Аймаг, Хот:	Багшийн код:

УЛСЫН БИОЛОГИЙН XXIX ОЛИМПИАДЫН ХОЁРЫН ДАВАА

Багш

2019 оны 3-р сарын 25

Нийт оноо: 81
Үргэлжлэх хугацаа: 90 минут

Тайлбар:

1. Онолын шалгалтын “А” хэсэг нь асуултыг “Үнэн эсвэл Худал” гэж хариулах нөхцөлт асуулт **(нийт 40.5 оноо)**.

“Үнэн эсвэл Худал” нөхцөлт асуултад өгөх оноо:

1-16, 19-27-р асуулт дөрвөн хариулттай бөгөөд

- Дөрвөн асуултад бүгдийг зөв хариулсан бол **1.5 оноо**
- Гурван асуултад зөв хариулсан бол **0.9 оноо**
- Хоёр асуултад зөв хариулсан бол **0.3 оноо**
- Нэг асуултад зөв хариулсан тохиолдолд **0 оноо** байна.

17-18-р асуулт гурван хариулттай бөгөөд

- Гурван асуултад бүгдийг зөв хариулсан бол **1.5 оноо**
- Хоёр асуултад зөв хариулсан бол **0.9 оноо**
- Нэг асуултад зөв хариулсан бол **0.3 оноо** байна.

*Зөв хариултаа “А” хэсгийн хариултын хуудас” дээр Үнэн бол **“√”**, Худал бол **“О”** гэж тэмдэглэн хариулна.

2. “Б” хэсэг нь “Даалгавар” **(нийт 40.5 оноо)** ба зөв хариултаа “Б хэсгийн хариултын хуудас” дээр хариулна.
3. Зөвхөн Хариултын хуудас дээр бичсэн хариултыг шалгаж оноо өгнө гэдгийг анхаарна уу!
4. Зөв хариултаа баллаж болохгүй! Балласан тохиолдолд чагтаар тэмдэглэж шинэ зөв хариултаа хажууд нь бичиж дугуйлна уу.

Амжилт хүсье!

ОНОЛЫН ШАЛГАЛТ “А” ХЭСЭГ (нийт 40.5 оноо)

1. Хүний бэлгийн булчирхайнуудаас ялгарах даавруудбиед олон янзын үүрэг гүйцэтгэдэг. Хүний бэлгийн даавруудын талаарх өгөгдлүүдийн Үнэн эсвэл Худал болохыг тодорхойл.

A) Бэлгийн даавруудхолестеролоос нийлэгжинэ.
B) Жирэмсэн эмэгтэйд өндгөвчнөөс гадна ихэс болон шар бие бэлгийн даавар ялгаруулна.
C) Бэлгийн даавруудбэлгийн булчирхай, бөөрний дээд булчирхай болон өнчин тархинд нийлэгждэг.
D) Цусанд агуулагдах дааврын хэмжээ эргэх холбооны механизмаар зохицуулагддаг.

2. Парасимпатик мэдрэлийн ширхэгийг цочрооход биед гарч болох өөрчлөлтүүдийг дурьджээ. Эдгээр нөхцлүүдийн Үнэн эсвэл Худал болохыг тодорхойл.

A) Цөс ялгаруулалтыг нэмэгдүүлнэ.
B) Нойр булчирхайн шүүрлийг бууруулна.
C) Шүлс ялгаруулалт ихсэнэ.
D) Нарийн гэдэсний гүрвэлзэх хөдөлгөөнийг нэмэгдүүлнэ.

3. Нэгэн үйлдвэрийн ажилтан хордлогын улмаас эмнэлэгт хүргэгдсэн ба шинжилгээгээр үсэнд нь хүнцэл илэрсэн. Хүнцэл нь липийн хүчлийг дарангуйлах нөлөөтэй бөгөөд хүний биед явагдах ямар урвалд нөлөөлсөн байх вэ? Үнэн эсвэл Худал болохыг тодорхойл.

A) Пировиноградын хүчлийн исэлдэн декарбоксилжих урвалыг саатуулна.
B) Эсийн микросомд явагдах исэлдэлтийн урвалыг саатуулна.
C) Метгемоглобины ангижрах урвал эрчимжинэ.
D) Супероксидын ионыг саармагжуулах урвал эрчимжинэ.

4. Нэгэн залууд биеийн хүчний ачааллын дараа булчин хүчтэй өвдөх, цусан дахь сахарын агууламж буурсны улмаас толгой эргэх, ухаан балартах шинж тэмдэг илэрсэн. Шинжилгээгээр гликогеноз хэмээх өвчин болох нь тогтоогдсон ба эмч биед нь явагдах гликогены солилцооны алдагдалтай холбоотой дээрх шинж тэмдэг илэрсэн тухай тайлбарлаж өгсөн байна. Тэгвэл дараах шинжүүдээсҮнэн эсвэл Худал болохыг тодорхойлно уу.

A) Гликогенфосфорилазын дутагдлаас булчинд хуримтлагдсан гликоген задраагүй.
B) Гликогенсинтетазын дутагдлаас булчинд гликоген хуримтлагдаагүй.
C) Гликогены задрал ихээр явагдсан тул цусанд илрэх сүүний хүчлийн хэмжээ нэмэгдсэн.
D) Гликогены задрал явагдахгүй тул цусанд илрэх сүүний хүчлийн хэмжээ буурсан.

5. Carolus Linnaeus 1758 онд хоёрчилсон нэршлийн системийг хөгжүүлсэн бол A.P.de Candolle нь ангилал зүйн зарчмын асуудлыг боловсруулсан юм. Харин Darwin байгалийн шалгарлын онолыг дэвшүүлсэн бол организмын морфологи, генетик, анатоми, эсийн бүтэц, физиологийн шинж чанарт үндэслэгдсэн ангиллын системтэй холбоотой хариултуудын Үнэн эсвэл Худал болохыг тодорхойлно уу.

A) “Шинэ ангилал зүй” хэмээх нэртэй 1940 онд боловсруулагдсан систем.
B) Julian Huxley –ийн боловсруулсан ангилал зүйн систем.
C) “Орчин үеийн” хэмээх нэртэй Bentham and Hooker нарын 1970 онд боловсруулсан ангилал зүйн систем.
D) Эволюцийн биологич, Их британий эрдэмтэн.

6. Нэгэн туршилтад цэвэр хуурай шилэнд 1мл метилийн хөхийн уусмал хийн дээрээс нь 20 мл сүү хийж таглан сэгсэрч, 38^0C бүхий усан халаагуурт хийсэн. Гэтэл сүүний хөх өнгө 6 цагийн дараа арилсан бол дараах нөхцлүүд Үнэн эсвэл Худал болохыг тодорхойлно уу.

A) Сүүний сорьцон дахь бактерийн нийт тоог шууд бус аргаар (редуктазын сорил) тодорхойлдог. 6 цагийн дараа хөх өнгө арилна гэдэг нь сайн чанарын сүү байна.

B) Бактериуд амьдралынхаа явцад орчиндоо анаэроб дегидрогеназа-редуктазыг ялгаруулдаг. Редуктаза нь ангижруулах чадвартай экзофермент бөгөөд сүүнд бактерийн тоо их байх тусам редуктаза ферментийг ихээр ялгаруулдаг. Төдий чинээ метилийн хөх хийсэн сүүний өнгийг арилгана. 6 цагийн дараа хөх өнгө арилна гэдэг нь 1 мл сүүнд 500.000 –аас доош тооны бактерийн эс байна.

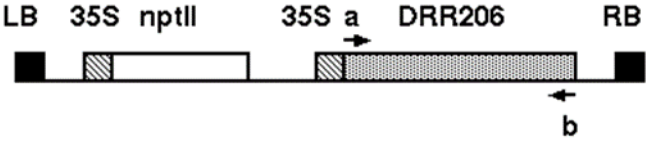
C) Сүүний хөх өнгө арилах хугацаа сүүн дэх бактерийн тоотой хамааралгүй. Иймээс дээрхи аргаар сүүний чанарыг тодорхойлж болохгүй.

D) 6 цагийн дараа хөх өнгө арилна гэдэг нь 1 мл сүүнд 4 - 20 сая бактерийн эс байгаа бөгөөд энэ сүүний чанар “муу” байна.

7. Өвчтэй хүний ярих, найтаах, ханиахад амьсгалын замаар өвчин үүсгэгч бичил биетнүүд агаарт дэгддэг. Сургууль, эмнэлэг, үзвэр үйлчилгээний газар зэрэг хөдөлгөөн ихтэй бүсийн агаарын бохирдол их байх ба агаарт пигмент үүсгэдэг бактер, хөгц мөөгний спор, дрожж ихээр тааралддаг. Хүн амьтны амьсгалын замд:

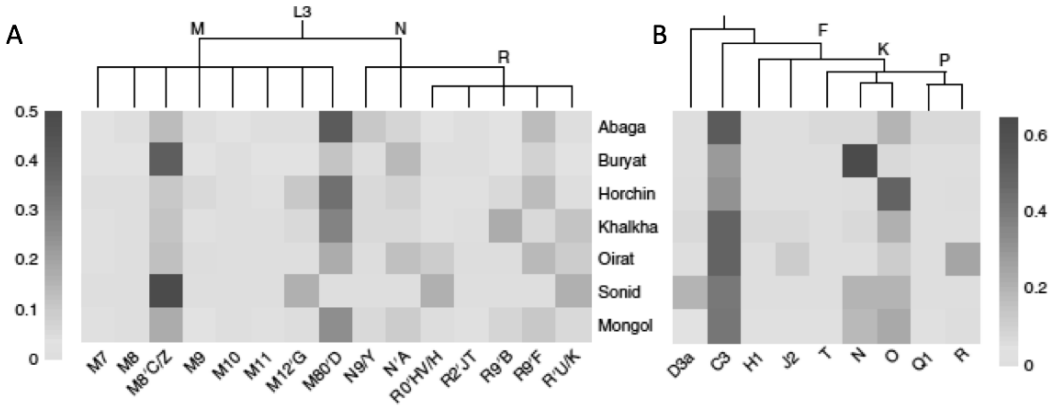
A) *E.coli, Proteus*
B) *Staphylococcus, Streptococcus*
C) *Lactobacillus, Enterococcus*
D) *Clostridium* зонхилдог.

8. Бактерийн DRR206 генийг ургамалд оруулан өвчинд тэсвэртэй трансген ургамал гарган авсан. Трансген ургамал гарган авахад ашигласан конструкцийг доорхи зурагт үзүүллээ (nptII - канамициний селекцийн маркер, 35S – промотор, a, b –праймер). DRR206 генийн экспрессийн хэмжээг судлахад дараах аргуудын алийг хэрэглэх боломжтой вэ? Үнэн эсвэл Худал болохыг тодорхойлно уу.



A) a болон b праймер ашиглан ПГУ явуулах
B) DRR206 генийг проб болгон Саутерн блот хийх
C) DRR206 генийг проб болгон Нортерн блот хийх
D) Канамицин агуулсан тэжээлийн орчинд селекц хийх

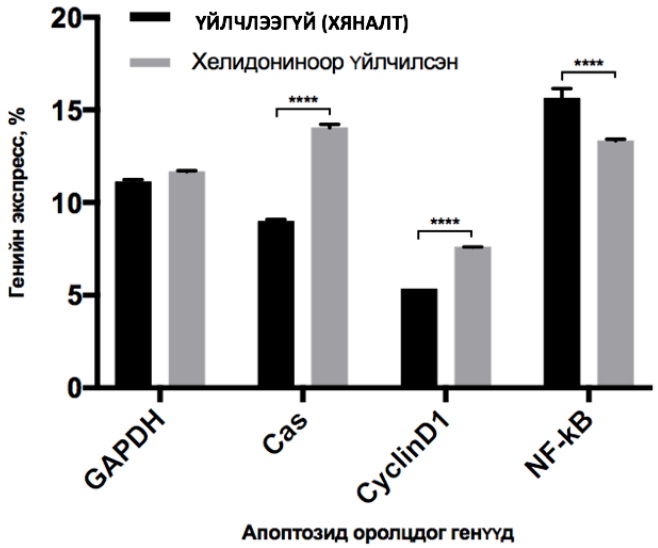
9. 2018 онд 157 монгол хүний бүрэн геномын дарааллыг тогтоожээ. Доорх зурагт монголчуудын геномын дарааллын митохондри болон Y хромосомын гапло бүлгүүдийн түгэлтийг байрлуулжээ. Үүнд (A) митохондрийн L3 гапло бүлгээс үүссэн M, N макро гапло бүлэг мөн N гапло бүлгээс үүссэн R гапло бүлгүүдийн дэд гапло бүлгүүдийг байрлуулсан, (B) Y хромосомын CT гапло бүлгээс уламжлалтай гапло бүлгүүдийн түгэлтийг байрлуулсан дүгнэлтийг зургаар үзүүлжээ. Дараах дүгнэлтүүдийн Үнэн эсвэл Худал болохыг тодорхойлно уу.



A) Монголчуудын дунд хамгийн өргөн тархсан митохондрийн гапло бүлэг нь C, D, A.
B) C3, N, O гапло бүлэг нь монголчуудыг бусад угсаатнаас ялгах маркер дараалал болж чадна.

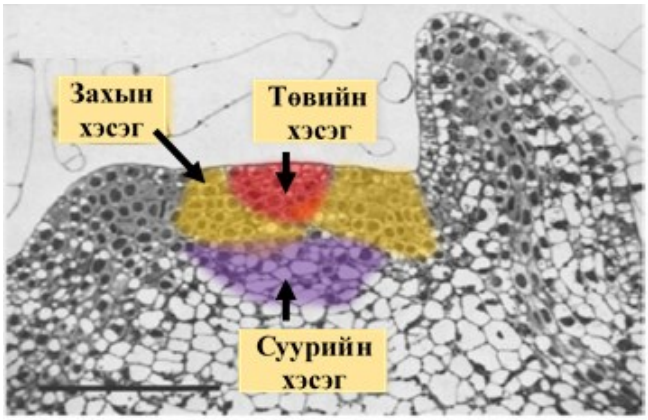
C) Хорчин монголчуудын дунд эх талаасаа монгол, эцэг талаасаа хань үндэстний хольцтой хүмүүсийн тоо олон.
D) Монголчуудын дунд Финн хүмүүст илэрдэг гапло бүлэг илэрсэн.

10. Хелидонин алкалоидыг элэгний хавдрын HepG2 шугаман эсийн хуваагдлын 50%-ийг дарангуйлах (IC50) тунгаар 24 цаг үйлчлүүлэн нийт РНХ-г ялган авч комплементар ДНХ-д хөрвүүлэн, апоптозийг өдөөгч болон апоптозийг саатуулагч генийн экспрессийг тодорхойлоход Апоптозыг өдөөгч генийн экспресс нэмэгдэж, саатуулагч генийн экспресс буурчээ. Хяналт GAPDH ген. Статистик шинжилгээг вариацийн анализаар хийж хамаарлыг тооцов. (*****P<0.0001*) Дараах нөхцлүүд Үнэн эсвэл Худал болохыг тодорхойл.



A) Бодисоор үйлчилсэн HepG2 шугаман эсүүдийн апоптозийг өдөөгч, Cas генийн экспресс нэмэгдсэн.
B) Бодисоор үйлчилсэн HepG2 шугаман эсүүдийн апоптозийг саатуулагч CyclinD1 генийн экспрессийн хэмжээ буурсан.
C) Хяналт болгон авсан HepG2 шугаман эсийн генийн экспресс өөрчлөгдөөгүй.
D) Үйлчилсэн эсүүдийн бүх генийн экспрессийн хэмжээ өөрчлөгдсөн.

11. Оройн меристем ялгаатай гурван давхаргаас бүрдэнэ. Тэдгээрээс ургамлын тодорхой эд, эрхтэнүүд хөгждөг. Дараах нөхцлүүд Үнэн эсвэл Худал болохыг тодорхойл.



A) Төвийн хэсгээс ялгаралд ороогүй бүлэг эс буюу үүдэл эс хөгжинө.
B) Төвийн хэсгээс хажуугийн салаа мөчир, цэцэг, үр жимс хөгжинө.
C) Захын хэсгээс латераль эрхтэн буюу навч, хажуугийн салаа мөчир хөгжинө.
D) Суурийн хэсгээс иш хөгжинө.

12. Үндэсний анхдагч холтосны хамгийн дотоод давхраг эндодерм гэх ба түүний эсүүдийн дотоод болон хажуу хана зузаарсан байдаг. Эндодермийн бүтэц, үйл ажиллагааны талаарх дараах өгүүлэмжүүдийн Үнэн эсвэл Худал болохыг тодорхойл.

A) Эндодермийн эсийн дотоод болон хажуугийн хананд суберин хуримтлагдаж зузаардаг.

B) Апопластын замаар дамжин эндодермд хүрсэн эрдэс бодис түүгээр чөлөөтэй нэвтрэн модлогийн гуурс руу орно.

C) Эндодермийн давхраа модлогт хуримтлагдсан бодисыг эргэж хөрсний уусмал руу нэвчихээс хамгаалах үүрэг гүйцэтгэнэ.

D) Эндодермийн давхрааны бүх эсийн хана зузаарсан байдаг тул ургамлын биед хөрснөөс дурын бодис нэвтрэн орохоос найдвартай хамгаалж чаддаг.

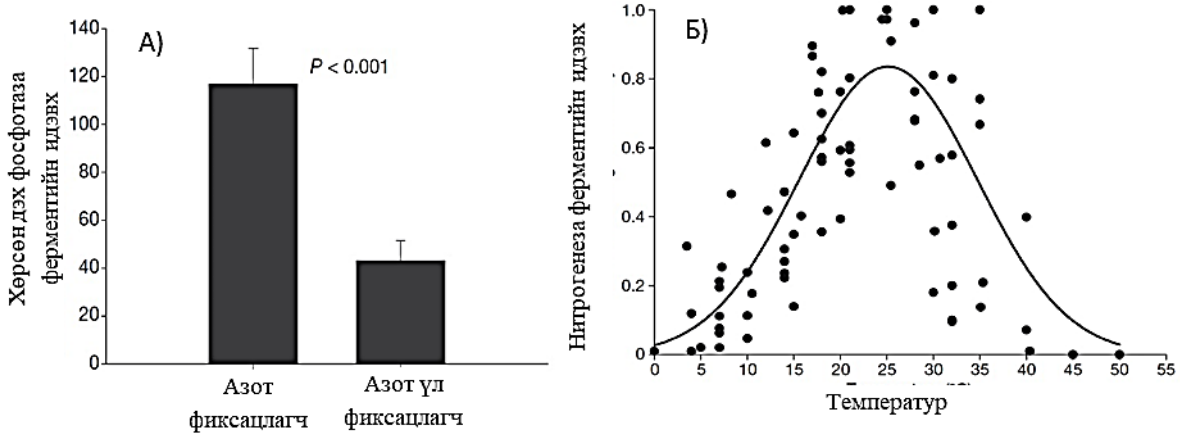
13. Колленхим ба склеренхим ургамлын биед тулгуурын үүрэг гүйцэтгэдэг эдүүд. Эдгээр эдийн талаарх өгүүлэмжүүдийн Үнэн эсвэл Худал болохыг тодорхойл.

A) Колленхим үхсэн эсүүдээс, склеренхим амьд эсүүдээс бүрддэг.
B) Колленхим эсүүдийн анхдагч хана зузаардаг бол склеренхим эсүүдийн хоёрдогч хана зузаардаг.
C) Колленхим, склеренхим нэгэн төрлийн эсээс үүсдэг.
D) Колленхим зөвхөн залуу ургамалд, склеренхим зөвхөн хөгшин ургамалд тохиолддог.

14. Хөрсний хүчиллэг чанар pH 5.5-аас буурч хүчиллэгийн хэмжээ нэмэгдэхэд ихэнх таримал ургамлын өсөлт хөгжилт саарч, эрдэс бодисын задрал хурдасдаг. Дараах нөхцлүүд Үнэн эсвэл Худал болохыг тодорхойл.

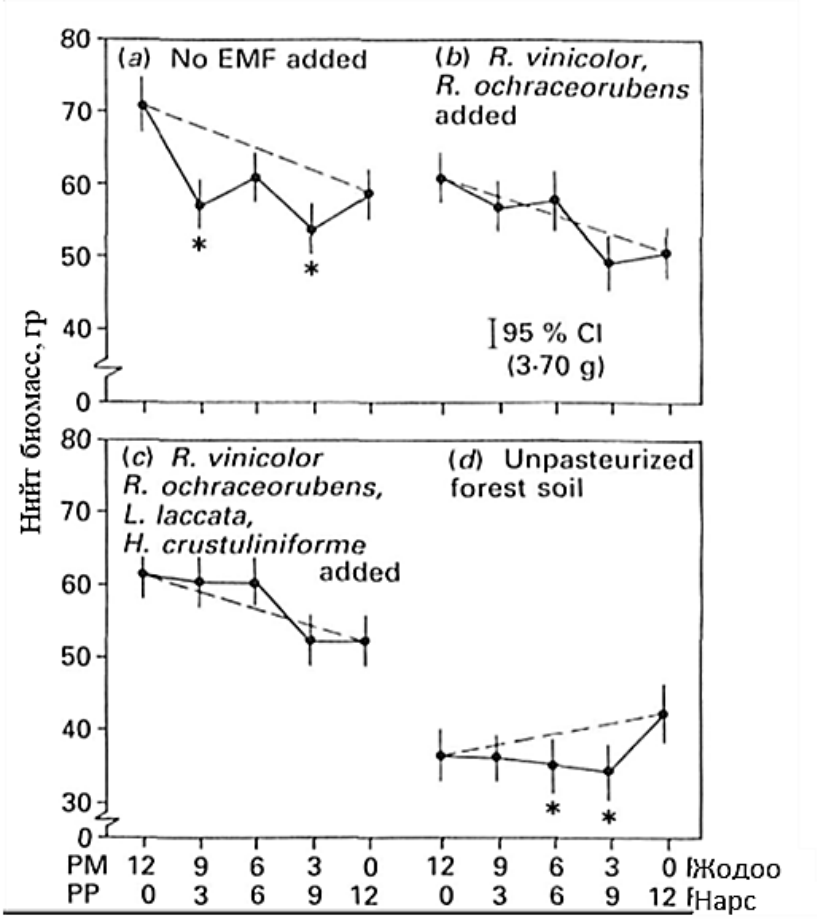
A) pH <5 болоход харьцангуй их хэмжээтэй Al^{3+} ургамалд орж ирдэг.
B) pH <5 болоход харьцангуй их хэмжээтэй Mn^{2+} ургамалд орж ирдэг.
C) pH <5 болоход ургамлын Mg^{2+} -ийн алдагдал буурдаг.
D) pH <5 болоход ургамлын Ca^{2+} -ийн алдагдал буурдаг.

15. Азот фиксацлагч болон азот фиксацалдаггүй ургамлын үндэсний ойролцоох хөрсөн дэх фосфатаза ферментийн идэвхийг Зураг А-д харуулжээ. Харин Зураг Б-д нитрогеназа ферментийн идэвх болон температурын хамаарлыг харуулжээ. Энэ хоёр зурагт тулгуурлан дараах нөхцлүүд Үнэн эсвэл Худал болохыг тодорхойл.



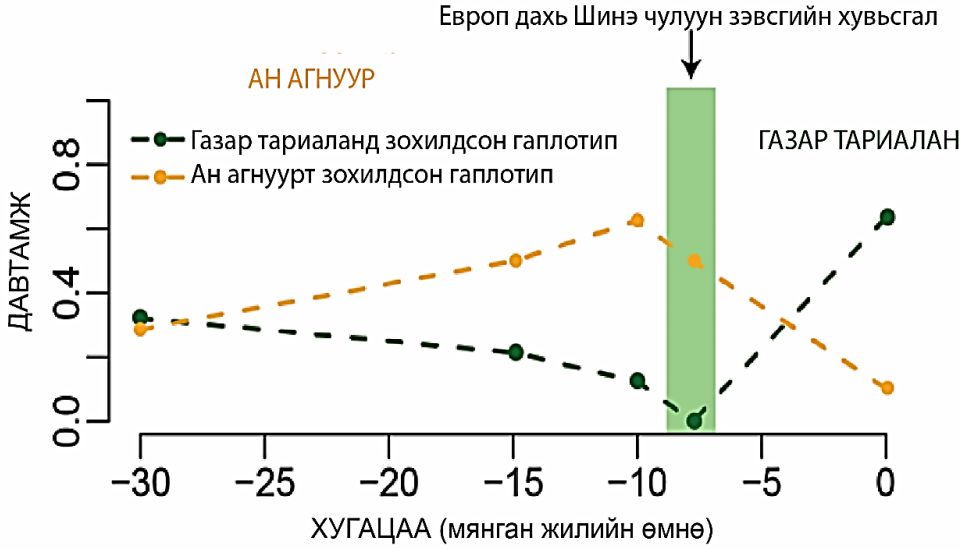
A) Сэрүүн бүсийн хувьд азот фиксацлах нь энергийн хувьд ихээхэн өртөг өндөртэй үйл ажиллагаа
B) Азот фиксацлах нь энергийн хувьд өртөг өндөртэй тул азот фиксацлагч зүйл зөвхөн нарны гэрэл элбэг газар ургадаг.
C) Хур тунадас их ордгоос үүдэн тропикийн хөрс элэгдэлд орсноор голчлон 1:1 шаварлаг бүтэцтэй, катион шингээх чадвар багатай, Al, Fe-р баялаг байдаг. Үүнээс үүдэн фосфор багатай байдаг. Тиймээс азот фиксацлан уг азотоо фосфор олж авахад зориулах нь ургамлын хувьд ашигтай.
D) Нитрогеназа фермент нь P, Mo, Fe, S гэх мэт элементээр дутагддаг тул уг элементүүд элбэг тропикт азот фиксацлагч ургамлууд ургадаг.

16. Зурагт жодоо болон нарс модны суулгацыг хамтад нь янз бүрийн харьцаатайгаар хольж ургуулсан туршилтыг харуулжээ. Уг холимог дээр a)-д ариутгасан хөрсөнд үндэсний микориз мөөгөнцөр нэмэлгүйгээр, b) зүйл тус бүрийн өөрсдийн *Rhizopogons* мөөгөнцөртэйгөөр, c) зүйл тус бүрийн өөрсдийн мөөгөнцөр дээр нэмж ерөнхий эзэн бүхий хоёр зүйл мөөгөнцөртэйгөөр, d) ойн хөрсөнд шууд тарьж ургуулсан байна. Тасархай шулуун шугамаар биомассын онолын муруй буюу харьцангуй нийт биомассыг илэрхийлжээ. Энэхүү тасархай шугамаас дээш бол хоёр зүйл модны нийт биомасс онолоосоо их, харин доош байвал биомасс бага байгааг илтгэх бөгөөд одоор (*) статистикийн хувьд үнэмшил бүхий ялгааг харуулжээ. Ойн хөрсөн дэх азот нь хангалттай ч фосфор нь хангалтгүй байсан байна. Дараах нөхцлүүд Үнэн эсвэл Худал болохыг тодорхойл.



A) Микориз мөөгөнцөр зүйл хоорондын өрсөлдөөнийг бууруулснаар хоёр зүйлийн модны нийт биомассд эерэгээр нөлөөлж байна.
B) Дөрвөн өөр микориз бүхий талбайд нийт биомасс харьцангуй нийт биомассаас давахад жодоо илүү их үүрэг гүйцэтгэжээ.
C) Ойн хөрсөн дэх фосфорын дутагдал бактери, мөөгөнцөр хоёрын харьцаанд нөлөөлсөн байж болзошгүй.
D) Өрсөлдөөн энэ хоёр зүйл модны нишд нөлөөлсөн байна.

17. Урт гинжит омега-3 ба омега-6 тосны хүчлийн бионийлэгжилд оролцдог тосны хүчлийн десатураза энзимүүдийг тодорхойлдог гол генүүдийн (fatty acid desaturases, FADS) Европын хүн амын доторх давтамжийг доор үзүүлэв. Урт гинжит омега-3 ба омега-6 тосны хүчлүүд амьтны гаралтай хоол хүнсэнд бэлэн байдаг учраас ан агнуур эрхлэн амьдарч байх үед тэдгээрийн биологийн нийлэгжлийг бууруулдаг аллелиудын давтамж өндөр байсан. Харин газар тариалан эрхлэх болсноор урт гинжит тосны хүчлээр ядмаг ургамлын гаралтай хоол хүнснээс хамааралтай болж, эдгээр тосны хүчлийг анхдагч молекулуудаас нийлэгжүүлдэг аллелиудын давтамж өндөр болжээ. (Эх сурвалж: Ye et al., 2017, *Nature Ecology and Evolution*)



Дээрх тайлбар, графикийг судлаад, дараах нөхцлүүд Үнэн, эсвэл Худал эсэхийг тодорхойл.

A) Хооллолтын горим Европын хүн амын доторх газар тариалангийн гаралтай хоол хүнсэнд зохилдсон аллелийн давтамжийг нэмэгдүүлсэн боловч энэ бол шалгарлын үр дүн биш

B) Энэ судалгааг явуулахын тулд олон мянган жилийн өмнө амьдарч байсан хүмүүсийн доторх аллелийн давтамжийг мэдэх шаардлага тулгарна. Үүнийг геномикийн аргаар шууд үнэлэх боломжгүй.

C) Давтамж нь нэмэгдэж ирсэн аллельтай нэгэн хромосом дээр ойр байрладаг саармаг гаплотипийн давтамж үүнтэй төстэй дүр зураг үзүүлэх учиртай.

18. Судлаачид *Pundamilia pundamilia, P. nyererei* гэсэн нэгэн нуурт зэрэгцэн оршдог хоёр зүйлийн эрэгчин, эмэгчин загаснуудыг хоёр аквариумд байлгажээ. Хоёр аквариумын нэг нь байгалийн гэрэлтэй, нөгөө нь монохром улбар шар өнгийн гэрэлтэй байв. Байгалийн гэрэлтэй нөхцөлд хоёр зүйлийн эрэгчний үржлийн өнгө мэдэгдэхүйц ялгаатай бол монохром улбар шар гэрлийн орчинд хоёр зүйл өнгөний хувьд маш төсөөтэй байв. Ийм нөхцөлд судлаачид аквариум тус бүрт байгаа эмэгчний үржлийн хосын сонголтыг ажиглажээ. Хэвийн гэрэлтэй нөхцөлд, зүйл тус бүрийн эмэгчин нь нэгэн зүйлийн эрэгчнээ л үржлийн хосоор сонгож байв. Харин улбар шар гэрлийн нөхцөлд, зүйл тус бүрийн эмэгчин нь хоёр зүйлийн эрэгчинд ялгаагүй хариу үзүүлж байлаа. Үүний дүнд төрсөн эрлийз үр төл нь амьдрах болон үржих чадвартай байв. (Эх сурвалж: Seehausen & van Alpen, 1998, *Behavioral Ecology and Sociobiology*)



Дараах нөхцлүүд Үнэн, эсвэл Худал эсэхийг тодорхойл.

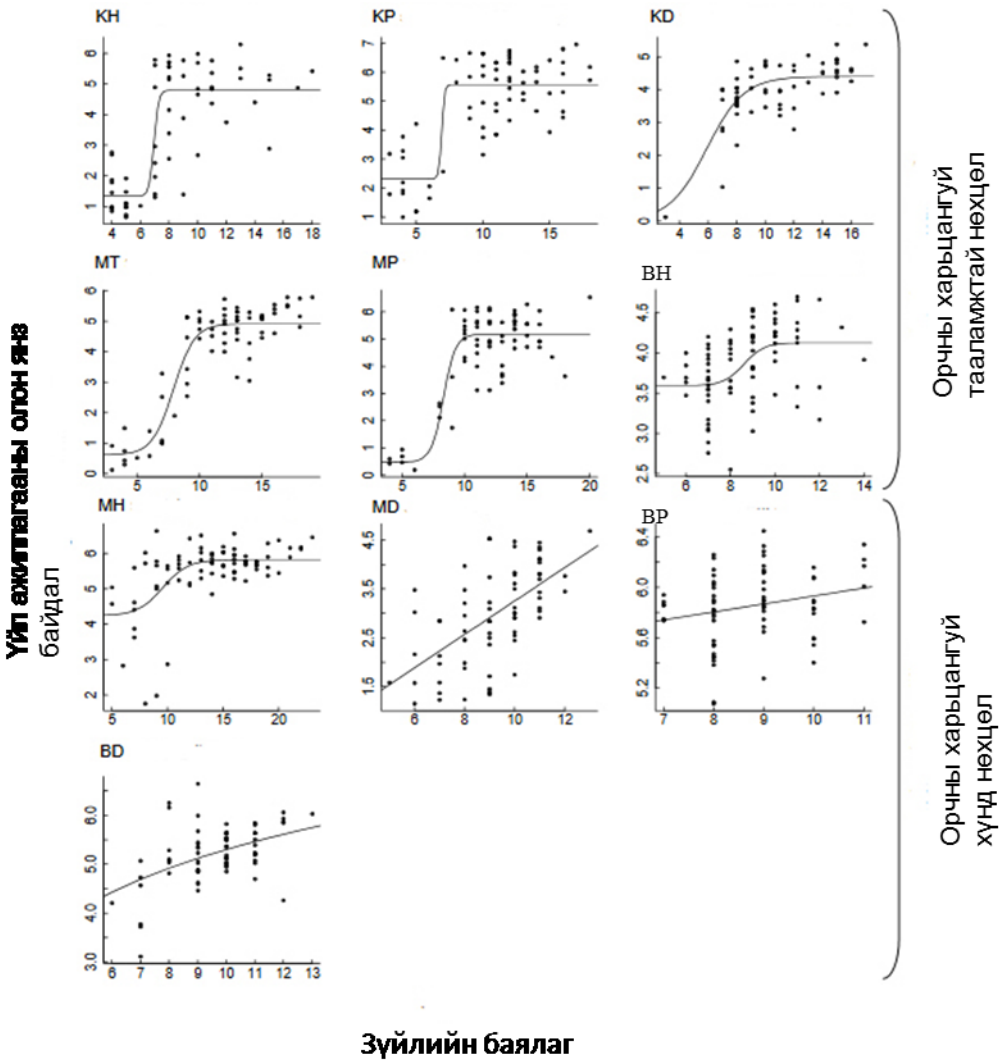
A) Энэ бол симпатрик зүйлийн үүслийн жишээ бөгөөд үүссэн хоёр зүйлийн үржлийн тусгаарлалт нь зигот үүсэхээс өмнөх, зан төрхийн тусгаарлалт мөн
B) Зүйлийн үүсэл бүрэн явагдаж дуусаагүй бөгөөд нуурын усны бохирдлоос үүдэлтэй гэрэлтэлтийн горимын өөрчлөлт нь зүйл хоорондын тусгаарлалтыг байхгүй болгох үр дагавартай.
C) Үржлийн хосын сонголтоор явагдах бэлгийн шалгарал нь зүйлийн үүсэл явуулах хангалттай хүч байж чаддаггүй болохыг судалгааны үр дүн харуулж байна.

19. “Зүйлийн олон янз байдлын хомсдол нь экосистемийн үйл ажиллагааг өөрчлөгдөхөд хүргэдэг” хэмээх үзэл баримтлалын гол цөм асуудлын нэг нь үйл ажиллагааны илүүдэл (functional redundancy) юм. Зүйлийн баялаг болон үйл ажиллагааны бүлгүүдийн олон янз байдал хоорондын харилцан хамаарлыг туршсан туршилтын ажлууд маш ховор хийгдсэн байдаг. Sasaki нар (2008) Монголын хээрийн экосистемд мал бэлчээрлэлтийн эрчмийн дагуу ургамлын бүлгэмдлийн зүйлийн баялаг болон үйл ажиллагааны бүлгүүдийн олон янз байдал хэрхэн өөрчлөгдөж байгааг судалжээ. Судалгаанд нийт топографийн хувьд ялгаатай 10 экологийн талбар талбайнууд (ecological sites) сонгогдсон ба эдгээр нь Хэнтий аймгийн Хэрлэн Баян Улаан, Дундговь аймгийн Мандалговь, Өмнөговь аймгийн Булган сумдад хамаарна (Хүснэгт 1). Сонгогдсон талбар бүрт мал бэлчээрлэлтийн эрчмийн дагуу дээж талбайнуудыг санамсаргүй байрлуулж бүлгэмдлийн зүйлийн баялаг болон үйл ажиллагааны бүлгүүдийн тоог тогтоожээ. Мал бэлчээрлэлтийн эрчим нэмэгдэхэд зүйлийн баялаг буурч байжээ.

Хүснэгт 1. Судалгааны дээж талбайн тодорхойлолт

		Топографи	Хөрсний pH	Орчны нөхцөл
Хэрлэн Баян Улаан				
	KH	Уулын энгэрийн дээд хэсэг	6.91	Харьцангуй тааламжтай
	KP	Уулын энгэрийн доод хэсэг	6.53	Харьцангуй тааламжтай
	KD	Уулын хөндий	7	Харьцангуй тааламжтай
Мандалговь				
	MH	Уулын энгэрийн дээд хэсэг	7.67	Харьцангуй хүнд
	MT	Тэгш өндөрлөг	7.86	Харьцангуй тааламжтай
	MP	Уулын энгэрийн доод хэсэг	7.53	Харьцангуй тааламжтай
	MD	Уулын хөндий	8.79	Харьцангуй хүнд
Булган				
	BH	Уулын энгэрийн дээд хэсэг	7.83	Харьцангуй тааламжтай
	BP	Уулын энгэрийн доод хэсэг	7.94	Харьцангуй хүнд
	BD	Уулын хөндий	8.21	Харьцангуй хүнд

*Жилийн нийт хур тунадас нь Хэрлэн Баян Улаан сум 210 мм, Мандалговь 170 мм, Булган 140 мм тус тус байна.



Зурагт судалгааны талбайнуудын ургамлын бүлгэмдлийн зүйлийн баялаг болон үйл ажиллагааны бүлгийн олон янз байдлыг харуулав. Дээрх өгөгдөл болон зургийг ашиглан дараах нөхцлүүд Үнэн эсвэл Худал болохыг тодорхойл.

A) Сигмойд логистик загвар нь орчны харьцангуй хүнд нөхцөл бүхий экосистемүүдэд илүү тохирч байна.

B) Зүйлийн баялаг болон үйл ажиллагааны бүлгүүдийн хоорондох шугаман загвар (log linear) нь зүйлийн баялаг их байхад үйл ажиллагааны бүлэг их байна гэсэн дүгнэлтийг баталж байна.

C) Сигмойд логистик загвар нь мал бэлчээрлэлт бага байхад тухайн бүлгэмдэлд нэг үйл ажиллагаа гүйцэтгэдэг олон зүйлүүд байна гэсэн дүгнэлтийг баталж байна.

D) Шугаман загвар нь зүйлийн баялгийн хоёр фаз (two phase) дээр үйл ажиллагааны бүлгүүдийн илүүдэл байгааг илтгэж байна.

20. Хээрийн болон цөлийн экосистемд С4 фотосинтез бүхий ургамлууд усыг илүү үр бүтээлтэй ашигладаг болох нь тогтоогдсон. Нийт газар нутгийнх нь 80 орчим хувийг хээр болон говийн экосистем бүрдүүлдэг Монгор орны хувьд С4 ургамлууд нь эдгээр экосистемийг ойлгоход чухал үүрэгтэй. Pyankov нар 2000 онд Монгол орон дахь С4 ургамлын газар зүйн тархалтыг уур амьсгалын хүчин зүйлүүдийн хамт судалжээ. Судалгаагаар нийт 80 зүйлийн ургамалд С4 фотосинтез байгааг илрүүлснээс ихэнх нь Луулийн овгийн ургамлууд байсан. Луулийн овгийн ургамлуудыг газар зүйн тархалтаар ангилсныг Хүснэгт 1-д харууллаа.

Хүснэгт 1. Монгол орны Луулийн овгийн С3 ба С4 фотосинтез бүхий ургамлуудын газар зүйн тархалт

	Нийт зүйлийн тоо	С4 зүйлийн тоо
Хөвсгөл	10	1
Хэнтий	10	4
Хангай	34	11
Монгол Дагуур	29	8
Их Хянган	13	3
Ховд	31	12
Монгол Алтай	35	15
Дундад Халх	34	10
Дорнод Монгол	34	9
Их нууруудын хотгор	61	25
Нууруудын хөндий	37	18
Дорноговь	38	15
Говь Алтай	44	17
Зүүн гарын говь	61	31
Дундговь	36	16
Алашаа	31	10

Дараах нөхцлүүд Үнэн эсвэл Худал болохыг тодорхойл.

A) Луулийн овгийн зүйлүүдийн газар зүйн тархалт нь уур амьсгалаас хамаарахгүй байна.
B) С4 фотосинтез бүхий луулийн зүйлүүдийн тархалт өргөрөгийн дагуу (өргөрөг нэмэгдэх чиглэлд) буурч байна.
C) Луулийн овгийн зүйлүүд хуурайшилт их бүс нутгуудад илүү тархаж байна.
D) С4 фотосинтез бүхий луулийн зүйлүүдийн тархалт хөрс нь давсархаг бүс нутгуудад илүү их байна.

21. Амьтны аймагт нийгэмч амьдралын олон түвшин байдаг. Эдгээрээс хамгийн дээд түвшний хэлбэр нь эусоциолити (eusociality) зан төрхтэй амьтад юм. Ийм зан төрхтэй амьтад нь ямар ямар онцлог шинжтэй байдаг вэ? Дараах хариултуудын Үнэн эсвэл Худал болохыг тодорхойл.

A) Хэдэн хэдэн бие гүйцсэн амьтад нь нэг группд хамтдаа амьдарна.
B) Ажилчин амьтдыг нь үржлийн ба үржлийн бус гэж ангилахгүй.
C) Үе удмууд хамтдаа амьдрах буюу эцэг эх болон үр төлүүд нь нэг ижил группт хамтдаа амьдарна.
D) Үүрээ барих болон үр төлөө халамжлахдаа хамтрана.

22. Ихэнх залуу амьтад өсөж бойжсон идээшил нутгаа орхин шинэ газар нутаг руу нүүхийг тархалт (dispercal) гэдэг. Амьтны тархалтын хэлбэр нь юутай холбоотой вэ?
Дараах хариултуудын Үнэн эсвэл Худал болохыг тодорхойл.

A) Амьтны гадаад шинжтэй.
B) Тархалтын хэв маяг.
C) Популяцийн хэмжээ.
D) Ландшафтын шинж чанар.

23. Фотосинтезийн талаар хэд хэдэн тохиолдлууд өгөгдсөн байгаа. Дараах тохиолдлуудын аль нь Үнэн эсвэл Худал болохыг тодорхойлно уу.

A) Фотосинтезийн гэрлийн шатанд фотофосфоржилтоор ГФА нийлэгждэг.
B) Фотосинтезийн харанхуй шатны урвалын хамгийн чухал анхдагч үүрэг бол чөлөөт хүчилтөрөгчийг үүсгэх явдал юм.
C) Фотосистем I-д электрон баригч хлорофиллийн 1 молекул нь 680 нм долгионы урттай гэрлийг шингээнэ.
D) Фотосистем II нь цикл фосфоржилт юм.

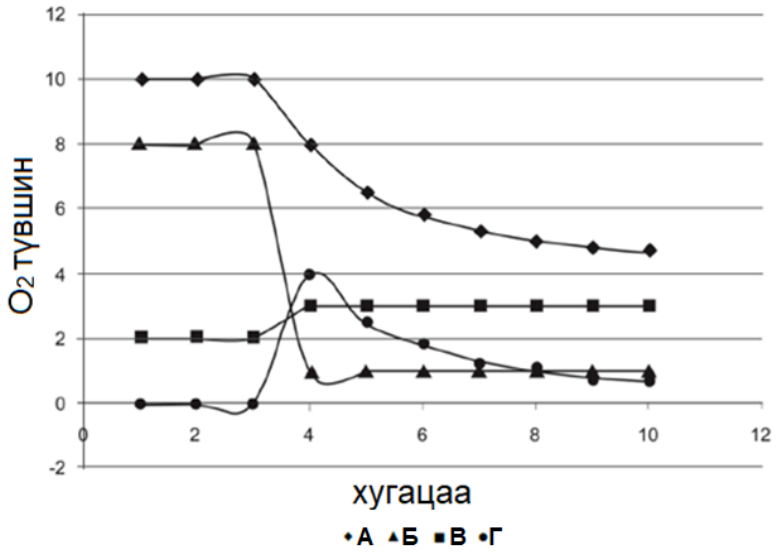
24. Фотоамьсгалын талаарх дараах нөхцөлүүдийн аль нь Үнэн эсвэл Худал болохыг тодорхойлно уу.

A) Фотоамьсгал нь гэрэл их, температур өндөр нөхцөлд илүү их эрчимтэй явагдана.
B) C_3 ургамал нь фотоамьсгал бага явагдахад дасан зохицсон байдаг.
C) Орчны нөхцөлд нүүрсхүчлийн хийн агууламж хүчилтөрөгчийнхээс их байхад фотоамьсгал эрчимтэй явагдана.
D) Фотоамьсгалын процесс хлоропласт, митохондри, пероксисом гэсэн 3 төрлийн органоидыг дамжин явагддаг процесс

25. Шээс бол бөөрний плазмаар тасралтгүй шүүгдсэний дүнд үүссэн бүтээгдэхүүн юм. Амьтны бөөрний хувьд Үнэн эсвэл худал нөхцөлийг сонгоно уу.

A) Бөөр нь цусны даралтын шууд нөлөөн дор байдаг.
B) Цусны эргэлтэнд бөөр нь нийт цусны эзэлхүүнийг зохицуулдаг.
C) Генлийн гогцоо цуснаас ион, шим тэжээл, усыг зайлуулдаг.
D) Генлийн гогцоо хамгийн гиперосмотик шээсийг ялгаруулдаг. Жишээ нь цөлд амьдардаг уутат харх (kangaroo rat) богинохон генлийн гогцоотой байдагтай холбоотой.

26. Европын цэнгэг усны могой загас загалмайгаараа хүчилтөрөгчийг авдаг боловч арьсаараа амьсгалах замаар удаан хугацаагаар усгүй хуурай газар байж чаддаг. Доорх графикт цусан дахь хүчилтөрөгчийн хэмжээг харуулав. Мөн уснаас гарсан могой загас янз бүрийн эрхтэнүүдийнхээ тусламжтай хүчилтөрөгчөөр өөрийгөө хэрхэн хангаж байгааг харуулав.



A) А муруй бүх цус хүчилтөрөгчөөр ханасан үе
B) Б муруй загалмайгаар хүчилтөрөгч авах үе
C) В муруй амьсгалах хийн цэврүүгээр хүчилтөрөгч авах үе
D) Г муруй арьсаараа хүчилтөрөгч авах үе

27. Эукариот эсүүд болон тэдгээрийн эрхтэнцэрүүдийг хэт авианы тусламжтай задлаж уусдаг болон уусдаггүй молекулуудыг центрифуг ашиглан салгажээ. Энэ туршилтын үед центрифугдсэний дараа *X* ууураг уусдаггүй фракцид олдов. Уусдаггүй хэсгийг 0.5M NaCl уусмалаар зайлж дахин центрифугдэхэд *X* ууураг уусдаг хэсэгт шилжжээ. *X* уургийн талаарх дараах хэллэгүүд аль нь Үнэн эсвэл Худал болохыг тодорхойл.

A) X ууураг плазмын мембраны интеграл ууураг.
B) X ууураг эрхтцэнцрийн мембраны интеграл ууураг.
C) X ууураг мембраны захын ууураг.
D) X ууураг цитоплазмын уусдаг ууураг.

ОНОЛЫН ШАЛГАЛТ “Б” ХЭСЭГ (Нийт 40.5 оноо)

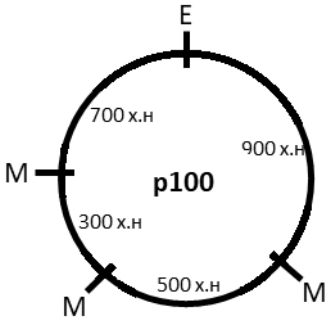
Даалгавар 1. Лактатдегидрогеназа (ЛДГ) нь пировиноградын хүчлээс сүүний хүчил үүсэх урвалыг явуулдаг фермент ба энэ нь эргэх урвал байдаг. Ферментийн молекул нь тус бүрийн молекул жин 35 000 Da бүхий **М** болон **Н** (M-muscle, H - heart) субнэгжүүдээс бүрдэх ба субнэгж тус бүрийг өөр өөр ген кодлоно. Субнэгжийн харьцаанаас хамаарч булчингийн хэлбэр (LD_5) ММММ, зүрхний хэлбэр (LD_1) НННН, завсрын хэлбэрүүд МММН (LD_4), ММНН (LD_3), МННН (LD_2) гэх 5 изофермент хэлбэртэй. Хүснэгтэд ЛДГ-ын зарим изоферментийн пировиноградын хүчлийн хувьд үзүүлэх Km-ийн утгыг харуулсан.

Изофермент	Km-ийн утга, $x10^{-3}$М
ЛДГ1	8.9
ЛДГ3	5.2
ЛДГ5	3.2

Туршилтад амьтны эсийг өсгөвөрлөн улмаар өсгөврийн орчинд өгөх хүчилтөрөгчийн концентрацийг бууруулсан. Энэ тохиолдолд **М** субнэгжийн нийлэгжил нэмэгдсэн бол **Н** субнэгжийн нийлэгжил өөрчлөгдөөгүй байна. **(Нийт 5 оноо)**

Даалгавар 1.1: Хүчилтөрөгчийн концентрацийг бууруулахад хүчилтөрөгчийн парциаль даралт яаж өөрчлөгдөх вэ? **(1 оноо)**
Даалгавар 1.2: Хүчилтөрөгчийн хомсдолт нөхцөлд ЛДГ-ын изоферментүүдийн харьцаа яаж өөрчлөгдөх вэ? **(2 оноо)**
Даалгавар 1.3: Үүний үр дүнд урвал аль чиглэлд явах вэ? Яагаад? **(2 оноо)**

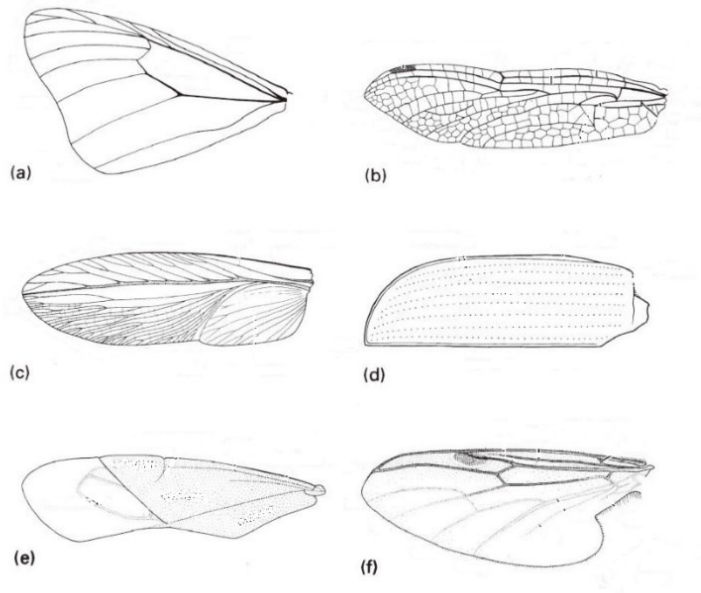
Даалгавар 2. p100 плазмидын *Eco*RI сайтад 49 хос нуклеотид (х.н) урттай *Eco*RI энзимээр хэрчсэн ДНХ-ийн фрагментийг оруулан рекомбинант плазмид бий болгожээ. p100 плазмидын *Eco*RI, *Mbo*I рестрикцийн энзимийн сайт болон хоорондын зайг зурагт үзүүллээ. E-*Eco*RI (G↓AATTC), M-*Mbo*I (↓GATC). **(Нийт 6 оноо)**



5'- AATTCGATCCTATCAACACGAAGTGAAAGTCTTACAACCCATGATTTCG -3'
3'- CTAGGATAGTTGTGCTTCACTTTCAGAATGAAGGGTACTAAAGCTTAA -5'

Даалгавар 2.1: p100 плазмидыг *Eco*RI энзимээр хэрчихэд ямар урттай фрагментууд үүсэх вэ? **(1 оноо)**
Даалгавар 2.2: p100 плазмидыг *Mbo*I энзимээр хэрчихэд ямар урттай фрагментууд үүсэх вэ? **(1 оноо)**
Даалгавар 2.3: p100 плазмидад 49 х.н урттай *Eco*RI энзимээр хэрчсэн ДНХ-ийн фрагментийг оруулсны дараа *Eco*RI энзимээр хэрчихэд ямар урттай фрагментууд үүсэх вэ? **(1 оноо)**
Даалгавар 2.4: p100 плазмидад 49 х.н урттай *Eco*RI энзимээр хэрчсэн ДНХ-ийн фрагментийг оруулсны дараа *Mbo*I энзимээр хэрчихэд ямар урттай фрагментууд үүсэх вэ? **(3 оноо)**

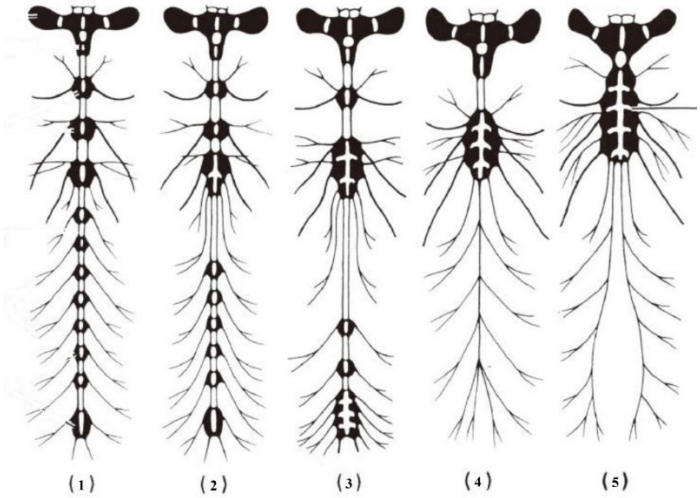
Даалгавар 3. Та бүхэнд шавьжийн ангийн төлөөлөгчдийн далавчны схем зураг өгсөн. Зургийг ашиглан доор өгөгдсөн даалгаврыг гүйцэтгэ. **(Нийт 5.5 оноо)**



Даалгавар 3.1: Зураг бүхий төлөөлөгчдийн багийн латин нэршлийг дугаарын дагуу хүснэгтэд бич. **(6x0.5=3 оноо)**

Дугаар	Латин нэршил
(a)	
(b)	
(c)	
(d)	
(e)	
(f)	

Даалгавар 3.2: Тодорхойлсон багийн нэршил болон доор өгөгдсөн мэдрэлийн системтэй харгалзуулсан байдал Үнэн эсвэл Худал болохыг тогтооно уу. **(5x0.5=2.5 оноо)**



ЗУРАГ (Мэдрэл)	ЗУРАГ (Далавч)	ҮНЭН / ХУДАЛ
(1)	(d)	
(2)	(b)	
(3)	(a)	
(4)	(f)	
(5)	(e)	

Даалгавар 4. Ургамлын зүйлүүдийг тодорхойлж ангилах **(Нийт: 12.5 оноо).**
Өгөгдсөн товч түлхүүр бичгийг ашиглан дөрвөн зүйл ургамлыг тодорхойлно уу.

1. Цэцэг дан тэгш хэмд хуваагдана (буруу бүтэцтэй) …….. Зүйл А
+ Цэцэг олон тэгш хэмд хуваагдана (зөв бүтэцтэй) ……..... 2
2. Жимс шүүслэг ……..... Зүйл Б
+ Жимс хуурай ……..... 3
3. Навчис цуврааа байрлалтай ……... Зүйл В
+ Навчис эсрэг суусан байрлалтай …..…….. Зүйл Г

Даалгавар 4.1: Таних түлхүүрт өгөгдсөн шинж тэмдгүүдэд үндэслэн эдгээр ургамал ямар овогт хамаарахыг тодорхойлж, тохирох овгийн нэрийг холбоно уу (**4x0.5=2 оноо**).

Зүйл
Зүйл А
Зүйл Б
Зүйл В
Зүйл Г

Овгийн нэр
Баширтан
Тоонолжинцэцэгтэн
Буурцагтан
Сарнайтан

Даалгавар 4.2: Дээрх мэдээлэлд үндэслэн А, Б, В, Г зүйлүүдэд тохирох ургамлын нэрийг доор өгөгдсөн зүйлийн нэрсээс олж холбоно уу. Нэг зүйлд тохирох 1-2 нэр байх боломжтой **(Зөв холболт бүр +0.5 оноо, буруу холболт бүр -0.5 оноо, 4x0.5 = 2 оноо).**

Зүйл
Зүйл А
Зүйл Б
Зүйл В
Зүйл Г

Ургамлын нэр
Алтайн гонтог
Таримал вандуй
Одой сараана
Нүцгэн намуу
Дорнодын гүзээлзгэнэ
Говийн ганга
Бүтэннавчит багдай
Имт гичгэнэ
Алаг башир
Хулганы гиш

Даалгавар 4.3: Өмнөх даалгаврууддаар олж тогтоосон мэдээллийг нэгтгэн дүгнээд дөрвөн зүйл ургамлын шинж тэмдгүүдийг доорх хүснэгтийн хоосон нүдэнд нөхөж бичнэ үү (зөв хариулт бүр 0.5 оноо, **нийт 8.5 оноо**)

	Ишний ургах чиглэл	**Навчны байрлал**	**Цэцэг * /↑**	**Дэлбийн хэлтсийн тоо**	**Жимс**
Зүйл А	*Асаж авирах*				
Зүйл Б		*Үндэс орчмын*			
Зүйл В					
Зүйл Г					*Хонхорцог*

Даалгавар 5. Монгол Улсын Улаан номны Гуравдугаар хэвлэлийг Монгол Улсын Байгаль Орчин, Ногоон Хөгжлийн Яам (тухайн үеийн нэрээр) 2014 онд хэвлэн гаргасан. Тус номонд өмнөх хэвлэл дээр хөхтөн 6, шувуу 18, мөлхөгч 1, дээд ургамал 95, мөөг 6, хаг 5, хөвд 11, замаг13 зүйл тус тус шинээр нэмэгдсэн бол уг номноос хөхтөн 3, шувуу 13, дээд ургамал 60, хаг 2, хөвд 3, замаг 1 тус тус хасагдаж, нийт амьтан 110 зүйл,ургамал 192 зүйл бүртгэгдсэн болно. Гуравдугаар хэвлэлд орсон ургамлын хоёр зүйл, амьтны гурван зүйлүүдийн зураг бүхий картыг бөглөнө үү**? (Зөв хариулт бүр 0.5 оноо х 23 = 11.5 оноо)**

			
Түгээмэл нэр			
Шинжлэх ухааны нэр			
Идэш тэжээл			
Амьдрах орчин			
Ховордлын зэрэг			

		
Түгээмэл нэр		
Шинжлэх ухааны нэр		
Ургах орчин		
Ховордлын зэрэг		

Улсын биологийн XXIX олимпиадын хоёрын даваа

БАГШ

“А” хэсгийн хариулт хуудас (Нийт: 40.5 оноо)

Багшийн код: _____

“Үнэн” бол “√”, “Худал” бол “O” гэж тэмдэглэнэ.

Асуултын хувилбар / Асуултын дугаар	A	B	C	D		Асуултын хувилбар / Асуултын дугаар	A	B	C	D
1						21				
2						22				
3						23				
4						24				
5						25				
6						26				
7						27				
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										

Улсын биологийн XXIX олимпиадын хоёрын даваа
БАГШ

“Б” хэсгийн хариулт хуудас (Нийт: 40.5 оноо)

Багшийн код: _____

Даалгавар 1. Эсийн биологи (Нийт 5 оноо).

Даалгавар 1.1: Хүчилтөрөгчийн концентрацийн бууруулахад хүчилтөрөгчийн парциаль даралт яаж өөрчлөгдөх вэ? **(1 оноо)**

Даалгавар 1.2: Хүчилтөрөгчийн хомсдолт нөхцөлд ЛДГ-ын изоферментүүдийн харьцаа яаж өөрчлөгдөх вэ? **(2 оноо)**

Даалгавар 1.3: Үүний үр дүнд урвал аль чиглэлд явах вэ? Яагаад? **(2 оноо)**

Даалгавар 2. Молекулбиологи (Нийт 6 оноо).

Даалгавар 2.1: p100 плазмидыг *Eco*RI энзимээр хэрчихэд ямар урттай фрагментууд үүсэх вэ? **(1 оноо)**

Даалгавар 2.2: p100 плазмидыг *Mbo*I энзимээр хэрчихэд ямар урттай фрагментууд үүсэх вэ? **(1 оноо)**

Даалгавар 2.3: p100 плазмидад 49 х.н урттай *Eco*RI энзимээр хэрчсэн ДНХ-ийн фрагментийг оруулсны дараа *Eco*RI энзимээр хэрчихэд ямар урттай фрагментууд үүсэх вэ? **(1 оноо)**

Даалгавар 2.4: p100 плазмидад 49 х.н урттай *Eco*RI энзимээр хэрчсэн ДНХ-ийн фрагментийг оруулсны дараа *Mbo*I энзимээр хэрчихэд ямар урттай фрагментууд үүсэх вэ? **(3 оноо)**

Даалгавар 3. Амьтны анатоми (Нийт 5.5 оноо).

Даалгавар 3.1: Зураг бүхий төлөөлөгчдийн багийн латин нэршлийг дугаарын дагуу хүснэгтэд бич. **(6x0.5=3 оноо)**

Дугаар	Латин нэршил
(a)	
(b)	
(c)	
(d)	
(e)	
(f)	

Даалгавар 3.2: Тодорхойлсон багийн нэршил болон доор өгөгдсөн мэдрэлийн системтэй харгалзуулсан байдал Үнэн эсвэл Худал болохыг тогтооно уу. **(5x0.5=2.5 оноо)**

ЗУРАГ (Мэдрэл)	ЗУРАГ (Далавч)	ҮНЭН / ХУДАЛ
(1)	(d)	
(2)	(b)	
(3)	(a)	
(4)	(f)	
(5)	(e)	

Даалгавар 4. Ургамлын ангилал зүй (Нийт: 12.5 оноо).

Өгөгдсөн товч түлхүүр бичгийг ашиглан дөрвөн зүйл ургамлыг тодорхойлно уу.

Даалгавар 4.1: Таних түлхүүрт өгөгдсөн шинж тэмдгүүдэд үндэслэн эдгээр ургамал ямар овогт хамаарахыг тодорхойлж, тохирох овгийн нэрийг холбоно уу (**4x0.5=2 оноо**).

Зүйл
Зүйл А
Зүйл Б
Зүйл В
Зүйл Г

Овгийн нэр
Баширтан
Тоонолжинцэцэгтэн
Буурцагтан
Сарнайтан

Даалгавар 4.2: Дээрх мэдээлэлд үндэслэн А, Б, В, Г зүйлүүдэд тохирох ургамлын нэрийг доор өгөгдсөн зүйлийн нэрсээс олж холбоно уу. Нэг зүйлд тохирох 1-2 нэр байх боломжтой **(Зөв холболт бүр +0.5 оноо, буруу холболт бүр -0.5 оноо, 4x0.5 = 2 оноо).**

Зүйл
Зүйл А
Зүйл Б
Зүйл В
Зүйл Г

Ургамлын нэр
Алтайн гонтог
Таримал вандуй
Одой сараана
Нүцгэн намуу
Дорнодын гүзээлзгэнэ
Говийн ганга
Бүтэннавчит багдай
Имт гичгэнэ
Алаг башир
Хулганы гиш

Даалгавар 4.3: Өмнөх даалгаврууддаар олж тогтоосон мэдээллийг нэгтгэн дүгнээд дөрвөн зүйл ургамлын шинж тэмдгүүдийг доорх хүснэгтийн хоосон нүдэнд нөхөж бичнэ үү (зөв хариулт бүр 0.5 оноо, **нийт 8.5 оноо**)

	Ишний ургах чиглэл	Навчны байрлал	Цэцэг * /↑	Дэлбийн хэлтсийн тоо	Жимс
Зүйл А	Асаж авирах				
Зүйл Б		Үндэс орчмын			
Зүйл В					
Зүйл Г					Хонхорцог

Даалгавар 5. Экологи, байгаль хамгаалал (Зөв хариулт бүр 0.5 оноо x 25 = 12.5 оноо)

			
Түгээмэл нэр			
Шинжлэх ухааны нэр			
Идэш тэжээл			
Амьдрах орчин			
Ховордлын зэрэг			

		
Түгээмэл нэр		
Шинжлэх ухааны нэр		
Ургах орчин		
Ховордлын зэрэг		