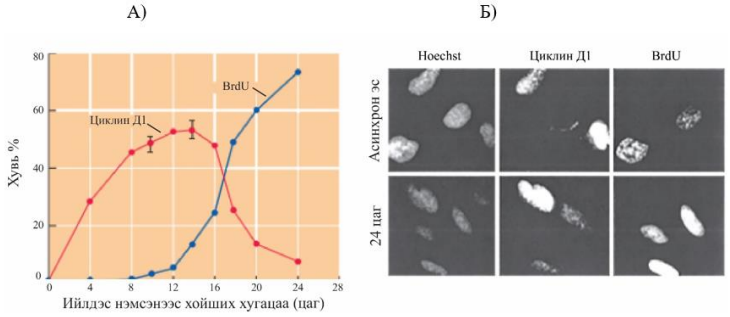
**Асуулт 1**

Репликацийн зохицуулга нь геномын тогтвортой байдалд чухал үүрэгтэй. ДНХ-ийн молекул нь эукариот эсийн мөчлөг бүрт (S шатанд) хоёрчлогддог. Хэвийн эсүүд А уургийг нийлэгжүүлдэг бөгөөд уг уургийн агууламж эсийн хуваагдлын S шатанд ихэсдэг. Хэрвээ А уургийг хариуцсан ген дээр мутаци үүсвэл репликаци эсийн хуваагдлын туршид явагдсанаар ДНХ-ийн агууламж хэвийн хэмжээнээс 50 дахин их болдог. Б уураг нь хэвийн үед интерфазын G1 шатанд нийлэгждэг бөгөөд S шат эхлэхэд задралд орж эхэлдэг. А генд мутацитай эсүүдэд Б уургийн агууламж S шатанд бууралгүй эсийн хуваагдлын туршид өндөр хэвээр байдаг. Дээрх тайлбар, үр дүнг ашиглан дараах нөхцөлүүд үнэн эсвэл худал эсэхийг тодорхойл.

A. А уураг нь репликацийн ORI хэсэгтэй холбогддог.
B. Б уураг бол ДНХ полимераза энзим юм.
C. Хэрвээ Б уургийн генд мутаци үүсвэл репликаци явагдахгүй.
D. А уураг нь Б уургийн сөрөг зохицуулагчийн үүргийг гүйцэтгэдэг.

**Асуулт 2**

Циклин D1 нь эсийн G1-ээс S шат руу шилжих явцын чухал зохицуулагч юм. Судлаачид эсийн хуваагдлын үе дэх циклин D1-ийн илрэлийг тодорхойлсон. А. Эсийн өсгөврийг орчны стрессд оруулж (serum starvation) G1 шатанд зогсоосон ба үүний дараагаар ийлдэс нэмж эсийн өсгөврийг сэргээв. Мөн *BrdU*, тимидиний аналогийг ижил хугацаанд эсийн өсгөврүүдэд нэмж циклин D1 болон *BrdU* эсрэг биетүүдийг ашиглан иммунофлуоресценцийн аргаар эсүүдийг будсан. А диаграмд үзүүлсэн хугацаа бүрт циклин D1 ба *BrdU* өвөрмөц 200 эсийн флуоресцент цацаргалтыг тодорхойлов. Б. Ийлдсээр өдөөснөөс хойших 24 цагийн дараа эсүүдийг (асинхрон эс болон бусад эс) ДНХ-тэй холбогддог будагч бодис (Hoechst), циклиний D1 болон *BrdU*-д өвөрмөц эсрэг биетээр флуоресцентийн будалт хийв.




Дээрх тайлбар, үр дүнг ашиглан дараах нөхцөлүүд үнэн эсвэл худал болохыг тодорхойл.

A. BrdU агууламж нэмэгдэж байгаа нь эсийн транскрипцийн эрчим нэмэгдэж эсүүд G1-ээс S шат руу шилжиж байгааг илтгэж байна.
B. BrdU нь шинээр нийлэгжиж буй ДНХ молекулуудын бүтцэд орсон.
C. Ийлдэс нэмснээс хойш 12 цагийн дараагаар эсүүд G1 шатанд байна.
D. Б зураг Hoechst флуоресцент будгаар эсийн хуваагдлын S шатанд байгаа эсүүд будагдсан.

**Асуулт 3**

Судлаачид хроматины бүтэц болон транскрипцийн идэвх хоорондын хамаарлыг судалжээ. Туршилтыг гүйцэтгэхдээ in vitro орчинд Drosophila melanogaster-ийн ДНХ болон гистон уургуудыг хэд хэдэн төрлөөр хольсон бөгөөд холимог бүрт РНХ-ийн полимераза

энзим нэмж транскрипцийн түвшинг хэмжсэн байна. Мөн энэхүү судалгаанд ДНХ-ийн молекултай холбогддог *GAL4-VP16* нийлмэл уургийг ашигласан ба тухайн уургийг туршилтын холимог дээр нэмэх үед транскрипцийн идэвх ихээхэн нэмэгдэж байв. Туршилтын үр дүнг доор үзүүлэв.

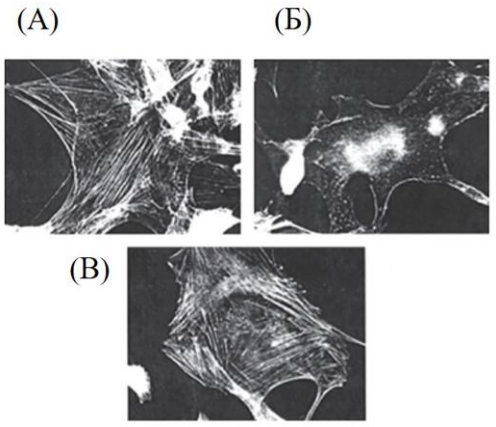
| № | Харьцаа | Транскрипцийн харьцангуй хэмжээ |
|---|---|---|
| 1 | ДНХ | 100 |
| 2 | ДНХ + октамер | 50 |
| 3 | ДНХ+ октамер + H1 | <1 |
| 4 | ДНХ + GAL4-VP16 | 1000 |
| 5 | ДНХ + октамер + GAL4-VP16 | 1000 |
| 6 | ДНХ + октамер + H1 + GAL4-VP16 | 1000 |

Дээрх тайлбар, үр дүнг ашиглан, дараах нөхцөлүүд үнэн эсвэл худал болохыг тодорхойл.

A. VP 16 уураг нь октомерийн бүтцийг тогтворгүй болгож H1 уураг холбогдох бүтцийг алдагдуулдаг.
B. GAL4 уураг нь РНХ полимераза энзимтэй холбогдож промотер хэсгийг таних магадлалыг нэмэгдүүлдэг.
C. H1 уураг транскрипцийг бараг бүрэн дарангуйлж байгаа нь транскрипцийн аппаратад промотер идэвхгүй байгааг илтгэж байна.
D. GAL4 болон VP16 уураг нь транскрипцийн идэвхжүүлэгч уураг юм.

**Асуулт 4**

Зураг дээр иономициний фибробласт эсэд үзүүлэх нөлөөг судалсан туршилтын үр дүнг харуулав. Иономицин нь кальцийн ионофор бөгөөд эсийн мембраны кальцийн ионыг нэвтрүүлэх чадварыг нэмэгдүүлдэг. Микрографид (А) хяналтын эсүүд (Б) иономицинээр 1 минут, (В) 10 минут үйлчлүүлсэн эсүүдийг харуулав.




Дээрх тайлбар, үр дүнг ашиглан дараах нөхцөлүүд үнэн эсвэл худал болохыг тодорхойл.

A. Иономицинээр 1 минут үйлчлүүлсний дараагаар эсийн микрофиламентийн хэвийн бүтэц алдагдсан.

B. Иономицинээр үйлчлүүлэх үед эсийн доторх кальцийн хэмжээ ихсэж физиологийн кальцийн түвшин буурна.
C. Туршилтын үр дүнгээс харахад иономицин эсэд богино хугацаанд үйлчлэл үзүүлж байна.
D. 10 минутын турш иономицинээр үйлчлүүлэх үед кальцийн агууламж ихсэж микрофиламент деполимержиж байна.

**Асуулт 5**

Канаванин нь аргининтай төстэй амин хүчил бөгөөд зарим ургамалд (хошоонгор, царгас) нийлэгждэг. Ихэвчлэн канаванин нийлэгжүүлдэггүй ургамал болон амьтдад аргинин аминоацил-тРНХ синтетаза нь канаванин ба аргининыг ялгаж чаддаггүй бөгөөд тРНХарг-ийг канаванинтай холбох боломжтой байдаг. Аргинины оронд канаванин уургийн бүтцэд орсноор уургийн бүтэц, үйл ажиллагаа алдагддаг. Дээрх тайлбар, үр дүнг ашиглан дараах нөхцөлүүд үнэн эсвэл худал болохыг тодорхойл.

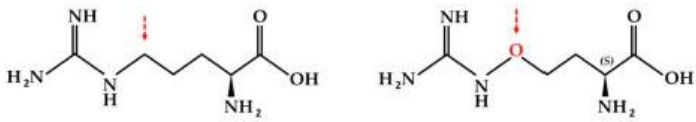



**Figure 1.** Chemical structures of L-arginine and L-canavanine.

A. Канаванин нийлэгжүүлдэг Dioclea megacarpa -ийн жимсэн дээр нэг зүйл цох өндгөө шахдаг бөгөөд авгалдай нас бие гүйцэтлээ жимсээр хооллон амьдардаг. Уг цохны хоол боловсруулах системд каванинийг задлагч тусгай энзим агуулагддаг.
B. Канаванин нь зарим ургамлын эс хоорондын дохио дамжуулах үйл явцад оролцдог.
C. Канаванин агуулсан цөөн тооны ургамлын үрийг хүмүүс хоол хүнсэндээ ашигладаг.
D. Канаваниныг нийлэгжүүлдэг ургамлын аргинин аминоацил-тРНХ синтетаза энзим нь тРНХарг -д канаванинийг холбодоггүй.

**Асуулт 6**

1-5-дугаартай дрозофилийн мутант шугамууд бүгд цагаан өнгийн нүдтэй (white-) байв. Цагаан өнгийн нүдийг үүсгэж буй мутаци нэг ген дээр явагдсан уу эсвэл өөр өөр ген дээр явагдсан уу гэдгийг тогтоохын тулд мутант шугамын ялаануудыг өөр хооронд нь эвцэлдүүлэхэд гарсан үр дүнг хүснэгтэнд үзүүлэв. (+ зэрлэг хэвшил буюу улаан нүд; **—** тэмдэг мутант буюу цагаан нүдтэй үр удам төрснийг илтгэнэ)

| | | Мутант штаммууд | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Мутант штаммууд | 1 | — | + | — | + | — |
| | 2 | | — | + | + | + |
| | 3 | | | — | + | — |
| | 4 | | | | — | + |
| | 5 | | | | | — |

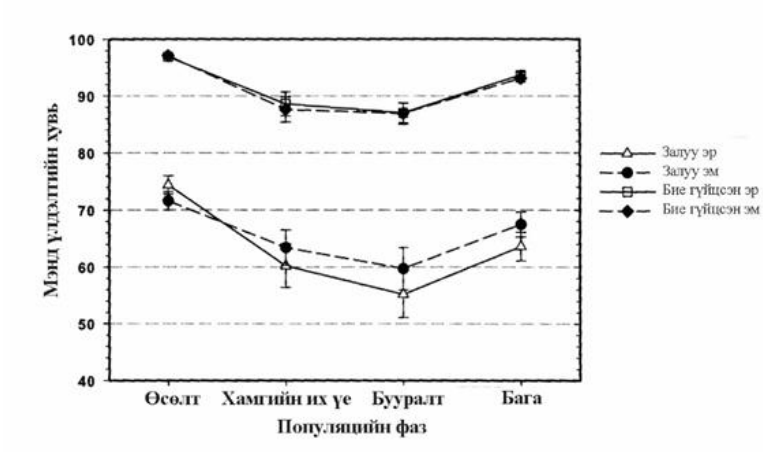
Хүснэгтийн мэдээлэлд үндэслэн дараах нөхцөлүүд үнэн эсвэл худал болохыг тодорхойл.

A. 1,3,5 мутациуд нэг ген дээр явагдсан гэж таамаглаж болно.
B. 1,3,5 мутациуд ялгаатай генүүд дээр явагдсан гэж таамаглаж болно.
C. Нүдний цагаан өнгө үүсгэгч мутаци бүхий 3 өөр ген байна.
D. Нүдний цагаан өнгө үүсгэгч мутаци бүхий 5 өөр ген байна.

**Асуулт 7**

Популяцийн хорогдлын эрчмийн өөрчлөлт нь жижиг мэрэгч амьтны янз бүрийн зүйлийн популяцийн өсөлтийн эрчмийг тодорхойлоход чухал юм. Амьтдын хорогдлын эрчим нь

үүрэнд байгаа нялх амьтад, залуу амьтад, бие гүйцсэн амьтдаас хамаарч харилцан адилгүй байна. Бид энэ удаа үүрээ орхин явж буй залуу амьтдын (juvenile) мэнд үлдэлт нь популяцийн нягтшил ба популяцийн эргэлтийн фазаас хамаарч хэрхэн өөрчлөгдөж буй талаар авч үзнэ. Гетс нар 2000 онд (Gets et al., 2000) АНУ-ын Иллиной мужийн хээрийн оготнын (*Microtus ochrogaster*) популяцийн өөрчлөлтийг үлдэлтийн судалгааны үр дүнг доорх графикт үзүүлсэн байна. Дээрх тайлбар, графикийг ашиглан дараах нөхцөлүүд үнэн эсвэл худал болохыг тодорхойл.




A. Бие гүйцсэн ба залуу амьтдын хооронд мэнд үлдэлтийн илэрхий ялгаа ажиглагдахгүй байна.
B. Залуу амьтдын мэнд үлдэлт нь бие гүйцсэн амьтдаас ямагт бага байна.
C. Буурч буй популяцийн хувьд бие гүйцсэн болон залуу амьтдын мэнд үлдэлт хамгийн баг байна
D. Буурч буй популяцийн хувьд залуу амьтдын мэнд үлдэлт хамгийн баг байна.

**Асуулт 8**

Популяцийн мэнд үлдэлтийн хүснэгтэнд насны онцлогтой мэнд үлдэлт, үр төлөрхөг байдал, мөн тэдгээр үзүүлэлтэд гарах өөрчлөлтийн хариуд зохилдох чадварын үзүүлэлт (r)-д илрэх мэдрэмтгий байдлын хийсвэр жишээг үзүүлэв. Хүснэгттэй танилцаад, дараах нөхцөлүүд үнэн эсвэл худал болохыг тодорхойл.

| Нас | Мэнд үлдэгдлийн тоо | Мэнд үлдэгдлийн хувь хэмжээ | Үр төлөрхөг байдал | Мэнд үлдэлт, үр төлөрхөг байдал | | | $m_x$-ийн өөрчлөлтөөр $r$-д илрэх мэдрэмтгий байдал | $l_x$-ийн өөрчлөлтөөр $r$-д илрэх мэдрэмтгий байдал |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $x$ | $n_x$ | $l_x$ | $m_x$ | $l_x m_x$ | $e^{-rx}$ | $e^{-rx}\ l_x m_x$ | $S_m(x)$ | $S_l(x)$ |
| 0 | 1000 | 1.000 | 0.00 | 0.000 | 1.000 | 0.000 | 0.335 | 0.334 |
| 1 | 750 | 0.750 | 0.00 | 0.000 | 0.796 | 0.000 | 0.200 | 0.334 |
| 2 | 600 | 0.600 | 1.20 | 0.720 | 0.634 | 0.456 | 0.128 | 0.182 |
| 3 | 480 | 0.480 | 1.40 | 0.672 | 0.505 | 0.339 | 0.081 | 0.068 |
| 4 | 360 | 0.360 | 1.03 | 0.396 | 0.402 | 0.159 | 0.049 | 0.018 |
| 5 | 180 | 0.180 | 0.96 | 0.144 | 0.320 | 0.046 | 0.019 | 0.018 |
| 6 | 100 | 0.100 | 0.00 | 0.000 | 0.255 | 0.000 | 0.011 | - |
| Нийт | | | | $R_0$=1.932 | | | | 1.00 |

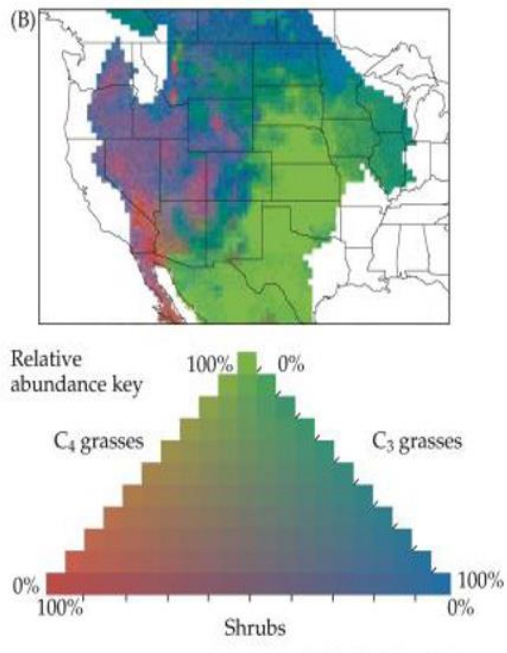
*Эх сурвалж:* Stearns (1992).

A. Тухайн популяцийн тоо толгойн агшин зуурын өсөлтийн эрчим нь 1.932.
B. Уг популяцийг хамгаалах гэж байгаа бол 11-ийг сайжруулахад чиглэсэн хамгааллын арга хэмжээ m3-ыг нэмэгдүүлэхэд чиглэсэн арга хэмжээнээс илүү үр дүнтэй.

C. Хэрвээ уг популяци хортон зүйлийн популяци бөгөөд түүний тоо толгойг бууруулахын тулд m4-д нөлөөлөх эсвэл l2-т нөлөөлөх л боломжтой бол l2-т нөлөөлөх менежментийн арга хэмжээ авах нь илүү үр дүнтэй.
D. 1=∑(e^(-rx) lx mx) тэгшитгэлээс r-ийг үнэлэх боломжгүй.

**Асуулт 9**

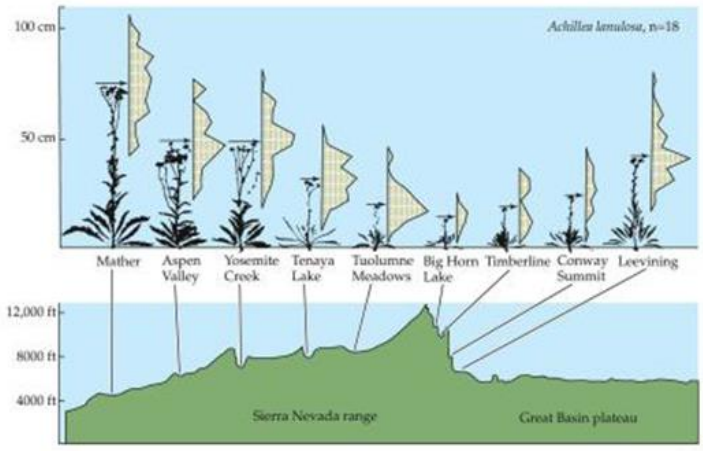
Хойд Америкийн ургамлын бүлгэмдэлд C3 (C3 grasses), C4 үетэн (C4 grasses) болон сөөгийн (shrubs) эзлэх хувийг (харьцангуй элбэгшлээр) дараах зурагт харуулжээ. Зургийг болон харьцангуй элбэгшлийн түлхүүр (relative abundance key)-ийг ашиглан дараах нөхцөлүүд үнэн эсвэл худал болохыг тодорхойл.




A. C3 үетэн ургамлууд нь Хойд Америкийн сэрүүн бүсийн экосистемүүдэд илүү тархаж байна.
B. Сөөг болон C3, C4 үетэн ургамлуудын харьцангуй элбэгшил нь халуун чийглэг уур амьсгал бүхий экосистемийн ургамлын бүлгэмдлүүдэд адил байна.
C. Сөөгийн харьцангуй элбэгшил өндөр ургамлын бүлгэмдлүүдэд C3 үетнүүд байхгүй байна.
D. Уур амьсгалын өөрчлөлт нь C3 үетэнүүдийн элбэгшлийг нэмэгдүүлнэ.

**Асуулт 10**

Нэг зүйл нь хаана ургаж байгаагаас хамаарсан генетик ялгаатай байдал нь гадаад байдал болон үйл ажиллагаанд илэрч болох бөгөөд үүнийг экотип гэж нэрлэдэг. Дараах зурагт Хойд Америкийн Sierra Nevada нурууны баруун (Mather, Aspen valley, Yosemite Greek, Tenaya Lake, Tuolumne Meadows) болон зүүн талын (Big Horn Lake, Timberline, Conway Summit, Leevining) өндөршлийн хувьд ялгаатай есөн газраас Achillea lenulosa зүйлийг тус бүр 18-ыг цуглуулж өндрийг хэмжиж өндрийн түгэлтийн муруйг зурагт харуулсан байна. Доорх зургийг ашиглан дараах нөхцөлүүд үнэн эсвэл худал болохыг тодорхойл.




A. Зөвхөн өндөршлөөс шалтгаалан энэ зүйлийн экотипүүд үүссэн байна.
B. Big Horn Lake хэмээх газрын экотип нь өндрийн хувьд харьцангуй жигд байна.
C. Өндөр газарт ургаж буй экотипүүд нь бусад газрын экотипээсээ статистикийн хувьд эрс ялгаатай байж болохоор байна.
D. Уулын баруун болон зүүн талд адил өндөршил бүхий газарт ургаж буй экотипүүд өндрийн хувьд адил байна.

**Асуулт 11**

Генийн дарааллыг дарааллыг ашиглан шалгарлын дохиог илрүүлэхэд хэрэглэдэг хэд хэдэн аргын нэг нь өөр өөр зүйлүүдийн гомолог генүүд дэх синоним бус (амин хүчлийн дарааллыг өөрчлөх) ялгаа (dn)-г синоним ялгаа (ds)-нд харьцуулсан харьцаа юм. Энэ шалгуурын тухай дараах нөхцөлүүд үнэн эсвэл худал болохыг тодорхойл.

A. dn/ds < 1 нь олон боломжит мутаци хөнөөлт шинжтэй бөгөөд байгалийн шалгарлаар заазлагдаж ирснийг илтгэнэ.
B. dn/ds > 1 нь шалгарлаар бэхжсэн ашигтай мутаци давуу байгааг илтгэнэ.
C. Бүх синоним бус ялгаа нь шалгарлын хувьд саармаг бол dn/ds = 1 байна.
D. Энэ нь үйлчилж буй шалгарлын чиглэл өөрчлөгдөж ирсэн тохиолдолд хэрэглэхэд хамгийн тохиромжтой шалгуур мөн.

**Асуулт 12**

Популяцийн бодгаль нь мэнд үлдэх, үржих, үр төлөрхөг байдлын хувьд хоорондоо ялгаатай генетиптэй байдаг бөгөөд байгалийн шалгарлаар энэхүү шинж тэмдэг өөрчлөгдөж ирдэг. Дараах өгөгдөл нь 4 өөр популяцид хоёр аллелийн давтамж ба тэдгээрийн харьцангуй зохистой байдлыг (W) харуулж байна. Дээрх тайлбар, өгөгдлийг ашиглан дараах хүснэгтэд өгөгдсөн аль популяцид ямар шалгарал үйлчилж байгаа эсвэл үйлчлэхгүй байгааг дурдсан нөхцөлүүд үнэн эсвэл худал болохыг тодорхойл.

| | | |
|---|---|---|
| Популяци (i) | f(A1)= 0.2 | $W_{11}$=1.0 |
| | f(A2)= 0.8 | $W_{12}$=1.0 |
| | | $W_{22}$=1.0 |
| Популяци (ii) | f(A1)= 0.8 | $W_{11}$=1.0 |
| | f(A2)= 0.2 | $W_{12}$=1.0 |
| | | $W_{22}$=0.4 |
| Популяци (iii) | f(A1)= 0.2 | $W_{11}$=0.4 |
| | f(A2)= 0.8 | $W_{12}$=1.0 |
| | | $W_{22}$=0.4 |
| Популяци (iv) | f(A1)= 0.8 | $W_{11}$=1.0 |
| | f(A2)= 0.2 | $W_{12}$=0.4 |
| | | $W_{22}$=1.0 |

A. Сарниулагч: III популяци, Тогтворжуулагч: I популяци, Чиглүүлэгч: II популяци, Шалгарал үйлчлээгүй: IV популяци
B. Сарниулагч: IV популяци, Тогтворжуулагч: III популяци, Чиглүүлэгч: II популяци, Шалгарал үйлчлээгүй: I популяци
C. Сарниулагч: III популяци,Тогтворжуулагч: I популяци, Чиглүүлэгч: IV популяци, Шалгарал үйлчлээгүй: II популяци
D. Сарниулагч: IV популяци, Тогтворжуулагч: II популяци, Чиглүүлэгч: III популяци, Шалгарал үйлчлээгүй: I популяци

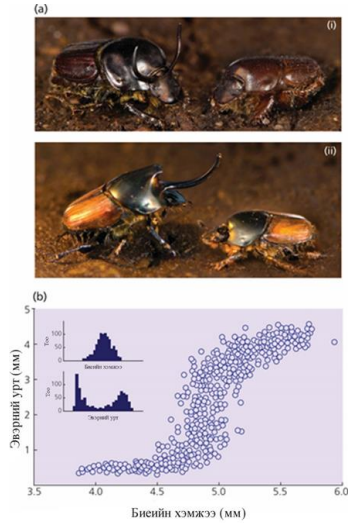
**Асуулт 13**

Шавьжийн ангилалзүйн бүлгүүдэд жинхэнэ нийгэмч амьдралын (эусоциаль) хэлбэр хэрхэн тархсаныг хүснэгтээр үзүүлэв. Үүн дотроос ялангуяа сарьсан далавчтан буюу Hymenoptera багийн шавьжийн хүйс тодорхойлох гаплодиплоидийн (эрэгчин нь гаплоид, эмэгчин нь диплоид байх) системийг Уильям Хамилтон (1972) жинхэнэ нийгэмч амьдралыг тайлбарлах тайлбар болгон ашигласан билээ. Хүснэгтэд өгөгдсөн мэдээлэлтэй танилцаад, дараах нөхцөлүүд үнэн эсвэл худал болохыг тодорхойл.

A. Сарьсан далавчтаны багийн шавьжийн хүйс тодорхойлох гаплодиплоидийн системийн улмаас эмэгчин бодгалиудын хоорондын генетик хамаарлын коэффициент r=0.75 буюу ойрын хамааралтай тул альтруист зан төрхийн улмаас жинхэнэ нийгэмч амьдрал нөхцөлддөг гэж Уильям Хамилтоны генетик онол үзнэ.
B. Сарьсан далавчтаны багийн бүх шавьж хүйс тодорхойлох гаплодиплоидийн системтэй биш учраас жинхэнэ нийгэмч амьдралтай байх боломжгүй.
C. Сарьсан далавчтаны багийн бүх шавьж жинхэнэ нийгэмч амьдралтай биш байгаа нь хүйс тодорхойлох гаплодиплоидийн системээр жинхэнэ нийгэмч амьдралыг тайлбарлах нь хангалттай биш.
D. Сарьсан далавчтаны багийн ангилалзүйн бүлгүүдэд жинхэнэ нийгэмч амьдралын хэлбэр бие биеэс үл хамааран үүссэн гэж дүгнэхэд дээрх өгөгдөл хангалттай.

**Асуулт 14**

Байгаль дээр нөхцөлт стратегийн (conditional strategy) олон хэлбэр ажиглагдана. Доорх зурагт *Onthophagus* төрлийн 2 зүйлийн эр өтөгч цохын хоёр хэлбэрийг үзүүлсэн байна. Үүнд: Том эр өтөгч цох нь толгой дээрээ том эвэртэй харин жижиг эр нь эвэргүй байна. (a) Зурагт эвэрт (зүүн) ба эвэргүй (баруун) эр өтөгч цохыг үзүүлсэн байна. (i) *Onthophagus taurus*, (ii) *Onthophagus nigriventris*. (b) Эвэрний урт биеийн хэмжээний хоорондын хамаарлыг үзүүлсэн байна.




Дээрх үр дүнг харгалзан дараах нөхцөлүүд үнэн эсвэл худал болохыг тодорхойл.

A. Том эвэртэй байх нь бэлгийн сонголтод чухал нөлөөтэй.
B. Хоёр хэлбэрийн эрэгчин нь эмэгчнийхээ төлөө ялгаатай аргаар өрсөлдөнө.
C. Эвэрний хөгжил нь авгалдайг бойжуулахад хүрэлцээтэй байгаа баасны хэмжээнээс хамаарна.
D. Эвэрний хөгжил нь авгалдайг бойжуулахад хүрэлцээтэй байгаа баасны хэмжээнээс хамаарахгүй.

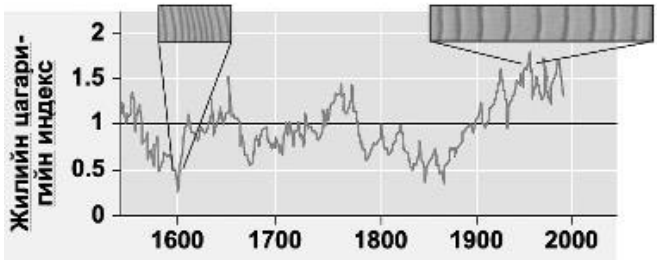
**Асуулт 15**

Манай дэлхий дээрх бүх цэцэгт ургамлын 65 орчим хувь нь шавжаар тоос хүртдэг. Голлох таримлуудын хувьд энэ үзүүлэлт өснө. Тоос хүртээгч шавжийн онцлогоос хамааран ургамалд төрөл бүрийн зохилдолгоо хөгждөг. Дээрх тайлбарыг харгалзан дараах нөхцөлүүд үнэн эсвэл худал болохыг тодорхойл.

A. Эрвээхэй, зөгий, ялаа зэрэг шавжууд үнэр ялгах чадвартай тул тоос хүртэгч цэцэг сайхан үнэр ялгаруулна.
B. Эрвээхэй, зөгий зэрэг шавжууд өнгө ялгах чадвартай тул тоос хүртэгч цэцэг ихэвчлэн тод өнгөтэй.
C. Эрвээхэй, ялаа зэрэг шавжууд цэцгийн балаар хооллох тул зөвхөн балавчтай цэцэгт тоос хүртээнэ.
D. Эрвээхэй, зөгий, ялаа зэрэг шавж хэт ягаан гэрлийг ялгах чадвартай тул бал ялгаруулдаг болохыг илтгэх хэт ягаан туяаны “тэмдэг”-тэй цэцэгт л тоос хүртээнэ.

**Асуулт 16**

Модлог ургамлын жилийн цагариг бол хаврын модлог, зуны модлогийн ялгаагаар илэрдэг бүтэц бөгөөд модны насыг тогтооход ашиглаж болно. Жилийн цагаригийн өсөлтийн онцлогийг судалж, өнгөрсөн цаг хугацааны уур амьсгалын өөрчлөлтийг тогтоодог шинжлэх ухааны салбарыг дендрохронологи гэнэ. Зурагт Монголын нэгэн зүйл шилмүүст модны 1550-1993 оны жилийн цагаригийн өсөлтийг судалсан дүнг үзүүлэв.




Дээрх зураг болон тайлбарыг харгалзан дараах нөхцөлүүд үнэн эсвэл худал болохыг тодорхойл.

A. Жилийн цагариг бол үйсэн камбийн (cork cambium) үйл ажиллагааны дүнд үүсдэг бүтэц.
B. Жилийн цагариг хоёрдогч модлог дээр тод илэрдэг.
C. Судалгааны нийт хугацаанаас 1600 он хамгийн хүйтэн, хуурай жил болсон.
D. Жилийн цагаригийн индекс болон агаарын температур урвуу хамааралтай.

**Асуулт 17**

Монгол оронд *Saussurea orgaadayi*, *S. dorogostaiskii*, *S. bogedaensis*, *S. involucrata*, *S. krasnoborovii* зэрэг хэдэн зүйл банздоог вансэмбэрүү нэрийн дор ардын эмчилгээнд хэрэглэж байна. Эдгээр зүйлүүд нь Saussurea DC. төрлийн Amphieana дэд төрөл, Lagurostemon саданд хамаардаг бөгөөд бүс нутгийн улаан дансанд устаж болзошгүй (Endangered) статустай ховор ургамлууд юм. Эдгээр зүйлүүд нь морфологийн олон шинжээр төстэй тул нутгийн иргэд хоороңд нь ялгалгүй хэрэглэдэг бөгөөд зарим судлаачид

нэг зүйл гэж үздэг. Сүүлийн үеийн судалгаагаар генетик болон морфологи (цэцгийн бүтэц, навчны хэлбэр) бүтэц, ургах орчны нөхцөл зэрэг хэд хэдэн шинжээр ялгаатай бие даасан зүйлүүд болох нь батлагдсан.



Зураг 1. A, B – цэцгийн бундуй, C – бүрэн дэлгэрсэн цэцэг, D – бие гүйцээгүй бодгаль.



Зураг 2. A, C – бүрэн боловсорсон шат, B, D - цэцэглэлтийн үе.

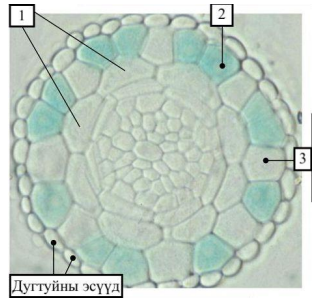
1. Цэцэглэлтийн үед баг цэцэг нь дагавар навчаар хучигдсан ..... **2**
+ Цэцэглэлтийн үед баг цэцэг нь дагавар навчаар хучигдаагүй ..... ***S. dorogostaiskii***
2. Суурийн болон ишний навч, цэцгийн дагавар навч хэлбэрээрээ ялгаагүй ..... **3**
+ Цэцгийн дагавар навч нь ишний навчаас өөр хэлбэртэй буюу заримдаа зууван . ***S. krasnoborovii***
3. Суурийн болон дагавар навч юлдэрхүү. Баг цэцэг 8-20 цэцэгтэй. Өвөлжсөн навчны бариул бор шаргал өнгийн судалтай ..... ***S. orgaadayi***
+ Ишний навч болон дагавар навч зууван юмуу өндөрхүү зууван. Баг цэцэг 5-12 цэцэгтэй, Өвөлжсөн навчны бариул шөрмөслөг хар судалтай ..... ***S. involucrata***

Монгол орны өндөр уулсаар ургадаг Вансэмбэрүүний зүйлүүдийг тодорхойлох түлхүүр бичиг болон зурагт харуулсан мэдээллийг ашиглаж доорх нөхцөлүүд үнэн эсвэл худал болохыг тодорхойл.

A. *S. dorogostaiskii* ба *S. orgaadayi* зүйлүүд нь зөвхөн навчны хэлбэрээр ялгаатай байна.
B. Зураг 1 нь *S. krasnoborovii* зүйлийн шинжтэй тохирч байна.
C. Зураг 2 нь *S. orgaadayi* зүйлийн шинжтэй тохирч байна.
D. *S. involucrata* ба *S. orgaadayi* зүйлүүд нь зөвхөн цэцгийн бүтцээр ялгаатай байна.

**Асуулт 18**

Ургамлын эсийн ялгаран хөгжих үйл явцыг чиглүүлэгч ген идэвхтэй, эсвэл идэвхгүй байх нь хөрш зэргэлдээ эсээс ирэх дохионоос хамаардаг болохыг судалгаагаар тогтоосон. Жишээ нь, Arabidopsis ургамлын үндэсний (зурагт үзүүлэв) эпидермийн эсүүд ямар байршилд байгаагаас хамааран үндэсний үсэнцэр болон үсэнцэргүй эпидермийн эс гэсэн хоёр төрлөөр ялгаран хөгждөг. Үндэсний анхдагч холтосны давхрааны 2 эстэй хиллэдэг бол үсэнцэртэй, 1 эстэй хиллэдэг бол үсэнцэргүй эпидермийн эс болж хөгжинө.




Дээрх тайлбар болон зургийг ашиглан дараах нөхцөлүүд үнэн эсвэл худал болохыг тодорхойл.

A. Зурагт 1-ээр тэмдэглэсэн эсүүдээс хажуугийн үндэс үүснэ.
B. Зурагт 1-ээр тэмдэглэсэн эсээс үндэсний үсэнцэр үүснэ.
C. Зурагт 2-оор тэмдэглэсэн эсээс үсэнцэргүй эпидермийн эс үүснэ.
D. Зурагт 3-аар тэмдэглэсэн эсээс үндэсний үсэнцэр үүснэ.

**Асуулт 19**

Үетний овгийн (Poaceae) нийтлэг шинжийг илэрхийлэх дараах нөхцөлүүд үнэн эсвэл худал болохыг тодорхойл.

A. Үрийн хоёр талтай.
B. Саго хэлбэрийн баг цэцэгтэй.
C. Цэцэг нь дэлбэ болон цоморлоггүй.
D. Цэцэг ихэвчлэн гуравчилсан бүтэцтэй.

**Асуулт 20**

Абсцизын хүчил (ABA) нь ургамлын өсөлтийг зохицуулагчдын нэг бөгөөд өсөлтийг идэвхжүүлэгч гормонуудын эсрэг үйлчилгээг үзүүлдэг. Ургамлын физиологичид энэхүү зохицуулгын механизмыг илрүүлэх зорилгоор ABA-ийн үйлчлэлд өвөрмөц хариу үзүүлдэг мутант загвар ургамал болох *Arabidopsis thaliana*–д туршилт хийсэн. Нэг мутант ургамал нь ABA-д ямар нэгэн хариу үйлдэл үзүүлдэггүй байсан бол энэхүү мутантад илрэх дараах фенотипүүдийн үнэн эсвэл худал болохыг тодорхойл.

A. ABA-тай гадаад орчинд үр нь ургана.
B. ABA-тай гадаад орчинд үр тайван байдалд байна.
C. Хуурайшихад навчны амсар хаагдахгүй.
D. Зэрлэг ургамалтай харьцуулахад эдгээр нь ганд илүү тэсвэртэй.

**Асуулт 21**

Фотоамьсгалд тохирох шинжийн үнэн эсвэл худал болохыг тодорхойл.

A. Гэрэлтэйд $O_2$-ийг шингээж, $CO_2$-ийг ялгаруулдаг.
B. 3 төрлийн органоидыг дамжин явагддаг.
C. Гэрлийн эрчим бага, температур бага нөхцөлд их илэрдэг.
D. C4 ургамал фотоамьсгал бага байхад зохицсон.

**Асуулт 22**

Гликолизын энзимүүдийн тухай дараах нөхцөлүүд үнэн эсвэл худал болохыг тодорхойл.

A. Енолазын үйлчлэлээр явагдах урвалын завсрын шатанд “Шиффийн суурь” (Schiff's base) үүснэ.
B. Фосфоенолпируватаас пировиноградын хүчил үүсэх урвал пируваткиназын нийлмэл комплексын үйлчлэлээр явагдана.
C. Глицеральдегид-3-фосфат дегидрогеназын идэвхтэй төвд тиолын бүлэг агуулагдана.
D. Альдолаза нь лиазын ангийн энзим юм.

**Асуулт 23**

C витамины дутагдлаар чийг бам өвчин үүсдэг ба үндсэн шинж тэмдэг нь сульдаж тамирдах, судас амархан хагарах, арьсан дээр хөх толбо үүсэх, буйлнаас цус шүүрэх, шүд хөдлөх зэргээр илэрнэ. Энэ нь холбогч эдийн уураг коллаген бий болох үйл явцтай холбоотой. Коллагены тухай дараах нөхцөлүүд үнэн эсвэл худал болохыг тодорхойл.

A. Коллаген нь урьтал нэгдэл болох проколлагенаас проколлагенпептидазын үйлчлэлээр үүснэ.
B. Коллаген үүсэх эцсийн шатанд гликозилжих урвал явагдана.
C. Коллагены молекулын *Gly-Pro-Gly* дараалал дулаан тэсвэрлэх шинж чанарыг нь тодорхойлно.
D. Лизилоксидазын үйлчлэлээр тропоколлагены хэсгүүд хөндлөн холбогдон коллагены ширхэгүүд полимержинэ.

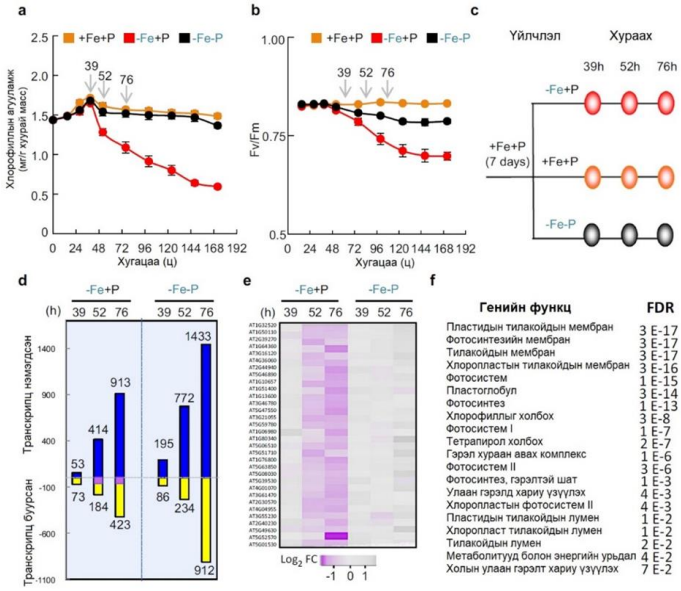
**Асуулт 24**

Галактоземи нь аутосом рецессив байдлаар удамших өвчин ба галактозыг глюкозад хувиргах процесст оролцдог гексозо-1-фосфат уридилтрансферазын хомсдолтой холбоотой. Энэ өвчний тухай дараах нөхцөлүүд үнэн эсвэл худал болохыг тодорхойл.

A. Энэ өвчний үед цусан дахь галактозын хэмжээ нэмэгдэх магадлал өндөр.
B. Энэ өвчний үед цусан дахь глюкозын хэмжээ нэмэгдэх магадлал өндөр.
C. Энэ өвчний үед лактозын хэрэглээг нэмэх нь үр дүнтэй.
D. Энэ өвчний үед лактозын хэрэглээг хязгаарлах нь үр дүнтэй.

**Асуулт 25**

Ургамлын ургаж буй орчин дахь төмөр, фосфорын агууламж фотосинтезид үзүүлэх нөлөөг судлахын тулд Arabidopsis thaliana -ийг Fe, P-ийн ялгаатай агууламж бүхий орчинд ургуулав (+Fe+P – төмөр, фосфор агуулсан, -Fe+P – төмөр агуулаагүй, фосфор агуулсан, -Fe-P – төмөр, фосфор агуулаагүй). Ургамлаа эхний 7 хоног +Fe+P орчинд ургуулсан ба үүнээс хойш 39, 52, 76 цаг төмөр, фосфорын ялгаатай агууламж бүхий орчинд ургуулсан. Үүнээс гарсан үр дүнг доорх зургуудад үзүүлэв. Доорх үр дүнг ашиглан дараах нөхцөлүүд үнэн эсвэл худал болохыг тодорхойл.

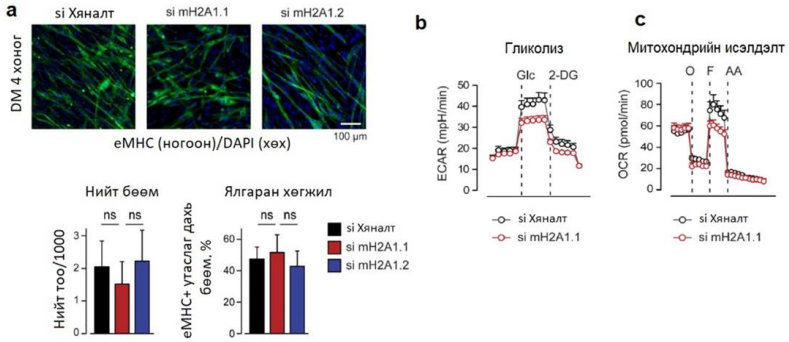



Зураг. Төмөр, фосфорын агууламжаас хамаарч хлорофилл хуримтлагдах кинетик, фотосистем II-ийн идэвх, транскриптомын өөрчлөлт. a) хлорофиллын агууламж b) фотосистем II-ийн идэвх (Fv/Fm) c) *Arabidopsis thaliana*-ийн ишинд транскриптомын өөрчлөлт судалсан туршилтын дизайн – Ургамлыг 3 өөр төмөр, фосфорын орчинд ургуулахаас өмнө эхлээд +Fe+P орчинд 7 хоног ургуулсан. Дараа нь 39, 52, 76 цагуудад ургамлын ишнээс РНХ-г нь ялган авч дараалллыг тогтоосон. d) Төмөр фосфорын ялгаатай агууламжтай орчинд ерөнхий генүүдийн экспрессийг тогтоосон. e) 32 генийн экспрессийг тодорхойлсон. f) 32 генийн онтологийн баяжилт, FDR – хуурамч нээлтийн хувь.

A. Зураг е болон f-ээс харахад баяжуулах генийн анализаар эдгээр экспресс нь нэмэгдсэн 32 генүүд эсийн амьсгалын үйл ажиллагааг харахад хлоропласт болон фотосинтезтэй илүү холбоотой.
B. Дээрх үр дүнгүүдээс харахад генийн экспресс төмрийн агууламжаас шалтгаалан өөрчлөгдөж байгаа нь фосфорын агууламжаас ихээхэн хамаарна.
C. Ургамлыг -Fe-P, -Fe+P орчинд шилжүүлэхэд хлорофиллын агууламжид төмөр нөлөөлөх нь орчинд Р байгаа эсэхээс ихээхэн хамаарч байна.
D. Ургамлыг -Fe-P, -Fe+P орчинд шилжүүлэхэд фотосистемийн идэвхт төмөр нөлөөлөх нь орчинд Р байгаа эсэхээс ихээхэн хамаарч байна.

**Асуулт 26**

Гистоны хувилбарууд эукариотын хроматины чухал хэсэг юм. Эдгээр нь нуклеосомд репликацитай холбоотой гистоныг орлож болдог. Гистоны macroH2A.1.1 хувилбар НАД+-ээс үүсэлтэй нэгдлүүдтэй холбогдох чадвартай макродомэйн агуулдаг. Булчингийн эсийн хөгжлийн үед алтернатив сплайсингаар macroH2A.1.1 хувилбар маш хурдан идэвхждэг. Хамгийн чухал нь macroH2A.1.1 хувилбар байхгүй миотюбуудын митохондрын амьсгал алдагддаг. macroH2A.1.1 хувилбар эсийн амьсгалд ямар үүрэгтэйг мэдэхийн тулд C2C12 эсэд macroH2A.1.1, macroH2A.1.2 генүүдийн илрэлийг (экспресс) тодорхой изоформд холбогддог siPHX ашиглан идэвхгүй болгов. Гарсан үр дүнгүүдийг доорх зурагт харуулав. Өгсөн өгөгдөл болон үр дүнд суурилан дараах нөхцөлүүд үнэн эсвэл худал болохыг тодорхойл.

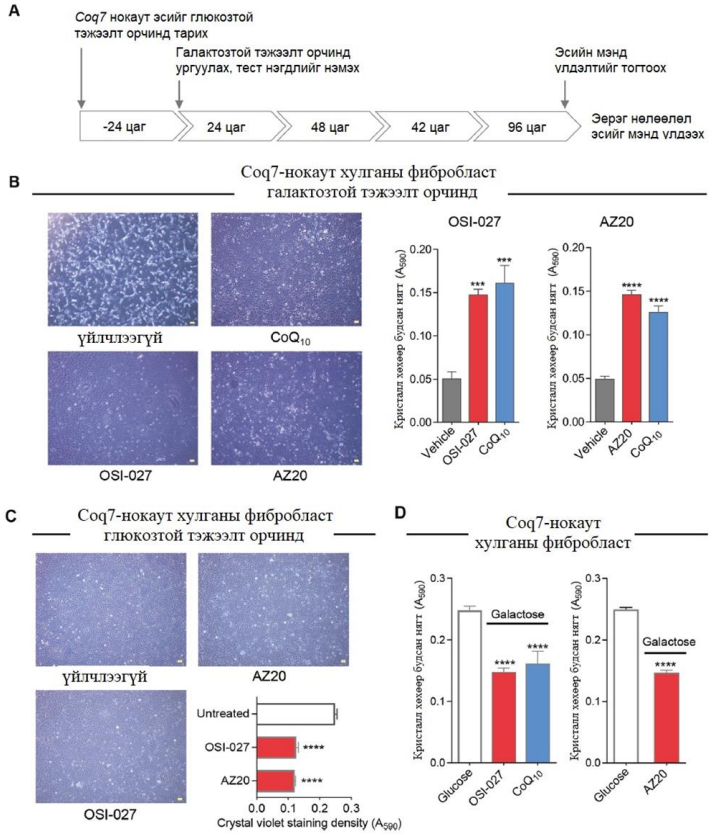



Зураг. macroH2A1.1-ийг нокдаун хийсэн үр дүн. a. C2C12 эсийг eMHC (хөврөлийн миозины хүнд гинжийг будах – миотюбын маркер) болон DAPI (ДНХ-г будах) будгаар будаж флуоресценц микроскопоор харсан дүн. Баганан графикаар тодорхой талбайд бөөмийг тоолсон дүн. b. Эсийн гадна хүчиллэг болох хурдаар гликолизийг тогтоосон (Glc: глюкоз, DG: 2-дэоксиглюкоз). c. Митохондрийн амьсгалын чадамж (OCR: хүчилтөрөгч ашиглах хурд, O: ГФА-азын ингибитор олигомицин, F: FCCP бодис, AA: электрон дамжуулах гинжин хэлхээний ингибитор ротенон/антимицин А)

A. Ялгаран хөгжил явагдсанаас хойш 4 хоногийн хугацаанд macroH2A1.1-ийг нокдаун хийсэн нь хяналттай харьцуулахад ялгаран хөгжилд маш их нөлөө үзүүлж байна.
B. macroH2A1.1-ийг нокдаун хийснээр эсийн гликолиз явуулах хурд буурсан.
C. macroH2A1.1 болон macroH2A1.2 генүүдийн экспрессийг бууруулсан эсэд бөөмийн тоо бараг хэвэндээ байгаа нь ялгаран хөгжилд бараг нөлөө үзүүлээгүйг илэрхийлнэ.
D. Эсийн амьсгалын хурд болон ялгаран хөгжлийг хэмжсэн үр дүнгээс харахад ялгаран хөгжил эсийн амьсгалтай маш бага хамааралтай.

**Асуулт 27**

Коэнзим Q (KoQ) бол липидтэй төстэй, митохондрийн электрон дамжуулах гинжин хэлхээнд электроныг зөөвөрлөдөг молекул. KoQ-ийн биосинтезийн замд мутацтай өвчтөнд KoQ-ийн хэсэгчилсэн дутагдал үүсдэг. Ингэснээр митохондрийн үйл ажиллагаа нь доголддог. Энэхүү ажилд ийм өвчтөний шинж тэмдгийг бууруулах эмийг олохоор зорьсон. KoQ-ийн биосинтезийн замын COQ7 энзим функцээ алдсанаар KoQ нийлэгжих боломжгүй болох ба биосинтезийн завсрын бүтээгдэхүүн дэметоксиубихинон (DMQ) хуримтлагддаг. Coq7-нокаут хулганы фибробластад гликолизоос болж гэнэт ГФА (ATP) ихээр нийлэгжин эсийг үхүүлдэг. Мөн эдгээр эсүүд галактозтой тэжээлт орчинд мэнд үлдэж чаддаггүй. Энэ үйлчлэлийг саатуулах магадлалтай 8000 гаруй бодисыг туршиж үзсэн ба эдгээрээс OSI-027 болон AZ20-ийг сонгон авав. Эсийн мэнд үлдэлтийг Кристалл хөх будгаар будаж тогтоов. Доорх үр дүнд үндэслэн дараах өгөгдлүүдийн үнэн эсвэл худал болохыг тодорхойл.



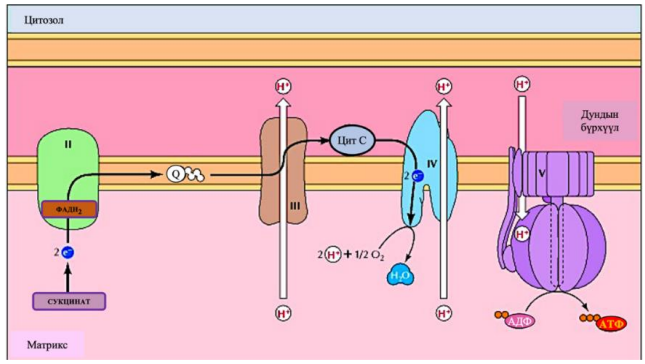

Зураг. Галактозтой тэжээлт орчинд Coq7 нокаут эсийн мэнд үлдэлтийг нэмэгдүүлэх бодисыг таних. A) Бодис хайх туршилтын загвар. B) Мэнд үлдэлтийг нэмэгдүүлэх боломжтой OSI-027 болон AZ20 бодисууд, эсийн зургийг фаз-контраст микроскопоор авсан. C) Coq7 нокаут эсийг глюкозтой орчинд ургуулсан. D) Coq7 нокаут эсийг галактозтой орчинд ургуулсан.

A. Галактозтой орчинд ургасан эсүүдийн микроскопийн зурагт Кристалл хөхөөр будагдсан эс Петрийн аяганаас ховхорсон.
B. Галактозтой тэжээлт орчинд OSI-027 эсийн мэнд үлдэлтийг багахан нэмэгдүүлсэн.
C. Галактозтой тэжээлт орчинд ургасан эстэй харьцуулахад глюкозтой орчинд ургасан эсийн биомасс бага харагдаж байна.
D. Глюкозтой орчинд AZ20-оор үйлчилснээр эсийн биомасс буурсан.

**Асуулт 28**

Өвөрмөц буюу олдмол дархлаа нь организмд халдсан олон төрлийн өвчин үүсгэгчдийн эсрэг идэвхжин шингэний болон эсийн дархлааны урвалыг өрнүүлэн тэмцдэг. Хэрвээ организмд өвчин үүсгэгч халдаж, үржиж олшрохдоо эс хооронд биш эс дотор халдварладаг бол олдмол дархлааны систем тухайн өвчин үүсгэгчийг хэрхэн устгах вэ? Дараах нөхцөлүүд үнэн эсвэл худал болохыг тодорхойл.

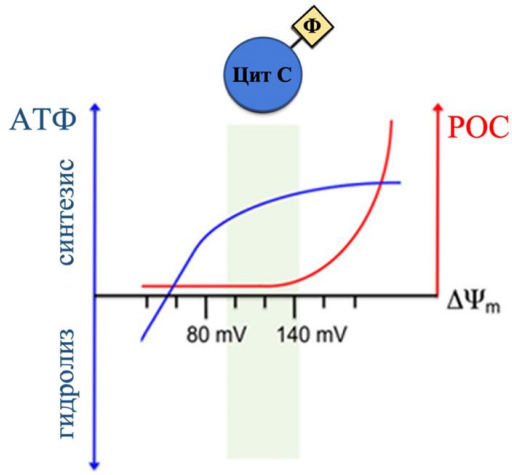
A. Өвчин үүсгэгч эсэд халдахын тулд эс, эд хоорондын орчинд нэвтэрсэн байх үед нь л зөвхөн устгаж чадна.
B. Тухайн халдварлагдсан эстэй нь хамт устгаж чадна.
C. Өвчин үүсгэгчээр халдварлагдсан эсийг B эсийн тусламжтай устгана.
D. Эс хордуулагч T эсийн тусламжтай тэмцэж устгана.




A. Сукцинатаас электрон нь комплекс II-т НАДН-аар дамжин орсноор цаашлаад Коэнзим Q-д дамжуулагдана.
B. Коэнзим Q электрон хүлээн авч, цааш комплекс III-т шилжүүлэх үед 2 протон матриксаас дундын бүрхүүл рүү чөлөөлөгдөх ба цитохром С электроныг комплекс IV-т шилжүүлнэ.
C. Комплекс IV-ийн оролцоотойгоор 2 протон матриксаас дундын бүрхүүл рүү чөлөөлөгдөж ус үүсгэнэ.
D. Комплеск V-ын оролцоотойгоор протонууд дундын бүрхүүлээс матрикс руу шилжиж АДФ-аас АТФ үүсгэнэ.

**Асуулт 33**

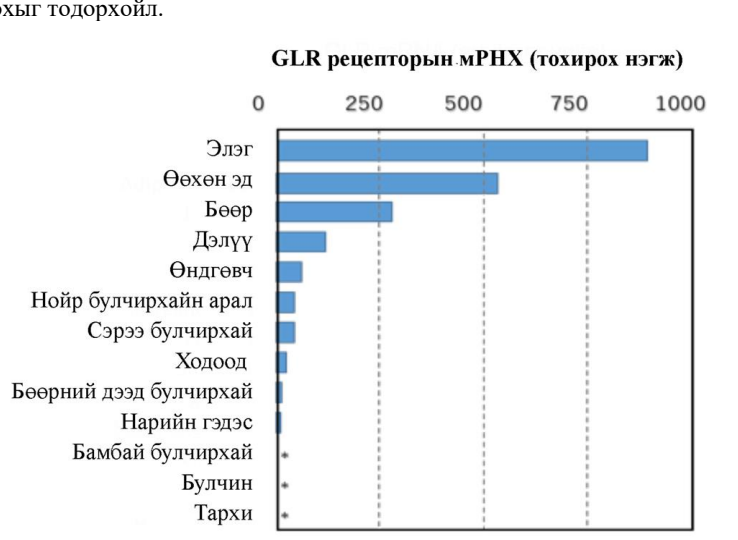
Зурагт электрон дамжих хэлхээн дэх электроны урсгалын зохицуулга Цитохром С-ын фосфоржилтод хэрхэн нөлөөлдөг болохыг харуулсан байна. Дараах нөхцөлүүд үнэн эсвэл худал болохыг тодорхойл.




A. Хэвийн нөхцөлд Цитохром С фосфоржиж электрон дамжуулах хэлхээн дэх электроны урсгалыг удаашруулж, митохондрийн мембраны потенциалыг АТФ үүсэхэд хангалттай түвшинд тогтвортой байлгадаг.
B. ROC нийлэгжлийн үед эс хүчилтөрөгчийн дутагдлаас үүдэлтэй энергийн хомсдолд ордог.
C. Хүчилтөрөгчийн дутагдал Цитохром С-г форфоргүйжих явцыг нэмэгдүүлдэг.
D. Цитохром С форфоржил.

**Асуулт 34**

Глюкагон даавар нойр булчирхайн □-эсүүдээс ялгарах ба бай эсийн гадаргуугийн рецептор (GLR)-т дохио дамжуулна. Эсийн гадаргууд илэрсэн GLR-ийн хэмжээ бай эд бүрийн глюкагонд хариулах далайцыг тодорхойлох чухал үзүүлэлт болно. Зураг лабораторийн хулганы янз бүрийн эдийн GLR рецепторын мРНХ-ийн хэмжээг харуулав. Энд үзүүлсэн өгөгдлийн дагуу глюкагоны рецептор нь тархины эдэд илрээгүй боловч сүүлийн үеийн зарим судалгаагаар маш бага хэмжээтэй (тухайлбал, гипоталамуст) илэрдэг болохыг тодорхойлсон байна. Өгөгдлийг ашиглан дараах нөхцөлүүд үнэн эсвэл худал болохыг тодорхойл.




Зураг. Хулганы глюкагоны рецептор (*GLR*)-ын мРНХ-ийн харьцангуй хэмжээ. *илрэх боломжтой түвшнээс бага болохыг илэрхийлнэ.

A. Глюкагон дааврын үйлчлэлээр глюкозыг хадгалах болон нөөцлөх үүргийг гүйцэтгэдэг үндсэн эрхтэнүүдийн нэг нь элэг тул түүний эсэд *GLR*-ын нийлэгжил хамгийн өндөр байна.
B. Тархины эдэд мРНХ илрэхгүй байгаа нь тархин дахь мэдрэлийн эдийн солилцоонд глюкоз шаардлагагүй болохыг харуулж байна.
C. Араг ясны булчин зөвхөн дасгал хөдөлгөөний үед шаардагдах хэмжээгээр глюкозыг нөөцөлдөг нь *GLR* булчинд илрэхгүй гэсэн энэхүү судалгааны үр дүнтэй тохирч байна.
D. Өөхөн эдэд *GLR*-ын нийлэгжлийн түвшин өндөр байгаа нь энэ эд өлсгөлөнгийн үед энергийн чухал нөөц болдогтой холбоотой.

**Асуулт 35**

Хүснэгтэд хүний булчингийн эсэд энергийн нөөц болдог бодисын солилцооны субстратууд болон түүний концентрацийг харуулав. Энергийн нөөц тус бүрт харгалзах булчингийн эдийн гаргах хүчийн таамагласан утга, тухайн хүчийг ашиглан тамирчны гүйх үеийн таамагласан хурд болон дасгалын хугацаа зэргийг энд үзүүлэв. КФ нь креатинфосфат гэсэн товчлол юм. Өгөгдлийг ашиглан дараах нөхцөлүүд үнэн эсвэл худал болохыг тодорхойл.

| Бодисын солилцооны субстрат | Концентраци (ммоль) | Гаргах хүч (ватт) | Таамагласан хурд (м/сек) | Дасгалын хугацаа (сек) |
|---|---|---|---|---|
| АТФ | 8 | 6400 | 27 | 2-4 |
| КФ | 26 | 6000 | 25 | 10-17 |
| Гликоген | 90 | 1640 | 6.7 | > 6000 |
| Өөх тос | 7-25 | 1100 | 4.6 | |

A. Ойрын зайд (100 м) гүйгч тамирчин булчинд нөөцлөгдсөн үндсэн АТФ-г замын эхний хагаст гүйхдээ ашиглах ба үлдсэн хагаст эсийн аэроб амьсгалаар үүссэн АТФ-г ашиглана.
B. Холын зайд гүйгч тамирчин АТФ үгүй болсон булчингийн эдээ ашиглан дасгалыг үргэлжлүүлэх боломжтой.
C. Дундын зайд гүйгч (1500 м) тамирчны хувьд чухал цэг нь КФ-ийн хэрэглээнээс эсийн амьсгалаар үүссэн АТФ-ийн хэрэглээнд аажим шилжих юм.
D. Өөх тос АТФ-д хувирах бодисын солилцооны үйл явц харьцангуй удаан боловч холын зайд гүйгчийн хувьд чухал энергийн нөөцийн нэг юм.

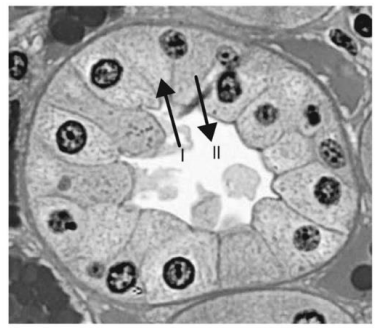
**Асуулт 36**

Амьтад зөвшөөрөгдөх түвшинд биеийн температураа хэвийн хадгалах механизмтай байдаг. Тухайлбал, өрөөний температурын өөрчлөлтөд янз бүрийн хариу үйлдэл үзүүлнэ. Түүнчлэн биеийн хэлбэр нь цаг уурын өөрчлөлтөд дасан зохицсон байхаас гадна биеийн дулаан зохицуулгад чухал. Дараах нөхцөлүүд үнэн эсвэл худал болохыг тодорхойл.

A. Ердийн амьдрах орчин бүрт эндотерм амьтдын биеийн температур эктотерм амьтдаас ямагт өндөр байна.
B. Гипоталамус дахь температурын төв биеийн дулаан ихсэлтийг мэдэрч биеийн дулааныг нэмэгдүүлнэ.
C. Өндгөө дарж байгаа эм могойны хувьд түүний хүйтэн өрөөн дэх хүчилтөрөгчийн хэрэглээ дулаан өрөөнөөс бага байна.
D. Бодисын солилцоонд зарцуулах энергийн хэрэглээ эктотерм амьтдад эндотерм амьтдыг бодвол бага байна.

**Асуулт 37**

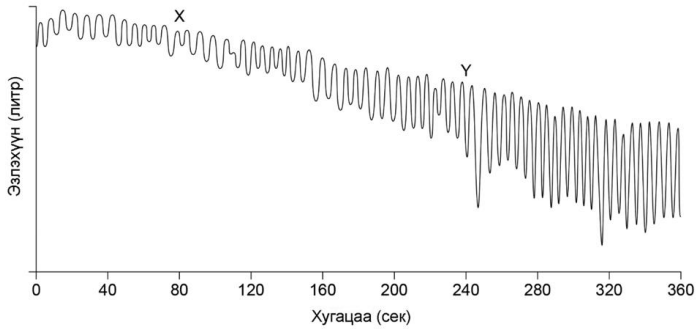
Доорх зурагт сээр нуруутан амьтны нефроны цуглуулах сувганцрын хөндлөн огтлолыг харуулав. Өнчин тархинаас ялгарах диурезийн эсрэг дааврын (ДЭД) нөлөөгөөр цуглуулах сувганцрын ханын дагуу бодисын шилжилтийг тодорхойлсон дараах нөхцөлүүд үнэн эсвэл худал болохыг тодорхойл.



A. ДЭД-ийн рецептор уургууд эсийн цитоплазмд байрших тул даавар эсийн гадаргуугийн мембранаар шууд нэвтэрч аквапорин уургуудыг идэвхижүүлснээр II сумны чиглэлийн дагуу усны шилжилт нэмэгдэнэ.
B. ДЭД-ийн рецептор уургууд эсийн цитоплазмд байрших тул даавар эсийн гадаргуугийн мембранаар шууд нэвтэрч натрийн суваг уургуудыг идэвхижүүлснээр II сумны чиглэлийн дагуу натрийн ионы шилжилт нэмэгдэнэ.
C. Цуглуулах сувганцрын ханын эсүүдийн мембраны рецептортой ДЭД холбогдоход эсэд дохио дамжин аквапорин уургууд мембран дээр байрших ба энэ үед I сумны чиглэлийн дагуу усны шилжилт нэмэгдэнэ.
D. Цуглуулах сувганцрын ханын эсүүдийн мембраны рецептортой ДЭД холбогдоход эсэд дохио дамжин натрийн ионы суваг уургууд мембран дээр байрших ба энэ үед I сумны чиглэлийн дагуу натрийн ионы шилжилт нэмэгдэнэ.

**Асуулт 38**

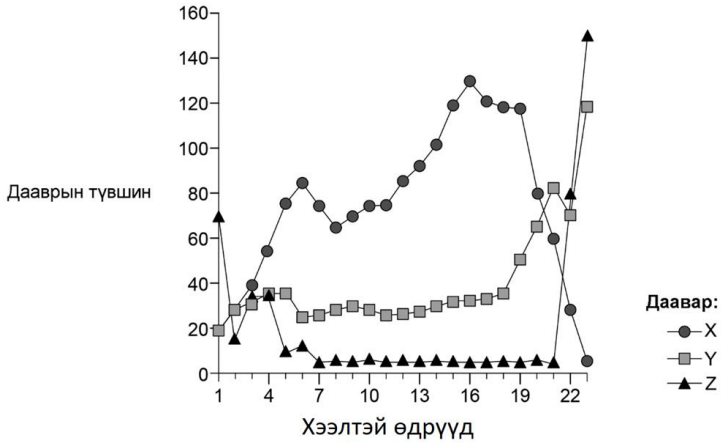
Тайван болон дасгал хийх үеийн хүчилтөрөгчийн зарцуулалтын спирометрийн үзүүлэлт (амьсгалын эзлэхүүн)-ээр дараах графикийг байгуулав. Графикийн X болон Y бүсийн хоорондох өөрчлөлтийн ялгааг тайлбарласан дараах нөхцөлүүд үнэн эсвэл худал болохыг тодорхойл.




A. Y хэсэгт хавирга хоорондын булчингийн агшилтын эрчим X-тэй харьцуулахад удаан байна.
B. X хэсэгт хавирга хоорондын дотор булчингийн агшилт нь хавирга хоорондын гадна булчингийн агшилтаас илүү байна.
C. Y хэсэгт цээжний хэнхэрцэг дээш болон гадагш шилжин тэлэх нь X-ээс илүү байна.
D. Y хэсэгт X-ийг бодвол өрц илүү доош шилжин хавтгайрна.

**Асуулт 39**

Лабораторийн хулгана хээлтэй үед цусан дахь буй гурван дааврын өөрчлөлтийг графикт харуулав. 22 дахь өдөр төрөлт болно гэж үзвэл дараах дааврууудын тухай дараах нөхцөлүүд үнэн эсвэл худал болохыг тодорхойл.




A. X даавар бол прогестерон бөгөөд жирэмсний сүүлийн өдрүүдэд түүний түвшин буурна
B. Y даавар бол эстрадиол бөгөөд X дааврын хамтаар хөхний ургалт болон сүү үүсэлтийг дэмжинэ
C. Y даавар бол пролактин бөгөөд хөхөнд сүү үүсэх үйл явцыг дэмжиж өгдөг үндсэн даавар юм.
D. Z даавар бол бол гонадотропин бөгөөд төрөлт эхлэх үед түүний түвшин нэмэгдэж умайн гөлгөр булчинг агшаана.

**Асуулт 40**

Тосны хүчлийн солилцооны тухай дараах нөхцөлүүд үнэн эсвэл худал болохыг тодорхойл.

A. Нойр булчирхайн глюкагон нь гормонд мэдрэг липаза (hormone sensitive lipase)-аар идэвхжүүлснээр өөхний эдээс ялгарах тосны хүчлийн хэмжээг нэмэгдүүлнэ.
B. Нойр булчирхайн инсулин нь гормонд мэдрэг липаза (hormone sensitive lipase)-аар идэвхжүүлснээр өөхний эдээс ялгарах тосны хүчлийн хэмжээг нэмэгдүүлнэ.
C. Нойр булчирхайн глюкагон нь тосны хүчил, триглицеридын нийлэгжлийг саатуулна.
D. Нойр булчирхайн инсулин нь тосны хүчил, триглицеридын нийлэгжлийг саатуулна.