Аймаг, Хот _____	Сурагчийн код _____

УЛСЫН БИОЛОГИЙН XXIX ОЛИМПИАДЫН ХОЁРЫН ДАВАА

12-р анги

2019 оны 3-р сарын 25

Нийт оноо: 73

Үргэлжлэх хугацаа: 80 минут

Тайлбар:

1. Онолын шалгалтын “А” хэсэг нь “Үнэн эсвэл Худал” нөхцөлт асуулт (**нийт 45 оноо**). “Үнэн эсвэл Худал” нөхцөлт асуултад өгөх оноо:
    - 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.

22-23-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.

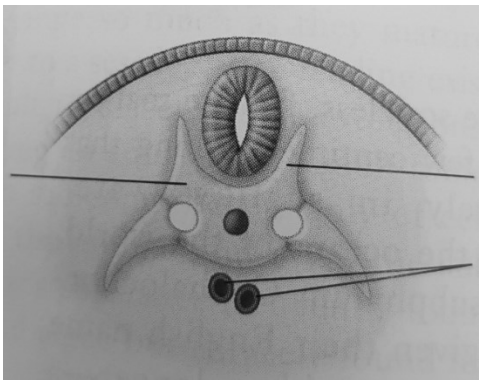
Зөв хариултаа “А” хэсгийн хариултын хуудас” дээр Үнэн бол “√”, худал бол “O” гэж тэмдэглэн хариулна.

2. “Б” хэсэг нь “Даалгавар” (**нийт 28 оноо**) ба зөв хариултаа мөн “Б хэсгийн хариултын хуудас” дээр хариулна.
3. Зөвхөн Хариултын хуудас дээр зааврын дагуу тэмдэглэж хийсэн 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 45 оноо)

1. Зурагт ямар бүлгийн амьтны, ямар эрхтэн, тогтолцооны онцлогийг үзүүлсэн болохыг ажиглаж, дараах нөхцлүүд Үнэн эсвэл Худал болохыг тодорхойлно уу?



A) Хөврөлийн хөвчийг тойрсон нугаламын сэртэн хөгжиж буй тул хөхтний хөврөлийн хөгжлийг харуулсан.
B) Цусны судас нотохордын дотор үүссэн тул шавьжийн хөврөлийн хөгжлийг илэрхийлсэн.
C) Мэдрэлийн багана үүсэж, нугаламын сэртэн түүнийг ороож буй тул нугаламт амьтны хөврөлийн хөгжлийг үзүүлсэн.
D) Дотоод хэлхээ яс үүсэж буй нугаламгүй амьтны амьтны хөврөлийн хөгжлийг тайлбарласан.

2. Шээс бол бөөрний плазмаар тасралтгүй шүүгдсэний дүнд үүссэн бүтээгдэхүүн юм. Амьтны бөөрний хувьд Үнэн эсвэл Худал эсэхийг тодорхойл.
A) Бөөр нь устөрөгчийн ионыг ялгаруулж, шаардлагатай бикарбонатыг шингээж, цусны pH-ийг зохицуулдаг.
B) Бодисын солилцооны дүнд үүссэн дэгдэмтгий хүчлийг бөөр зайлуулдаг.
C) Цус хүчиллэг болох үед проксимал хоолойны (proximal tubule) эс аммоныг үүсгэдэг.
D) Гломерулын шүүх хурдад цусны даралт нөлөөлдөг.

3. Хүний бэлгийн булчирхайнуудаас ялгарах даавруудбэлэг эрхтний хөгжил, бойжилт, бэлгийн эсүүдийг боловсруулах зэрэг олон үүрэгтэй. Хүний бэлгийн даавруудын талаарх өгөгдлүүдийн Үнэн эсвэл Худал болохыг тодорхойл.
A) Бэлгийн даавруудзөвхөн бэлгийн булчирхайд нийлэгжинэ.
B) Эмэгтэй хүний өндгөвчинд цэвэршилтийн дараа өндгөн эс боловсрохоо больдог.
C) Эм бэлгийн даавар зөвхөн эмэгтэй хүнд, харин эр бэлгийн даавар зөвхөн эрэгтэй хүнд нийлэгжинэ.
D) Эр бэлгийн булчирхай эр бэлгийн эс боловсруулах үүргээ насан туршдаа хадгалдаг.

4. Симпатик мэдрэлийн ширхэгийг цочрооход биед гарч болох өөрчлөлтүүдийг дурьджээ. Эдгээр нөхцлүүдийн Үнэн эсвэл Худал болохыг тодорхойл.
A) Цусан дахь сахарын хэмжээ ихсэнэ.
B) Элгэнд явагдах гликогены задралыг саатуулна.
C) Шүлс ялгаруулалт буурна.
D) Бөөрөнд шээс үүсэх явцыг удаашруулна.

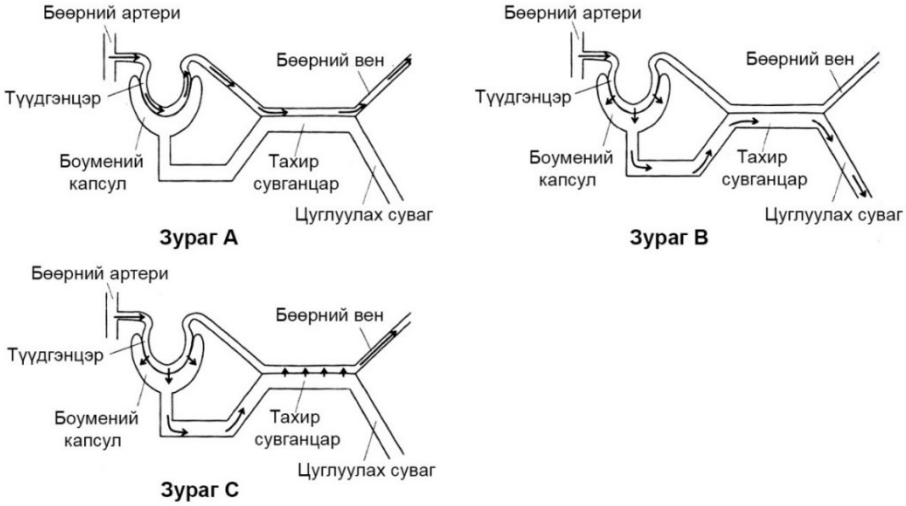
5. Хүснэгтэд зарим амьтдын биеийн жин болон хоол хүнсний хэрэглээг үзүүлэв.

Амьтны зүйлүүд	Биеийн жингийн дундаж	Хоол хүнсний дундаж хэрэглээ / хоногт
Хар баавгай (*Euarctus americanus*)	135 кг	3,9 кг
Атаахай (*Sorex cinereus*)	5 гр	13 гр
Тагтаа (*Columba liva*)	300 гр	100 гр
Адуу (*Equus caballus*)	500 кг	12 кг

Энэхүү хүснэгтийн мэдээлэлд үндэслэн, дараах хариултуудын Үнэн эсвэл Худал болохыг тодорхойл.

A) Жижиг амьтдад бодисын солилцооны идэвх өндөр байна.
B) Том биетэй амьтдын биеийн нэгж жин тутамд шаардлагатай энергийн хэмжээ өндөр тул тэдний хоол хүнсний дундаж хэрэглээ адил байна.
C) Шувуутай харьцуулахад хөхтөн амьтдын хоногийн хоол хүнсний хэрэглээ тэдний биеийн жинтэй шууд хамааралтай байна.
D) Бодисын солилцооны эрчим нэмэгдэхэд биеийн нэгж жин тутамд хоол хүнсний хэрэгцээ ихсэнэ.

6. Зураг A-C-д эрүүл хүний бөөрний бүтцийн ерөнхий схем зургийг харуулав. Бодисуудын шилжилтийг (→) гэсэн сумаар тэмдэглэв.



Бөөрний бүтцийн схем зурагтай танилцан, дараах хариултуудын Үнэн эсвэл Худал болохыг тодорхойл.

A) Зураг A-д уургийн молекулуудын шилжилтийг харуулсан байна.
B) Зураг B-д шээг болон үлдэгдэл азотуудын шилжилтийг харуулсан байна.
C) Зураг C-д цусны улаан эсүүдийн шилжилтийг харуулсан байна.
D) Хэрэв түүдгэнцрийн мембран гэмтвэл зарим уургийн молекулууд зураг B-д үзүүлсэн сумын дагуу шилжинэ.

7. Лабораторийн туршилтад ашиглах амьтныг липийн хүчил агуулаагүй тэжээлээр тэжээхэд амьтны эсийн пируватдегидрогеназа ферментийн комплекс сааталд оржээ. Үүнийг тайлбарласан хариултуудыг Үнэн эсвэл Худал эсэхийг тодорхойл.

A) Липийн хүчил нь ферментийн комплексыг саатуулах нөлөө үзүүлсэн.
B) Липийн хүчил нь энэ ферментийн субстрат нэгдэл учир дутагдлаас нь хамаарч ферментийн комплекс сааталд орсон.
C) Липийн хүчил нь уг ферментийн комплексыг коферментийн үүрэгтэй тул дутагдлаас нь хамаарч ферментийн комплексын үйл ажиллагааны дутагдал үүссэн.
D) Уг ферментийн комплексын нөлөөгөөр явагдах пировиноградын хүчлийн исэлдэн декарбоксилжих урвалын бүтээгдэхүүн ферментийн идэвхийг саатуулсан.

8. Цардуулын задралын урвалыг явуулдаг фермент болох амилазын үйлчлэх тохиромжтой pH нь 6.8, температур нь 37°C байдаг. Дараах нөхцөлд ферментийн идэвх хэрхэн өөрчлөгдөх вэ? Дараах хариултыг Үнэн эсвэл Худал эсэхийг тодорхойл.

A) Урвалын орчинд NaCl давсаас бага зэрэг нэмэхэд ферментийн идэвх нэмэгдэнэ.
B) Урвалын орчинд $CuSO_4$ давсаас бага зэрэг нэмэхэд ферментийн идэвх нэмэгдэнэ.
C) Урвалын орчны температурыг 70°C болгон өөрчлөхөд ферментийн идэвх буурна.
D) Урвалын орчны pH=5 болгоход ферментийн идэвх нэмэгдэнэ.

9. Бактерийг тодорхойлохын тулд Грамын аргаар буддаг. Энэ нь бактерийн

A) Шилбүүрийн бүтэц

B) Нөөц бодис
C) Эсийн хананы бүтэц
D) Бодисын солилцооны бүтээгдэхүүнийг тодорхойлж буй хэрэг юм.

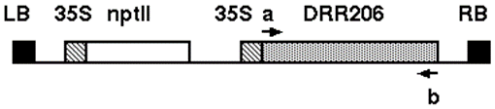
10. Бичид биетнүүд температурын тодорхой хязгаарт амьдардаг. Тэдний үржих хамгийн тохиромжтой температураар нь халуунсаг буюу термофиль, дундсаг буюу мезофиль, хүйтэнсэг буюу психрофиль гэж хуваадаг. Байгальд тархсан ихэнх бичил биетнүүд (бактер, дрожж, хөгц мөөгөнцөр) мезофиль байдаг бөгөөд тэдний үржих тохиромжтой хэм нь

A) 0 - 20 хэм
B) 30 - 40 хэм
C) 40 - 45 хэм
D) 55-75^{0}C хэм юм.

11. Халдварлагдсан Цеце ялаагаар дамжин хүн болон хөхтөн амьтанд өвчин үүсгэгч нэг эст организм байдаг. Дараах нөхцлүүд Үнэн эсвэл Худал болохыг тодорхойл.

A) Гликоген байдлаар идэш тэжээлээ нөөцлөнө.
B) Бие нь гадууpаа бат бөх мембранаар хучигдсан.
C) Зүйлийн нэр нь *Trypanosoma gambiense.*
D) Zooflagellata-ийн бүлэгт хамаарна.

12. 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. Трансген ургамал nptII ген агуулж байгаа эсэхийг шалгахад дараах аргуудын алийг хэрэглэх вэ?



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

13. Хойд туйлын хүйтэн усанд амьдардаг нэгэн зүйл загасны (*Chaenocephalus aceratus*) цусны өнгө нь бараг тунгалаг цагаан. Хүйтэн ус нь дулаан усыг бодвол хүчилтөрөгчөөр илүү баялаг байдаг. Энэхүү загасны ойр төрлийн өөр нэгэн зүйлийн цусны өнгө нь улаан байдаг бөгөөд уснаас хүчилтөрөгчийг гемоглобины тусламжтай тээвэрлэж бүх биедээ тараадаг байна. Дараах нөхцлүүд Үнэн эсвэл Худал болохыг тодорхойл.

A) *Chaenocephalus aceratus* цусандаа гемоглобин агуулаагүй.
B) *Chaenocephalus aceratus* цусандаа эритроцит агуулаагүй.
C) *Chaenocephalus aceratus* гемоглобин нь зэс агуулсан байдаг.
D) *Chaenocephalus aceratus* -д хүчилтөрөгч шаардлагагүй болсон.

14. Далайн хуягт хавчны цусны өнгө нь цайвар цэнхэр байдаг бөгөөд цус нь гемоцианин хэмээх уураг агуулдаг байна. Энэхүү бодис нь зарим сээр нуруугүйтэн амьтдын хүчилтөрөгчийг зөөвөрлөх үүрэгтэй уураг юм. Дараах нөхцлүүд Үнэн эсвэл Худал болохыг тодорхойл.

A) Гемоцианин хүчилтөрөгчтэй холбогдсон үед зэсийн оксидын цэнхэр өнгө үүснэ.
B) Гемоцианин нь гемоцит эсэд агуулагддаг.
C) Гемоцианин нь шууд гемолимфийн урсгалд хүчил төрөгч зөөдөг.
D) Гемоцианин нь бүх үе хөлтөн болон зөөлөн биетэнд бий.

15. Цэцэгт ургамлууд 1) бэлгийн, 2) бэлгийн бус, 3) бэлгийн+бэлгийн бус үржлээр үржих чадвартай. Ургамлын үржлийн талаарх өгүүлэмжүүдийн Үнэн эсвэл Худал болохыг тодорхойл.

A) Апомиксис үржлийн үед үр тогтолт явагдахгүй хэдий ч үр боловсордог тул төл ургамлууд генетик бүтцийн хувьд эх ургамлаасаа ялгаатай.

B) Бэлгийн үржлийн үед микроспороцит болон мегаспороцит тус бүр 1 удаа мейозоор хуваагдсанаар тоос болон хөврөлийн уут бэлэн болно.
C) Гейтоногам тоос хүртэлтийн дүнд үр тогтож үүссэн үрээс ургах төл ургамал генетик бүтцийн хувьд эх ургамалтайгаа ижил.
D) Орчны хүчин зүйлүүд тогтвортой нөхцөлд сайн ургаж буй ургамалд бэлгийн бус үржил ашигтай байх боломжтой.

16. Навчны эпидермийн давхраанд олон тооны амсар бий. Тэдгээрийн олонх нь навчны доод гадаргууд байрлана. Амсрын бүтэц, үйл ажиллагааны талаарх дараах өгүүлэмжүүдийн Үнэн эсвэл Худал болохыг тодорхойл.

A) Амсрын сүв хаагдаж, нээгдэхэд хаагч, нээгч эсүүдээс гадна амсрын аппаратыг хүрээлэгч эпидермийн эсүүд тодорхой үүрэг гүйцэтгэнэ.
B) Амсрын хаагч, нээгч эсүүдээс Калийн ион (K^+) гадагшлахад эсүүд усаа алдсанаар агшиж, амсрын сүв хаагдана.
C) Амсрын хаагч, нээгч эсүүд тургорт ороход амсрын сүв хаагдана.
D) Түүхэн хөгжлийн явцад манай дэлхийн агаар мандал дахь нүүрсхүчлийн хийн түвшин өөрчлөгдөж ирсэн. Үүнээс шалтгаалж тодорхой цаг хугацаанд олон амсартай, эсвэл цөөн амсартай ургамлууд сайн ургаж, ургамлын аймагт зонхилдог байжээ. Жишээ нь, нүүрсхүчлийн хийн түвшин өндөр байх үед цөөн амсартай ургамлууд илүү сайн ургана.

17. Алимаа *X* зүйлийн 30 ургамлыг гэрэлтүүлгийн хэмжээгээр ялгаатай 3 нөхцөлд арав, арваар салган байрлуулсан ба сарын дараа цэцэглэлтийн фенотипд хүснэгтэнд харуулж буй үр дүн гарсан.

Нөхцөл	Гэрэлтүүлгийн хэмжээ		Цэцэглэлт
(I)	12 цаг	12 цаг	10 ургамал бүгд цэцэглэсэн
(II)	14 цаг	10 цаг	9 ургамал цэцэглэж, 1 цэцэглээгүй
(III)	16 цаг	8 цаг	10 ургамал бүгд цэцэглээгүй
	Гэрэлтэй үе	Харанхуй үе	

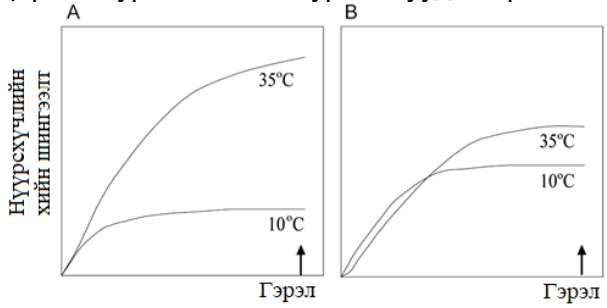
Дараах нөхцлүүд Үнэн эсвэл Худал болохыг тодорхойл.

A) *X* зүйл ургамал богино өдрийн ургамал.
B) *X* ургамлын цэцэглэлтэнд харанхуй үе 10 цагаас багагүй байх шаардлагатай.
C) (III) бүлэгт гэрэлтэй үеийн дундуур “1 минутын харанхуй үе”-ийн нөхцлийг өгөхөд 1 сарын дараа энэ бүлгийн ихэнх ургамал цэцэглэнэ.
D) (II) бүлэгт харанхуй үеийн дундуур “1 минутын гэрэлтэй үе”-ийн нөхцлийг өгөхөд 1 сарын дараа энэ бүлгийн ихэнх ургамал цэцэглэхгүй.

18. Ургамлын навчны бүтэц, үйл ажиллагаа, дасан зохицолтын талаарх дараах нөхцлүүдийн аль нь Үнэн эсвэл Худал болохыг тодорхойл.

A) Намрын улиралд навчны өнгө шарлах нь шар өнгийн пигментүүдийн агууламж ихэсдэгтэй холбоотой.
B) Навчны кранц анатоми (тойруулган эд) CAM ургамлын онцлог шинж юм.
C) Тухайн ургамлын навчны судалжилт ихсэх нь түүний гандуу хуурай нөхцөлд ургадагтай холбоотой.
D) Навчны амсар өдөр хаалттай, шөнө нээлттэй байдаг нь C_4 ургамлын шинж юм.

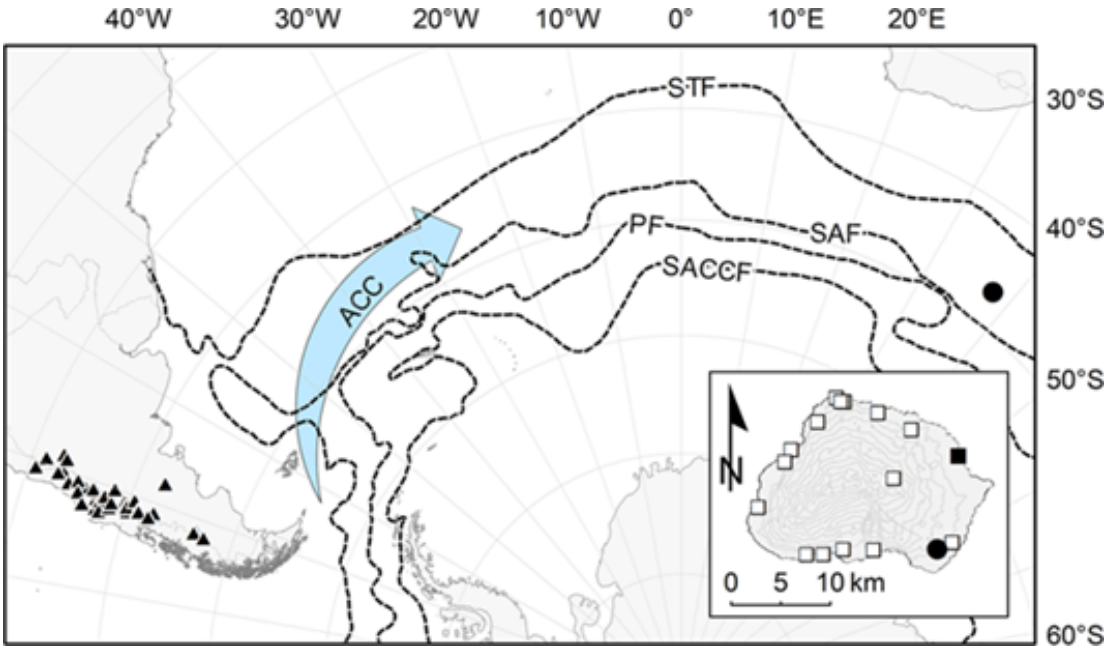
19. Дараах зураг C_4 ба C_3 ургамлуудын фотосинтезийн эрчимд гэрэл хэрхэн нөлөөлөхийг харууллаа.



Дараах нөхцлүүдийн аль нь Үнэн эсвэл Худал болохыг тодорхойл.

A) А муруй нь C_4 ургамлыг харуулсан.
B) В муруй нь C_3 ургамлыг харуулсан.
C) Температур өндөр, гэрэл ихтэй нөхцөлд фотоамьсгал буурах учраас C_3 ургамлууд нь C_4 ургамлуудтай харьцуулахад өрсөлдөх чадвараар илүү байна.
D) Температур бага, гэрэл багатай нөхцөлд фотоамьсгал буурах учраас C_3 ургамлууд нь C_4 ургамлуудтай харьцуулахад өрсөлдөх чадвараар илүү байна.

20. Доорх зурагт *Ochetophila trinervis* хэмээх бутлаг ургамлын тархалтыг харуулжээ. Өмнөд Америк дахь тархалтыг гурвалжнаар (▲), Антарктикийн бүсийн Энэтхэгийн далайд орших Marion арал дээрхийг дугуйгаар (•) дүрсэлсэн байна. Энэхүү газрын зургийг Өмнөд туйлаас Ламбертын азимутаар харуулсан болно. Зургийн доторх жижиг зурагт Марионы арлыг болон судалгааны станцыг хар дөрвөлжингөөр (▪), хээрийн судалгааны цэгийг цагаан дөрвөлжингөөр (▫), *O. trinervis*-н бутыг дугуйгаар дүрсэлжээ (•).



Зургийн тэмдэглэгээнүүд: Антарктикийн туйлын бүсийн урсгал – ACC, субтропикийн фронт STF, субантарктикийн фронт - SAF, туйлын фронт - PF, антарктикийн өмнөдийн туйлын бүсийн фронт – SACCF

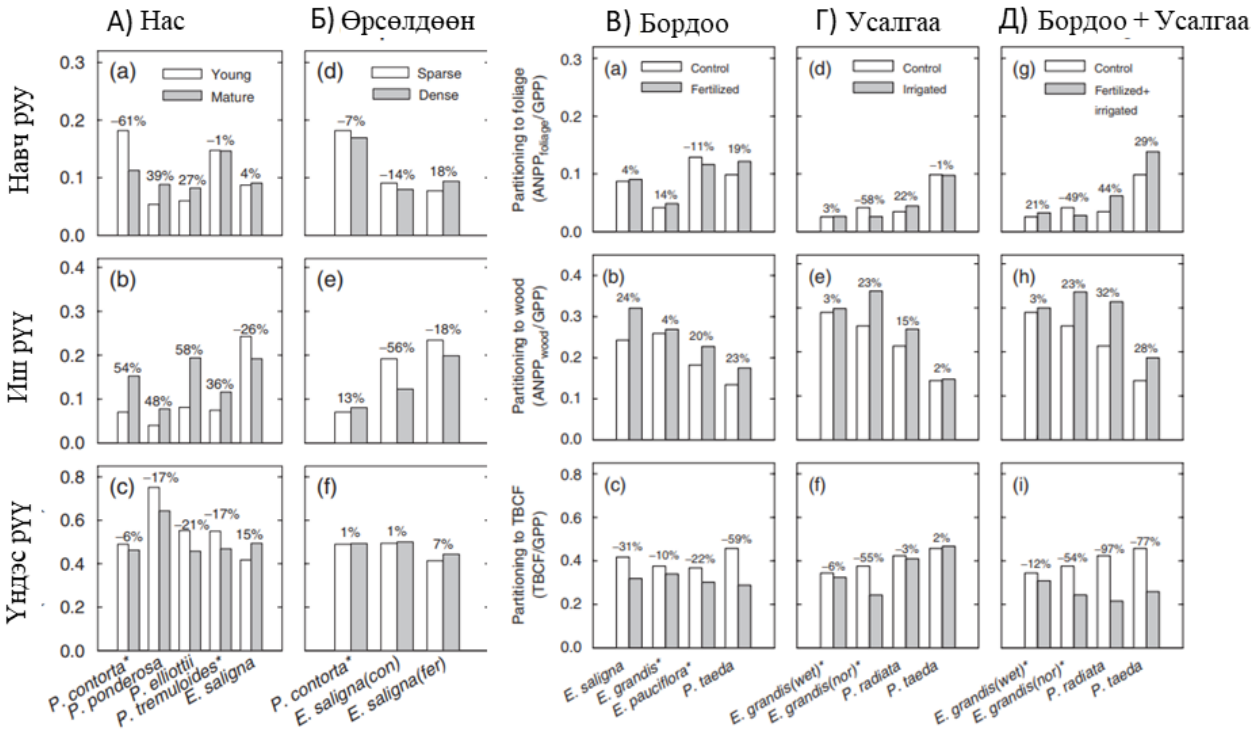
Марионы арал дээрх *O. trinervis* болон эх популяци хоорондын зай ~7530 км, арал дээрх уг ургамал болон судалгааны станц хүртэлх эвклидийн зай 9.6 км, хээрийн судалгааны цэг хүртэл 1.6 км зайтай. Арал дээр ажилласан хүмүүсийн 18 нь уг арал дээр ирэхээсээ өмнө Өмнөд Америкт ажиллаж байгаагүй гэж хариулжээ. *O. trinervis*-н үр 2 мм хэмжээтэй, далайн усанд тэсвэргүй, амьтны үс, хүний хувцсанд наалдах чадваргүй. *Hirundo rustica* хараацай хойд Америкт үүрлэдэг боловч уур амьсгалын өөрчлөлттэй холбоотойгоор Өмнөд Америкт 1980 оноос үүрлэж эхэлсэн бөгөөд хоол тэжээл дутмаг үед үрээр хооллодог. Уг хараацай Марион арал дээр тэмдэглэгдээгүй ч туйлын бүсийн салхиар туугдан ирсэн байх магадлалтай.

Дараах нөхцлүүд Үнэн эсвэл Худал болохыг тодорхойл.

A) *O. trinervis* салхиар тархан Марионы арал дээр тархсан бөгөөд уур амьсгалын өөрчлөлттэй холбоотой уг арал дээр тархах боломжтой.
B) *O. trinervis* хүнээр дамжин Марионы арал дээр тархсан ч арлын биогеографын онолоор нутагших боломжгүй.

C) *O. trinervis* хараацайгаар дамжин арал дээр тархсан байх магадлалтай бөгөөд эх популяциас алслагдмал тул устах магадлалтай.
D) Арал дээрх *O. trinervis* үрээ тараах боломжгүй тул устах магадлалтай.

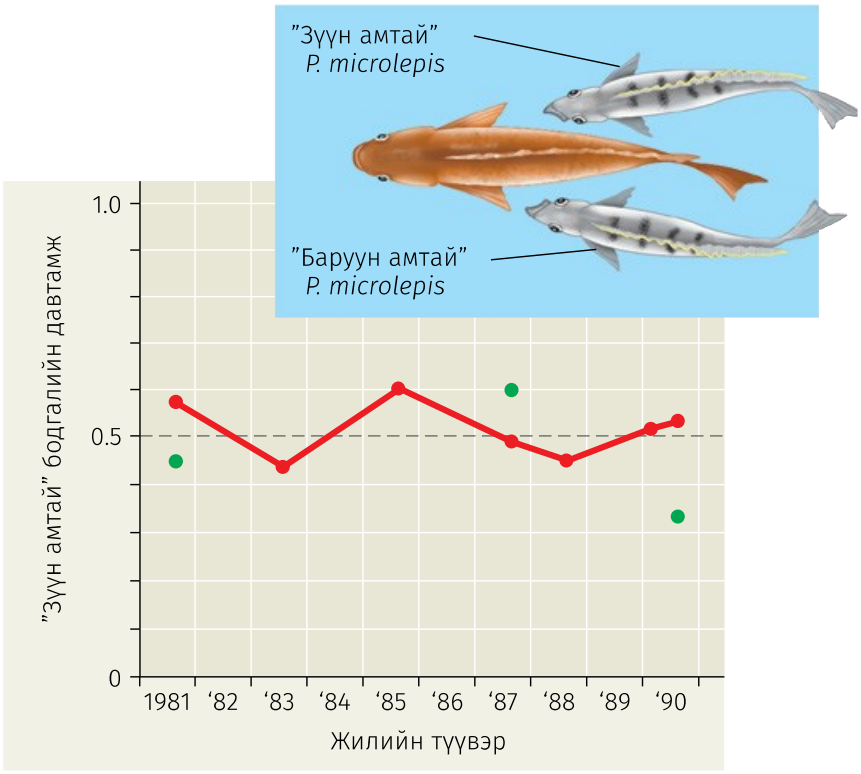
21. Доорх зурагт модны нүүрстөрөгч хувиарлалтад ойн нас - А, өрсөлдөөн Б, нөөц (бордоо буюу эрдэс - В, услалт буюу ус – Г, ус ба бордоо - Д) хэрхэн нөлөөлж буйг харуулжээ. Дээд эгнээ нь навчинд, дундах нь их биед, доод эгнээ нь үндсэнд хувиарлаж буй хувиарлалтад дээрх хүчин зүйлс хэрхэн нөлөөлж буйг харуулсан байна. Зургийн тайлбар: А: цагаан – залуу, хар – хөгшин. Б: цагаан – мод хоорондоо зайтай, хар – шигүү, В: цагаан – хяналт, хар – бордсон, Г: цагаан – хяналт, хар – усалгаатай, Д: цагаан – хяналт, хар – бордоотой, усалгаатай туршилтын хувилбарууд.



Дараах нөхцлүүд Үнэн эсвэл Худал болохыг тодорхойл.

A) Ерөнхийдөө мод нүүрстөрөгчөө янз бүрийн хэсгүүд рүүгээ хувиарлан аль хязгаарлагдмал байгаа нөөцийг олж авснаар өсөлтийн эрчмээ дээд зэргээр нэмэгдүүлдэг байна.
B) Нөөц нэмэгдэхийн хирээр мод үндэс рүүгээ бага хувиарладаг.
C) Энэхүү үзэгдлийг Либихийн хамгийн багын дүрмээр тайлбарлана.
D) Өрсөлдөөний улмаас навчиндаа нүүрстөрөгч илүү их хувиарлаж их зай эзлэхийг тэмүүлдэг.

22. Африкийн Танганика нуурын хайрсаар хооллогч загас (*Perissodus microlepis*) бусад загасны ардаас довтолж, биеийнх нь хажуугаас цөөн хэдэн хайрс зулгааж хооллоно. Эдгээрийн зарим нь “зүүн амтай” (зүүн тийш муруйсан амтай), зарим нь “баруун амтай” байна. Ам нь зүүн тийш муруйсан “зүүн” амтай загас золиосынхоо баруун хажуугаас довтолно. Үүний адил, баруун амтай загас үргэлж зүүн талаас довтолдог. Хайрс идэгч загасны аль фенотип тухайн нууранд илүү түгээмэл байна, түүнээс золиос зүйлүүд биеэ хамгаалдаг. Ингэснээр, жилээс жилд аль фенотип илүү ховор байна, түүнийг шалгарал ивээдэг ажээ. (Эх сурвалж: Hori, 1993, *Science*)



© 1993 AAAS

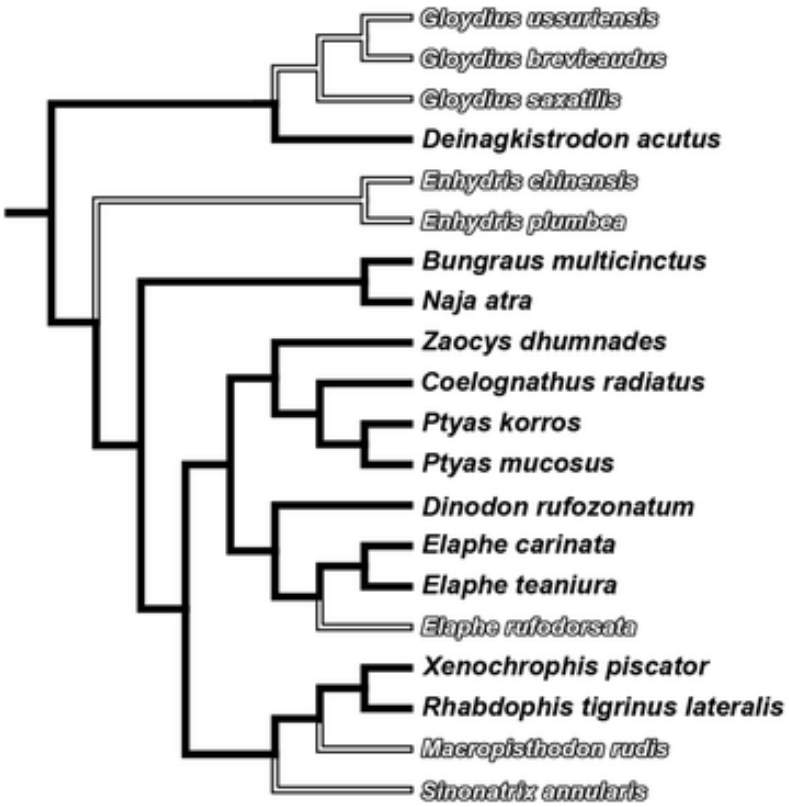
Дараах нөхцлүүд Үнэн, эсвэл Худал эсэхийг тодорхойл.

A) “Зүүн” ба “баруун” амтай загасны давтамж цаг хугацаанд хэлбэлзэх боловч давтамжаас хамаарах шалгарлын улмаас фенотип тус бүрийн давтамж 50%-д ойрхон байна.

B) *Perissodus microlepis* загасны популяци дахь “баруун”, “зүүн” амны аллелийн давтамжийг өөрчлөх шалгарал явуулах хүчин зүйл бол золиос загасны зан төрх мөн.

C) *Perissodus microlepis* загасны популяцид сарниулагч шалгарал үйлчилснээр популяцийн дотор “баруун”, “зүүн” амтай загас зэрэгцэн оршиж байна.

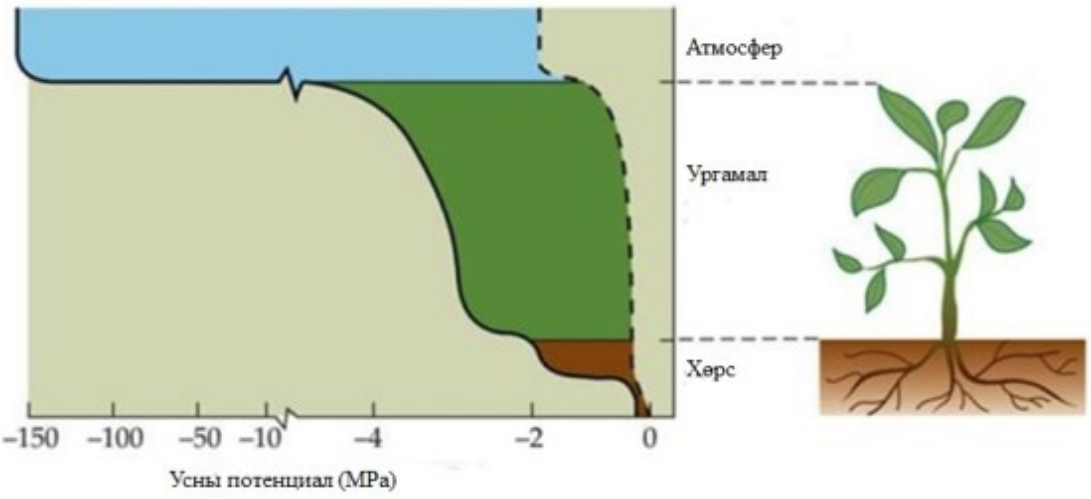
23. Дараах зурагт 20 зүйлийн могойн филогенетикийн модыг харуулав. Уг филогенетикийн модонд хар өнгийн үсгээр өндөг төрүүлэгч могойг, цагаан (хөндий) үсгээр амьд зулзага төрүүлэгч могойг тус тус үзүүлжээ. (Эх сурвалж: Wu et al., 2017, *BMC Evolutionary Biology*)



Дээрх филогенетикийн модыг судлаад, дараах нөхцлүүд Үнэн, эсвэл Худал эсэхийг тодорхойл.

A) Амьд зулзага төрүүлэх үзэгдэл судалгаанд хамрагдсан могойнуудын хувьд үүсмэл нийтлэг шинж тэмдэг (синапоморф шинж тэмдэг) мөн.
B) Дээрх филогенетикийн мод Доллогийн эргэлтгүй чанарын тухай хуулийн нотолгоо мөн.
C) Өндөг төрүүлэх үзэгдэл эдгээр могойн хувьд амьд зулзага төрүүлэх үзэгдлээс түрүүлж үүссэн бөгөөд амьд зулзага төрүүлэх үзэгдэл эволюцийн өөр өөр салаанд бие биеэс үл хамааран явагджээ.

24. Хөрс, ургамал, атмосферийн хооронд ус нь усны потенциалын градиентийн дагуу шилждэг. Дараах зурагт атмосфер, ургамал, хөрсөн дэх усны потенциалыг харууллаа.

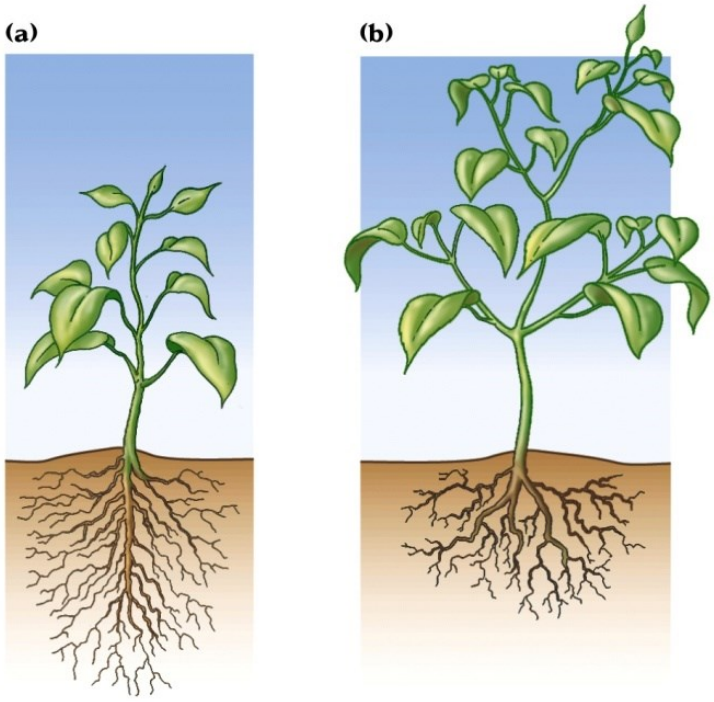


Зураг. Атмосфер, ургамал, хөрсөн дэх усны потенциал

Дараах нөхцлүүд Үнэн эсвэл Худал болохыг тодорхойл.

A) Хөрсөн дэх усны потенциал нь ургамлын бие дэх усны потенциалаас бага байна.
B) Атмосфер дэх усны потенциал нь хөрсний усны потенциалаас их болох үед ургамлын биеэр ус дамжихгүй.
C) Атмосфер дэх усны потенциал нь ургамлын биеийн усны потенциалаас бага, хөрсний усны потенциалаас их болох үед ургамлын биеэр ус дамжихгүй.
D) Дээрх зурагт үзүүлсэнтэй адил нөхцөлд ургамал энерги зарцуулахгүйгээр хөрснөөс усыг татах боломжтой.

25. Доорх зурагт ургалтад шаардлагатай шим тэжээлийн бодисоор дутмаг хөрс (a) болон шим тэжээлийн бодисоор хангалттай хөрсөнд (b) ургаж буй хоёр ургамлыг харуулж байна.



Дараах нөхцлүүд Үнэн эсвэл Худал болохыг тодорхойл.

A) Шим тэжээлийн бодисоор дутмаг хөрсөнд ургаж буй ургамлын үндэс- нахианы харьцаа (root-shoot ratio) нь шим тэжээлийн бодисоор хангалттай хөрсөнд ургаж буй ургамлынхаас их байна.
B) Шим тэжээлийн бодисоор дутмаг хөрсөнд ургаж буй ургамлууд гэрлийн төлөөх өрсөлдөөнд давуу байж чадахгүй.
C) Шим тэжээлийн бодисоор хангалттай хөрсөнд ургаж буй ургамлын зохилдох байдал нь ямагт илүү байна.
D) Шим тэжээлийн бодисоор хангалттай хөрсөнд ургаж байсан ургамлыг шим тэжээлийн бодисоор дутмаг хөрс рүү хийхэд ургалтын эрчим нь нэмэгдэнэ.

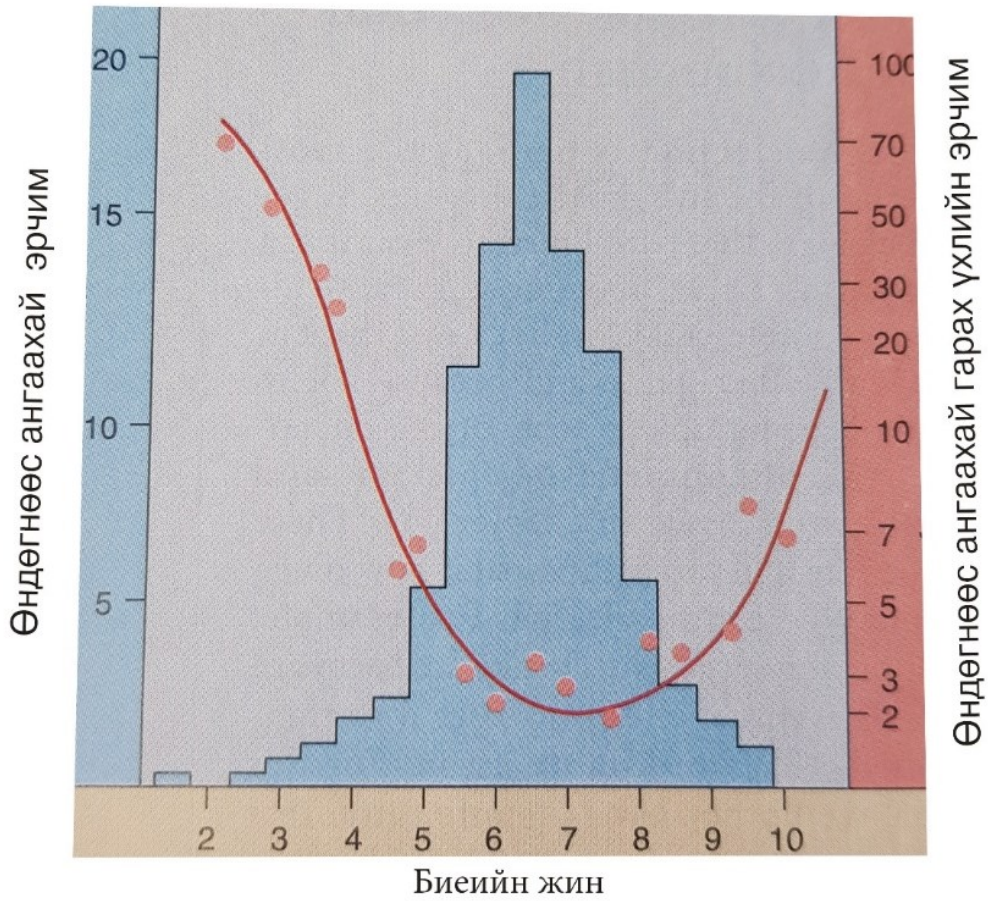
26. Туруутан амьтдын судалгаагаар, судлаачид ижил хугацаанд төрсөн нэг насны бүлгийн янз бүрийн бодгалийн үржлийн амжилт ба мэнд үлдэлт нь төрөхийн өмнөх үеийн хөгжилтэй холбоотой болохыг илрүүлсэн байдаг. Тэгвэл нэгэн үүлдрийн (Soay) хурганы эхний жилийн өвөл мэнд үлдэх магадлалыг юутай холбоотой гэж судлаачид тогтоосон вэ? Дараах хариултуудын Үнэн эсвэл Худал болохыг тодорхойл.

A) Хурганы төрөх үеийн цаг хугацаатай холбоотой.
B) Хурганы төрөх үеийн зүстэй холбоотой.
C) Хурганы бойжилт хөгжилтэй холбоотой.
D) Хурганы төрөх үеийн жинтэй холбоотой.

27. Ихэнх залуу амьтад өсөж бойжсон идээшил нутгаа орхин шинэ газар нутагруу нүүхийг тархалт (dispersal) гэдэг. Амьтны тархалт нь популяцид ямар нөлөөтэй вэ? Дараах хариултуудын Үнэн эсвэл Худал болохыг тодорхойл.

A) Зүйлийн доторх генетик олон янз байдлыг нэмэгдүүлэх
B) Устсан газар нутагт дахин популяци бий болгох
C) Хэрвээ тохиромжтой амьдрах орчин байвал шинээр газар нутагт тархах
D) Популяци устах аюултай

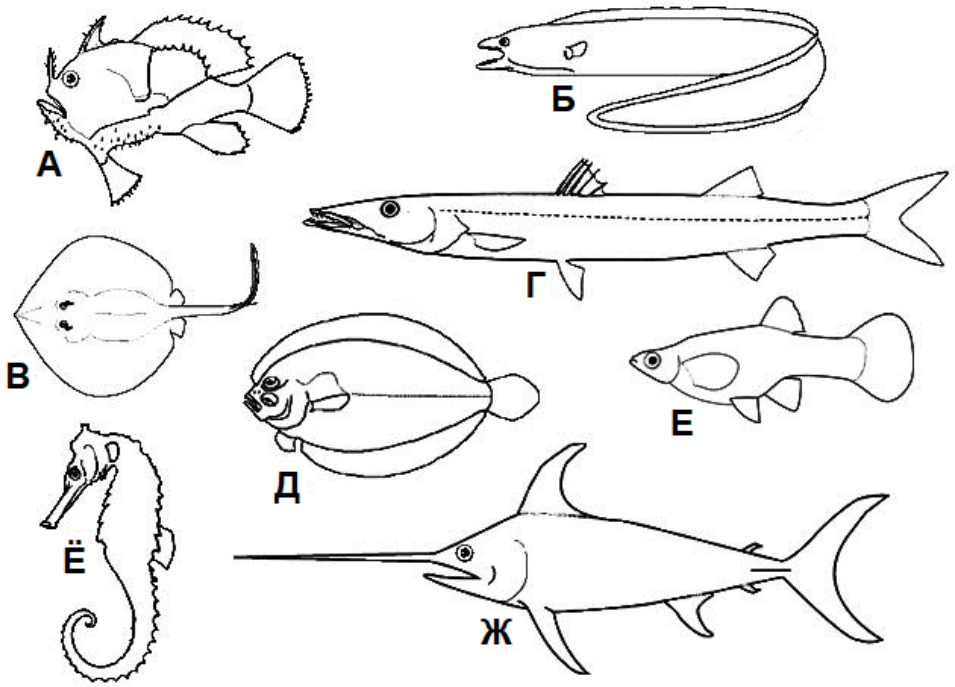
28. Зурагт үзүүлсэн графикт нугасны өндөгний жин, өндөгнөөс ангаахай гарах эрчим, өндөгнөөс ангаахай гарах үхлийн эрчмийг үзүүлэв. Муруйгаар үхлийн эрчмийг, баганат графикаар амьдрах чадварыг илэрхийлжээ. Эдгээр 3 үзүүлэлтийн хамаарлыг тодорхойлно уу?



Дараах нөхцлүүд Үнэн эсвэл Худал болохыг тодорхойл.

A) Өндөгний жин дундаж үед өндөгнөөс ангаахай гарах эрчим хамгийн өндөр байна.
B) Өндөгний жин их үед өндөгнөөс гарах ангаахайн үхлийн эрчим өндөр байна.
C) Өндөгний жин бага үед өндөгнөөс гарах ангаахайн үхлийн эрчим бага байна.
D) Өндөгний жин дундаж үед өндөгнөөс гарах ангаахайн үхлийн эрчим хамгийн бага байгаа нь байгалийн шалгарлын үед бүрэлдсэн анатоми, физиологийн өөрчлөлттэй холбоотой.

29. Загас нь янз бүрийн усны түвшинд (гадарга, дунд, ёроол), өвөрмөц орчинд (хад асганы завсар, усны ургамал) амьдрахад зохицсон байдаг. Түүнчлэн загасны сэлэх хурд нь тэдгээрийн биеийн морфологиос хамаардаг. Зургийг ажиглан хариултад өгөгдсөн онцлогууд Үнэн эсвэл Хүдал болохыг хариулна уу.



A) А, В, Д усны ёроолд амьдардаг.
B) Б, Ж хурдан сэлдэг.
C) Б, Д хад асганы завсар амьдардаг.
D) Ё, Е усны гадарга орчмоор амьдардаг.

30. Нэгэн зүйлийн дунгийн хясааны хээг эхийн нөлөөний ген (maternal effect) кодлоно. Баруун эргэлттэй хээг декстрал гэх ба *D* аллель, зүүн эргэлттэй хээг синистрал гэх ба *d* аллель тус тус кодлоно. Уг зүйлийн дунгуудийн эвцэлдүүлгийн схемыг харуулав.

P. ♀ x ♂
↓
F1. **Бүгд декстрал**
↓
F2. **Бүгд синистрал**

Тэгвэл эвцэлдүүлгийн үр дүнд үндэслэн дараах дүгнэлтүүд Үнэн эсвэл Худал болохыг тодорхойл.
A) P.-ийн ♂ дунгийн генотип *Dd* эсвэл *dd* байх боломжтой.
B) P2-ийн ♂ дунгийн генотип *DD* эсвэл *dd* байх боломжтой.
C) P.-ийн ♀ дунгийн генотип *DD* эсвэл *Dd* байх боломжтой.
D) P2-ийн ♀ дунгийн генотип *DD* эсвэл *Dd* байх боломжтой

ОНОЛЫН ШАЛГАЛТ “Б” ХЭСЭГ (нийт 28 оноо)

Даалгавар 1. Өөх тос нарийн гэдсэнд шимэгдэхдээ хэрхэн хувирч, ямар зам, ямар дарааллыг туулж биеийн бусад эд эсэд хүрдэг вэ? **(Нийт: 3 оноо)**

Өөх тос нь усанд уусдаггүй учраас бусад шим тэжээлийн бодис шиг нарийн гэдэсний ханаар идэхгүй болон идэвхтэй зөөвөрлөлтийн аргаар шууд нэвтрэн цусны урсгалд ордоггүй.

Даалгавар 1-1. Өөх тос нарийн гэдэсний эсээр дамжихдаа хувирах дарааллыг сонгоно уу (**0.5 оноо**)

A)	Триглицерид	Тосны хүчил, моноглицерид	Триглицерид	Хиломикрон
D)	Тосны хүчил, моноглицерид	Триглицерид	Хиломикрон	Триглицерид
B)	Триглицерид	Хиломикрон	Триглицерид	Тосны хүчил, моноглицерид
C)	Хиломикрон	Триглицерид	Тосны хүчил, моноглицерид	Триглицерид

Даалгавар 1-2. Триглицеридүүд цусанд хэрхэн уусаж тээвэрлэгдэх вэ? (нөхөж бич**). (Зөв хариулт тус бүр 0.5 оноо, нийт 2 оноо)**

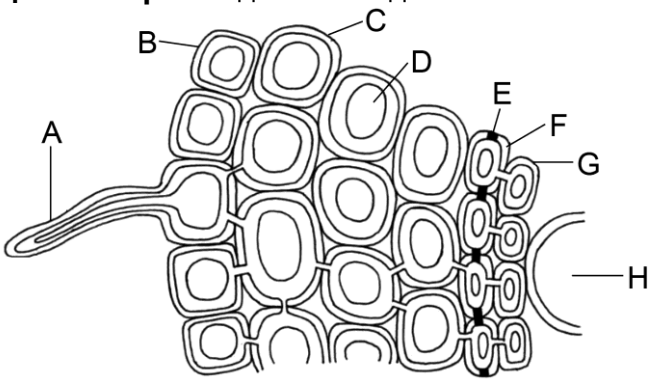
Триглицеридүүд ....., ..., ..., зэргээр бүрхэгдэн усанд уусамтгай ..... гэж нэрлэгдэх бөмбөлөг бүтэц үүсгэн цусны урсгалын системээр тээвэрлэгдэнэ.

Даалгавар 1-3. Өөх тос цусны урсгал хүртэл тээвэрлэгдэхдээ туулах замын дарааллыг сонгоно уу. (**0.5 оноо**)

1. Хураагуур судас
2. Тараагуур судас
3. Тунгалагийн тогтолцоо
4. Нарийн гэдэс
5. Хучуур эд
6. Лактеал

A) 4, 5, 6, 2
B) 5, 6, 3, 2
C) 3, 6, 5, 1
D) 4, 5, 3, 1

Даалгавар 2. Үндэсний хөндлөн огтлолыг ажиглан нэрлэнэ үү.



Дээрх зурагт үзүүлсэн хэсгүүдэд (A - H) харгалзах тоог олж (1 – 18) хариултын хуудсан дахь хүснэгтэд бич. (**Зөв хариулт тус бүр 0.5 оноо, нийт 4 оноо**)

№	Хэсэг	№	Хэсэг
1	Гиподерм	10	Склеренхим эсүүд
2	Эпитель эс	11	Каспарын бүслүүр
3	Ксилем паренхими	12	Төвийн бөөм
4	Эпидермийн эс	13	Флоэмийн паренхим
5	Ксилемийн ширхэг	14	Перицикл
6	Үндэсний үслэг	15	Дагуул эс
7	Экзодермийн эсүүд	16	Флоэмийн ширхэг
8	Ксилемийн цорго	17	Эндодермийн эс
9	Холтосны паренхим эсүүд	18	Колленхими эсүүд

Даалгавар 3. Абиотик, биотик хүчин зүйлийн нөлөөллийн судалгаа (Нийт: 15 оноо)

Судлаачид нэгэн газрын голын адаг болон далайн заагийн намгийг сэргээх үүрэг авчээ. Намгийг зохистой байдлаар сэргээхийн тулд давсархаг намгийн *Spartina patens*, цэнгэг уст намгийг *Typha angustifolia*-д зүйл хоорондын харилцан үйлчлэл, давсжилтын хүчин зүйл хэрхэн нөлөөлж буйг судалж тогтоохыг зорив. *S.patens*, *T.angustifolia*-г хөрш ургамалтай болон ургамалгүй байдлаар цэнгэг устай, давсархаг устай намагт тус тус тариад жил хагасын дараа талбай дээрх биомассыг хэмжжээ. Уг туршилтын үр дүнг доорх хүснэгтэд харуулав. Доорх үр дүн бол тус бүр нь 4 давталттай туршилтын үр дүн юм.

	Дундаж биомасс (гр/100 см^2) ± стандарт хазайлт			
	Spartina patens		*Typha angustifolia*	
	Давсархаг намаг	Цэнгэг уст намаг	Давсархаг намаг	Цэнгэг уст намаг
Хөрш ургамалтай	8 ± 1.64	3 ± 2.00	0	18 ± 3.68
Хөрш ургамалгүй	10 ± 2.74	20 ± 3.71	0	30 ± 4.77

Даалгавар 3-1. Дээрх хүснэгтийг ашиглан баганан график байгуул. Цэнгэг усанд тарих үед өрсөлдөөний нөлөөлөл нь аль зүйл гэдгээс хамааралтай эсэхийг харуулсан харилцан үйлчлэлийг дүрсэлсэн элемент графиктаа нэмж өгнө үү. (**7 оноо**)

Даалгавар 3-2. Байгуулсан графикаа ашиглан дараах нөхцлүүдийн Үнэн эсвэл Худал болохыг тодорхойл. (**Зөв хариулт тус бүр 0.5 оноо, нийт 2 оноо**)

	Нөхцлүүд	Үнэн	Худал
1	Цэнгэг усанд ургаж байгаа үед өрсөлдөөн *T.angustifolia*-д бага нөлөөлдөг.		
2	*S. patens* давстай намагт ургаж байвал түүнд өрсөлдөөн сөргөөр нөлөөлдөггүй.		
3	*T.angustifolia*-н тархалт биотик хүчин зүйлээр хязгаарлагддаг.		
4	Хээрийн нөхцөлд *S. patens* цэнгэг устай намагт ургадаггүй нь биотик хүчин зүйлээс шалтгаалдаг.		

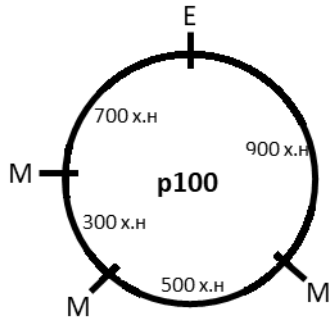
Даалгавар 3-3. *S. patens* давстай намагт ургаж байвал түүнд өрсөлдөөн хэрхэн нөлөөлж байгааг шалгахын тулд хөрш ургамалтай болон ургамалгүй үед биомассын хэмжээ нь адилхан байна гэсэн таамаглалыг *t* тест ашиглан шалгана уу. Вариац нь ялгаатай гэж үзвэл *t* утгыг дараах томъёогоор олно (**5 оноо**)

$$t = \frac{\bar{Y}_1 - \bar{Y}_2}{\sqrt{S_1/n_1 + S_2/n_2}}$$

Үүнд: $\bar{Y}_1$ ба $\bar{Y}_2$ - *S. patens*-ийн хөрш ургамалтай ба ургамалгүй ургасан хоёр түүврийн дундаж
S_1^2 ба S_2^2 - *S. patens*-ийн хөрш ургамалтай ба ургамалгүй ургасан хоёр түүврийн дисперс (вариац)
n_1 ба n_2 *S. patens*-ийн хөрш ургамалтай ба ургамалгүй ургасан хоёр түүврийн хэмжээ

Чөлөөний зэргийг 6, үнэмшлийн зэрэг нь 0.05 байх үеийн *t* утгыг хүснэгтээс харвал 1.94 байна.

Даалгавар 4. 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'- GCTAGGATAGTTGTGCTTCACTTTCAGAATGAAGGGTACTAAAGCTTAA -5'

Даалгавар 4.1: p100 плазмидыг *Eco*RI энзимээр хэрчихэд ямар урттай фрагментууд үүсэх вэ? **(1 оноо)**
Даалгавар 4.2: p100 плазмидыг *Mbo*I энзимээр хэрчихэд ямар урттай фрагментууд үүсэх вэ? **(1 оноо)**
Даалгавар 4.3: 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 4.4: 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)**

Улсын биологийн XXIX олимпиадын хоёрын даваа
12-р анги

Сурагчийн код: _____

“А” хэсгийн хариулт хуудас (Нийт: 45 оноо)

“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						28				
9						29				
10						30				
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										

Улсын биологийн XXIX олимпиадын хоёрын даваа
12-р анги

Сурагчийн код: _____

“Б” хэсгийн хариулт хуудас (Нийт: 28 оноо)

Даалгавар 1. Эсийн биологи (Нийт: 3 оноо)

Даалгавар 1-1. Өөх тос нарийн гэдэсний эсээр дамжихдаа хувирах дарааллыг сонгоно уу (**0.5 оноо**)

Даалгавар 1-2. Триглицеридүүд цусанд хэрхэн уусаж тээвэрлэгдэх вэ? **(Зөв хариулт тус бүр 0.5 оноо, нийт 2 оноо)**

……., ……., ……., ……..,

Даалгавар 1-3. Өөх тос цусны урсгал хүртэл тээвэрлэгдэхдээ туулах замын дарааллыг сонгоно уу. (**0.5 оноо**)

Даалгавар 2. Ургамлын анатоми (Зөв хариулт тус бүр 0.5 оноо, 4 оноо)

A	B	C	D	E	F	G	H

Даалгавар 3. Абиотик, биотик хүчин зүйлийн нөлөөллийн судалгаа (Нийт: 15 оноо)

Даалгавар 3-1. Дээрх хүснэгтийг ашиглан баганан график байгуул. Цэнгэг усанд тарих үед өрсөлдөөний нөлөөлөл нь аль зүйл гэдгээс хамааралтай эсэхийг харуулсан харилцан үйлчлэлийг дүрсэлсэн шугам графиктаа нэмж өгнө үү. (**7 оноо**)

Даалгавар 3-2. Байгуулсан графикаа ашиглан дараах нөхцлүүдийн Үнэн эсвэл Худал болохыг тодорхойл. (**Зөв хариулт тус бүр 0.5 оноо, 2 оноо**)

	Нөхцлүүд	Үнэн	Худал
1	Цэнгэг усанд ургаж байгаа үед өрсөлдөөн *T.angustifolia*-д бага нөлөөлдөг.		
2	*S. patens* давстай намагт ургаж байвал түүнд өрсөлдөөн сөргөөр нөлөөлдөггүй.		
3	*T.angustifolia*-н тархалт биотик хүчин зүйлээр хязгаарлагддаг.		
4	Хээрийн нөхцөлд *S. patens* цэнгэг устай намагт ургадаггүй нь биотик хүчин зүйлээс шалтгаалдаг.		

Даалгавар 3-3. *S. patens* давстай намагт ургаж байвал түүнд өрсөлдөөн хэрхэн нөлөөлж байгааг шалгахын тулд хөрш ургамалтай болон ургамалгүй үед биомассын хэмжээ нь адилхан байна гэсэн таамаглалыг *t* тест ашиглан шалгана уу. (**5 оноо**)

Даалгавар 4. Молекулбиологи (Нийт 6 оноо).

Даалгавар 4.1: p100 плазмидыг *Eco*RI энзимээр хэрчихэд ямар урттай фрагментууд үүсэх вэ? **(1 оноо)**

Даалгавар 4.2: p100 плазмидыг *Mbo*I энзимээр хэрчихэд ямар урттай фрагментууд үүсэх вэ? **(1 оноо)**

Даалгавар 4.3: 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 4.4: 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)**