

Х.Тэрбиш, С.Цогбадрах, Б.Болдгив, Ц.Хонгорзул, Г.Саранцэцэг,
Г.Пунсалпаамуу, М.Мөнхбаатар, Ш.Оюунгэрэл, М.Оюунчимэг,
Д.Минсэл, Б. Батчимэг

БИОЛОГИ VIII

Ерөнхий боловсролын 12 жилийн сургуулийн
8 дугаар ангийн сурах бичиг

Боловсрол, Соёл, Шинжлэх Ухаан, Спортын Яамны
зөвшөөрлөөр хэвлэв

Гурав дахь хэвлэл

СУРГУУЛИЙН НОМЫН САНД ОЛГОВ.
БОРЛУУЛАХЫГ ХОРИГЛОНО.

Улаанбаатар хот
2019 он

DDC
371.2
Б-49

Биологи VIII: Ерөнхий боловсролын 12 жилийн сургуулийн 8 дугаар ангийн сурах бичиг. (Цогбадрах С., ба бус Ред. Шар С. -УБ. 2015.-160х.)

Азийн Хөгжлийн Банкны “Эдийн засгийн хүндрэлийн үед боловсролын чанар, хүртээмжийг сайжруулах төсөл”-ийн хүрээнд хэвлүүлэв.

Энэхүү сурах бичиг нь “Монгол Улсын Зохиогчийн эрх болон түүнд хамаарах эрхийн тухай” хуулиар хамгаалагдсан бөгөөд Боловсрол, Соёл, Шинжлэх ухаан, Спортын яамнаас бичгээр авсан зөвшөөрлөөс бусад тохиолдолд цахим болон хэвлэмэл хэлбэрээр, бүтнээр эсхүл хэсэгчлэн хувилах, хэвлэх, аливаа хэлбэрээр мэдээллийн санд оруулахыг хориглоно.

Сурах бичгийн талаарх аливаа санал, хүсэлтээ textbook@mecs.gov.mn хаягаар ирүүлнэ үү.

© Боловсрол, Соёл, Шинжлэх Ухаан, Спортын Яам

ISBN: 978-99962-74-30-5

I БҮЛЭГ. БИОЛОГИЙН ОЛОН ЯНЗ БАЙДАЛ БА АНГИЛАЛ

- | | |
|---|----|
| 1.1 Амьтан ургамлын төлөөлөгчдийг ажиглан биеийн онцлог, хүрээ, ангийн онцлог шинжийг ялгаж таних | 6 |
| 1.2 Салаалсан болон алхамтай тодорхойлох түлхүүр бичиг | 12 |

II БҮЛЭГ. АМЬД БИЕИЙН БҮТЭЦ, АМЬДРАЛЫН ҮЙЛ АЖИЛЛАГАА

- | | |
|---|----|
| 2.1 Эсийн хромосом болон митоз хуваагдал | 16 |
| 2.2 Хүний хоол боловсруулах замын эрхтнүүд, тэдгээрийн байрлал, үүрэг | 21 |
| 2.3 Хоол тэжээлээр авсан шим бодисын задрал, нийлэгжил, загварчлал | 22 |
| 2.4 Шим ба шим бус бодисуудын биологийн ач холбогдол | 25 |
| 2.5 Витамин ба эрдэс бодис | 27 |
| 2.6 Амьсгал ба хийн солилцоо | 30 |
| 2.7 Зүрхний дотоод бүтэц, үүрэг | 35 |
| 2.8 Артери, вен, хялгасан судасны дотоод бүтэц | 40 |
| 2.9 Цусны их, бага эргэлт | 44 |
| 2.10 Ургамлын хооллолт ба бодисын зөөвөрлөлт | 48 |
| 2.11 Үндэсний бүтэц, үүрэг | 55 |
| 2.12 Ишийн бүтэц, үүрэг | 59 |
| 2.13 Ургамлын биеэр бодис зөөвөрлөх | 63 |

III БҮЛЭГ. АМЬД БИЕИЙН ҮРЖИЛ, ХӨГЖИЛ

- | | |
|--|----|
| 3.1 Хүний үржил, хөгжил | 73 |
| 3.2 Өндгөн эс, эр бэлгийн эсийн бүтэц, үүрэг | 76 |
| 3.3 Ургамлын үржил | 78 |
| 3.4 Тоос хүртэлт | 81 |
| 3.5 Үр жимс үүсэх | 84 |
| 3.6 Үрийн бүтэц | 86 |
| 3.7 Үр ургах, соёолох | 88 |
| 3.8 Ургамлын амьдралын эргэлт | 89 |
| 3.9 Үрийн найрлага | 90 |
| 3.10 Удамшлын мэдээлэл эцэг эхээс үр төлд дамжих | 91 |
| 3.11 Селекц (үүлдэр, сорт) | 94 |
| 3.12 Байгалийн шалгаралт ба Дарвины онол | 98 |

IV БҮЛЭГ. АМЬД БИЕ МАХБОДЫН ХООРОНДЫН БОЛОН ОРЧНЫ ХАРИЛЦАН ХОЛБОО

- | | |
|--|-----|
| 4.1 Экосистем дэх хоол тэжээл болон энерги | 110 |
|--|-----|

ТАНИХ ТЭМДЭГ:



ЭРЭЛ ХАЙЛТ ХИЙХ ДААЛГАВАР, АСУУДАЛ



ТӨЛӨВЛӨХ



ТУРШИЛТ, ДАДЛАГА АЖИЛ



ДААЛГАВАР, ДААЛГАВАР



ИЖИЛ НӨХЦӨЛД ХЭРЭГЛЭХ, ШИНЭ НӨХЦӨЛД ХЭРЭГЛЭХ, САНАА
ГАРГАХ, ДҮГНЭЛТ



БИЧВЭР МЭДЭЭЛЭЛ, НЭМЭЛТ МЭДЭЭЛЭЛ



Хуш

АЙМАГ	➡	ДЭЭД УРГАМАЛ
ХҮРЭЭ	➡	НҮЦГЭН ҮРТЭН
ОВОГ	➡	НАРС
ТӨРӨЛ	➡	НАРС
ЗҮЙЛ	➡	ХУШ



Тарвага

АЙМАГ	➡	АМЬТАН
ХҮРЭЭ	➡	ХӨВЧТӨН
АНГИ	➡	ХӨХТӨН
ОВОГ	➡	ХЭРЭМ
БАГ	➡	МЭРЭГЧ
ТӨРӨЛ	➡	ТАРВАГА
ЗҮЙЛ	➡	ХЭЭРИЙН ТАРВАГА

НЭГДҮГЭЭР БҮЛЭГ

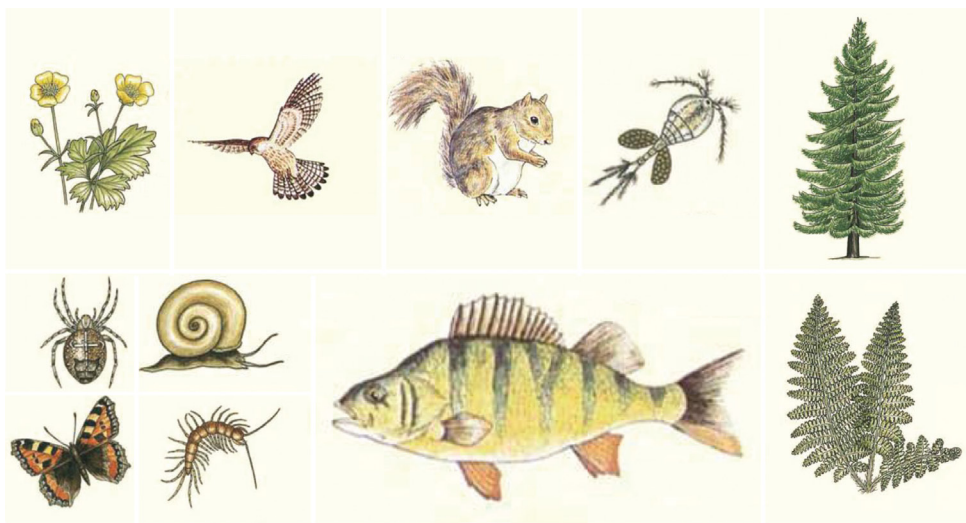
БИОЛОГИЙН ОЛОН ЯНЗ БАЙДАЛ БА АНГИЛАЛ

1.1 АМЬТАН УРГАМЛЫН ТӨЛӨӨЛӨГЧДИЙГ АЖИГЛАН БИЕИЙН ОНЦЛОГ, ХҮРЭЭ, АНГИЙН ОНЦЛОГ ШИНЖИЙГ ЯЛГАЖ ТАНИХ



Даалгавар 1.

- А. 1.1.1 дүгээр зурагт буй амьд биеийн зарим төлөөлөгчдийг нэрлэнэ үү.
 Б. Зурагт үзүүлсэн амьд биесийг тэдгээрийн ямар шинж тэмдэгт нь үндэслэн хэрхэн ангилж болох талаар өөрсдийн саналыг дэвшүүлээрэй.
 В. Энэ зурагт хэдэн аймгийн төлөөлөгч байна вэ?



Зураг 1.1.1 Түгээмэл тохиолдох амьд биеийн зарим төлөөлөгч.

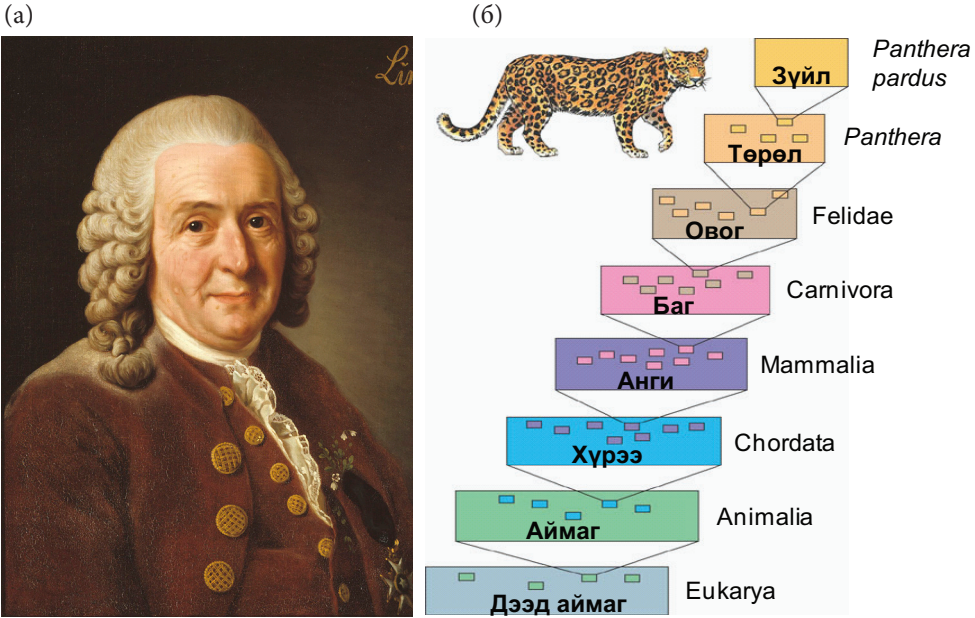


Амьтны аймаг

Ангилал зүйн том нэгжийн нийтлэг шинжид үндэслэсэн түлхүүр бичгийг хэрэглэж, амьтны аймгийн зарим хүрээ, ангийг ялган таних

Амьд биеийн ангиллын систем зөвхөн амьд биесийн хоорондын ялгаан дээр төдийгүй тэдгээрийн хооронд нийтлэг ажиглагдах шинж тэмдэгт үндэслэдэг. Эдгээрт морфологи, физиологи, биохими, генетикийн шинж тэмдэг хамаарах бөгөөд аль болох олон шинж тэмдгийг нэгэн зэрэг харгалзан хийсэн ангиллын систем амьд биеийн гарал үүслийн түүхэнд илүү нийцсэн *байгалийн ангиллын систем* болдог. Амьд биеийг ангилж ялган, бичиглэн тодорхойлж, нэршил оноодог биологийн шинжлэх ухааны салбарыг *таксономи* гэж нэрлэдэг. Эрт дээр үеэс амьд биеийг ангилах олон янзын ангиллын системийг судлаачид боловсруулсан билээ. Харин өнөө үед ч хэрэглэгдсээр байгаа ангиллын зарчмыг үндэслэсэн хүн бол Шведийн байгаль судлаач Карл Линней юм. Түүний 1778 онд хэвлэгдсэн *“Байгалийн систем”* бүтээлд дэвшүүлсэн амьд биеийн шаталсан ангилал болон зүйлийн хос нэршлийн зарчим нь өнөө үед хэрэглэгдсээр байгаа таксономийн үндсэн зарчмууд юм. Карл Линнейн боловсруулсан амьд биеийн шаталсан ангилал ёсоор хоорондоо ижил төсөөтэй зүйлүүдийг нэгтгэн нэг төрөл, ижил төсөөтэй төрлүүдийг нэгтгэн нэг овог, овгуудыг нэгтгэн нэг баг, багуудыг нэгтгэн анги, төсөөтэй

ангиудыг нэгтгэн хүрээ, хүрээнүүдийг нэгтгэн аймаг болгон тус тус ангилдаг (1.1.2 дүгээр зураг). Ангиллын дээр дурдсан түвшин бүрийг ангилал зүйн нэгж хэмээн нэрлэнэ. Орчин үед эдгээр ангилал зүйн нэгжийг дэд хүрээ, дэд овог, дээд овог гэх мэтээр цаашид олон түвшин болгон үздэг болжээ.



Зураг 1.1.2 (а) Амьд биеийн ангилал, нэршлийн судалгаа болох орчин үеийн таксономийн зарчмыг үндэслэгч Шведийн байгаль судлаач Карл Линней.

(б) Амьд биеийн ангиллын шаталсан систем. (Эх сурвалж: Campbell, N.A. and Reece, J.B. 2002. Biology. 6th edition)

Амьд биеийг ангилж, тодорхойлохдоо хамгийн ерөнхий, томоохон шинж тэмдгүүдийг ашиглан аль аймаг, аль хүрээ гэх мэт ангилал зүйн том нэгжийн алинд хамаарахыг эхэлж тодорхойлно.

Амьтны аймгийн хүрээг ялган танихад биеийн давхарга болон бүрхүүл, биеийн хэлбэр болон тулгуур, хоол боловсруулах, амьсгалах, ялгаруулах болон цус, үржил, мэдрэлийн тогтолцооны онцлог зэргийг харгалзан үзнэ. Тухайлбал: Амьтны аймгийн үет хөлтний хүрээг бие болон хөлүүд үеэр холбогддог, бие нь хатуу хитин бүрхүүлтэй, задгай цусны эргэлттэй, зүрх нь зоон талдаа байрладаг зэрэг нийтлэг шинжид үндэслэн тодорхойлно. Харин хөвчтөний хүрээг үр хөврөлийн хөгжлийн үед толгойноос сүүл хүрсэн хөвчтэй, тэжээл боловсруулах эрхтний өмнөд хэсэгт буюу залгиур хоолойн зүүн хананд заламгай, түүний сүвүүд байрладаг, тэр нь хуурай газрын хөвчтөн амьтдад хөврөлийн үед нь үзэгдээд алга болдог, хөвчийн дээд талаар хоолой хэлбэрийн мэдрэлийн тогтолцоотой зэрэг нийтлэг шинжид үндэслэн авгалдай хөвчтөн, гавалгүйтэн, нугалмайтэн буюу сээр нуруутан гэсэн 3 салбар хүрээ болгон ангилдаг.

Аливаа амьтны аймгийн ангийг таньж тодорхойлохдоо сээр нурууны

нугаламтай эсэх, нугаламтай бол жинхэнэ эрүүтэй эсэх, жинхэнэ эрүүтэй бол дөрвөн мөчтэй эсэх гэх мэтээр шат дараалсан ерөнхий, томоохон шинж тэмдгүүдийг харгалзана.

Амьтны аймгийн гишүүд олон эст амьд биес бөгөөд тэдгээрийн эсүүд нь эсийн ханагүй, мөн хлоропластгүй. Ихэнх амьтан бэлэн органик бодис бүхий хатуу хоол залгиж, биеийн дотоодод боловсруулдаг. Амьтны аймгийг дотор нь 23 хүрээ болгон хуваадаг ангиллын систем түгээмэл мөрдөгддөг. Эдгээрийн заримыг жишээ болгон жагсаавал:

***Хөндий хэвлийтэн** (шүр, гидра, медуз гэх мэт)

***Хавтгай хорхой** (туузан хорхой хорхой гэх мэт)

***Дугариг хорхой** (хүний хялгасан хорхой гэх мэт)

***Гархит хорхой** (чийгийн улаан хорхой гэх мэт)

***Үет хөлтөн**

Хавч хэлбэртний анги

Шавжийн анги

Аалз хэлбэртний анги

Олон хөлтний анги

***Зөөлөн биетэн** (эмгэн хумс, хясаа, наймаалж гэх мэт)

***Өргөс арьстан** (далайн од, далайн зараа гэх мэт)

Хөвчтний хүрээ

Сээр нуруутны дэд хүрээ

Загасны анги

Хоёр нутагтны анги

Мөлхөгчдийн анги

Шувууны анги

Хөхтөний анги (нийт 26 багаас дөрвийг нь жишээ болгон жагсаав)

Шавж идэштний баг

Махчдын баг

Мэрэгчдийн баг

Туруутны баг

(Тайлбар: Дээр *-оор тэмдэглэсэн хүрээнүүдийн төлөөлөгчдөд сээр нурууны нугалам байдаггүй учир сээр нуруугүйтэн гэж нэрлэх боловч энэ нь ангилал зүйн таксономын нэр томъёо биш юм).

Дэлхий дээрх бүх амьд биеийн хүрээнүүд дотроос хамгийн олон зүйлтэй хүрээ нь Үет хөлтний хүрээ юм. Үет хөлтний хүрээ нь Шавж, Аалз хэлбэртэн, Хавч хэлбэртэн, Олон хөлтөн гэсэн үндсэн дөрвөн ангид хуваагдана (1.1.4 дүгээр хүснэгтээс эдгээр ангийн нийтлэг шинж тэмдгийг үз). Үет хөлтний хүрээний амьтад бүгд кутикул гэж нэрлэгдэх хатуу гадаад араг ястай бөгөөд бие нь үенүүдээс тогтох боловч үенүүд нийлж толгой, цээж, хэвлий зэрэг биеийн хэсгүүдийг бүрдүүлнэ. Бидний сайн мэдэх эрвээхэй, голын хавч, цагаан тэмээ аалз, жаран хөлт зэрэг амьтдаас гадна бидний хараахан таньж мэдээгүй олон төрөл зүйлийн организм энэ ангилал зүйн нэгжид хамаарна. Шавжийн ангийн Хатуу далавчтны буюу Цохын баг зүйлийн тоогоор хамгийн баялаг юм.

Хүснэгт 1.1.1 Үет хөлтний хүрээний дөрвөн ангийн үндсэн шинж.

Шавж	Аалз хэлбэртэн	Хавч хэлбэртэн	Олон хөлтөн
<ul style="list-style-type: none"> - Жишээ: Соно, зөгий - Бие нь эвэрлэг хатуу хитин бүрхэвчээр хучигдсан, гуужих замаар өсөж бойждог. - Бие нь толгой, цээж, хэвлий гэсэн 3 хэсэгт хуваагддаг. - Үеэр нийлсэн 3 хос буюу 6 хөлтэй. - 2 хос сахалтай. - 1 юмуу 2 хос далавчтай. - Нэг хос нийлмэл нүдтэй. - Трахейгаар амьсгалдаг. 	<ul style="list-style-type: none"> - Жишээ: Аалз, хачиг - Бие нь толгой-цээж, хэвлий хэмээх 2 хэсэгт хуваагддаг. - Мэдрэгч үсээр хучигдсан 4 хос буюу 8 хөлтэй, хөл бүхэн 3 хумсаар төгсөнө. - Сахалгүй, үнэрлэх, хүрэлцэх эрхтний үүргийг амны ар талын эхний хос хөл гүйцэтгэдэг. - Нисдэггүй - Трахейгаар амьсгалдаг. - Биеийн гадна хооллолттой. 	<ul style="list-style-type: none"> - Жишээ: Хавч, дафни - Бие нь хатуу хитин хэмээх эвэрлэг бүрхэвчээр хучигдсан, гуужих замаар өсөж бойждог. - Бие нь толгой-цээж, хэвлийг гэсэн 2 хэсэгт хуваагддаг. - Үеэр нийлсэн 5 хос буюу 10 хөлтэй. - Хөдөлгөөний эрхтний үүргийг дүрс хувирсан хөлүүд гүйцэтгэдэг. - Далавчгүй - Заламгайгаар амьсгалдаг. 	<ul style="list-style-type: none"> - Жишээ: Жаран хөлт - 10 түүнээс дээш тооны хос хөлтэй. - Биеийн цээж болон хэвлий тодорхой ялгарахгүй. - 1 хос сахалтай. - Энгийн нүдтэй.

Харин бидний хамгийн сайн мэдэх, бидэнтэй удам төрлийн хувьд хамгийн ойролцоо бүлэг амьд бие бол хөвчтөний хүрээ, сээр нуруутны салбар хүрээ юм. Нугалмайтан буюу сээр нуруутны салбар хүрээг мөгөөрс загас, яст загас, хоёр нутагтан, мөлхөгчид, шувуу, сүүгээр бойжигчид гэсэн 6 үндсэн анги болгож ангилдаг. Тэдгээрийн гол шинж нь сээр нурууны нугалам, тархийг хамгаалсан гавлын яс, сайн хөгжсөн хос эрүүтэй. Загаснаас бусад ангийг дөрвөн мөчтөн гэж үзнэ (хөлгүй хоёр нутагтан, могой зэрэгт дөрвөн мөчний үлдэгдэл бий). Загас, хоёр нутагтан, мөлхөгч амьтдыг “хүйтэн цустан” гэж нэрлэдэг нь тэдний биеийн температур орчныхоо температурыг даган хувьсаж байдаг гэсэн үг. Харин шувуу болон хөхтөн амьтад бол “бүлээн цустан” бөгөөд энэ нь биеийн температураа тогтмол байлгах физиологийн өвөрмөц зохилдолгоотой холбоотой. 1.1.2 дугаар хүснэгтээр сээр нуруутны салбар хүрээний ангийн нийтлэг шинж тэмдгийг харьцуулан харуулав.

Хүснэгт 1.1.2 Сээр нуруутны ангийн нийтлэг шинж.

Сээр нуруутны анги	Яст загас	Мөгөөрст загас	Хоёр нутагтан	Мөлхөгч	Шувуу	Хөхтөн
Жишээ	Алгана, тул, булуу цагаан	Аварга загас Хавтгай загас	Мэлхий, бах, гүлмэр	Могой, гүрвэл	Тагтаа, бүргэд, ятуу	Хулгана, буга, баавгай
Биеийн бүрхүүл, тулгуур	Хайрстай, биеийн тулгуур нь бүрэн буюу хагас ясжсан.	Өвөрмөц хайрстай, биеийн тулгуур нь мөгөөрс.	Хайрсгүй, чийглэг арьсан бүрхүүлтэй, араг яс тулгуурын үүрэг гүйцэтгэнэ.	Хайрстай, хуурай арьсан бүрхүүлтэй, араг яс тулгуурын үүрэг гүйцэтгэнэ.	Өд, сөдөөр бүрхмэл, хөл нь хайрстай, араг яс тулгуурын үүрэг гүйцэтгэнэ.	Үсэн бүрхүүлтэй, араг яс тулгуурын үүрэг гүйцэтгэнэ.

Хөдөлгөөн	Сэлүүр	Сэлүүр	Дөрвөн мөч, хойд сарвуу нь сэлэхэд зохилдон арьсаар холбогдсон.	Дөрвөн мөч (могойноос бусад нь)	Хоёр далавч, хоёр хөл	Дөрвөн мөч
Үржил	Усанд салсаар бүрхэгдсэн түрс гаргана.	Амьд жараахай төрүүлдэг.	Усанд салсаар бүрхэгдсэн түрс гаргана.	Ус үл нэвтрэх зөөлөн бүрхүүлтэй өндөг хуурай газарт гаргана.	Хатуу бүрхүүлтэй өндөг хуурай газарт гаргана.	Амьд зулзага төрүүлнэ.
Мэдрэхүйн эрхтэн	Нүдтэй, чихгүй, усан дахь хөдөлгөөнийг мэдрэх биеийн хажуугийн шугамтай.	Зарим хавтгай загас цахилгаан гүйдэл гаргаж дайснаас биеэ хамгаалдаг.	Нүдтэй, чихтэй	Нүдтэй, чихтэй	Нүдтэй, чихтэй	Нүдтэй, гадаад, дотоод чихтэй
Бусад мэдээлэл	Хүйтэн цустай, заламгайгаар амьсгалдаг, хийт цуухтай.	Хүйтэн цустай, заламгайн хавтас хөгжөөгүй тул заламгайн сүвтэй, хийт цуух байхгүй.	Хүйтэн цустай, уушги ба арьсаар амьсгална.	Хүйтэн цустай, уушгиар амьсгална.	Бүлээн цустай, уушгиар амьсгална, эвэр хошуутай.	Бүлээн цустай, уушгиар амьсгална, эмэгчин нь үр төлөө тэжээх сүүний булчирхайтай, дөрвөн янзын шүдтэй.

Ургамлын аймаг

Ангилал зүйн том нэгжийн нийтлэг шинжид үндэслэсэн түлхүүр бичгийг хэрэглэж, ургамлын аймгийн зарим хүрээ, ангийг ялган таних

Ургамлын аймгийн төлөөлөгчид олон эст амьд бие байх бөгөөд эсийн хана нь целлюлозоос тогтсон байдаг. Ургамлын навч, ишийн олон эсэд хлорофилл гэж нэрлэгдэх фотосинтезийн пигмент агуулсан хлоропласт бий. Фотосинтез явуулах замаар ургамал өөрийн энергийн хэрэгцээгээ хангадаг. Ургамлын аймгийн олон янзын ангиллууд хүрээ, анги зэрэг ангилал зүйн дээд нэгжүүдийн статусаар хоорондоо ялгагддаг бөгөөд уламжлалт байдлаар тоймлон үзвэл

Улаан замгийн салбар хүрээ

Хүрэн замгийн салбар хүрээ

Ногоон замгийн салбар хүрээ

Хөвд хэлбэртний хүрээ (дамжуулах эд хөгжөөгүй)

Элгэн хөвдийн анги

Хөвдийн анги

Гуурст ургамлын салбар (ксилем, флоэм сайн хөгжсөн) **хүрээ**

Оймын анги

Нүцгэн үртний анги (үр нь жимсээр бүрхэгдсэн)

Далд үртний анги (үр нь жимсээр бүрхэгдсэн)

Нэг талт үрт ургамлын дэд анги (үет ургамал, сараана гэх мэт)

Хос талт үрт ургамлын дэд анги (вандуй, нохойн хошуу гэх мэт)

Ranunculaceae – Холтсон цэцгийн овог (70 орчим овгийн жишээ)

Ranunculus– Холтсон цэцгийн төрөл

Ranunculus repens– Мөлхөө холтсон цэцэг(зүйл)

Оймын анги

Ойм бол нэлээд өндөр хөгжсөн бүтэцтэй газрын ургамал юм. Тэдний иш, навч, үндэс нь цэцэгт ургамлынхтай нэлээд төстэй. Иш нь гол төлөв бүхэлдээ газар доор байх бөгөөд ризом гэж нэрлэгдэх бүтэц үүсгэнэ. Ризом ихэвчлэн газар доор хөндлөн байрлалтай байх бөгөөд үе үе газрын дээр өдлөг хэлбэрийн навч гаргадаг. Ризомоос салаалан ургасан үндсийг нь нэмэлт үндэс гэнэ. Оймд цэцэгт ургамлын ксилем, флоэмтэй төстэй ус дамжуулах эс, гуурс байдаг тул түүнийг гуурст ургамал гэж тооцдог. Оймын навч зүйл бүрт харилцан адилгүй байх ба хэд хэдэн эсийн давхаргаас тогтоно. Ихэнх ойм цэцэгт ургамлын навчийн адил навчийн дээд, доод эпидермис, баганан эс, мезофилл эстэй. Ойм үр боловсруулахгүй, бэлгийн эс боловсруулна. Үр тогтсон өндгөн эсээс ойм ургах ба оймын навчин дээрх споранги гэж нэрлэгдэх олон тооны бүтцээс нэг эст спор боловсорно. Споранги нь гол төлөв навчийн доод гадаргууд байрлах боловч зүйлээс хамаарч байрлал нь харилцан адилгүй байна.

Далд үртний анги

Цэцэгт ургамал буюу далд үрт ургамал нь үрт нахианд хучигдсан үр боловсруулдаг онцлогтой. Далд үрт ургамлыг нэг талт үрт ургамал, хос талт үрт ургамал хэмээн ангилна. Нэг талт үрт ургамлын үрэнд хөврөлийн нэг л навч байх ба ийм ургамлын ихэнх нь зэрэгцээ судал бүхий үрт, нарийн навчтай (жишээ нь, үетэн ургамал) байдаг. Хос талт үрт ургамлын үрэнд хөврөлийн хоёр навчтай байх бөгөөд навч өргөн, салаалсан судалтай. Нэг талт үрт ургамал, хос талт үрт ургамлын нийтлэг шинжийг 1.1.3 дугаар хүснэгтэд үзүүлээ.

Хүснэгт 1.1.3 Нэг талт үрт, хос талт үрт ургамлын нийтлэг шинж.

Шинж тэмдэг	Нэг талт үрт ургамал	Хос талт үрт ургамал
Навчийн хэлбэр	Энгийн бүтэн ирмэгтэй.	Энгийн ба нийлмэл янз бүрийн ирмэгтэй.
Навчийн судал	Зэрэгцээ ба нуман судалтай.	Торон судалтай
Үрийн тал	Нэг талтай, нөөц тэжээлийн бодис нь эндоспермд нөөцлөгдөнө.	Хоёр талтай, нөөц тэжээлийн бодис нь үрийн талд нөөцлөгдөнө.
Цэцгийн бүтэц (цоморлиг, дэлбээ, үр боловсруулах орон)	Гуравчилсан бүтэцтэй.	Дөрөвчилсэн эсвэл тавчилсан бүтэцтэй.

1.2 САЛААЛСАН БОЛОН АЛХАМТАЙ ТОДОРХОЙЛОХ ТҮЛХҮҮР БИЧИГ

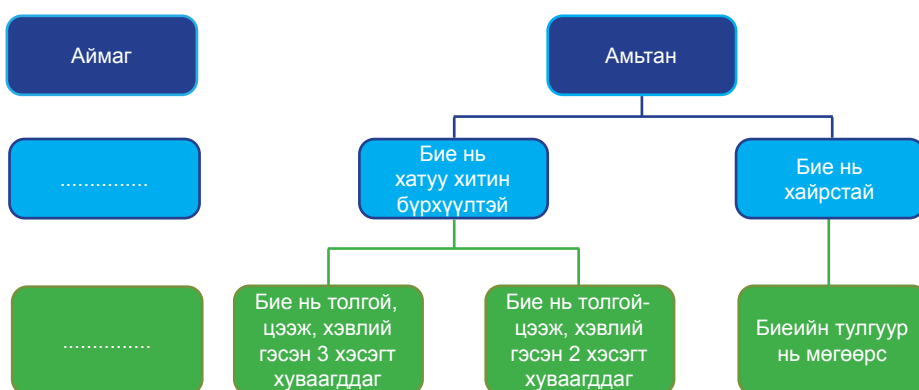
Салаалсан болон алхамтай тодорхойлох түлхүүр бичгийг ашиглан амьд биеийн хүрээ, анги, төрөл зүйлийг тодорхойлно. Ингэж тодорхойлохдоо ангилал зүйчид *тодорхойлох түлхүүр бичиг* боловсруулж олон нийтийн хүртээл болгодог. Тодорхойлох түлхүүр бичгийн алхам бүрт өөр өөр шинжийг тодорхойлж бичиглэсэн хос бичиглэл байх бөгөөд алхам ахихын хэрээр шинж тэмдэг ерөнхийгөөс илүү тодорхой болж дэвшдэг. Түлхүүрийг дагаж, тодорхойлох гэж буй амьд биеийнхээ шинж тэмдгийн талаар зөв сонголтыг дагаснаар амьд биеийг зөв ангилах нөхцөл бүрдэнэ. Бид үл таних сээр нуруутан амьтныг аль ангид хамаарахыг нь тодорхойлохоор шийдлээ гэж саная. Үүний тулд доор өгөгдсөн түлхүүрийг ашиглан, 1-р алхамд тухайн амьтан хүйтэн цустай юм уу бүлээн цустай эсэхийг мэдэх, хүйтэн цустай бол 2-р алхам руу очиж сэлүүртэй, эсвэл мөчтэй эсэхийг илрүүлэх, бүлээн цустай бол 4-р алхам руу очиж өдтэй, эсвэл үсэн бүрхүүлтэй эсэхийг ялган таньснаар уг амьтан сээр нуруутны дэд хүрээний аль ангид хамаарахыг тодорхойлох боломжтой.

Сээр нуруутны ангийг тодорхойлох түлхүүр бичиг







- | | |
|--------------------------------------|---------------|
| 1.а. Хүйтэн цустай | 2-ыг дага |
| 1.б. Бүлээн цустай | 4-ийг дага |
| 2.а. Сэлүүртэй, гэхдээ мөчгүй | Загас |
| 2.б. Дөрвөн мөчтэй | 3-ыг дага |
| 3.а. Биеийн гадаргууд хайрсгүй | Хоёр нутагтан |
| 3.б. Хайрстай | Мөлхөгч |
| 4.а. Өдтэй | Шувуу |
| 4.б. Үсэн бүрхүүлтэй | Хөхтөн |



Даалгавар 1. Доорх салаалсан тодорхойлох түлхүүр бичигт тэмдэглэсэн шинжийн аль нь амьтны аймгийн хүрээг, аль нь ангийг тодорхойлох шинж болохыг тайлбарлаарай.



Даалгавар 2. Зургийг ажиглаад амьтан, ургамлын зарим хүрээний ангийг тодорхойлох шинжүүдийг бичиж, ямар ангийн амьтан, ургамал болохыг тохирох баганад тодорхойлж бичнэ үү.

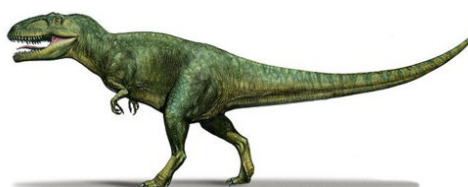
<p>Бие нь..... хэсгээс тогтдог. хос хөлтэй.</p>	 <p style="text-align: right;">Анги</p>
<p>Тэр..... амьсгалдаг. хос далавчтай.</p>	
<p>Тэд цустай амьдардаг ба хучигдсан арьстай байдаг</p>	
<p>Тэд..... цустай, цор ганц амьтан</p>	
<p>Үрийн тал....., үндэс нь....., навч нь..... судалтай.</p>	<p>Үр Үндэс Навч Цэцэг Иш</p> 
<p>Навч судалтай, цэцэг бүтэцтэй, нөөц тэжээлийн бодис..... нөөцлөгддөг онцлогтой.</p>	<p>Үр Үндэс Навч Цэцэг Иш</p> 

Даалгавар 3. Зурагт устаж үгүй болсон амьтдыг үзүүлжээ.

а.



б.



Дээрх зургийг ажиглаж энэхүү амьтдын ангийг тодорхойлоорой.

А. Арслан заан нь үсэн бүрхүүлтэй, үр төлөө сүүгээр хооллодог.

Б. Үлэг гүрвэл нь сээр нурууны ястай, арьс нь хуурай, хайрсан бүрхүүлтэй, хуурай газар амьдардаг байсан.

БҮЛГИЙН ҮНЭЛГЭЭ



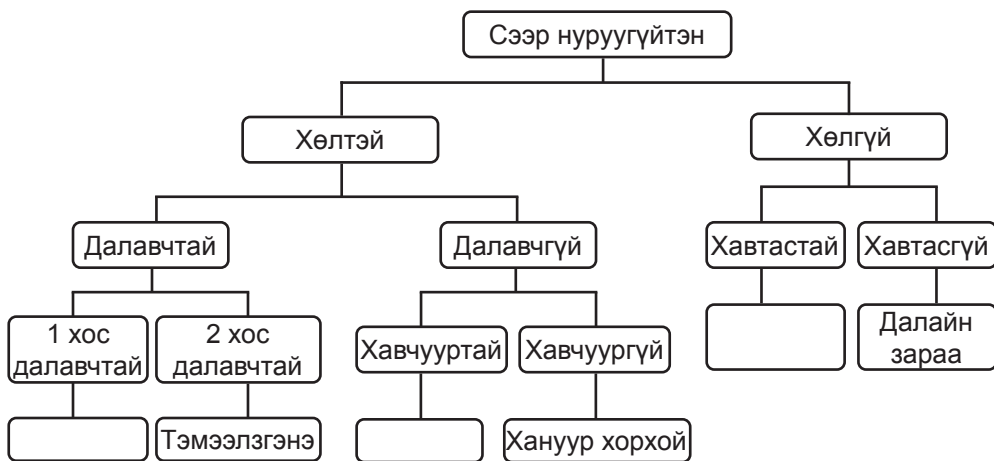
Даалгавар 1.

- 1960-аад оны сүүлчээр амьд биесийн ангиллын таван аймагтай систем бий болсон. Ангиллын энэ систем ёсоор олон эст зукариот амьд биеийн гурван аймгийг хооронд нь ялгах хамгийн гол шалгуур юу байсан бэ?

- A. тэдгээрийн идэш тэжээлээ авах хэлбэр
- B. бодгальд байх эсийн тоо
- C. хөврөлийн үеийн шинж тэмдэг
- D. анхны эрмэл үлдэгдэл нь олдсон геологийн үе давхарга

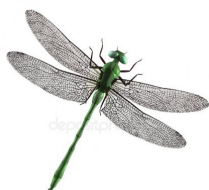
Даалгавар 2.

Дараах салаалсан түлхүүр бичгийг ашиглаж шумуул, хавч, хясаа зэрэг сээр нуруугүйтэн амьтдыг тодорхойлж тохирох нүдэнд нэрийг бичнэ үү.

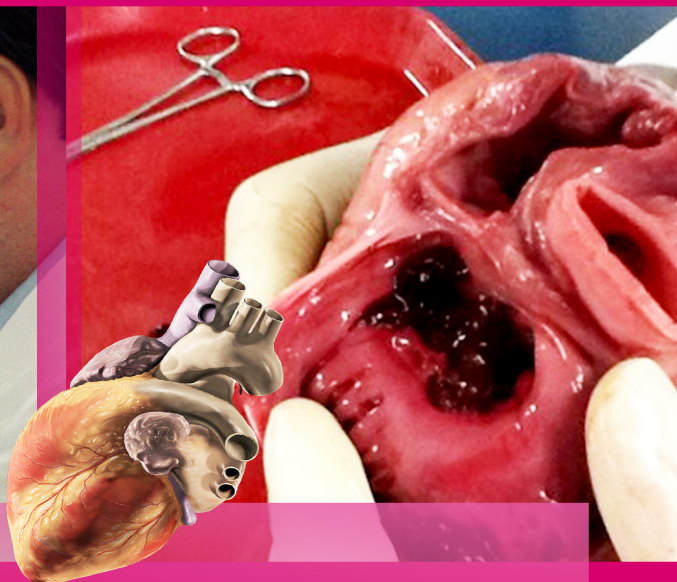


Даалгавар 3.

Тодорхойлох түлхүүр бичгийн алхам бүрт тийм, үгүй гэсэн асуулт асууж, зураг дээрх амьтны хүрээ, ангийг тодорхойлж бичээрэй.



- A. Энэ амьтан хөлтэй байна уу?.....
- Энэ амьтан далавчтай байна уу?.....
- Энэ амьтны их бие хэдэн хэсэгт хуваагдсан байна вэ?.....
- Б. Энэ амьтны аймгийн ямар хүрээ, ангийн төлөөлөгч вэ?.....



ХОЁРДУГААР БҮЛЭГ

АМЬД БИЕЙН БҮТЭЦ, АМЬДРАЛЫН ҮЙЛ АЖИЛЛАГАА

2.1 ЭСИЙН ХРОМОСОМЫН ТУХАЙ ОЙЛГОЛТ, МИТОЗ ХУВААГДАЛ

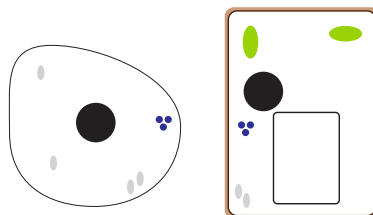
Түлхүүр үг. Хромосом, гаплоид, диплоид, ДНХ, митоз хуваагдал, ген



Даалгавар 1: 2.1.1 дүгээр зурагт гэрлийн микроскопоор харж зурсан эсийг харуулсан байна.

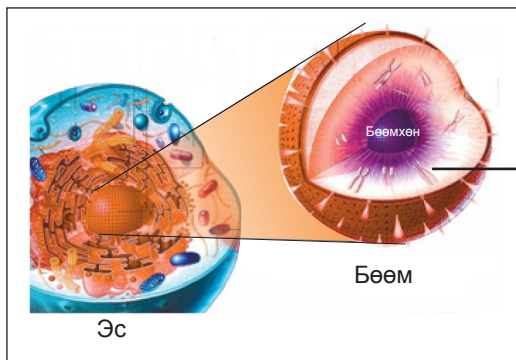
Зургийг ажиглаад дараах асуултад хариулна уу. Үүнд:

- А. Ямар эсүүд дүрслэгдсэн байна вэ?
- Б. Бүдүүвч дээр зурагдсан бүтцүүдийг нэрлэнэ үү.
- В. Ургамлын эс амьтныхаас ямар ялгаатай байгааг нэрлэнэ үү.
- Г. Амьтан, ургамлын эсүүд дээр дурьдсан бүтцүүдээс өөр зүйлийг агуулах уу.
- Д. Ийм зургийг юун дээр тулгуурлан зурдаг вэ?

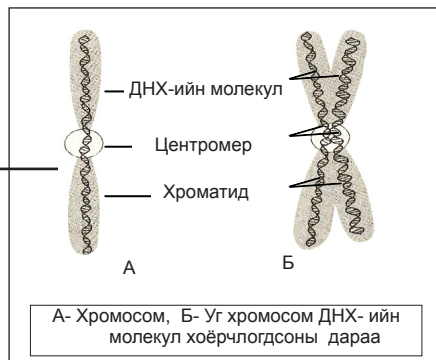


Зураг 2.1.1.
Амьтан ба ургамлын эс

Орчин үед их өсгөлттэй хүчтэй микроскопыг ашиглан эсийн дотоод бүтэц маш нарийн болохыг тогтоожээ. Жишээ нь, Эсийн хамгийн том эрхтэнцэр болох бөөм нь бөөмхөн, хромосом, бөөмийн шүүс зэргийг агуулдгийг илрүүлжээ.



Зураг 2.1.2
Бөөмийн бүтэц



Зураг 2.1.3
Хромосомын бүтэц



Даалгавар 2.

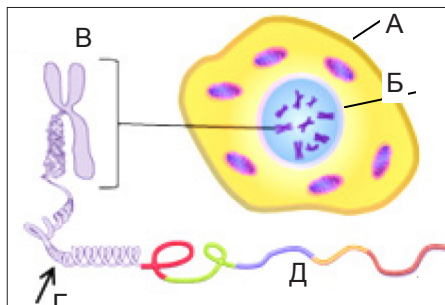
Цаас, хөөсөнцөр, баримлын шавар, ундааны сав, мөхөөлдөсний бариул мод зэрэг төрөл бүрийн гарын доорх материалыг сонгон авч хромосомын загварыг бүтээнэ үү. Бүтээсэн хромосом нь ямар хэсгүүдээс тогтож байгааг зааж тэмдэглээрэй.



Даалгавар 3

(I). Амьтны эсийн бүдүүвч зураг дээр байгаа эрхтэнцрүүдийг нэрлэнэ үү.

- A..... Б.....
 В..... Г.....
 Д.....



Зураг 2.1.4
Амьтны эсийн бүдүүвч

(II). Доорх мэдээллийг уншиж өгүүлбэрийг гүйцээнэ үү.

Генүүддээр байрлана.

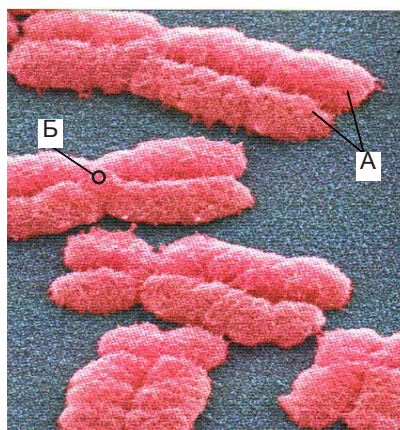
Хромосом нь эсийндотор байдаг.

Эсийн бөөмийн дотор олон давхарлаж эрчлэгдсэн нарийн утаслагууд байх бөгөөд тэдгээрийг хромосом (хрома-өнгө, сома-бие, өнгөтэй, будагдсан бие гэсэн утгатай грек үг) гэдэг. Хромосом нь хэмжээний хувьд маш жижиг, нарийн утаслаг учраас энгийн нүдээр харах боломжгүй, электрон микроSCOPOOр харна. Харин эсийн хуваагдлын үед эдгээр утаслагууд богиносч бүдүүрдэг учраас гэрлийн микроSCOPOOр харагдана.

Электрон микроSCOPOOр авсан хүний хромосомын гэрэл зургийг ажиглаарай. Хромосом бүр хоёр хэсгээс тогтох ба түүнийг хроматид (а) гэнэ. Хоёр хроматидыг холбож байгаа хэсгийг центромер (б) гэнэ.

Хроматидын эрчлээг задалбал ДНХ-ийн утаслагаас тогтоно. Тэрхүү ДНХ-ийн утаслагийн тодорхой хэсгийг ген гэх ба ген бүр нэг уургийн мэдээллийг агуулна.

Хромосомд байгаа генүүд нүд болон үсний өнгө, хамрын хэлбэр, зан ааш, удамшлын өвчин зэрэг биед байгаа бүх шинжийг тодорхойлно. Эдгээр генүүд бидэнд эх, эцгээс удамшиж ирдэг.



Зураг 2.1.5
Хүний хромосомыг электрон микроSCOPOOр харсан гэрэл зураг

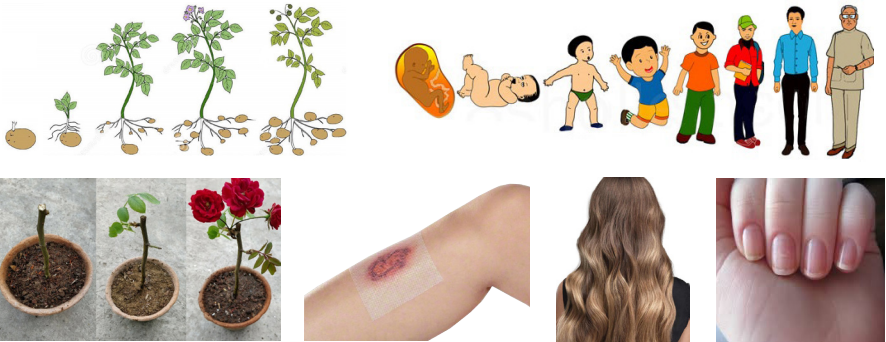
(III). Дараах хүснэгтийг бөглөнө үү.

Эсийн бүтцүүдийн нэр	Байрлал	Үүрэг
Бөөм		
Хромосом		
ДНХ-ийн молекул		
Ген		



Митоз хуваагдал

Дараах зургуудыг анхааралтай ажиглаарай.



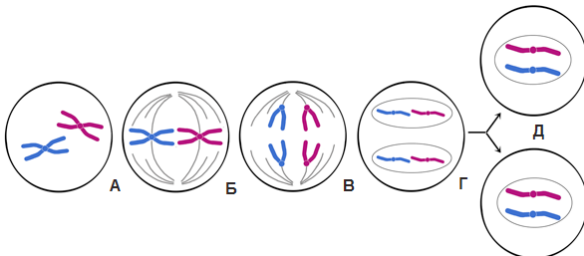
Зураг 2.1.6 Амьд биеийн өсөлт, үржил

Амьд биеийн өсөлт, үржлийн үндэс нь эсийн хуваагдал юм. Хүн, амьтан, ургамлын эд, эрхтнийг бүрдүүлж байгаа эсүүд бүгд ийм замаар олширч өсөж томорно.

Эсийн хуваагдал нь бөөмийн хуваагдал, цитоплазмын хуваагдал гэсэн хоёр шат дамжин явагдана. Эсийн хуваагдал бөөмд байгаа хромосомын өөрчлөлттэй холбоотой. Хромосомууд эсийн хуваагдлын өмнө хоёрчлогдоно (хуулбарлана). Эс хуваагдах явцад хоёрчлогдсон хромосомууд бие биеэсээ салж эсийн туйлууд руу очно. Үүний дараа цитоплазм хуваагдан хоёр шинэ эс үүснэ. Эдгээр эсүүд эх эстэйгээ ижил хромосомын бүрдэлтэй байх бөгөөд ингэснээр тухайн бодгалийн бүх эсүүд ижил хромосомтой болно. Биеийн эсүүд бүгд хромосомын хос (диплоид буюу $2n$) бүрдэлтэй, учир нь эх, эцгээс хромосомууд ирж нийлэн төл эсийг бий болгодог. Жишээ нь, Хүний биеийн эсүүд 46 хромосомтой, арьс гуужин шинээр нөхөн төлжихөд арьсны эх эсүүдийн ДНХ хоёрчлогдоно. Үүний дараа хуваагдал явагдаж шинээр үүссэн арьсны эсэд удамшлын мэдээлэл шууд дамждаг.

Даалгавар 4

Хялбаршуулж ойлгохын тулд дараах бүдүүвч дээр эсийн митоз хуваагдлыг харуулжээ. Үе шат бүрийн хромосомын өөрчлөлтийг харьцуулан ажиглаарай.



Даалгавар 5.

Биеийн эсийн митоз хуваагдлын бүдүүвчийг ажиглан өгүүлбэрийг гүйцээгээрэй.

- А. Хромосомын $2n$ бүрдэлтэй биеийн эс.
- Б. Хос хромосом хоёрчлогдсон учраас тус бүр нь хоёртогтоно.
- В. Хромосомууд эсийн төвд очсон ба бөөмийн ууссан байна.

- Г. Центриоль хуваагдан утаслагууд татагдсан байна. Хроматидууд эсийн руу очиж байна.
- Д. Цитоплазм байна.
- Е. Бүрхүүл бий болж хос хромосомтой 2 төл эс үүснэ.

Биеийн эсүүдээс хуваагдлын үр дүнд яг ижил диплоид хромосомын бүрдэлтэй хоёр шинэ эс үүсэхийг митоз хуваагдал гэнэ. Энэ хуваагдлын үр дүнд хромосомын ижил бүрдэлтэй (2n) эсийн тоо олшрон удамшлын тогтвортой байдал хадгалагдана.

Митоз хуваагдал нь нэг эстэн болон олон эст зарим амьтанд бэлгийн бус үржил нь болдог. Амьтан, ургамлын бие нь митозоор олон дахин хуваагдан хэдэн мянган эсийг шинээр үүсгэх замаар өсөж томрохоос гадна хөгширсөн болон хуучирсан эсүүдээ сольж эдээ байнга нөхөж шинэчилдэг.



Зураг 2.1.7
Шаахайн бэлгийн бус үржил



Нэмэлт мэдээлэл

Насанд хүрсэн хүн дунджаар 10^{15} эсээс тогтдог гэж үздэг. Эдгээрээс хоногт 1-2 хувь нь үхдэг гэсэн тооцоо гарчээ. Жишээ нь, Элэгний эсүүд 18 сар хүртэл, цусны улаан эсүүд 4 сар, нарийн гэдэсний хучуур эдийн эсүүд 1-2 хоногийн настай байдаг бол мэдрэлийн эсүүд хүний бүхий л амьдралын туршид солигдолгүйгээр үйл ажиллагаагаа явуулна. Бусад бүх эсүүд ойролцоогоор 7 жил тутам шинэчлэгдэн солигдож байдаг ажээ. Эсийн энэхүү шинэчлэн солигдох бүх үйл ажиллагаа нь эсийн митоз хуваагдлын замаар явагдана.



Эргэцүүлэл. Дараах зургуудыг ажиглаад митоз хуваагдлын ач холбогдлын талаар хэлэлцээрэй.



Зураг 2.1.8 Митоз хуваагдал

Даалгавар 6

(I). Бидний бие олон тооны эсүүдийг шинээр бий болгох шаардлагатай болдог. Яагаад ийм шаардлага гардаг вэ? Учрыг нь тайлбарлаарай.

(II). Митоз хуваагдлын биологийн ач холбогдолыг аль нь илэрхийлсэн бэ?

- А. Бэлгийн эсүүдийг бий болгодог.
- Б. Эсийн хромосомын тоог тогтвортой хадгална.
- В. Бие махбодын удамшлын олон янз байдлыг хангана.
- Г. Бүгд буруу.

(III). Бэлгийн бус үржил болон митоз хуваагдалтай холбоотой нэр томьёо, үйл явцыг хооронд нь зөв харгалзуулаарай.

Үзүүлэлт, үйл явц	Нэр томьёо
1. ДНХ-ийн молекул дахь тухайн шинжийг тодорхойлж буй жижиг хэсэг юм.	А. ДНХ
2. Хромосомыг агуулж буй эсийн эрхтэнцэр.	Б. Ген
3. Удамшлын мэдээллийг агуулдаг, дамжуулдаг молекул юм.	В. Хромосом
4. ДНХ-ийн утаслагийг агуулна.	Г. Эсийн бөөм
5. Хромосомын диплоид бүрдэлтэй.	Д. Нэг эстэн
6. Хромосомын гаплоид бүрдэлтэй.	Е. Бөөрний эсүүд
7. Бэлгийн бус үржил	Ж. Тахианы өндөг
8. Митоз хуваагдал	З. Эсийн хуваагдлын өмнө явагдана.
9. Хромосомын хоёрчлол	И. Арьсны эс
10. Митозоор үрждэг эсүүд	К. Удамшлын хувьд ижил эсүүдийн тоог олшруулдаг хуваагдал.

(IV). Дараах үзэгдлүүдийн алинд нь митоз оролцохгүй вэ?

- А. Арьсны эсийг бий болгоход
- Б. Зүйлийн удамшлыг өөрчлөхөд
- В. Зүйлийн хромосомын тоог тогтвортой хадгалахад
- Г. Бэлгийн бус үржлээр үржихэд

(V). Нарийн гэдэсний хучуур эдийн эсүүдийг 1-2 хоногийн настай гэдэг. Шинэчлэн солигдох энэхүү үйл ажиллагаа яаж явагдах вэ?

- А. Шууд хуваагдлаар
- Б. Митозоор
- В. Мейозоор
- Г. Бүгд зөв

(VI). Бидний биеийн эсүүд хуваагдахаа боливол ямар байдал үүсэхийг төсөөлж таамаглал дэвшүүлэн ярилцаарай.

(VII). Өгүүлбэрийг нөхөж бичээрэй.

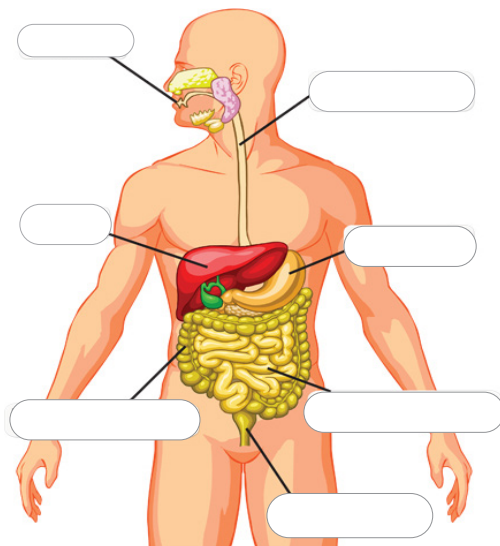
Хүнд маш олон байдаг. Бидний биеийн эс болгонд хромосом байдаг. Тэдгээрийг давхар бүрдэлтэй буюу гэдэг. Харин бэлгийн булчирхайд байгаа эсүүдийг гэх бөгөөд тэдгээрийн хромосомын бүрдэл нь байна.

2.2 ХҮНИЙ ХООЛ БОЛОВСРУУЛАХ ЗАМЫН ЭРХТНҮҮД, ТЭДГЭЭРИЙН ҮҮРЭГ

Түлхүүр үг. Амны хөндий, улаан хоолой, ходоод, элэг, цөс, нойр булчирхай, нарийн гэдэс, бүдүүн гэдэс, химийн боловсруулалт, механик боловсруулалт, энзим.



Даалгавар 1. Хоол боловсруулах замын эрхтнүүдийг зөв нэрлэж бичээрэй.



Сурагчид та бүхэн 7-р ангидаа хоол боловсруулах эрхтнүүдийн нэршил болон байрлалыг мэдсэн. Одоо бид хоол боловсруулах эрхтнүүдийн үүргийг тодруулан судална.

Хүснэгт 2.2.1 Хоол боловсруулах замын эрхтнүүдийн үүрэг

Хоол боловсруулах эрхтэн	Гүйцэтгэх үүрэг
Амны хөндий	Хоол хүнсийг шүдний оролцоотой бутлаж, жижиглэх үүрэгтэй.
Шүлсний булчирхай	Том гурван хос олон жижиг булчирхай шүлс ялгаруулна. Шүлс бол аманд орсон тэжээлийг дэвтээж шингэлэх, цардуулыг задлах үйлчилгээтэй.
Улаан хоолой	Гүрвэлзэх хөдөлгөөнөөр амны хөндийгөөс хоолыг ходоод руу дамжуулах үүрэгтэй.
Ходоод	Ходоодны шүүсэнд агуулагдах пепсин энзим нь мах, сүүний уургийг задалдаг. Ходоодны шүүсний найрлага дахь давсны хүчил нь эсгэгийг идэвхжүүлж, хүчиллэг орчныг бий болгож нянг устгана.
Арван хоёр нугалаа гэдэс	Арван хоёр нугалаа гэдэс (хуруу) нь нарийн гэдэсний эхний өргөн хэсэг юм. Арван хоёр нугалаа гэдэсэнд цөсний цорго, нойр булчирхайн цорго орсон байна. Нойр булчирхайн шүүсний эсгэгийн нөлөөгөөр уураг амин хүчил, өөх тос глицерин ба өөхний хүчилүүд, нүүрс ус глюкоз болж хувирна.

Өлөн гэдэс	Шим нэгдлүүд хоол боловсруулах эрхтэнд боловсорч энгийн нэгдэл болоод нарийн гэдэсний салбангаар нэвчин цус, тунгалагт шилжиж эс эдэд очно. Нарийн гэдэсний салс бүрхэвч олон тооны нугалаас үүсгэх ба түүний гадаргууд салбангууд байрладаг. Энэ нь гэдэсний шимэх гадаргуйг нэмэгдүүлдэг.
Нойр булчирхай	Нойр булчирхайн булчирхайн шүүсэнд уураг, өөх, нүүрс усыг задлах эсгэг байна. Энэ нь шүлтлэг орчин 37-39 градууст үйлчилнэ.
Элэг	Элэгний эсийн шүүрлээр цөс үүсэж өөх тосыг задлахад оролцохоос гадна уургийн задралаас үүссэн хорт бодисыг хоргүй болгож, нянгийн үржлийг саатуулдаг.
Цөсний хүүдий	Цөс бол элэгнээс ялгарсан шүүс юм. Цөс нь нойр булчирхайн шүүсний эсгэгийг идэвхжүүлнэ. Цөс тусгай цоргоор арван хоёр нугалаа гэдэсний хөндий уруу орно.
Бүдүүн гэдэс	Нарийн гэдэсний боловсроогүй хоолны үлдэгдэл усны хамт бүдүүн гэдсэнд шилжинэ. Тэр нь 12 цагийн турш бүдүүн гэдсэнд байх хугацаанд ус шимэгдэж өтгөн ялгадас үүснэ. Бүдүүн гэдсэнд исгэх, ялзруулах нянгууд элбэг байдаг. Эдгээр нянгуудын оролцоотойгоор ялзрах, исэлдэх үйл ажиллагаа явна.
Шулуун гэдэс	Хоол идсэнээс хойш 13-24 цагийн дараа өтгөн ялгадас шулуун гэдсэнд шилжиж биеэс гадагшилна.



Даалгавар 2: Дараах өгөгдлийг зөв харгалзуулж бичээрэй.

- | | |
|---------------------------|---|
| (I) Амны хөндий | а. Хоол тэжээлийг боловсруулах үүрэгтэй, цөс үүсгэнэ. |
| (II) Ходоод | б. Хоол тэжээлийн химийн боловсруулалтыг үргэлжлүүлэн, шим бодисыг шимж цусны урсгалд оруулах үүрэгтэй. |
| (III) Нарийн гэдэс | в. Шингэн хоол тэжээлийн усыг шимж, өтгөрүүлэн хэлбэржүүлж шулуун гэдэсрүү дамжуулах үүрэгтэй. |
| (IV) Элэг | г. Хоол тэжээлийг механик боловсруулалт хийх үүрэгтэй. |
| (V) Бүдүүн гэдэс | д. Хоол тэжээлийг боловсруулах, хадгалах, холих үүрэгтэй. |

2.3 ХООЛ ТЭЖЭЭЛЭЭР АВСАН ШИМ БОДИСЫН ЗАДРАЛ, НИЙЛЭГЖИЛ, ЗАГВАРЧЛАЛ

Түлхүүр үг: Нүүрс ус, Уураг, Өөх тос, Витамин, Эрдэс бодис, Ус, Мономер, Полимер



Бидний өдөр тутам хэрэглэдэг хоол хүнсэнд уураг, өөх тос, нүүрс ус, витамин, эрдэс бодис зэрэг шим ба шим бус бодис зонхилох хувийг эзэлдэг. Хоол хүнсэнд агуулагдах тэжээллэг бодисыг 6 төрөлд хувааж болох ба найрлага бүтцийн хувьд шим ба шим бус гэж ангилна.

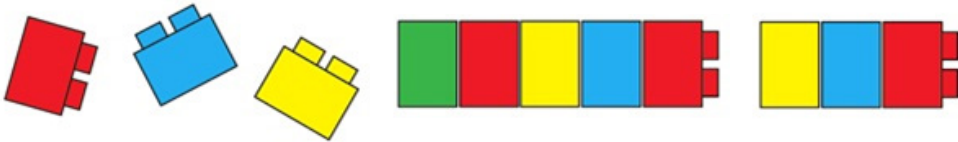


Зураг 2.3.1
Шим ба шим бус бодис

Шим бодисууд байгаль дээр олон тооны бага молекултай жижиг хэсэг (мономер)-ээс бүтэх ба тэдгээр нь өөр хоорондоо нэгдэж макромолекулын полимер үүсгэдэг.

Мономер
(Бага молекулт нэгдлүүд)

Полимер
(Өндөр молекулт нэгдлүүд)



Зураг 2.3.2 Полимер нэгдэл



Бидний хоол боловсруулах эрхтнүүд макромолекулыг (полимер) шингээж чаддаггүй учраас бага молекул (мономер) болгон шингээж авдаг.

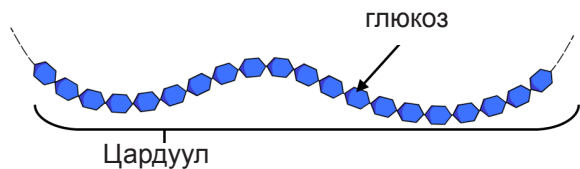
Хүснэгт 2.3.1 Полимер ба Мономер

	Полимер	Мономер
1.	Цардуул	Глюкоз
2.	Уураг	Аминхүчил
3.	Өөх тос	Глицерин тосны хүчил

Нүүрс ус: Нүүрс ус нь байгаль дээр хамгийн өргөн тархсан шим бодис юм. Ногоон ургамал фотосинтезийн дүнд нүүрс ус /цардуул/-ыг үүсгэх ба түүгээр хүн ба амьтан хооллодог. Нүүрс ус нь С, Н, О гэсэн гурван элементээс бүтэх ба байгаль дээр хамгийн өргөн тархалттай нь глюкоз юм. Глюкоз нь олон дахин давтагдан холбогдож цардуулын молекулыг үүсгэнэ. Ногоон ургамалд үүссэн глюкоз цардуул хэлбэрээр нөөцлөгддөг бол амьтанд гликоген хэлбэрээр хадгалагдана.

Зураг 2.3.3
Нүүрс ус
агуулсан хүнсний
бүтээгдэхүүнүүд





Зураг 2.3.4 Цардуулын молекулын бүтэц

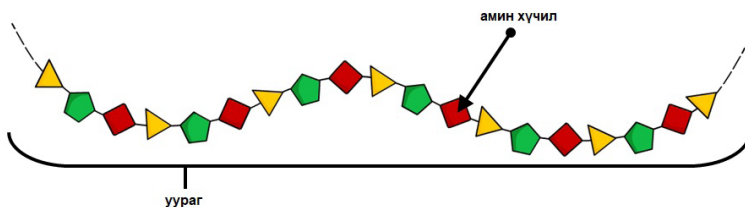


Уураг: Уураг нь хүн ба амьтны бие махбодын 16 хувийг эзэлдэг. Уураг нь С, Н, О, N гэсэн атомуудаас бүтнэ. Уургийн мономерыг аминхүчил гэнэ. Олон тооны аминхүчлүүд нийлж уургийн молекулыг үүсгэнэ.

Зураг 2.3.5 Уураг агуулсан хүнсний бүтээгдэхүүнүүд



Зураг 2.3.6 Уургийн молекулын бүтэц



Даалгавар 1. Олон өнгийн бөмбөлөгүүдийг ашиглан уургийн молекулыг бүтээгээрэй. Аль нь уургийн мономер, полимер болохыг нэрлээрэй.

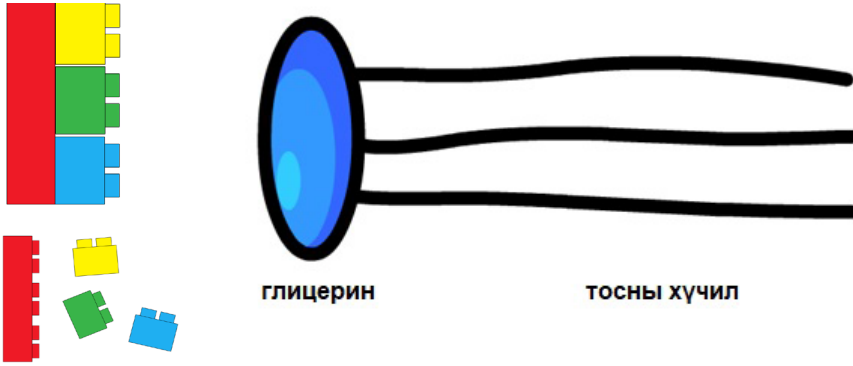
Мономер Полимер
 Амин хүчил Уураг



Өөх тос: Өөх тос нь С, Н, О, N, P гэсэн атомуудаас бүтнэ. Түүний мономерыг глицерин, тосны хүчил гэнэ. Олон тооны тосны хүчлүүд нийлж өөх тосны молекулыг үүсгэнэ.



Зураг 2.3.7 Өөх тос агуулсан хүнсний бүтээгдэхүүн



Зураг 2.3.8 Өөх тосны молекулын бүтэц

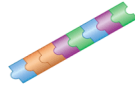


Даалгавар 2.

А. Аль нь мономер, аль нь полимер вэ? Зөв нэрлээрэй.



А.



Б.

Б. Шим бодисын мономер, полимерүүдийг зөв харгалзуулаарай.

- | | |
|------------|-------------------------|
| 1. Уураг | а. Глюкоз |
| 2. Цардуул | б. Тосны хүчил+глицерин |
| 3. Өөх тос | в. Аминхүчил |

- | | | |
|----------|----------|----------|
| А.1б2а3в | Б.1в2а3б | В.1а2в3б |
|----------|----------|----------|

2.4 ШИМ БА ШИМ БУС БОДИСУУДЫН БИОЛОГИЙН АЧ ХОЛБОГДОЛ

Түлхүүр үг: Шим бодис, шим бус бодис, витамин, эрдэс бодис

Хоол тэжээлийн бүтэц, найрлага хүний бие махбодын хэвийн өсөлт, хөгжилтөнд чухал нөлөөтэй. Иймээс хүүхдүүд та нар идэж буй хүнсний бүтээгдэхүүний найрлагыг мэдсэнээр эрүүл байх боломжтой болно.



Даалгавар 1:

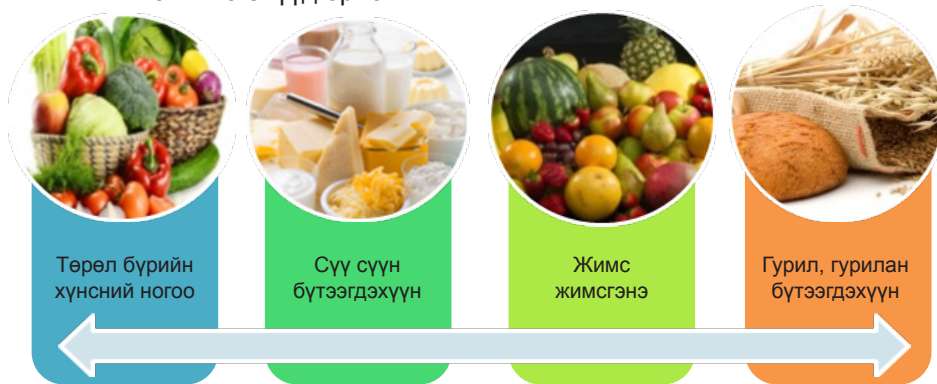
А. Хүүхдүүд та нар өөрсдийн уух дуртай сүү, тараг, шоколадны шошгыг уншдаг уу?

Б. Хэд хэдэн бүтээгдэхүүний шошгыг уншаад нийтлэг найрлагыг дэвтэртээ жагсааж бичээрэй.

<p>Тэжээллэг чанар 100г бүтээгдэхүүнд:</p> <table border="1"> <tr><td>Илчлэг</td><td>42ккал</td></tr> <tr><td>Нүүрс ус</td><td>4.3 г</td></tr> <tr><td>Уураг</td><td>2.9 г</td></tr> <tr><td>Тос</td><td>1.5 г</td></tr> </table>	Илчлэг	42ккал	Нүүрс ус	4.3 г	Уураг	2.9 г	Тос	1.5 г	<p>100г бэлэн бүтээгдэхүүнд агуулагдах тэжээллэг чанар</p> <table border="1"> <tr><td>Нүүрс ус</td><td>Тос</td><td>Уураг</td><td>Илчлэг чанар</td></tr> <tr><td>61.4г</td><td>22г</td><td>8.4г</td><td>457ккал</td></tr> </table>	Нүүрс ус	Тос	Уураг	Илчлэг чанар	61.4г	22г	8.4г	457ккал	<p>Тэжээллэг чанар (100мл)</p> <table border="1"> <tr><td>Илчлэг: 40 ккал</td><td>Уураг: 0 гр</td></tr> <tr><td>Нүүрс ус: 9.7</td><td>Өөх тос: 0 гр</td></tr> <tr><td>Чихэр: 9.7</td><td>Натри: 14мг</td></tr> </table>	Илчлэг: 40 ккал	Уураг: 0 гр	Нүүрс ус: 9.7	Өөх тос: 0 гр	Чихэр: 9.7	Натри: 14мг
Илчлэг	42ккал																							
Нүүрс ус	4.3 г																							
Уураг	2.9 г																							
Тос	1.5 г																							
Нүүрс ус	Тос	Уураг	Илчлэг чанар																					
61.4г	22г	8.4г	457ккал																					
Илчлэг: 40 ккал	Уураг: 0 гр																							
Нүүрс ус: 9.7	Өөх тос: 0 гр																							
Чихэр: 9.7	Натри: 14мг																							



Нүүрс ус: Бидний өдөр тутам иддэг хоол хүнсний 60 хувийг нүүрс ус агуулсан бүтээгдэхүүнүүд эзэлдэг. Нүүрс ус хүний биед энергийн эх үүсвэр болохоос гадна хамгаалах, химийн энергийг нөөцлөх ач холбогдолтой. Нүүрс ус агуулсан хүнсний бүтээгдэхүүнд төрөл бүрийн сүү сүүн бүтээгдэхүүн, гурил гурилан бүтээгдэхүүн, хүнсний ногоо, жимс жимсгэнүүд орно.



Зураг 2.4.1 Хүнсний бүтээгдэхүүн

Уураг: Бидний өдөр тутам иддэг хоол хүнсний 25 хувийг уураг агуулсан бүтээгдэхүүн эзэлдэг. Бие махбодод энергийн эх үүсвэр болохоос гадна хамгаалах, зохицуулах, зөөх зэрэг онцгой ач холбогдолтой. Уураг агуулсан хүнсний бүтээгдэхүүнд төрөл бүрийн мах, махан бүтээгдэхүүн, өндөг, сүү, сүүн бүтээгдэхүүн орно.



Мах, махан бүтээгдэхүүн, өндөг



Сүү, сүүн бүтээгдэхүүн



Бүх төрлийн шош, буурцаг,

Зураг 2.4.2 Хүнсний бүтээгдэхүүн

Өөх тос: Бидний өдөр тутам иддэг хоол хүнсний 15 хувийг өөх тос агуулсан бүтээгдэхүүн эзэлдэг. Хоол хүнсээр орж ирсэн өөх тос нь энергийн эх үүсвэр бөгөөд арьсны доор нөөцлөгдөж хүний биеийн эсүүдийн бүрхүүлийг шинээр бий болгох ач холбогдолтой. Хүнсний тос, цөцгий, наргил модны сүү, өөхтэй мах зэрэг хоол хүнс нь өөх тосыг ихээр агуулдаг. Ялангуяа тос, шарсан хоол өөх тос ихтэй.



Зураг 2.4.3 Хүнсний бүтээгдэхүүн

2.5 ВИТАМИН БА ЭРДЭС БОДИС

Түлхүүр үг: Витамин С, Витамин Д, Кальци, Төмөр

Хоол тэжээлийн хамт хүний биед витамин, эрдэс бодис хангалттай орж байх ёстой. Энэ нь хүний эрүүл явахын үндсэн суурь болно. Хүмүүс олон шалтгаанаар витамин, эрдэс бодисыг хангалттай хэрэглэж чаддаггүй байна. Биеийн жингээ хасах, махнаас татгалзах зэрэг шалтгаанаас болоод тэдгээр хүмүүсийн биед тодорхой витамин, эрдэс бодисууд дутагдаж эхэлдэг байна.

Витамин С: Бие махбодийн эсэргүүцлийг сайжруулах, цус дутагдлын өвчнөөс сэргийлэх ач холбогдолтой. Судалгаагаар насанд хүрэгчдийн 6 хувь, үүнээс оюутнууд, тамхичид витамин С-ээр хамгийн их дутдаг. Витамин С дутагдах үед гарах хөнгөн, дунд хэлбэрийн шинжүүдэд буйлнаас цус гарах, амархан цус хурах, хамраас цус гарамтгай болох, үе мөчөөр өвдөх, ядрах, амархан өвдөмхий болох шинжүүд гарна. Хүнд хэлбэрийн үед цинга хэмээх өвчин үүсдэг.



Зураг 2.5.1 Витамин С-ийн дутагдал

Насанд хүрсэн хүн өдөрт витамин С-г 90-100мг хэрэглэх шаардлагатай. Витамин С нь цэцэгт байцаа, хулуу, нимбэг, хан боргоцой, гүзээлзгэнэ, сонгино зэрэгт их хадгалагддаг.

Хүснэгт 2.5.1 Зарим хүнсний бүтээгдэхүүнд агуулагдах витамин С-ийн хэмжээ

Хоол хүнс	Тоо хэмжээ /мг/	Хоол хүнс	Тоо хэмжээ /мг/
Цэцэгт байцаа	70	Улаалзгана	40
Апельсин	50	Мандарин	30
Хулуу	25	Алим	30
Вандуй	25	Бөөрөлзгөнө	25
Сонгино	27	Интоор	10
Улаан лооль	35	Тараг	0,5
Гадил	10	Айраг	20
Гүзээлзгэнэ	60	Үхрийн элэг	37



Туршилт 1. Витамин С илрүүлэх

Төрөл бүрийн хүнсний бүтээгдэхүүнүүдэд витамин С агуулагдаж буй эсэхийг илрүүлэх.

2.5.2 дугаар хүснэгтээс хэрэглэгдэхүүнийг багийн 2 гишүүн сонгоно уу. Сонгосон хэрэглэгдэхүүнээ хүснэгтийн арын багандан $\sqrt{\quad}$ тэмдэглээрэй.

Хүснэгт 2.5.2 Туршилтын хэрэглэгдэхүүн

№	Туршилтын материал	Бүртгэх хэсэг	
1	Хуруу шил	6 ш	
2	Дусаагуур	3 ш	
3	Хуруу шилний тавиур	1 ш	
4	Усан банн	1 ш	
5	0,1%-ийн метилийн хөх уусмал	1ш /савтай/	
6	2%-ийн давсны хүчил /HCl/	1ш /савтай/	
7	Лимоны шүүс /дээж/	1ш /савтай/	
8	Төмсний шүүс /дээж/	1ш /савтай/	
9	Апелсины шүүс /дээж/	1ш /зүсэм/	
10	Сүү /дээж/	1ш /савтай/	
11	Гадилны нухаш /дээж/	1ш /савтай/	
12	Мандарины шүүс /дээж/	1ш /савтай/	

Дээрх сонгосон хэрэглэгдэхүүнтэй ажиллах аюулгүй ажиллагааны дүрмээ бичээрэй.

Туршилтын дараалал:

1. Хуруу шилэнд 1 мл дээж хийнэ.
2. Хуруу шилэн дэх дээжээ хаяглана.
3. Хуруу шилэн дэх дээжин дээрээ 0,1 хувийн 1 мл метилийн хөхийн уусмалаас нэмэхэд хөх өнгөтэй болно.
4. Уусмалуудыг усан баннад тавьж халаана.
5. Хуруу шилний дээжин дэх өнгө өөрчлөгдөх хүртэл ажиглана. Хэрвээ витамин С их агуулсан бол уусмалын өнгө хөхөөс өнгөгүй болтлоо, бага агуулагдаж байвал өнгө бүдэг болтлоо өөрчлөгдөнө.
6. Туршилтын үр дүнгээ хүснэгтэд тэмдэглэнэ.

Хүснэгт 2.5.3 Үр дүнгийн хүснэгт

ДД	Хүнсний бүтээгдэхүүний нэр	Туршилтын өмнө		Туршилтын дараа	
		Витамин С-тэй	Витамин С-гүй	Витамин С илэрсэн	Витамин С илрээгүй
1	Лимоны шүүс				
2	Төмсний шүүс				
3	Апельсины шүүс				
4	Сүү				
5	Гадилын нухаш				
6	Мандарины шүүс	35		Тараг	0,5

Витамин Д: Витамин Д нь хоол тэжээлээр орж ирэхээс гадна хүний арьсан доор нарны гэрлийн нөлөөгөөр үүсч байдаг. Витамин Д дутагдсанаар хүүхдийн өсөлт хоцрох, жин буурах, булчин сулрах, хөлрөмтгий болох, яс зөөлөрч хэлбэр дүрсээ алдаж майга болох зэрэг шинж илэрнэ. Ихэвчлэн хүүхэд сульдаа, насанд хүрэгчид ясны сийрэгжилттэй болдог. Ясанд кальци, фосфорын хэмжээ дутагдсанаас яс зөөлөрдөг тул хөл майга болно.



2.5.2 дугаар зураг. Витамин D-ийн дутагдал

Хөгшчүүл болон хүүхдүүд өвлийн цагт витамин D-ийн дутагдалд их ордог байна. Витамин D-г тогтмол хэрэглэснээр ясны сийрэгжилтээс сэргийлж чадна. өдөрт 800 IU хэрэглэснээр үр дүнд хүрнэ. Витамин D нь хүний арьсан доор агуулагдахаас гадна сардина загас, яргай загас, мөөг, өндөг, сүү, амуу буудай, элэг, туна загас, маргарин зэрэг хүнсний бүтээгдэхүүнд их хэмжээтэй агуулагдсан байдаг.

Кальци: Кальци нь яс, шүдний бүтцийн үндсэн бүрэлдэхүүн юм. Кальци нь шингэц муутай эрдэс бодисын тоонд багтана. Кальцийн хоногийн хэрэгцээ насанд хүрэгсдэд 1000-1300 мг, хүүхэд болон өсвөр насныханд 500-1300 мг ба түүнээс их байна. Кальцийн хэрэглээ хангалтгүй байх нь D витамин дутагдах шалтгаан болно. Мөн кальцийн дутагдлаар насанд хүрэгсэд яс сийрэгжих өвчтэй болно.

Даалгавар 1: Хүснэгтэн мэдээллийг ашиглаж гүйцэтгэнэ үү.

Хүснэгт 2.5.4 Кальци ба витамин

Кальци ба витамин хэрэглээ		
Нас	Са мг/өдөр	Витамин D
1-3 нас	500	200
4-8 нас	800	200
9-13 нас	1300	200
14-18 нас	1300	200
19-30 нас	1000	200
31-50 нас	1000	200
51-70 нас	1200	400
70-аас дээш нас	1200	600

А. Яагаад 9-18 насны хүүхдийн нэг өдөрт шаардлагатай кальцийн хэмжээ нь 19-50 насны хүний хэмжээнээс их байдаг вэ?
 Б. Яагаад 50 настай хүмүүст 20 насаар залуу хүмүүсээс илүү их хэмжээний кальци хэрэгтэй байдаг вэ?
 В. Яагаад D витамин хэрэгцээ нас ахихаар ихэсдэг вэ?

Төмөр: Бие дэх төмрийн 70 хувь нь цусны улаан эсийг үүсгэдэг гемоглобины бүтцэд оролцдог бөгөөд үлдсэн хэсэг нь булчингийн уураг миоглобины бүрэлдэхүүнд агуулагдана. Төмөр дутагдвал цусны улаан эсийн тоо багасч, арьс болон салст цайрах, ядрах, толгой эргэх, толгой өвдөх зэрэг шинж тэмдгүүд илэрч цус багадалтын шалтгаан болдог.

Төмөр нь байгаль дээрх хүнсний зүйлд түгээмэл биш учраас төмөр дутлын эмгэгийг үүсгэдэг. Төмөр их агуулдаг хүнсний бүтээгдэхүүн нь элэг, мах, уушги, өндөг, ногоон өнгөтэй ногоо, далайн ургамал зэрэг юм. Хүнсэн дэх уураг, С витамин, зэс зэрэг нь төмрийн шимэгдэлтийг дэмждэг учраас олон төрлийн хоол хүнсийг хамт хэрэглэх нь зүйтэй.



Даалгавар 2.

А. Шим ба шим бус бодисуудыг ялгаарай. Төмөр, уураг, кальци, витамин С, нүүрс ус, ус, витамин D, өөх тос.

Шим бодис	Шим бус бодис
.....

Б. Мах, махан бүтээгдэхүүн, гурил гурилан бүтээгдэхүүний найрлагад ордог шим ба шим бус бодисыг жагсааж бичээрэй.

Мах, махан бүтээгдэхүүн	Гурил гурилан бүтээгдэхүүн
.....

2.6 АМЬСГАЛ БА ХИЙН СОЛИЛЦОО

Түлхүүр үг: Өрц, хавирга, хавирга завсрын гадаад, дотоод булчин, төвөнх, цагаан мөгөөрсөн хоолой, гуурсан хоолой, гуурсанцар, хос уушги, цулцан



Даалгавар 1:

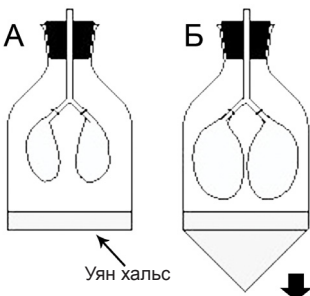
- А. Хамрын хөндийгөөр орсон агаар цаашид хэрхэн дамждаг вэ?
- Б. Бидний амьсгалд оролцдог эрхтнүүдийн хөдөлгөөнийг яаж илрүүлэх вэ?



Дадлага ажил 1.

Амьсгалахад өрц оролцох нь

Амьсгал авах, гаргахыг амьсгалын хөдөлгөөн гэнэ. Амьсгал авахад өрц доошилж уушги тэлэх ба гаргахад өрц дээшилж уушгины эзлэхүүн багасна.



Ашиглах материал:

- Хуванцар лонх
- Резинэн бөмбөлөг
- Гялгар уут
- Гуурсан хоолой
- Бөглөө
- Скоч

Хүүхдүүдээ хуванцар сав зүсэхэд иртэй зүйлтэй болгоомжтой харьцаарай.

Зураг 2.6.1 Амьсгалын хөдөлгөөн

Хийх арга:

Ёроолыг нь авсан хуванцар лонхны амсрыг нүхлэн бөглөөгөөр бөглөж түүний үзүүрт нь бөмбөлөг холбосон гуурсан хоолойг суулгана. Лонхны ёроолд өрцийг орлох гялгар уут углаж скочдоно.

1. Багш ашиглагдах материалыг тарааж өгнө.
2. Уушигны энгийн загвар хийх аргыг өгөгдсөн зургаас сайтар ойлгоно.
3. Багшаас өгсөн аюулгүй ажиллагааны зааварчилгааг мөрдөн ажиллана.
4. Хийсэн загвараа ажиллуулж тайлбарлаарай.



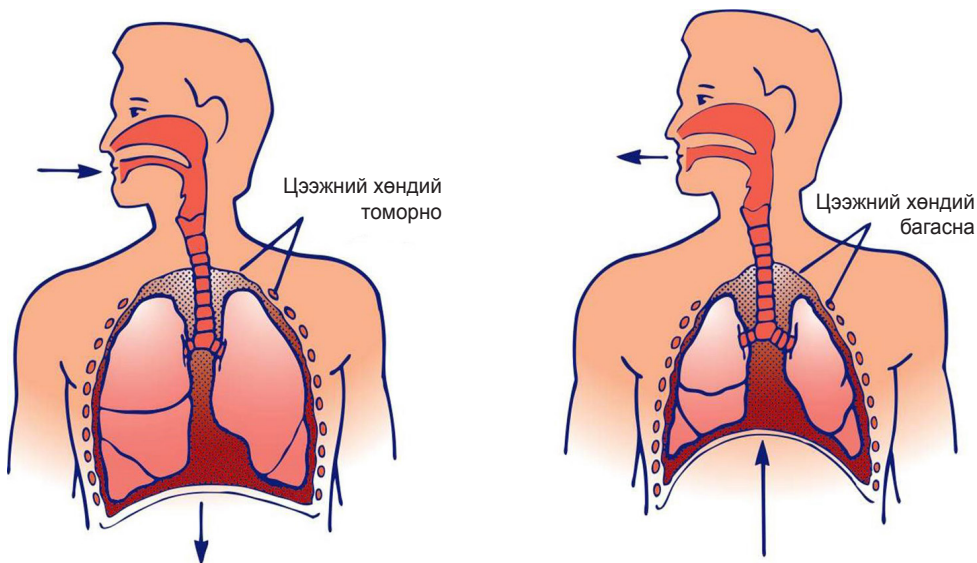
Даалгавар 2.

1. Загварт байгаа эрхтнүүд ямар үүрэг гүйцэтгэж байна вэ?
2. Гүн амьсгаа гаргасны дараа уушги, амьсгалын замд агаар үлдэх үү?
3. Энэ загварыг цаашид хэрхэн сайжруулан ашиглаж болох вэ?
4. Амьсгал авах, гаргахад өрц ямар үүрэгтэй вэ?
5. Яарч сандран хооллох үед хүн яагаад хахаж цацдаг вэ?
6. Хамраараа амьсгалахын ач холбогдол юу вэ?



Амьсгалын эрхтний тогтолцоо нь цусны эргэлтийн тусламжтай бие махбодын эсүүдийг хүчилтөрөгчөөр тэтгэж, биеэс хортой нүүрсхүчлийн хийг зайлуулах үүрэгтэй. Амьсгал авах үед уушгины багтаамж ихэсч, дотоод даралт нь багасан агаар сорогдсон мэт уушгинд урсан орно. Амьсгал гаргах үед уушгины багтаамж багасч, түүний дотоод даралт ихсэн, агаар шахагдан гадагшилна.

2.6.2 дугаар зурагт амьсгал авах, гаргах үеийн цээжний хөндийн эзлэхүүний өөрчлөлтийг харуулжээ. Үүнд өрц, хавирга завсрын булчингууд оролцох ба гүн амьсгал авах, гаргахад цээж, хэвлийн булчингууд оролцдог. Амьсгал авах, гаргах үеийн хөдөлгөөнийг 2.6.1 дүгээр хүснэгтэд үзүүлэв.



Зураг 2.6.2. Амьсгал авах гаргах үеийн цээжний хөндий

Хүснэгт 2.6.1 Амьсгал авах, гаргах үеийн хөдөлгөөн

Амьсгалд оролцох хэсгүүд	Амьсгал авах	Амьсгал гаргах
Хавирга завсрын булчин	агшина	суларна
Хавирга	дээш өргөгдөнө	доошилно
Өрц	агшиж, доошилно	суларч, дээшилнэ
Цээжний хөндий	тэлж, томорно	багасна



Дадлага ажил 2. Уушгины зөөлөн эд, гуурсан хоолойн салаалалтыг судлах

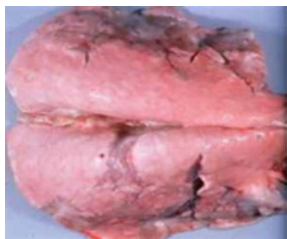
Уушгины зөөлөн эд болон салаалсан гуурсуудыг харуулах зорилгоор амьтны уушгинд задлан шинжилгээ хийж үзэж болдог. Үүний тулд дараах зааврын дагуу ажиллаарай.

1. Хамгаалалтын бээлий өмсөж урьдчилан бэлтгэсэн хонь эсвэл ямааны уушгийг авч задалгааны тавган дээр тавиад хэдэн хэсгээс тогтож байгааг шалгаарай (а).
2. Мөгөөрсөн хоолойн бүтэц, салаалсан хэсгийг тэмтэрч үзнэ.
3. Мөгөөрсөн хоолойд нарийн гуурс хийгээд үлээнэ. Юу ажиглагдах вэ?
4. Мөгөөрсөн хоолойг тууш зүсэлт хийн хайчилж дотоод бүтцийг харна (б).
5. Уушгины тодорхой хэсгийг зурагт заасны дагуу хөндлөн зүсэж харна (в).
6. Ажиглаж, мэдсэн зүйлээ дэвтэртээ зурж, тэмдэглэн багаараа хамтран ярилцана уу?



Даалгавар 3.

1. Мөгөөрсөн хоолойн доторх нүх сүвүүд юу вэ? Ямар үүрэгтэй вэ?
2. Гуурсан хоолой нь уушгинд хэрхэн тархсан байна вэ? Үүнийг юутай зүйрлэж болох вэ? Зургаар илэрхийлж тайлбарлаарай.



а.



б.



в.

Зураг 2.6.3 Уушгины зүсэлт



Даалгавар 4.

- А. Бид хир хэмжээний агаарыг нэг удаагийн амьсгалаар авч гаргадаг вэ?
- Б. Хүн өдөрт ер нь хэдий хэмжээний агаараар амьсгалдаг вэ? Дунджаар нэг минутанд амьсгалах тоогоо гаргаж бодож үзнэ үү?



Гүн амьсгаа авсны дараа гадагш гаргах агаарын дээд хэмжээний эзлэхүүнийг уушгины амьдралын багтаамж гэнэ. Уушгины амьдралын багтаамж хүн болгонд харилцан адилгүй. Спортоор хичээллэн, дасгал хөдөлгөөн хийснээр нэмэгдүүлэх боломжтой.

Тамхи татдаг хүнд уушгины амьдралын багтаамж дундаж хэмжээнээс 300-400 см³-аар бага байдаг.

Агаарын найрлагын 79 хувь нь азот, 20.94 хувь нь хүчилтөрөгч, 0.04 хувь нь нүүрсхүчлийн хий үлдсэн 1 орчим хувийг бусад хий, усны уур эзэлнэ. Гэтэл бидний амьсгалаар гарч буй агаарын 16.3 хувийг хүчилтөрөгч, 4 хувийг нь нүүрсхүчлийн хий эзлэх ба усны уур, азот болон бусад хийн найрлага өөрчлөгддөггүй.



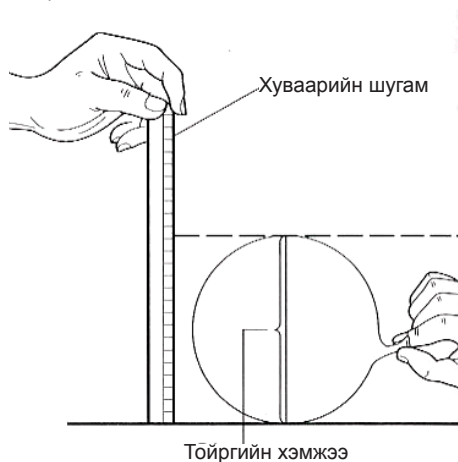
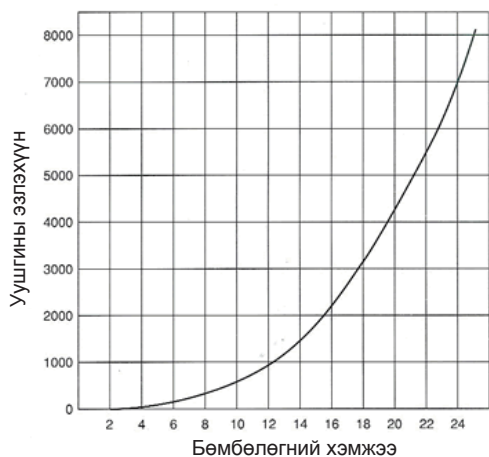
Дадлага ажил 3. Уушгины амьдралын багтаамжийг бөмбөлгийн тусламжтайгаар тодорхойлох

Ашиглах материал:

- Шугам
- Резинэн бөмбөлөг
- Амьдралын багтаамж тодорхойлох хүснэгт

Хэмжих арга

1. Эхлээд бөмбөлөг доторх хийг гаргасны дараагаар хэвийн амьсгал аваад бөмбөлгийг үлээнэ. Хэвийн амьсгаа авсныхаа дараа үлээдэг үзүүрийг чимхэж тогтоогоод диаметрийг зурагт үзүүлсний дагуу хэмжинэ. Диаметрйн хэмжээсийг графикт дүйцүүлэн багтаамжийг тодорхойлон гаргана (2-3 удаагийн давтамжаар хийж дундаж хэмжээг ашиглана).



Зураг 2.6.4 Уушгины багтаамж

Үр дүнг хүснэгтэд бөглөнө үү?

№	Нэр	Бөмбөлгийн диаметр (см)	Уушгины амьдралын багтаамж (см ³)
1			
2			



Даалгавар 5.

1. Та нарын уушгины амьдралын багтаамж яагаад өөр өөр байна вэ?
2. Багийн гишүүдийнхээ хэмжээг үр дүнгийн хүснэгт ашиглан нэгтгэн боловсруулна уу
3. Хүснэгтийн үр дүнг график, диаграмм хэлбэрээр үзүүлнэ үү
4. Яаж уушгины амьдралын багтаажийг нэмэгдүүлж болох вэ?
5. Ямар хүмүүст уушгины амьдралын багтаамж хамгийн өндөр байдаг вэ?
6. Тамхи татдаг хүний уушгины амьдралын багтаамж нь дундаж хэмжээнээс 300-400см.куб бага байдгийн учрыг тайлбарлана уу



Дадлага ажил 4. Амьсгалаар гарах нүүрсхүчлийн хийг илрүүлэх

Амьсгалаар гарах нүүрсхүчлийн хийг бромтимол хөхийн уусмал ашиглан илрүүлнэ. Нүүрсхүчлийн хий нь бромтимол хөхийн уусмалын өнгийг шар болгон өөрчилдөг.

Зорилго: Амьсгалаар гарах нүүрсхүчлийн хийн хэмжээг тайван ба дасгал хөдөлгөөн хийсний дараа харьцуулах.

Хэрэглэгдэхүүн: Нэг удаагийн тунгалаг хуванцар аяга 2 ширхэг, ундааны соруул гуурс 2 ширхэг, бромтимол хөхийн уусмал 100 мл, хуванцар тавиур.

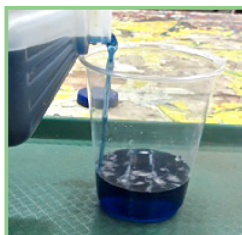
Туршилтыг төлөвлөх:

4-5 сурагч нэг бүлэг болон ажиллаж, таамаглалаа дэвшүүлж бичээрэй. Үүнд:

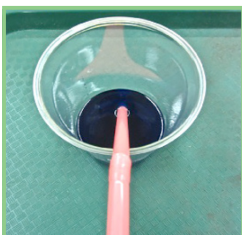
- Амьсгалаар гарч байгаа агаарыг хэрхэн бромтимол хөхийн уусмалаар дамжуулах вэ?
- Уусмалын өнгөний өөрчлөлт, түүний хугацааг дасгал хөдөлгөөний өмнө болон дараа хэрхэн зөв ажиглаж, тэмдэглэх вэ?
- Тэмдэглэл хөтлөх хүснэгтийг хэрхэн бэлтгэх вэ?
- Ямар дасгал хөдөлгөөнийг хэн хэн хийх вэ? зэргийг сайтар төлөвлөнө.
- Туршилтад хэрэглэгдэх материалуудаа шалгаж бэлтгэнэ.
- Туршилт явуулах төлөвлөгөөгөө гаргасны дараа эхнээс нь сайтар нягталж, багшаараа шалгуулж баталгаажуулна.

Туршилт явуулах:

- Төлөвлөгөөнийхөө дагуу туршилтаа эхэлнэ.
- Бромтимол хөхийн уусмалтай ажиллах талаар багшийн зааврыг сайтар сонсож аюулгүй ажиллагааг баримтална.
- Туршилтын явц, үр дүнг хүснэгтэд тэмдэглэнэ.



1. Бромтимол хөхийн уусмалаас аяганд хийнэ.



2. Уусмалд гуурсыг дүрж бэлтгэнэ.



3. Уусмал уруу үлээж амьсгалаа гаргана.



4. Өнгөний өөрчлөлтийг ажиглаж хугацааг тэмдэглэнэ.

Зураг 2.6.5 Туршилт хийх аргачлал

Үр дүнг боловсруулах, дүгнэх:

- Бромтимол хөхийн уусмалын өнгө өөрчлөгдөх шалтгааныг тайлбарлаарай.
- Дасгал хөдөлгөөн хийхийн өмнө болон дараа бромтимол хөхийн уусмалын өнгө өөрчлөгдөх хугацааг харьцуулаарай. Ялгаатай байгаа бол яагаад гэдгийг тайлбарлан дүгнэж бичнэ үү.



Даалгавар 1:

А. Агаартай орж ирэх тоос, шороог шүүгч аль нь вэ?

1. Уушги 2. Цулцан 3. Хамрын үс 4. Мөгөөрсөн хоолой

Б. Өгүүлбэрийг гүйцээж бичнэ үү? Агаар хамрын нүхээр дамжин ордог. Төвөнхөд байрладаг бөгөөд залгиур хоолойтой холбогдоно. Төвөнхийн дээр байрлаж, хоол залгих үед мөгөөрсөн хоолой руу хоол унд орохоос сэргийлдэг. нь баруун, зүүн уушги руу гуурсан хоолой болж салбарлан ордог. Зүүн, баруун хийн солилцоо явагдаж байдаг.

2.7 ЗҮРХНИЙ ДОТООД БҮТЭЦ, ҮҮРЭГ

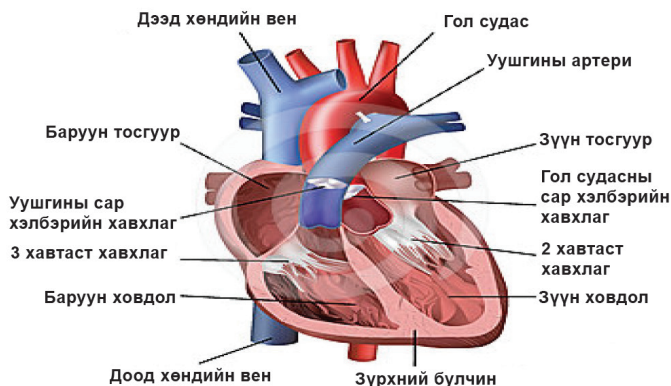
Түлхүүр үг: Тосгуур, ховдол, сар хэлбэрийн хавхлаг, 2 хавтаст хавхлаг, 3 хавтаст хавхлаг, дээд тасалгаа, доод тасалгаа, уушгины тараагуур судас, зүрхны гол судас



Даалгавар 1: Хүний зүрхний бүтэц,загас, мэлхий,гүрвэл,туулай зэрэг амьтдынхаас ямар ялгаатай вэ?



Дадлага ажил 1. Хүний зүрхний бүтэц, түүний байрлал, хэлбэрийг тодорхойлох



Зураг 2.7.1 Зүрхний бүтэц



Үйл ажиллагааны дараалал: Зүрхний бүтцийн талаарх мэдээллийг уншиж, ойлгоод 2.7.1 дүгээр зургийг ажиглаж доорх алхмын дагуу гүйцэтгэнэ үү.

1. Зүрх хэдэн тасалгаанаас тогтож буйг ажиглаж нэрлэж бичнэ үү. / баруун, зүүн тосгуур, баруун, зүүн ховдол хэсэг/
2. Дээд тасалгаа, түүний бүрдэл хэсгийг нэрлэж бичнэ үү.
3. Доод тасалгаа, түүний бүрдэл хэсгийг нэрлэж бичнэ үү.
4. Зүрхний баруун, зүүн тосгуурын хэлбэрийг зургаас харж зураад өнгөөр ялгаж будна.
5. Зүрхний баруун, зүүн ховдлын хэлбэрийг зургаас харж зураад өнгөөр ялгаж будна.
6. Уушгины тараагуур судас яагаад хөх өнгөөр будасныг тайлбарлаж бичнэ үү.
7. Баруун тосгуур, баруун ховдол хоорондоо ямар нэртэй хавхлагаар тусгаарлагдсаныг нэрлэж бичнэ үү.
8. Зүүн тосгуур, зүүн ховдол хоорондоо ямар нэртэй хавхлагаар тусгаарлагдсаныг нэрлэж бичнэ үү.
9. Тал сар хэлбэрт хавхлагын байрлалыг нэрлэж бичнэ үү.
10. Тал сар хэлбэрт, хоёр хавтаст, гурван хавтаст хавхлаг тус бүрийг зураг дээр ажиглаж, тэдгээрийн хэлбэрийг дэвтэртээ зурна.
11. Дээд болон доод хөндийн венийн судсууд зүрхний тасалгааны аль хэсэгт байрлаж байна вэ?
13. Уушгины артерийн судас, зүрхний гол судас зүрхний тасалгааны аль хэсэгт байрлаж байна вэ?



Дадлага ажил 2. Хонины зүрхний дотоод бүтцийг задлаж, танилцах

Дадлага ажлын зорилго:

- Зүрхний дотоод бүтэц буюу тосгуур, ховдлыг ажиглах
- Зүрхний цус дамжихад гол үүрэгтэй судсуудыг таних / уушгины артери, венийн судас, гол аорт буюу гол судас /

Хэрэглэгдэхүүн:

- Хонь, ямааны зүрх
- Зүсэлтийн хавтан, таваг
- Хутга, хайч, мэс заслын хутга
- Бээлий



Үйл ажиллагааны дараалал

1. Зүрхний орой хэсгийг тэмтэрч олно. (Оройн хэсгийн доор ойролцоогоор зүрхний зүүн тосгуур, ховдол байдаг.)
2. Зүрхний зүүн тосгуур луу орж байгаа уушгины венийн судас (нэвтрэх нүхийг) олж ажиглана.
3. Зүүн тосгуур, ховдлыг зааглагч хоёр хавтаст хавхлагыг ажиглана. (Ховдлын хананд бэхлэгдсэн байдаг.)

4. Зүүн тосгуур, ховдол ямар хэмжээтэй байгааг ажиглах.
5. Гол артерийн судасны хэлбэр, хэмжээг тэмтэрнэ.
6. Гол артерийн судасны дээд хэсэгт байрлах сар хэлбэрийн хавхлагын хэлбэр, хэмжээг ажиглана.
7. Баруун тосгуур, ховдлын зааглагч гурван хавтаст хавхлагыг ажиглана. Ховдлын хананд бэхлэгдсэн байдаг.
8. Дээд, доод хөндийн венийн судсуудыг (баруун тосгуурт орж ирэх хоёр нүхийг)ажиглана.
9. Баруун тосгуур, ховдлыг ямар хэмжээтэй байгааг ажиглах
10. Зүсэлт хийсэн зүрхний баруун, зүүн тосгуур, баруун, зүүн ховдлын хэлбэр, хэмжээ, уушгины артери, венийн судас, гол аорт, хавхлаг зэргийн зургийг зурж, нэрийг тайлбарлаж бичнэ үү.
11. Сурах бичгийн өнгөт зурагтай харьцуулж өөрийн алдаагаа залруулаарай.



Дадлага ажлын үр дүнг хариулж бичнэ үү?

	Тал сар хэлбэрт хавхлаг	Хоёр хавтаст хавхлаг	Гурван хавтаст хавхлаг	Дээд тасалгаа	Доод тасалгаа	Булчинлаг хана
Байрлал						
Үүрэг						

Дадлага ажлын үр дүн: 1-4 хүртэлх өгөгдлийг хамааралтай нүдэнд

✓ тэмдэглэгээг хийнэ үү.

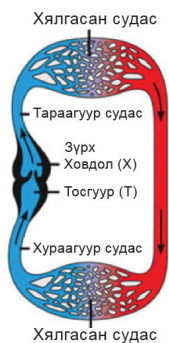
	Зүрхний тасалгаа	Дээд хөндийн вен	Доод хөндийн вен	Уушгины артерийн судас	Уушгины венийн судас	Гол судас буюу аорт
1	Баруун тосгуур					
2	Баруун ховдол					
3	Зүүн тосгуур					
4	Зүүн ховдол					



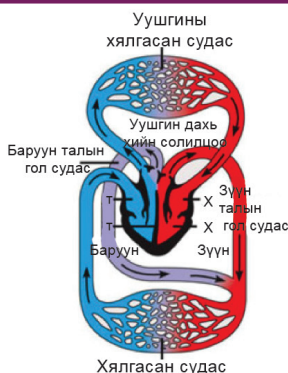
Зүрхний бүтэц : Хүний зүрх нь нягт хаалтаар баруун, зүүн хоёр хэсэгт хуваагдана. Баруун, зүүн хэсэг бүр нь хоорондоо холбоотой дээд, доод хоёр тасалгаанаас тогтоно. Баруун тосгуур, ховдол нь хоорондоо гурван хавтаст хавхлагаар холбогдоно. Хавтаст хавхлага холбогч эдээс тогтсон маш нимгэн хальс бөгөөд тусгай шандсан татуургаар ховдлын хананд бэхлэгдэнэ. Зүүн тосгуур, ховдол нь хоёр хавтаст хавхлагаар холбогдоно. Зүрхний баруун, зүүн ховдлоос гарах судасны эхэнд тал сар хэлбэрт хавхлаг байрлана. Зүрхний хавхлаг нь зөвхөн нэг тал руу нээгдэж хаагдаж цусыг тосгуураас артерид шилжих нэг чиглэлийн хөдөлгөөнийг хангана. Гадны ямар нэг үйлчлэлээс шалтгаалахгүйгээр зүрх өөрийнхөө булчингийн хэмнэлээр жигд цохилно. Зүрхний булчин нь гадны ямар нэг үйлчлэлгүйгээр өөрөө агшиж, сулрах чадвартай. Ийм чанар нь зүрхний ажиллагаа түр зогссон үед дахин сэргэх боломж олгодог.



Даалгавар 1. Загас, мэлхий, гүрвэл, адууны зүрх, түүний бүтцийг харуулсан зургийг ажиглаж гүйцээгэнэ үү. .



Загасны зүрхний бүтэц



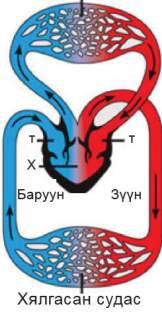
Гүрвэлийн зүрхний бүтэц

- А. Зүрхний тасалгаа хэдэн хэсгээс тогтсон бэ?
- Б. Хэдэн тосгуур, ховдлоос тогтсон бэ?
- В. Тосгуур, ховдол ямар цусыг агуулсан бэ?

- А. Зүрхний тасалгаа хэдэн хэсгээс тогтсон бэ?
- Б. Хэдэн тосгуур, ховдлоос тогтсон бэ?
- В. Тосгуур, ховдол ямар цусыг агуулсан бэ?



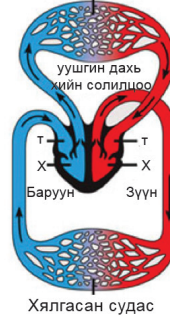
Уушги болон арьсны хялгасан судас



Мэлхийний зүрхний бүтэц



Уушгины хялгасан судас



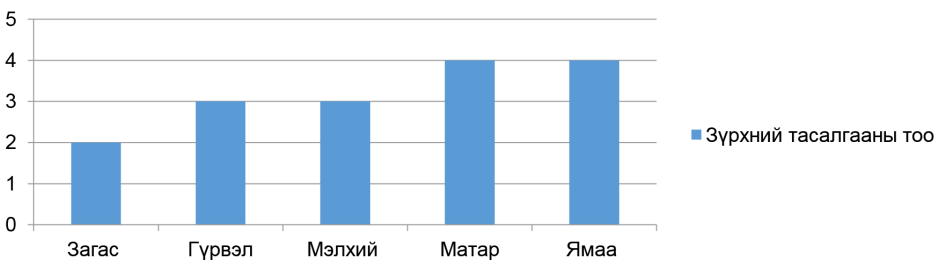
Адууны зүрхний бүтэц

- А. Зүрхний тасалгаа хэдэн хэсгээс тогтсон бэ?
- Б. Хэдэн тосгуур, ховдлоос тогтсон бэ?
- В. Тосгуур, ховдол ямар цусыг агуулсан бэ?

- А. Зүрхний тасалгаа хэдэн хэсгээс тогтсон бэ?
- Б. Хэдэн тосгуур, ховдлоос тогтсон бэ?
- В. Тосгуур, ховдол ямар цусыг агуулсан бэ?

Даалгавар 2.

Зүрхний тасалгааны тоо



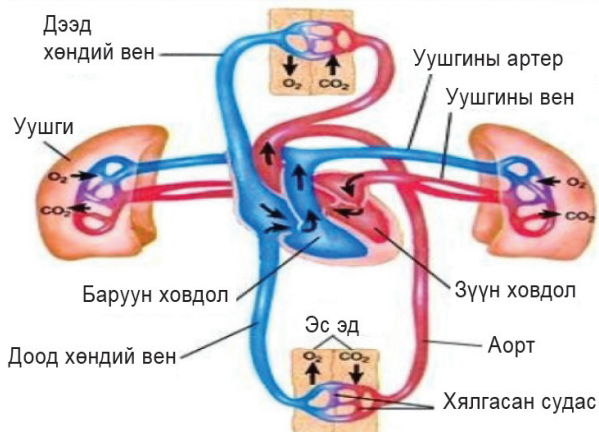
- А. Зүрхний дөрөв болон хоёр тасалгаатай амьтдыг нэрлэж бичнэ үү.
- Б. Матар болон гүрвэл нь мөлхөгчдийн багт ордог. Яагаад зүрхний тасалгааны тоо өөр өөр байна вэ?
- В. Ямаа, шувуу, туулай зэрэг амьтад зүрхний тасалгааны тоогоор ижил эсвэл ялгаатай юу? Тайлбарлаарай.
- Г. Загасны зүрх хэдэн тасалгаатай бэ? Зүрхний тасалгааны онцлог шинж юу вэ?

2.8 АРТЕР, ВЕН, ХЯЛГАСАН СУДАСНЫ ДОТООД БҮТЭЦ

Түлхүүр үг: Артерийн судас, венийн судас, хялгасан судас



Дадлага ажил 1. Артери, вен, хялгасан судсыг ялгаж таних



Зураг 2.8.1. Цусны эргэлт



Үйл ажиллагаа: 2.8.1 дүгээр зургийг ажиглаж доорх алхмын дагуу гүйцэтгэнэ үү

- 1.Зүрх рүү орж байгаа судсыг, тайлбар нэрийн хамт ажиглаж бичнэ үү.
- 2.Зүрхнээс гарч байгаа судсыг,тайлбар нэрийн хамт ажиглаж бичнэ үү.
- 3.Эс, эдийн түвшин дэх судасны хэлбэрийг тайлбар нэрийн хамт ажиглаж бичнэ үү.



Тодорхойлолтыг хариулж бичээд, бусад өгөгдлийг + тэмдгээр тэмдэглэнэ үү.

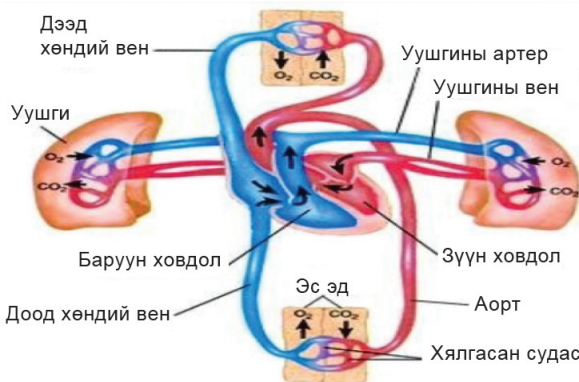
Судасны төрөл	Артери судас	Венийн судас	Хялгас судас
Тодорхойлолт			
Дээд, доод хөндийн вен			
Уушгины артери			
Уушгины вен			
Аорт			
Уушги			
Эс, эд			



Артери буюу тараагуур бол зүрхнээс гарсан цусыг эрхтэнд хүргэдэг судас юм. Вен нь цусыг зүрхэнд хүргэдэг судас юм. Хялгасан судас бол жижиг артерийг жижиг вентэй холбосон маш нарийн судас юм.



Дадлага ажил 2 Артерийн цус, венийн цусыг ялгаж таних



Зураг 2.8.2 Цусны эргэлт



Үйл ажиллагаа: 2.8.2 дугаар зургийг ажиглаж доорх алхмын дагуу гүйцэтгэнэ үү

1. Судсаар урсаж буй цусыг цэнхэр болон улаан өнгөөр ялгаж будсан хэсгүүдийг ажиглана.
2. Цэнхэр өнгөөр будагдсан хэсгийн нэрийг дэвтэртээ бичнэ үү.
3. Улаан өнгөөр будагдсан хэсгийн нэрийг дэвтэртээ бичнэ үү.
4. Ягаан өнгөөр будагдсан хэсгийн нэрийг дэвтэртээ бичнэ үү.
5. Судсаар урсах цусны өнгийг улаан, цэнхэр, ягаанаар тэмдэглэсэн шалтгааныг тайлбарлана уу.
6. Артерийн цус, венийн цусыг ялгаж танихдаа онолын мэдээллийн хэсгийг ашиглана уу.

Цусны ангилал:

Уушгинд очиж хүчилтөрөгчөөр баяжсан цус бол артерийн цус юм. Ийм цус улаан өнгөтэй байна. Венийн цус нүүрсхүчлийн хийгээр баялаг, хүрэн улаан өнгөтэй байна.

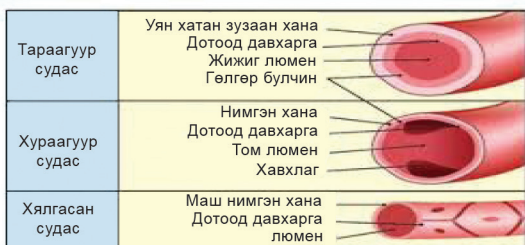


Үр дүнг тэмдэглэх хүснэгт / Өгөгдлийг * тэмдэгээр нүдэнд тэмдэглээрэй./

Цусны төрөл	Артерийн цус	Венийн цус
Хүчилтөрөгчөөр баялаг		
Нүүрсхүчлийн хийгээр баялаг		
Улаан өнгөтэй		
Хүрэн өнгөтэй		
Дээд хөндий		
Доод хөндий		
Эс, эд		
Уушги		
Уушгины артери		
Уушгины вен		
Баруун ховдол		
Зүүн ховдол		
Хялгасан судас		



Дадлага ажил 3. Артери, венийн судсыг хөндлөн огтлолоор нь ялгаж таних



2.8.3 дугаар зураг. Судасны дотоод бүтэц



Үйл ажиллагаа. 2.8.3

дугаар зургийг ажилгаж доорх алхмын дагуу гүйцэтгэнэ үү.

1. Артерийн судасны дотоод бүтэц хэдэн хэсгээс тогтож байгааг нэрлэж бичнэ үү.
2. Артерийн судасны бүтцийн хэсгийн нэрийг тэмдэглэж бичээрэй.

3. Венийн судасны дотоод бүтэц хэдэн хэсгээс тогтож байгааг бичээрэй.
4. Венийн судасны бүтцийн хэсгийн нэрийг тэмдэглэж бичнэ үү.
5. Хялгасан судасны дотоод бүтэц хэдэн хэсгээс тогтож байгааг бичээрэй.
6. Хялгасан судасны бүтцийн хэсгийн нэрийг тэмдэглэж бичнэ үү.



Ажиглалтын үр дүнг хариулж бичнэ үү

	Судасны дотоод бүтэц	Гадна давхраа	Дунд давхраа	Дотор давхраа	Онцлог шинж
1	Артери				
2	Вен				
3	Хялгасан				



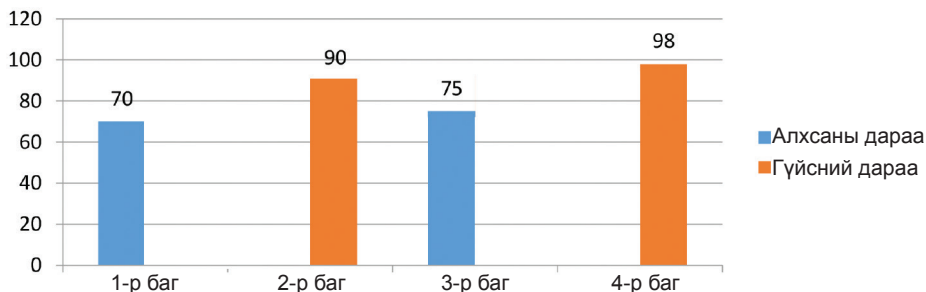
Судасны хана:

Артерийн судасны хана нягт, уян хатан, гурван давхраатай. Дунд давхраа нь гөлгөр булчингийн ширхэгтэй. Дотор давхраа нь хучуур, холбогч эдээс тогтоно. Гадна давхраа нь уян холбогч эдээс тогтоно. Венийн судасны хана уян зөөлөн, нимгэн байна. Зүрхнээс гарсан том артер холдох тутам нарийссаар хялгасан судсанд шилждэг. Хялгасан судас хүний үснээс арав дахин нарийн, хана нь нэг эгнээ хавтгай эдээс тогтсон бүтэцтэй байна.

Даалгавар 1. Доорх мэдээллийг ашиглаж хариулж бичнэ үү.

Биеийн тамирын хичээлд оролцсон 7 дугаар ангийн сурагчдыг 4 багт хувааж нэгдүгээр багийн сурагчид сургуулийн талбайг 1 удаа, гуравдугаар багийн сурагчид 2 удаа алхаж, хоёрдугаар багийн сурагчид 1 удаа, дөрөвдүгээр багийн сурагчид 2 удаа гүйсний дараа судасны цохилтоо хэмжжээ.

Баг бүрийн сурагчдын судасны цохилтын дунджийг графикт үзүүлэв.



1. Графикаас харахад ямар төрлийн дасгал хийсэн сурагчдын зүрх илүү хурдан цохилсон бэ?

А. Алхсан Б. Гүйсэн В. Аль нь ч биш

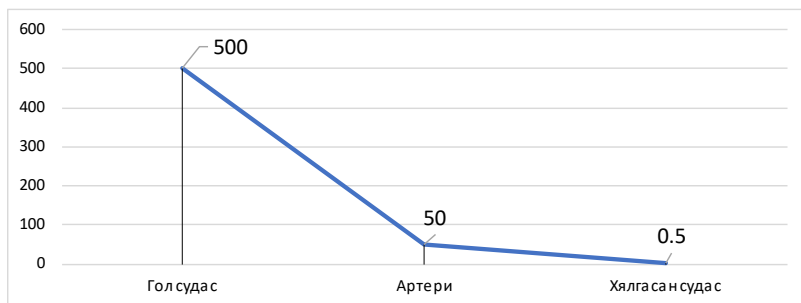
2. Суралцагчид дасгалаа дуусгаад 1 цаг ангидаа хичээлд суусны дараа тэдний зүрхний цохилт ямар байх вэ?

- А. Гүйсэн, алхсан багийн хувьд 70-75 удаа цохилно.
- Б. Алхсан багийн хувьд 70 удаа, гүйсэн багийн хувьд 130 удаа цохилно.
- В. Алхсан багийн хувьд 90 удаа, гүйсэн багийн хувьд 130 удаа цохилно.
- Г. Аль аль багийн хувьд 60 –с доош удаа цохилно.

Цусны урсах хурд



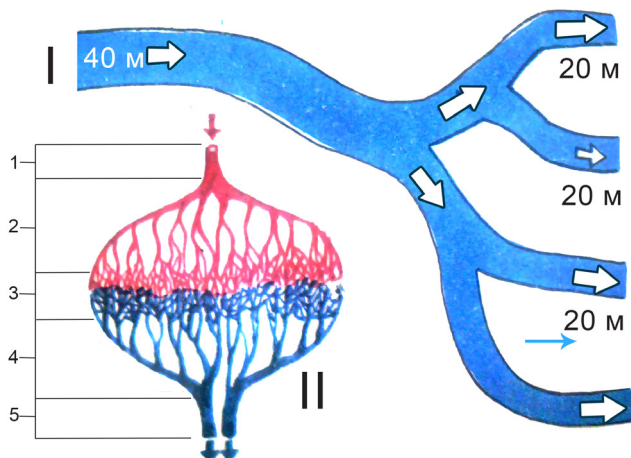
Даалгавар 2. Графикийг ажиглаж гүйцэтгэнэ үү.



- А. Цусны сийвэнд ууссан тэжээлийн бодис ба хүчилтөрөгч эдийн шингэнд, түүнээс эд эсэд шилждэгээс гадна эсийн үйл ажиллагаанаас ялгарсан бодис эдийн шингэнээс дамждаг болохыг судлаачид тогтоожээ. Энэ тэжээлийн бодис дотогш болон гадагш шилжихэд ямар судас гол үүрэгтэй оролцох вэ?
- Б. Артерийн судсаар гүйх цусны даралт хүчтэй өндөр байдаг, венийн судсаар гүйх цусны даралт бага байдаг. Ямар учраас судсаар гүйх цусны даралт артери болон венийн судсанд ялгаатай байна вэ?

В. Гол судас, артери, хялгасан судас тус бүрээр урсах цусны хурдны хэмжээг (мм/сек) тодорхойлж бичээрэй.


Даалгавар 3. Зургийг ажиглаж гүйцэтгэнэ үү.

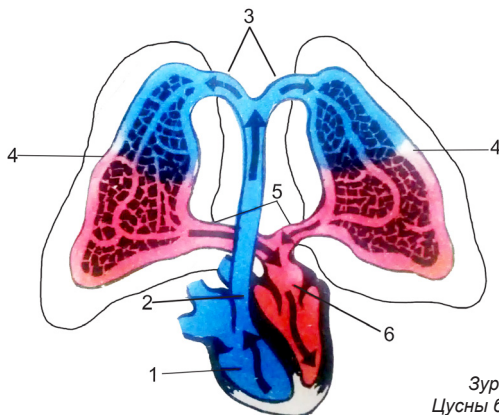


- А. Гол судасны өргөн, түүнээс салбарласан хялгасан судасны өргөнөөс ямар хэмжээтэй байгааг тооцоолно уу.
- Б. Зурагт аорт буюу гол судсыг ямар тоогоор тэмдэглэсэн бэ?
- В. Зурагт артери болон хялгасан судсыг ямар тоогоор тэмдэглэсэн бэ?

2.9 ЦУСНЫ БАГА ЭРГЭЛТ

Түлхүүр үг: Баруун тосгуур, зүүн тосгуур, баруун ховдол, зүүн ховдол, уушгины дөрвөн вен, бага эргэлт

 **Даалгавар 1.** Хүний биед агаараас хүчилтөрөгчийг авч, нүүрсхүчлийн хийг гадагшлуулах үйл явц яаж явагддаг вэ?



Зураг 2.9.1
Цусны бага эргэлт



Дадлага ажил 1. Цусны бага эргэлтийн механизмыг тайлбарлах

Хэрэглэгдэхүүн : Цусны бага эргэлтийн үйл явцыг харуулсан зурагт үзүүлэн Ажлын дараалал: Зураг 2.9.1 дүгээр зургийг ажиглаж доорх алхмын дагуу гүйцэтгэнэ үү.

1. Цусны бага эргэлтэд зүрх, уушги яагаад оролцож байгааг тайлбарлаж бичнэ үү.
2. Артерийн цус, венийн цусны өнгийг ямар өнгөөр тэмдэглэсэн байна вэ?
3. Баруун тосгуурыг тэмдэглэсэн тоо, түүгээр артерийн эсвэл венийн цус аль нь дамждаг болохыг нэрлэж бичнэ үү.
4. Баруун ховдлыг тэмдэглэсэн тоо, түүгээр артерийн эсвэл венийн цус аль нь дамждаг болохыг нэрлэж бичнэ үү.
5. Уушгины артерийг тэмдэглэсэн тоо, түүгээр артерийн эсвэл венийн цус аль нь урсдаг болохыг нэрлэж бичнэ үү.
6. Хялгасан судсыг тэмдэглэсэн тоо ,түүгээр артерийн цус венийн цус болсон эсвэл венийн цус артерийн цус болж хувирсан шалтгааныг тайлбарлаж бичнэ үү.
7. Уушгины дөрвөн венийг тэмдэглэсэн тоо ,түүгээр артерийн эсвэл венийн цус аль нь байгааг тайлбарлаж бичнэ үү.
8. Зүүн тосгуурыг тэмдэглэсэн тоо, түүгээр урсах артерийн эсвэл венийн цус аль нь байгааг тайлбарлаж бичнэ үү.
9. Цусны бага эргэлт гэж юу болохыг бүдүүвч эсвэл өгүүлбэрээр тодорхойлж бичээрэй.



Дадлага ажлын үр дүн: 1-6 хүртэлх өгөгдлийг уншиж хамааралтай нүдэнд ✓ тэмдэглэгээг хийнэ үү.

		Баруун тосгуур	зүүн тосгуур	Уушгины артерийн судас	Уушгины дөрвөн венийн судас	Гол судас	Баруун ховдол	Зүүн ховдол	Хялгасан судас
1	Цусны бага эргэлтийн эхлэх, дуусах үйл явц								
2	Зүрхнээс гарах артери								
3	Зүрхэнд цутгах вен								
4	Ямар венийн судсан дотор артерийн цус урсдаг вэ?								
5	Ямар артерийн судас дотор венийн цус урсдаг вэ?								
6	Хүчилтөрөгч, нүүрсхүчлийн хийн солилцоо хаана явагдсан бэ?								



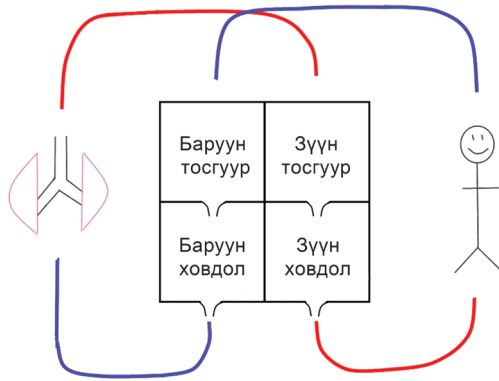
Цусны бага эргэлт

Зүрхний баруун ховдлоос уушгины артериар гарсан венийн цус уушгинд очиж артерийн цус болоод эргэж уушгины венээр зүүн тосгуурт цутгахыг цусны бага эргэлт гэнэ. Энэ эргэлт зүрх ба уушгины хооронд явагдана. Артерийн судсаар венийн цус, венийн судсаар артерийн цус урсана. Зүрхний баруун ховдлоос гарч, зүрхний зүүн тосгуурт ирнэ.



Даалгавар 1.

Цусны бага эргэлтийн дутуу өгөгдлийг доорх алхмын дагуу гүйцээж бичээрэй.

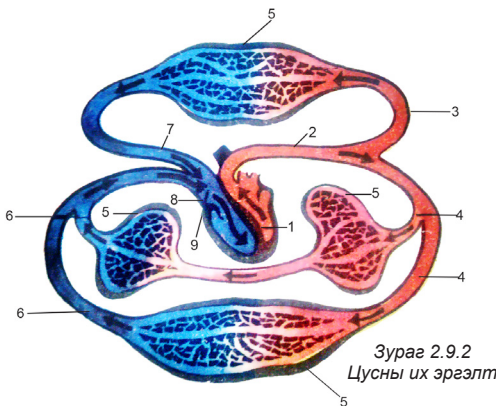


- А. Цусны бага эргэлтийн эхлэх, дуусах үйл явцыг тохирох газар нь сумаар зөв холбоорой.
- Б. Уушгины тараагуур судас дотор венийн буюу нүүрсхүчлийн хийтэй цусыг тохирох газар нь нэрлэж бичнэ үү.
- В. Уушгины венийн судас дотор тараагуурын цус буюу хүчилтөрөгчтэй цусыг тохирох газар нь нэрлэж бичнэ үү.
- Г. Туршилт ажлын алхмын дарааллыг үндэслэж “Цусны бага эргэлт” гэсэн тодорхойлолтыг гаргана уу?
- Д. Цусны бага эргэлт нь ямар хоёр эрхтний хооронд явагддаг вэ?
- Е. Яагаад бага эргэлт гэж нэрлэсэн бэ? Ямар ач холбогдолтой вэ?

ЦУСНЫ ИХ ЭРГЭЛТ



Даалгавар 1. Хүний хоол тэжээлийн бодис эс, эд эрхтэнд ямар замаар очиж, тэнд үүссэн хэрэггүй бодис хэрхэн гадагшилдаг вэ?



Зураг 2.9.2
Цусны их эргэлт

- 1. Зүүн ховдол
- 2. Гол судас
- 3. Дээд мөчдийг цусаар хангах том тараагуур судас
- 4. Их бие дотор эрхтэнд очих тараагуур судас
- 5. Хялгасан судас
- 6. Биений бусад хэсгийн хураагуур судас
- 7. Дээд хөндийн хураагуур судас
- 8. Доод хөндийн хураагуур судас
- 9. Тосгуур



Дадлага ажил 2. Цусны их эргэлтийн механизмыг тайлбарлах

Хэрэглэгдэхүүн : Зүрхний бага эргэлтийн үйл явцыг харуулсан зурагт үзүүлэн Ажлын дараалал: 2.9.2 дугаар зурагт үзүүлэнг ажиглаж, доорх алхмын дагуу гүйцэтгэнэ үү.

1. Зүрх, дээд мөчид, толгой, хүзүү, доод мөчид, дотор эрхтэн рүү салбарласан артерийн салбарлалтыг тэмдэглэсэн тоог нэрлэж бичнэ үү.
2. Зүрхний зүүн ховдол, гол судас буюу аортын байрлал, тэмдэглэсэн тоог нэрлэж бичнэ үү.
3. Гол судас нум үүсгээд, цээж болон хэвлийн хөндийг дагаж байрласан артерийг нэрлэж бичнэ үү.
4. Гол судасны нумаас толгой, хүзүү, дээд мөчдийг цусаар хангадаг гурван том артерийн салаалалтыг тэмдэглэсэн тоо болон гол артерийг нэрлэж бичнэ үү.
5. Гол судасны биеийн хөндийгөөр уруудах замаас их бие, дотор эрхтэнд очих артерийн салбарлалт, түүнийг тэмдэглэсэн тоог нэрлэж бичнэ үү.
6. Хялгасан судасны салбарлалт, түүний тэмдэглэсэн тоог нэрлэж бичнэ үү.
7. Дээд болон доод хөндийн венийн салбарлалт, түүний тэмдэглэсэн тоог нэрлэж бичнэ үү.
8. Цусны их эргэлтийн үйл явцыг бүдүүвч эсвэл тодорхойлолтыг бичээрэй.



Хүснэгтийн хоосон зайнд тохирсон тэмдэглэгээг ✓ хийнэ үү.

2.9.2 дугаар хүснэгт

		Баруун тосгуур	Зүүн тосгуур	Зүрх	Дээд хөндийн вен	Гол судас	Доод хөндийн вен	Баруун ховдол	Зүүн ховдол	Гол судасны биеийн хөндийгээр уруудах замаар салбарласан артери.	Гурван том артери
1	Цусны их эргэлтийн эхлэх, дуусах үйл явц										
2	Зүрхнээс гарах артери										
3	Толгой, хүзүү, дээд мөчдийн цусаар хангадаг артери										
4	Их бие, дотор эрхтнийг цусаар хангадаг артери										
5	Толгой, хүзүү, дээд мөчдийн вен										
6	Биеийн бусад хэсгийн вен										



Цусны их эргэлт

Зүрхний зүүн ховдлоос гарсан артерийн цус биеийн бүх хэсэгт тэжээлийн бодис, хүчилтөрөгчийг тараагаад улмаар эс, эдэд үүссэн нүүрсхүчлийн хий, бусад хэрэгцээгүй бодисыг авч венийн цус болон эргэж дээд, доод хөндий венээр зүрхний баруун тосгуурт цутгахыг цусны их эргэлт гэнэ. Энэ эргэлт зүрх ба их биеийн хооронд явагдана. Артерийн судсаар артерийн цус, венийн судсаар венийн цус урсана. Зүрхний зүүн ховдлоос гарч, баруун тосгуурт ирнэ.

2. 10 УРГАМЛЫН ХООЛЛОЛТ БА БОДИСЫН ЗӨӨВӨРЛӨЛТ

Түлхүүр үг: Энерги, нарны гэрэл, фотосинтез, хооллолт, хлорофилл, нүүрсхүчлийн хий, хүчилтөрөгч, шим бодис, цардуул, ус, ногоон ургамал



Даалгавар 1. Ургамал яагаад фотосинтез явуулдаг вэ?

- А. Фотосинтезийн процесс хаана явагддаг вэ?
- Б. Фотосинтез ургамал болон бусад амьд биед ямар ач холбогдолтой вэ?



Зураг 2.10.1 Ургамлын хооллолт

Фотосинтезээр ямар шим бодис үүсэх вэ? Үүнийг судалж мэдэх хамгийн анхны алхам бол фотосинтезээр навчинд цардуул үүсдэг эсэхийг илрүүлэх туршилт хийх боломжтой. Хэрвээ навчинд цардуул үүсдэг бол түүнийг иодын уусмалаар шалгаж үзэхэд навчийн өнгө хар хөх бараан өнгөтэй болдог.



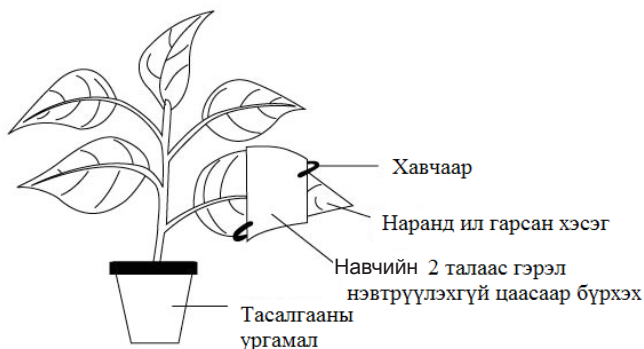
Туршилт 1. Фотосинтезэд гэрэл яаж нөлөөлөх вэ?

Хэрэглэгдэхүүн: Тасалгааны ургамал, спиртэн дэн, хуруу шил, стакан, ус, спирт-96 хувь, иодын уусмал, хямсаа, Петрийн аяга, дусаагуур, хар цаас юмуу хөнгөн цагаан мөнгөлөг цаас

Анхаарах зүйлс: Нүдний хамгаалалтын шил зүүх, буцалсан уснаас болгоомжил, спирт шатамхай бодис тул болгоомжлох, спиртэн дэнтэй болгоомжтой ажиллах.

Ажлын явц:

1. Тасалгааны ургамлыг харанхуй шүүгэнд хийж 3 хоног буюу 72 цаг байлгана.
2. Хар өнгийн цаас эсвэл хөнгөн цагаан мөнгөлөг цаасыг нугалж нэг навчийн



зарим хэсгийг хоёр талаас нь гэрэл нэвтрэхээргүй хааж, хавчаараар бөхөлнө.

3. Тэгээд савтай ургамлаа дулаахан, цонхны наранд хэд хоног байлгасны дараа навчийн зарим хэсгийг бүрхсэн хар цаасыг авч, навчид цардуул үүссэн эсэхийг ажиглана.

4. Навчийг хар өнгийн цаасаар бүрхсэн ба хар өнгийн цаасаар бүрхээгүй хэсэг тус бүрийн өнгөний өөрчлөлтийг ажиглаж тайлбарлаж бичнэ үү.



Дүгнэлт

Навчийн аль хэсэгт нь цардуул үүсч, аль хэсэгт нь цардуул үүсэхгүй байгааг илрүүлсэн дээрх туршилтын үр дүнг ашиглан асуултад хариулж бичнэ үү.

1. Цардуул нь фотосинтезээр үүссэн шим бодис мөн эсэх
2. Фотосинтезийн процесс явагдахад гэрэл хэрэгтэй эсэх
3. Фотосинтез явуулахад навч ямар өнгөтэй байх хэрэгтэй вэ?
4. Туршилт эхлэхийн өмнө ургамлаа харанхуйд байлгасан шалтгааныг тайлбарлана уу.



Эргэцүүлэл. Намар ихэнх мод навчаа гөвдөг. Навч унахын өмнө түүний эсэд байгаа хлорофиллын мөхлөгүүд задарч, ногоон өнгө нь алга болоход шар, улаан зэрэг бусад нөсөөнүүд илэрнэ. Иймээс намрын навч улбар, улаан, шар өнгөтэй болдог. Тэдгээрт фотосинтез процесс явагдах эсэх талаар ярилцаарай.

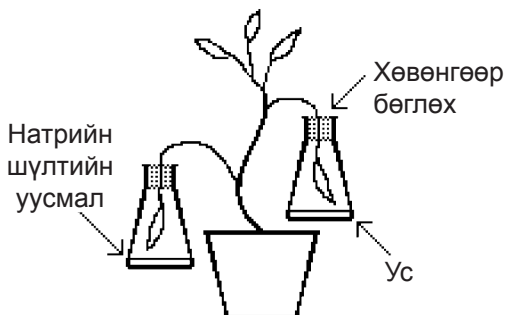


Туршилт 2. Фотосинтез явагдахад нүүрсхүчлийн хий хэрэгтэй юу?

Хэрэглэгдэхүүн: Тасалгааны ургамал, натрийн шүлт (NaOH)-ийн уусмал, шохой ($\text{Ca}(\text{OH})_2$)-н уусмал, конус хэлбэртэй шилэн сав 2 ширхэг, хөвөн, шилэн савыг ургамалтай бэхлэх саваа мод 2 ширхэг, спиртэн дэн, хуруу шил, стакан, ус, спирт-96%, иодын уусмал, хямсаа, Петрийн аяга, дусаагуур.

Анхаарах зүйлс:

Нүдний хамгаалалтын шил зүүх, буцалсан уснаас болгоомжил, спирт шатамхай бодис тул болгоомжлох, спиртэн дэнтэй болгоомжтой ажиллах.



Ажлын явц:

1. Ургамлаа цардуулгүй болгохын тулд харанхуй өрөө юмуу шүүгээнд 3 хоног байлгана.
2. Дараа нь энэхүү ургамлаасаа ижил хэмжээтэй 2 навчийг сонгоно.
3. Тэгээд нэг навчийг 0,4 молийн натрийн шүлтийн уусмал хийсэн конус хэлбэрийн шилэн саванд навчийг байрлуулж, таслахгүйгээр ургамалтай нь бэхэлж зүүх. Натрийн шүлтийн уусмал нь агаарт байгаа CO_2 -ийг шингээж авна.
4. Энэ шилэн савны амыг шохойн уусмал шингээсэн хөвөнгөөр сайтар бөглөнө.
5. Өөр нэг сонгож авсан навчийг ус хийсэн конус хэлбэрийн шилэн саванд байрлуулж ургамалтай нь бэхлээд, савны амыг ус шингээсэн хөвөнгөөр сайтар бөглөнө.
6. Ингээд энэ ургамлаа нартай газар 3-4 цаг тавьсаны дараа туршилтын 2 навчаа таслан авч, тэмдэглээд тус бүрд цардуул үүссэн эсэхийг Туршилт 1-ийн аргаар шалгана.



Дүгнэлт.

Ус бүхий саванд байрлуулсан навч, натрийн шүлтийн уусмал бүхий саванд байрлуулсан навчийн алинд нь цардуул үүссэн вэ? Фотосинтезийн процесс явагдахад нүүрсхүчлийн хий ямар үүрэгтэй талаар ярилцаарай.

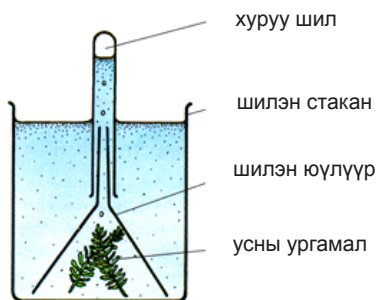


Эргэцүүлэл.

Сэрүүн бүсэд өвлийн улиралд агаарын нүүрсхүчлийн хийн концентраци зуны улиралтай харьцуулахад 1.5 хувиар нэмэгддэг. Үүний шалтгааныг тайлбарлан ярилцаарай.

Туршилт 3. Фотосинтезээр ямар хий ялгардаг вэ?

Хэрэглэгдэхүүн: Усны ургамал (усан тахал), шилэн савтай ус, хуруу шил, шилэн юлүүр, шүдэнз, натрийн бикарбонат (NaHCO_3).



Ажлын явц:

Шилэн саванд гол, цөөрмийн усыг хийгээд түүндээ усны ургамлаа байрлуулаад, бага зэргийн натрийн бикарбонат (NaHCO_3)-ыг усанд хийнэ.

1. Зурагт үзүүлсэн шиг ургамлынхаа дээрээс нь шилэн юлүүрийг хөмөрч тавиад, юлүүрийн хоолойн хэсгийн дээрээс нь устай, өргөн диаметртэй хуруу шилийг углаж тавина.
2. Цонхны наранд юмуу аль эсвэл 60 лааны ширээний гэрэл тусгаж 4-6 цагийн туршид байлгана.
3. Ингэхэд фотосинтезээр ялгарсан хийн бөмбөлөгнүүд хуруу шилний дээд хэсэгт хуримтлагдана.
4. Хийг цуглуулж хуримтлуулсан хуруу шилийг авч, амсар хэсэгт нь шүдэнз асаавал дотор нь гал гарна.



Дүгнэлт.

1. Дээрх туршилтыг яагаад усанд явуулсан бэ?
2. Усанд яагаад натрийн бикарбонат (NaHCO_3) хийсэн бэ?
3. Энэ туршилтаар ямар хий ялгарсан бэ?
4. Хий хуримтлуулсан шилэнд гал гарч байгаа нь юуг нотолж байгаа талаар ярилцаарай.
5. Ургамлаас фотосинтезийн үед ялгарах хий ургамалд өөрт нь болон бусад амьд биед ямар ач холбогдолтой вэ?



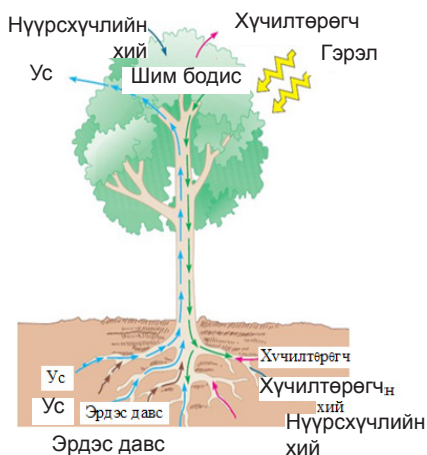
Төлөвлөх.

Фотосинтезээр ялгарах хийг нэмэгдүүлэхийн тулд ямар аргыг хэрэглэж болох талаар ярилцаж, туршилт төлөвлөж ярилцаарай.

Эргэцүүлэл. Хот суурин газрын агаарын бохирдлыг бууруулахад мод сөөг тарих, гэр орон, анги танхимынхаа агаарыг цэвэршүүлэхийн тулд тасалгааны ургамал тарих нь ямар ач холбогдолтой талаар ярилцаарай.



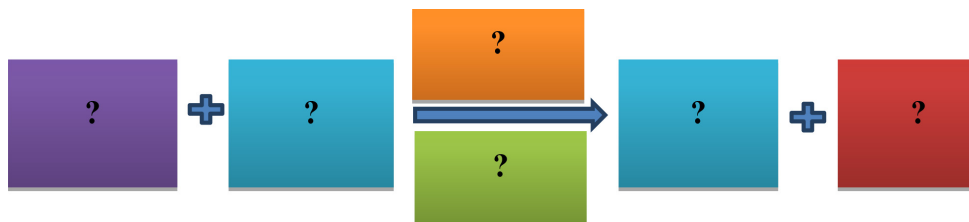
Даалгавар 2. Зургийг ажиглаж гүйцэтгэнэ үү.



- А. Ургамлын хооллолт буюу фотосинтезийн процесс ямар эрхтэнд явагддаг вэ?
- Б. Фотосинтезээр ургамал ямар хийг агаараас шингээн авдаг вэ?
- В. Фотосинтездшаардлагатай усыг ургамал хаанаас ямар эрхтнээрээ авдаг вэ?
- Г. Фотосинтезээр ямар шим бодис үүсдэг вэ?
- Д. Фотосинтез нь ногоон ургамалд өөрт нь болон бусад амьдбиенийн амьдралд ямар ач холбогдолтой вэ?



Дүгнэлт. Фотосинтезийг үгэн тэгшитгэлээр илэрхийлж бичнэ үү. Ногоон ургамалд явагдах фотосинтезийн үгэн тэгшитгэлийг дараах схемийн дагуу өгөгдсөн үгсийг ашиглан бичээрэй. Нөхөх үгс: **гэрэл, хүчилтөрөгч, нүүрсхүчлийн хий, ус, хлорофилл, шим бодис.**





Фотосинтез

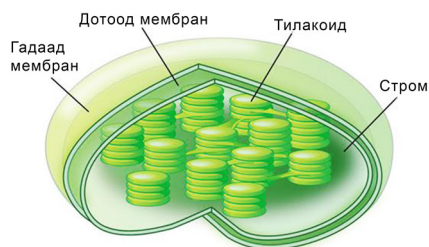
Ихэнх амьд биеийн энергийн эх үүсвэр нь нар бөгөөд манай дэлхий дээр гэрэл ба дулааны хэлбэрээр илчээ илгээдэг. Нарны гэрлийг амьд биесүүдээс зөвхөн ногоон ургамлууд шууд ашиглах чадвартай. Гэрэл бол ургамлын амьдралд чухал үүрэгтэй бөгөөд ихэнх ногоон ургамал гэрэлтэй орчинд ургадаг. Манай дэлхий дээр болж байгаа бүх хөдөлгөөн, үйл явцын эрчим хүчний үндсэн эх булаг нь нарны гэрэл юм.

Фотосинтез явуулдаг ургамлын гол эрхтэн бол навч юм. Навч нь гэрлийг байнга аль болох хурдан үр ашигтай шингээж авахаар байрладаг. Манай оронд өвөл нарны гэрэл хангалтгүй, хүйтэн учраас ургамлын навчис унаж, тайван байдалд шилждэг тул фотосинтез явагддаггүй. Ногоон ургамлын навчийн эдүүд дэх хлоропластад агуулагдах хлорофилл нь нарны гэрлийг хүлээн авч, хөрснөөс үндэснийхээ тусламжтайгаар усыг, агаараас амсрынхаа тусламжтайгаар нүүрсхүчлийн хийг тус тус шингээж, олон үе шаттай химийн урвалыг явуулсны үр дүнд шим бодисыг үүсгэн, хүчилтөрөгчийг ялгаруулдаг. Үүнийг **фотосинтез** буюу ургамлын хооллолт гэж нэрлэдэг.

Хлоропласт нь 4-6 мкм голчтой, 1-5 мкм урттай бөөрөнхий болон зээрэнцэг хэлбэрийн бие. Гадаад, дотоод 2 давхар мембрантай. Хлоропласт нь фотосинтезийг явуулж шим бодисыг үүсгэхэд оролцдог ногоон өнгийн нөсөө буюу хлорофиллыг агуулдаг учраас ургамал ногоон өнгөтэй байдаг.



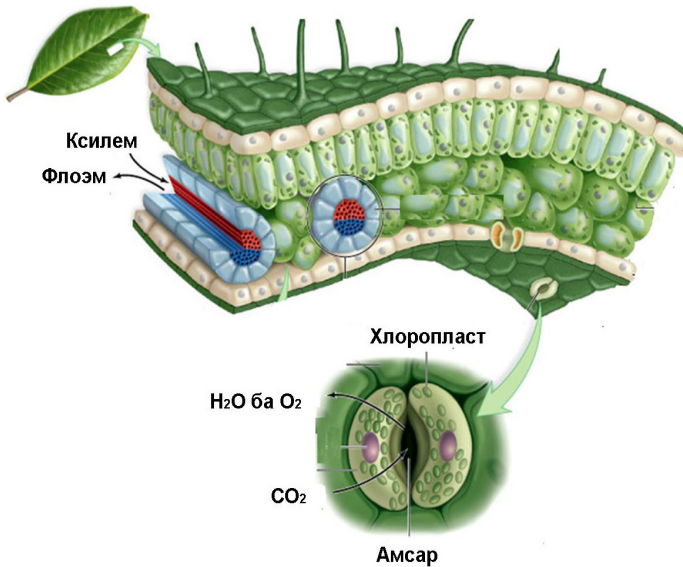
Зураг 2.10.2
Ногоон навч



Зураг 2.10.3
Хлоропласт

Ийнхүү ногоон ургамлын фотосинтезийн үр дүнд үүссэн шим бодис нь нарны гэрлийн эрчим хүчийг хадгалдаг. Одоогийн бидний хэрэглэж байгаа нүүрс, нефть зэрэг түлшийг шатаахад ялгардаг дулаан бол олон зуун сая жилийн өмнө манай дэлхий дээр ургаж байсан ногоон ургамлын нөөцөлж хуримтлуулсан нарны гэрлийн эрчим хүч юм. Мөн түүнчлэн ургамал нь фотосинтезэд шаардлагатай ус, эрдэс давсыг үндэснийхээ тусламжтайгаар сорон авч ишээр дамжуулан навчид хүргэдэг.

Ургамал нь өдөр гэрэлтэйд амьсгал, фотосинтез гэсэн эсрэг тэсрэг процессуудыг нэгэн зэрэг явуулдаг бол шөнө харанхуйд зөвхөн амьсгална. Ургамал нь навчийн амсраар амьсгалахын зэрэгцээ фотосинтезэд шаардлагатай нүүрсхүчлийн хийг шингээн авдаг. Фотосинтезийн үр дүнд ялгарах хүчилтөрөгч мөн л амсраар дамжин ургамлаас ялгардаг.



Зураг 2.10.4
Навчийн дотоод бүтэц

Гэрэлтэй үед фотосинтез явагдаж хүчилтөрөгч бий болдог тул гэр орон, анги танхимынхаа агаарыг цэвэршүүлэхийн тулд тасалгааны ургамал тарих хэрэгтэй.



Даалгавар 2.

Фотосинтезээр навчид цардуул үүссэн эсэхийг илрүүлэх туршилтын онолыг илэрхийлсэн өгүүлбэрт тохирох үгсийг (**эс, хар хөх, халуун, цардуул, мембран, хлорофилл, ус, спирт, иод**) ашиглан нөхөж бичээрэй.

Навчин дахь-ыг-ын уусмалаар шалгадаг. Хэрвээ навчинд байвал-ын уусмалаар шалгах үед өнгийг үүсгэдэг. Гэсэн хэдий ч агуулсан навчийг-ын уусмалд шууд хийвэл түргэн зуур өнгөтэй болохгүй. Учир нь-ийн хлоропластын дотор агуулагддаг учраас-ийн-аар нэвтэрч-тай урвалд орсноор өнгийг үзүүлэх ёстой. Өөр нэг бэрхшээл нь навчийн ногоон өнгө болон-ын уусмалын бор өнгө нь хамтдаа өнгөтэй харагддаг. Тийм учраас навчин дахь-ыг шалгахын өмнө-ийн-ыг эвдэлж, ногоон өнгийг (.....-ыг) нь арилгах хэрэгтэй.-ийн-ыг эвдэхийн тулд эхлээд навчаа -д хийгээд, дараа нь-ыг нь арилгахын тулд-д уусгана.

**Даалгавар 3.** Зөв хариултыг сонгон уу.

(I). Фотосинтезэд шаардлагатай усыг ургамал хаанаас ямар эрхтнээрээ шингээн авдаг вэ?

- A. Агаараас навчаараа шингээн авдаг
- B. Хөрснөөс үндэсээрээ шингээн авдаг
- C. Агаараас ишээрээ шингээн авдаг
- D. Агаараас амсрын сүвээр дамжуулан шингээн авдаг

(II). Фотосинтезэд CO_2 шаардлагатайг харуулах туршилтад навчийг яагаад натрийн шүлтийн уусмал бүхий саванд байрлуулсан бэ?

- A. Натрийн шүлт нь хүчилтөрөгчийг шингээж авдаг.
- B. Натрийн шүлт нь хүчилтөрөгчийг шингээж авдаггүй.
- C. Натрийн шүлт нь нүүрсхүчлийн хийг шингээж авдаг.
- D. Натрийн шүлт нь нүүрсхүчлийн хийг шингээж авдаггүй.

(III). Фотосинтезээр O_2 ялгардгийг илрүүлэх туршилтыг яагаад усанд явуулсан бэ?

- A. Фотосинтезийн процесс явагдахад ус хэрэгтэй.
- B. Фотосинтезийн процессоор ялгарах хүчилтөрөгч усны ургамалд тод ажиглагддаг.
- C. Зөвхөн усны ургамал хүчилтөрөгч ялгаруулдаг.

(IV). Усны ургамлаас ялгарах хийн бөмбөлөгний тоо фотосинтезийн эрчимтэй ямар хамааралтай вэ?

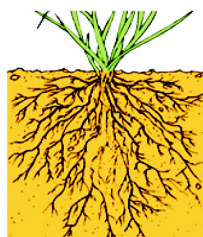
- A. Шууд хамааралтай.
- B. Урвуу хамааралтай
- C. Ямар ч хамааралгүй.

2.11 ҮНДЭСНИЙ БҮТЭЦ, ҮҮРЭГ

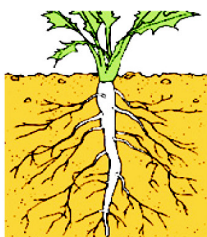
Түлхүүр үг: Үсэнцэр, холтос, перицикл, золом, анхдагч бүтэц, хоёрдогч бүтэц, сорох, өсөх, дамжуулах, хуваагдах бүс, дугтуй



Даалгавар 1. Доорх зурагт үндэсний хэлбэрийг харуулжээ. Тохирох хэлбэрийн нэрийг А-аас Г гэсэн хэсэгт бичнэ үү.



А



Б



В



Г

(I). Дээр өгөгдсөн зурагт ямар хэлбэрийн үндэс харагдаж байна вэ?

А -

Б -

В -

Г -

(II). Яагаад хуурай газрын ургамлын үндэс илүү сайн хөгжиж, усны ургамлын үндэс сул хөгжсөн байдаг вэ?

(III). Үндэсний салаалалт нь гүйцэтгэх үүрэгтэйгээ хэрхэн зохицож байгаа талаар ярилцаарай.

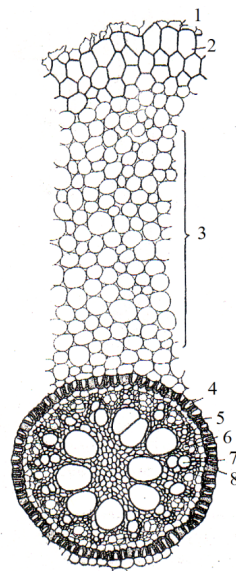


Даалгавар 2. Үндэсний дотоод бүтцийг судлах

А. Цахилдагны үндэсний хөндлөн огтлолын зургийг сайтар ажиглаарай.

Б. Зургаас эпидерм, холтос, паренхим, эндодерм, перицикл, ксилем, флоэм зэргийг зааж, тэмдэглэнэ үү.

В. Цахилдагны үндэсний дотоод бүтцийг бүрдүүлэгч эдийн нэрийг тохирох дугаарт харгалзуулаарай.



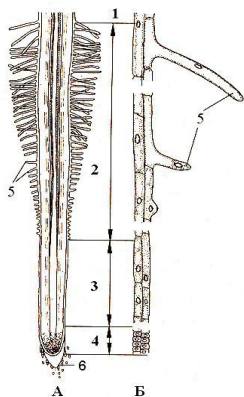
Туршилт 1. Үндэсний үсэнцрийг судлах.

Хэрэглэгдэхүүн: Улаан буудайн үр, бритв, тавиур ба бүрхүүл шил, ус, дусаагуур, фильтрийн цаас, микроскоп, залуур зүү.

Ажлын явц:

1. Улаан буудай (*Triticum*)-н үрийг соёолуулан цухуйц гарснаас хойш үндэсний үзүүр хэсгээс үндэсний үсэнцэр хүртэлх хэсгийг авч тууш огтлол хийнэ.

2. Энэхүү тууш огтлолоо эхлээд нэрмэл усанд хийж бүрхүүл шилээр бүрхэн түр бэлдмэл бэлтгэж, микроSCOPOOр харна.
3. Дараа нь уг нэрмэл усыг нь соруулан авч эсийн будагч сафранинаар 1 минут орчим будаад, будгийг соруулж аваад 2 удаа нэрмэл усаар зайлан угаана.
4. Түр бэлдмэлийг бэлтгэж микроSCOPOOр харж үндэсний бүслүүр бүрийг тодорхойлно.



Эргэцүүлэл:

Тасалгааны ургамлыг шилжүүлэн суулгахдаа үндсэнд наалдсан шороог бутаргаж салгаж болохгүй талаар тайлбарлан ярилцаарай.



Үндэсний бүтэц, үүрэг

Үндэс нь ургамлыг хөрсөнд бэхлэж ургуулдаг гол эрхтэн юм. Ургамлын амьдралын онцлог, хөрс, усны байршлаас шалтгаалж үндэс нь хөрсөнд харилцан адилгүй тархдаг. Учир нь ургамлын үндэс ус, чийгийн хангамж ихтэй хэсэг рүү чиглэн ургаж байдаг. Хуурай газрын ургамлын үндэс хөгжлөөр илүү байдаг бол усны ургамлын үндэс нь сул хөгжсөн байдаг.

Үндэс нь гадаад бүтцээрээ дараах бүсүүдэд хуваагддаг. Үүнд:

- дугтуй
- хуваагдах бүс
- өсөх бүс
- сорох бүс
- дамжуулах бүс

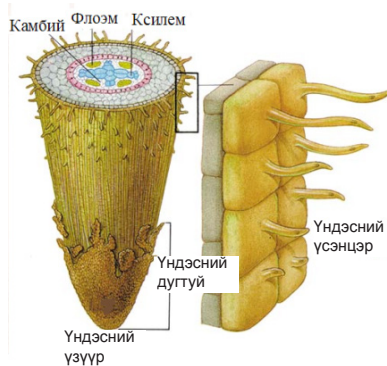
Үндэс үзүүрээсээ урт болж ургадаг учир өсөх бүс сорох бүсэд, сорох бүс дамжуулах бүсэд шилжиж байдаг. Дамжуулах бүс нь ус, эрдэс давсыг иш, навчинд дамжуулна. Сорох бүс нь үсэнцэр бүхий том эсүүдтэй. Түрүүчийн үсэнцэр үзүүрээсээ мөхөж байхад шинээр бий болсон хэсэгт үсэнцэр үүсэж байдаг. Дугтуй нь бараавтар өнгөтэй дугтуйн эсүүд байнга гуужиж шинэчлэгдэж байдаг үндэсний үзүүрийн хэсгийг хамгаалах үүрэгтэй. Үндэсний үсэнцрийн бүрхүүл маш нимгэн байдаг тул хөрснөөс шим тэжээлийн бодис уусмалын байдалтай сорон авдаг.

Ургамлын навчаас агаарт ус ууршихын хэрээр үндэсний үсэнцрээр ус сорогдоно. Иймээс ургамал ус шингээж авахдаа энерги шаарддаггүй бол эрдэс бодисын ионуудыг шингээж авахад шаардагдах энергийг хүчилтөрөгчийн

оролцоотойгоор амьсгалах явцад гаргаж авдаг. Ургамлын үндэс хөрсний ширхэгүүдийн хооронд дүүрсэн хүчилтөрөгчийг амьсгалын үйл явцад ашиглана.

Үндэсний дотоод бүтэц

Эпидерм нь хамгаалах үүрэгтэйгээс гадна үсэнцрийг агуулдаг учир сорох үүрэгтэй болсон байдаг. Эпидермээс дотогш экзодерм, мезодермийн давхраа орших ба эдгээр нь анхдагч холтосны давхрааг бүрдүүлнэ. Мезодермийн дотор талд зарим эсийн хана нь усыг үл нэвтрүүлэх зузаарсан хэсэг бүхий эндодермийн давхраа оршино. Үндэсний төв хэсэгт гол цилиндр байрлана. Гол цилиндрийн хамгийн гадна талын давхрааг перицикл гэдэг ба эдгээр эсүүд хуваагдалд орж үндэсний салааг үүсгэдэг байна. Перициклийн дотор талд дамжуулах багцны үндсэн элемент болох ксилем, флоэм сөөлжиж цацраг үүсгэн байрлана. Флоэм нь шим бодисыг үндсэнд дамжуулдаг бол ксилем нь үндсээр сорогдсон ус, эрдэс бодисыг дээш чиглэлд дамжуулдаг. Хөрснөө ус болон түүнд шингээгдсэн бодис нь эхлээд үндэсний үсэнцрээр сорогдон эпидермисийн эсээс холтосны эсүүдэд орж, тэндээсээ экзодерм болон перициклийн эсүүдийг дамжин ксилемд орно. Үндэсний ксилемээс ишийн ксилемд, тэндээсээ навчийн бариулын ксилемээр дамжин навчинд ордог.



Зураг 2.11.1
Үсэнцэрийн бүтэц

Үндэсний үсэнцэр

Ихэнх ургамлын үндэсний дээд хэсэгт сорох бүс байрлах ба энэ хэсэгт байрлах үндэсний үсэнцэр нь үндэсний хөрстэй харьцах талбайг нэмэгдүүлж өгснөөр усыг ихээр шингээн авах боломжийг бүрдүүлж өгдөг. Үндэсний үзүүр хэсэгт байрлах ургах шовгор агуулсан хуваагдлын бүс болон сунах бүс нь усыг бараг шингээдэггүй. Үндэсний үсэнцэр нь бүрхүүл эд буюу эпидермисийн давхаргаас үүсдэг, 1.3 см урттай учир нүдээр ялгах боломжтой, маш хурдан ургадаг. Өдөрт зуун саяаас илүү үндэсний үсэнцэр ургуулдаг ургамал ч байдаг. Үндэсний үсэнцэр нь маш эмзэг тул дундаж наслалт нь 5 өдөр орчим байдаг.



Дүгнэлт:

Ургамлын үндэс нь хөрсөнд бэхлэгдэх, ус, эрдэс давсыг шингээх, шим бодисыг нөөцлөх үүрэгтэй эрхтэн юм. Үндэс нь ус чийг рүү тэмүүлж үзүүрээсээ урт болон ургаж байдаг. Үндэс нь үзүүрийн хэсэгтээ хамгаалах үүрэгтэй дугтуйтай мөн хуваагдах, өсөх, сорох, дамжуулах бүсүүдтэй. Үндэсний сорох бүсийн үсэнцэр нь урт сунасан нэг эс бөгөөд байнга шинэчлэгдэж байдаг. Ургамал хөрснөөс ус, эрдэс бодисыг үндэсний үсэнцэрийн тусламжтайгаар шингээж авдаг.



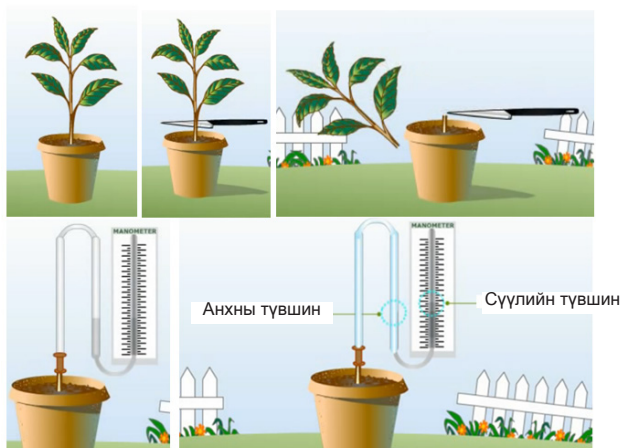
Даалгавар 2.

- Үндэсний бүсүүдийн үүргийг тодорхойлж бичнэ үү.
- Ургамлын үндэс аль хэсгээрээ ус, эрдэс давсыг сорон авдаг вэ? Яагаад вэ?
- Сорох эд хаана төрөлждөг вэ?
- Үндэсний үсэнцэр хэрхэн үүсэж, хөгжиж байна вэ?



Туршилт 1. Үндсээр ус дамжихыг илрүүлэх.

Хэрэглэгдэхүүн: Тасалгааны ургамал, цаасны хутга, холбогч резин, манометр, гуурс, нарийн шилэн хоолой.



Ажлын явц:

1. Тасалгааны ургамлыг сайтар усалсны дараа үндэсний хүзүү орчмоор цаасны хутгаар огтлох.
2. Огтолсон хэсгийг нарийн шилэн хоолойтой холбож бэхлэх.
3. Нарийн шилэн хоолойг дахин өөр нэг нарийн шилэн хоолойтой гуурсаар холбох.
4. Хоёр дахь нарийн шилэн хоолойг манометртэй гуурсаар холбох.
5. Нарийн шилэн хоолой дахь усны эхний түвшинг тэмдэглэх.
6. Тодорхой хугацааны дараа (30 минутаас 1 цаг) манометрийн заалтыг тэмдэглэж авна.



Нарийн шилэн хоолой дахь усны эхний түвшинг тодорхой хугацааны дараах усны түвшинтэй харьцуулаад, яагаад усны түвшин нэмэгдэж байгаа шалтгааныг тайлбарлан ярилцаарай. Мөн манометрийн заалтаар юуг хэмжсэнээ тайлбарлаарай.



Даалгавар 3.

Ургамал хөрснөөс үндэсний тусламжтайгаар усыг шингээж авдагийг хөрсний усны алдагдлаар нотлох туршилтыг төлөвлөж, тайлбарлан ярилцаж, туршилтыг хийн үр дүнгээ дэвшүүлсэн таамаглалтайгаа харьцуулаарай.



Туршилт 4. Ургамлын биеэр бодис дамжих

Хэрэглэгдэхүүн: Цагаан өнгийн цэцэгтэй ургамал, хоёр ширхэг шилэн сав, будагч бодис, хайч, ус.

Ажлын явц:

1. Хоёр ширхэг шилэн саванд ус хийгээд, нэг савтай усанд нь 20-30 дусал хүнсний будаг хийнэ. Хүнсний будгийн хэмжээ их байх тусам сайн.
2. Цагаан цэцэгтэй ургамал 2 ширхэгийг үндэстэй нь хамт авч, үндэсний шороог усанд сайтар угаана.
3. Нэг ургамлыг нь цэвэр устай шилэн саванд, нөгөөг нь будгийн уусмалтай саванд хийж тавина.
4. 24 цагийн дараа 2 саванд тавьсан ургамлын цэцэг бүрийн өнгөний өөрчлөлтийг ажиглах.



Дүгнэлт.

Цэвэр устай саванд байлгасан ургамлын цэцгийн өнгө өөрчлөгдөөгүй байхад будгийн уусмалд байлгасан цэцгийн өнгө яагаад өөрчлөгдсөн шалтгааныг тайлбарлан ярилцаарай.

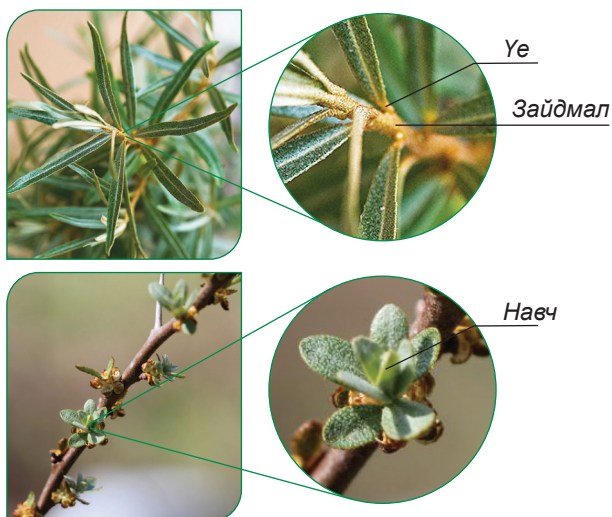
2.12 ИШИЙН БҮТЭЦ, ҮҮРЭГ

Түлхүүр үг: *Нахиа, үе, зайдмал, найлзуур, дамжуулах багц, ксилем, флоэм*

Ургамлын иш нь салаалах, навч үүсгэх зэргээр ургамлын биеийн гадаргууг ихэсгэн амьсгалах, хооллох, ус ууршуулах үйл ажиллагаанд оролцож, навч, үндэсний хооронд ус ба эрдэс давс болон шим бодисыг дамжуулан зөөвөрлөхөөс гадна ургамалд тулгуурын үүрэг гүйцэтгэдэг эрхтэн юм.

Иш, навч хоёрын хоорондох өнцгийг өвөр гэж нэрлэх бөгөөд эндээс нахиа ургадаг. Ийм нахиаг өврийн буюу хажуугийн **нахиа** гэнэ. Ишийн үзүүрт оройн нахиа байрлана. Оройн нахианаас цэцэг ургана. Ишийн навч гарсан хэсгийг **үе** гэнэ. Үе тус бүрийн хоорондох зайг **зайдмал** гэнэ. Хажуугийн нахианаас навч ургана.

Иш нь навч, үндэс хоёрын хооронд шим тэжээлийн бодис, ус, эрдэс бодисыг дамжуулах үүрэгтэй. Бие гүйцсэн навч буюу нэг наст нахиа бүхий ишийг **найлзуур** гэнэ. Жишээ нь ургамлын биеийн доод хагас нь хөрсөнд, дээд хагас нь хөрсний дээр байрладаг. Хөрсний дээр байрладаг хэсэг бол найлзуур юм. Үзүүрийн нахиа нь ишийг уртасгах, хажуугийн нахиа ишийг салаалуулах үүрэгтэй.





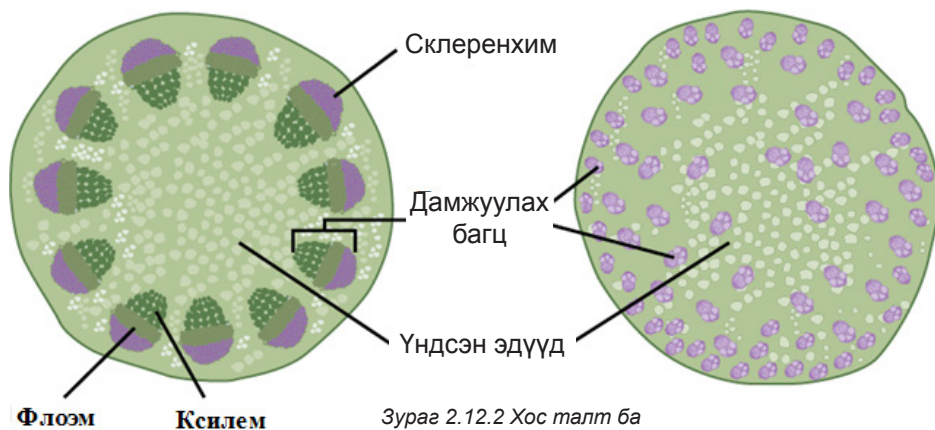
Зураг 2.12.1 Үндэс иш навчийн дамжуулах эд

Нэг ба хос талт үрт ургамлын ишийн дамжуулах багц

Бүх ургамлын ишийн дотоод бүтцийг дамжуулах багцын байрлал, камбийн давхраа байгаа эсэхээр нь үндсэн 2 бүлэгт ангилдаг. Үүнд:

1. Багцтай иш буюу дамжуулах эд нь ишийн дотор олон тооны тусгай багц үүсгэсэн.
2. Багцгүй иш буюу дамжуулах эд нь ишийн дотор нэлэнхий үргэлжилсэн давхраа үүсгэсэн.

Өвслөг ургамалд багцан бүтэцтэй иш, харин модлог ургамалд багцгүй иш зонхилон тохиолддог. Өвслөг ургамлын иш нь дамжуулах багцын тоо, байршлын хувьд хоёр янз байдаг. Нэг талт үр ургамлын ишийн дамжуулах багц олон бөгөөд зөөлөн эдийн дотор олон давхар эгнээгээр хүрээлэн байдаг. Хос талт үрт ургамлын дамжуулах багц ишийн дотор зөвхөн нэг дан хүрээ үүсгэн байрладагаар ялгаатай.



Зураг 2.12.2 Хос талт ба нэг талт ургамлын ишийн дотоод бүтэц



Даалгавар 1.

1. Ксилем, флоэмээр ямар, ямар бодисууд зөөвөрлөгддөг вэ?
2. Ксилемийн цоргоны хана ямар бодисоос тогтдог вэ?
3. Флоэм ба ксилемийн ялгааг хэлнэ үү?
4. Дамжуулах багц гэж юу вэ?



Туршилт 1. Ишээр ус, түүнд ууссан бодис дамжихыг илрүүлэх.

Хэрэглэгдэхүүн: Тасалгааны ургамал (усан цэцэг), будагч бодис (эозин), шилэн сав, ус, микроскоп, тавиур ба бүрхүүл шил, залуур зүү, бритв, микроскоп, фильтрийн цаас



Аюулгүй ажиллагааны зааварчилгаа: Ишийн хөндлөн огтлол хийхдээ сахлын хутгаар гараа эсгэхээс болгоомжлоорой.

Ажлын явц:

1. Тасалгааны усан цэцэг мэтийн тунгалаг иштэй ургамлын үндсийг нь гэмтээлгүй хөрснөөс сугалж аваад үндсийг усаар сайтар зайлж угаана.
2. Ургамлыг үндсээр нь эозины уусмалд дүрж 24 цагийн туршид тавина.
3. Ургамлаа эозины уусмалаас гаргаж аваад үндсийг сайтар зайлж угаана.
4. Ургамлын ишийг будагч бодистой уусмал дамжсан хэсгээр нь хөндлөн огтолж, нимгэн зүсмэг бэлтгэнэ.
5. Зүсмэгийг тавиур шилэн дээрх дусал усанд хийгээд дээрээс нь бүрхүүл шил тавина.
6. Бэлдмэлээ эхлээд микроскопын бага өсгөлтөөр харж, дүрсийг нь тодруулсны дараа өсгөлтийг томруулан харж, зургийг нь дэвтэртээ зураад зургийнхаа тайлбарыг хийгээрэй.



Дүгнэлт.

1. Ишийн аль хэсэг нь будагдсан вэ? Өөрийн хийсэн туршилт ажиглалтанд үндэслээд ишийн дамжуулах хэсгийн талаар дүгнэлт хийж ярилцаарай.



Төлөвлөх:

Будагч бодистой уусмал ургамлын ишээр дээш өгсөх урсгалд нөлөөлөх нэг хүчин зүйлийг илрүүлэх туршилтыг төлөвлөөрэй. Жишээ нь: гэрлийн эрчим, салхины хурд, температурын аль нэг нь байж болох юм. Өөрийн төлөвлөсөн туршилтын явц ба гарах үр дүнг төсөөлөн таамаглал дэвшүүлж бичээд багштайгаа ярилцаарай. Дараа нь туршилтаа хийж, гарсан үр дүнд үндэслэн дүгнэлт бичээрэй. Өөрийн чинь дэвшүүлсэн таамаглал батлагдсан эсэх, туршилтыг цаашид яаж сайжруулах талаар анги дотроо хэлэлцүүлэг хийгээрэй



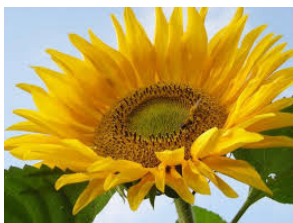
Даалгавар 2.

- А. Ургамлын амьдралд үндэс, иш, навч ямар үүрэг гүйцэтгэдэг вэ?
- Б. Ургамал гаднаас ямар бодисуудыг ямар эрхтнүүдээр шингээн авдаг вэ? Эдгээр бодис нь ургамалд ямар ач холбогдолтой вэ?
- В. Ургамлаас ямар бодисууд ялгардаг вэ? Эдгээр бодисын ач холбогдлыг тайлбарлаарай.



Туршилт 2. Нэг ба хос талт үрт ургамлын ишийн дамжуулах багцыг харьцуулан судлах.

Хэрэглэгдэхүүн: Эрдэнэ шиш ба наранцэцэгийн ишийн фиксац, тавиур ба бүрхүүл шил, дусаагууртай ус, бритв, залуур зүү, шилний харандаа, фильтрийн цаас, микроскоп.



Ажлын явц:

1. Эрдэнэ шиш болон наранцэцэгийн ишийг хөндлөн огтолж, нимгэн зүсмэг бэлтгэнэ.
2. Тус бүрийг нэг нэг тавиур шилэн дээрх 2-3 дусал усанд хийгээд дээрээс нь бүрхүүл шилийг хий оруулахгүйгээр тавиад илүү гарсан усыг фильтрийн цаасаар соруулж авна.
3. Тус бүрийн нэрийг тавиур шилний нэг захад шилний харандаагаар бичнэ.
4. Бэлтгэсэн бэлдмэлээ микроскопын бага өсгөлтөөр эхэлж хараад, дүрсийг тодруулсны дараа том өсгөлт рүү шилжүүлэн тодруулж харна.
5. Тус бүрийн дамжуулах эдийн байрлалыг зурж, тайлбарыг бичээд дараах хүснэгтийг дэвтэртээ хийж, нөхөж бичээрэй.

Дүгнэлт.



Ургамлын нэр	Дамжуулах багцын байрлал	Нэг ба хос талт үрт ургамлын аль нь вэ?
Эрдэнэ шиш		
Наранцэцэг		

Эргэцүүлэл.

Ишийн хөндлөл огтлол дахь дамжуулах эдийн байрлалыг тогтоох нь ямар ач холбогдолтой талаар ярилцаарай.

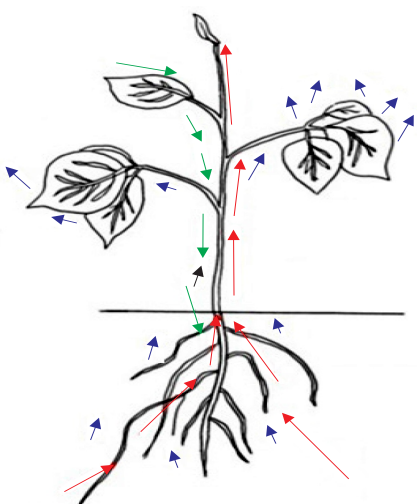
2.13 УРГАМЛЫН БИЕЭР БОДИС ЗӨӨВӨРЛӨГДӨХ

Түлхүүр үг: Ксилем, флоэм, дамжуулах багц, ус, эрдэс бодис, иш, үндэс, навч, нэг ба хос талт ургамал

Бүх амьд биесүүд хооллохын зэрэгцээ хоол тэжээлээ боловсруулж, өөрийн бие эрхтнээр дамжуулан тарааж, өсч хөгжин, үржиж амьдралынхаа бүхий л үйл ажиллагаанд зарцуулдаг. Амьтад хоол тэжээлийн бодисоо цусаар дамжуулан зөөвөрлөж, бие эрхтэндээ тараан түгээдэг. Харин ургамал хоол тэжээлийн бодисоо бие эрхтнээрээ хэрхэн тараан зөөвөрлөдөгийг мэдэх нь чухал юм.



Даалгавар 1.



Ургамлын биеэр бодис зөөвөрлөгдөх

- Ургамал хоол тэжээлийн бодисоо хэрхэн зөөвөрлөдөг вэ?
- Зураг дээрх 3 өнгийн сум тус бүрээр ямар ямар бодисыг тэмдэглэсэн бэ?
Хөх-
Улаан-
Ногоон-
- Ямар бодисууд дээш, ямар бодис доош шилжин зөөвөрлөгдөж байна вэ?
- Зургийг ажиглаад ургамлын биеэр янз бүрийн бодисууд хэрхэн шилжин зөөвөрлөгддөг үйл явцыг хоёр өгүүлбэрт багтаан тайлбарлан бичээрэй.



Туршилт 1. Үндэс, иш ба навчийн дамжуулах эдийг судлах.

Хэрэглэгдэхүүн: Тасалгааны ургамал, тавиур ба бүрхүүл шил, дусаагууртай ус, бритв, залуур зүү, фильтрийн цаас, микроскоп.

Ажлын явц:

- Тасалгааны ямар нэгэн ургамлын үндэс, иш ба навч тус бүрийг хөндлөн огтолж, нимгэн зүсмэг бэлтгэнэ.
- Тус бүрийг нэг нэг тавиур шилэн дээрх 2-3 дусал усанд хийгээд дээрээс нь бүрхүүл шилийг хийг оруулахгүйгээр тавиад илүү гарсан усыг фильтрийн цаасаар соруулж авна.
- Тавиур шил тус бүрийн нэг захад шилний харандаагаар үндэс, иш ба навчийн алиных нь бэлдмэл болохыг бичнэ.
- Бэлтгэсэн бэлдмэлээ микроскопын бага өсгөлтөөр эхэлж хараад, дүрсийг тодруулсны дараа том өсгөлт рүү шилжүүлэн тодруулж харна.



Үндэс иш навчийн дамжуулах эд

5. Үндэс, иш ба навчийн дотоод бүтэц тус бүрд ижил харагдах дамжуулах эдийг олж хараад, байрлалыг нь тэмдэглэн, зургийг зурж, тайлбарыг бичээрэй.

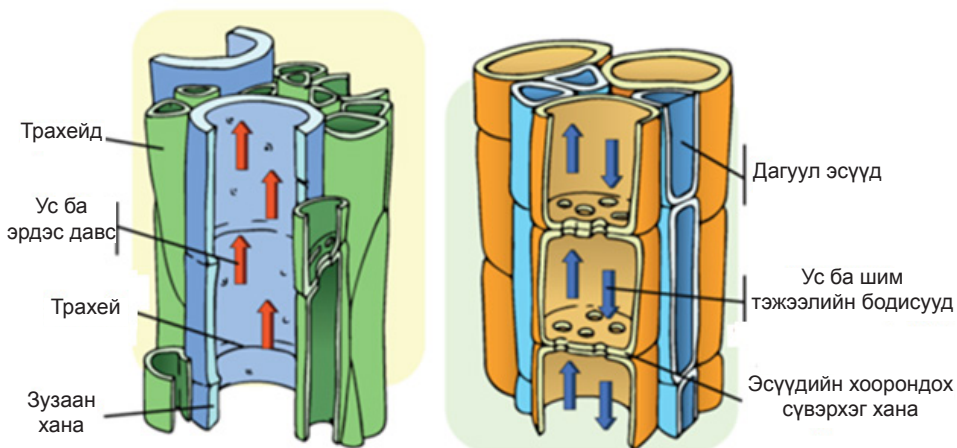


Дүгнэлт.

Үндэс, иш ба навчийн дамжуулах эдийн байрлалын ялгааг тайлбарлан ярилцаарай. Навчийн дамжуулах эд олон салаалсан шалтгааныг тайлбарлаарай.

Ургамлын биеэр бодис зөөвөрлөгдөх

Ургамлын үндэс нь ус ба түүнд ууссан эрдэс давсыг хөрснөөс шингээн авч бусад эрхтэнд түгээх, навчинд фотосинтезээр бий болсон шим бодис мөн адил ургамлын биеэр тархаж өсөлт хөгжилтөнд зарцуулагдахын зэрэгцээ хуримтлагддаг. Ийм учраас ургамалд хоёр янзын дамжуулах эд бий болсон. Дамжуулах эд нь трахей, трахейд, шигшүүрт хоолойгоос бүрдэж, ургамлын бүх хэсгийг дамжин үндэс, иш, цэцэг, үр жимсийг хооронд нь холбож бодисуудыг зөөвөрлөхийн зэрэгцээ ургамалд тулгуурын үүрэг гүйцэтгэдэг. Ус болон түүнд ууссан бодисууд үндэсний үсэнцрийн тусламжтайгаар ургамалд шингэн



Зураг 2.13.1 Ксилем ба флоэм

орж, ксилем (модлогийн гуурс)-ээр дамжин навчинд очоод фотосинтезэд оролцохоос гадна навчийн гадаргууд байрлах амсрын сүвээр ууршдаг. Харин навчинд фотосинтезээр бий болсон шим бодисууд нь флоэм (долонгийн шигшүүрт хоолойг)-ээр дамжин ургамлын бусад эрхтнүүдэд зөөвөрлөгдөн очдог.

Дамжуулах багц

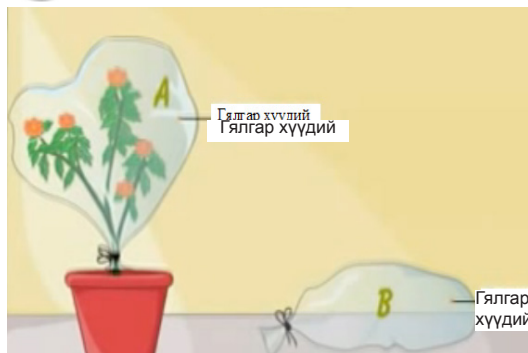
Ургамлын биед ксилемийн цорго, флоэмийн шигшүүр хоолойтой зэрэгцэн орших бөгөөд тэдгээр нь зэрэгцэн байрласныг дамжуулах багц гэнэ. Үндэс, иш ба навч нь дамжуулах багцаар тасралтгүй холбогдсоноор ургамлын бие эрхтнээр ус, эрдэс давс болон шим тэжээлийн бодисууд нэг эрхтнээс нөгөө эрхтэнд шилжин зөөвөрлөгдөж, ургамлын өсөлт хөгжилт, амьдралын үйл ажиллагаанд зарцуулагдахаас гадна нөөцлөгдөх боломжтой болдог. Үндэсний гол цилиндрт нэг том радиаль дамжуулах багц байдаг бол ишийн дамжуулах багц нь олон тоотой байдаг. Дамжуулах багц ишээс дээшлэн навч бүрд хүрч салаалан навчийн судлуудыг үүсгэнэ. Навчийн судал нь зөөлөн эдийн дундуур салаалж тархах бөгөөд бодис дамжуулахаас гадна тулгуурын үүрэг гүйцэтгэдэг. Навчийн гол судал нь бүдүүн байх бөгөөд салаалах бүр түүний тулгуур эд, модлогийн элементүүд хасагдсаар сүүлчийн нарийн салаа нь зөвхөн модлогийн гуурсан хоолойгоор төгсөн зөөлөн эдийн дунд тархаж, ус эрдэс давсыг түгээдэг. Навчин дахь долонгийн шигшүүрт хоолой нь шим бодисыг цуглуулж, бусад эрхтэнд дамжуулдаг.



Зураг 2.13.2 Үндэс, ишийн дамжуулах багцын байрлал



Туршилт 2.



Ажлын явц:

1. Тасалгааны ургамлыг сайтар услах.
2. Хөрсний дээд хэсгийг битүүлэн гялгар хүүдий углаж, түүнийг амыг сайтар уях.
3. Өөр нэг гялгар хүүдийг мөн амыг нь битүүлж тасалгааны ургамлынхаа хажууд тавих.
4. Ингээд 1 цагийн дараа ургамлыг бүрхсэн болон хоосон гялгар хүүдий тус бүрийн дотор талд гарсан өөрчлөлтийг ажиглах.



Дүгнэлт:

Тасалгааны ургамлыг бүрхэж, ууталсан гялгар хүүдийний дотор талд усан дуслууд хаанаас үүсч бий болсныг тайлбарлан ярилцаарай.

УРГАМАЛ УС ШИНГЭЭХ



Ургамал нь амьдралынхаа туршид тасралтгүй усыг шингээн авч ялгаруулдаг. Ийнхүү усыг шингээн авч ялгаруулсны үр дүнд ургамлын өсөлт хөгжилт хэвийн явагдах боломжтой болдог байна. Усны потенциал нь ихтэйгээс багатай руу чиглэн шилжин хөдөлдөг. Өөрөөр хэлбэл усны потенциалын ялгавраас хамааран хөрснөөс үндэснийхээ тусламжтай усыг шингээн авч, шингээн авсан усаа дээш болон хажуу тийш дамжуулдаг ба эцэст нь навчийн амсраар гадаад орчинд ууршуулдаг.

Ургамлын ус шингээлт нь хөрсний уусмалын потенциал болон үндэсний дотоод усны потенциалын ялгавраас хамаардаг. Өөрөөр хэлбэл хөрсний уусмалын потенциалгаас үндэсний үсэнцрийн эсийн усны потенциал бага байдаг учраас усыг сорж авах боломж бүрддэг. Шингээн авсан ус нь ургамлын бусад эд эрхтнээр дамжин хэрэглэгдэхээс гадна ууршилтын процессоор гадагшилдаг учир усны шингээлт нь ургамалд тасралтгүй явагддаг. Ус шингээх механизмыг идэвхгүй шингээлт ба идэвхтэй шингээлт гэж хоёр ангилдаг. Хөрсөнд чийг хангалттай, ууршилт хэвийн явагдаж байгаа үед усны потенциалын ялгаврын үр дүнд ус шингээхийг **идэвхгүй шингээлт** гэдэг.

Ууршилтын процесс эрчимтэй явагдаж байвал мезофилл эсийн усны потенциал буурч навчийн судалд байрлах дамжуулах багцан дахь усыг татаж эхэлдэг. Навчийн судал дахь усны хэмжээ багассанаар усны потенциал буурдаг. Навчийн дамжуулах багц нь ишийн болон үндэсний дамжуулах багцтай шууд холбоотой байдаг учир навчийн судалд үүссэн даралт нь усыг доороос дээш татаж эхэлдэг ба энэ үед үндсэнд ч гэсэн даралт үүсдэг. Энэхүү даралтын тусламжтайгаар ургамал хөрснөөс усыг шингээн авдаг. Идэвхгүй шингээлтийн хөдөлгөгч хүч нь ууршилтын процесс бөгөөд усны потенциалын ялгаврыг шийдвэрлэгч нь дамжуулах багцанд үүссэн даралтын потенциал юм. Үндсээр сорох усны шингээлт ууршилтын процессын оролцоогүйгээр явагдах нь ч байдаг. Дамжуулах багцанд органик биш бодисыг хуримтлуулснаараа усны потенциалыг бууруулж ус шингээхийг идэвхтэй шингээлт гэдэг.

Органик биш бодисыг хуримтлуулахад энерги (АТФ) хэрэгтэй байдаг ба үндэсний өвөрмөц бүтэц нь идэвхтэй шингээлтийг явуулах боломжийг бүрдүүлж өгдөг. Өөрөөр хэлбэл, ургамал дахь энергийг ашиглан органик биш бодисыг шингээн дамжуулах багцад хуримтлуулахад үндэсний эндодермийн давхаргын голоор байрлах Каспарын бүс нь хуримтлагдсан органик биш

бодисыг гадагш алдагдахаас хамгаалдагт оршино. Ингэж дамжуулах багцанд бодисын хуримтлал бий болсноор усны потенциал буурч хөрснөөс усыг шингээн авдаг. Идэвхтэй шингээлт нь ууршилтын процесс бага үед эрчимжих ба үндэсний даралтыг үүсгэдэг.

УРГАМАЛ УС ШИНГЭЭХ БОЛОН ТҮҮНД УУССАН БОДИС УРГАМЛЫН БИЕЭР ДАМЖИХ

Үндэснээс ургамлын агаарт байрлах иш, навч, цэцэг ус болон түүнд ууссан эрдэс бодис шилжин хөдлөхийг өгсөх урсгал гэнэ. Тэгвэл ус ба түүнд ууссан бодисын өгсөх гүйдэл модлогийн гуурсаар явагддаг бөгөөд энэ өгсөх урсгал үндэс ба ишийн аль алинд ажиглагдана. Ишийн хувьд тайрагдсан мөчир усыг сорж, навчиндаа хүргэдэг бол үндэсний хувьд үндэсний хүзүү орчим эсвэл үндэсний дээд хэсгийг тайрахад газарт үлдсэн хожуул буюу тайрдас дээр ус ялгарч гардаг нь үүнийг нотлон харуулдаг. Ургамалд зохих хэмжээний ус дутагдахад ургамал хагсаж, гандах үзэгдэл ажиглагддаг учраас түүнийг нь ашиглан ус болон түүнд ууссан бодис ямар замаар дамждагийг мэдэхэд хялбархан. Үүний тулд ургамлын ишийн янз бүрийн хэсэгт хөндлөн хэрчлээс хийх явцад ургамалд хагсалт гандах үзэгдэл ажиглагдаж байгаагаар нь өгсөх гүйдэл явагддаг замыг илрүүлэх боломжтой. Модны холтсыг огтолж, бүр бөгжлөн хуулж авахад ургамалд гандалт илэрдэггүй. Мөн хөгширсөн ургамлын ишийн голын хэсэг нь үхэж, хонгил үүсгэх бөгөөд энэ хонгил нь модлогийн гуурсны дотор талын хөгширсөн хэсгийг улам бүр эзэлсэн ч мод удаан хугацаагаар гэмтэлгүй байж чаддаг. Үүнээс үзэхэд ус ба түүнд ууссан бодисын өгсөх гүйдэл модлогоор, түүний залуу хэсгээр дамждагийг харуулж байна. Энэ дүгнэлт нь та бүхний туршилт 2-д хийсэн ажлын үр дүн буюу будгийн уусмалд ургамлыг үндсээр нь дүрж байлгахад түүний зөвхөн модлогийн гуурс будагдсан байснаар нотлогдсон билээ. Мөн цагаан өнгийн цэцэгтэй ургамлыг будгийн уусмалд байлгасан туршилтанд цагаан цэцгийн дэлбийн хэлтэс дээрх бүх судлууд будагдсан байгаа нь тод ажиглагдсан. Навчийн хөвсгөр паренхим эсээс ус ууршин эс хооронд байрлах усны уурын молекулын хэмжээ гадаад орчнохоос бага учраас диффузын замаар амсраар гадаад орчинд шилждэг. Усаа гадагш алдсан хөвсгөр паренхим эсүүдэд ургамлын үндсээр орж ирсэн ус нь ишийн дамжуулах багцаар өгсөж ирэх замаар навчинд ус шилжиж хөдөлнө. Үүнийг бид туршилт 3-ыг хийх явцад ажигласан.



Даалгавар 2.

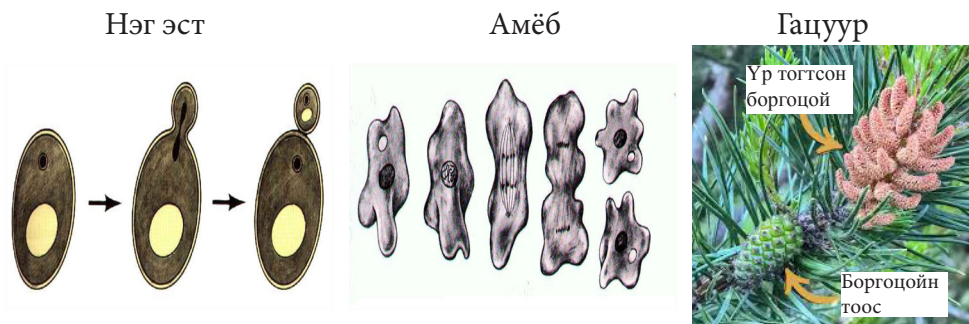
- А. Ургамалд ус шингэж ороход хөдөлгөгч хүч нь юу вэ?
- Б. Ургамлын биеэр ус ба түүнд ууссан бодис дамжих замыг ямар аргаар илрүүлэх боломжтой вэ?
- В. Ургамлын биеэр ус ба түүнд ууссан бодис ямар эдээр дамждаг вэ?
- Г. Ургамалд шингэсэн ус ямар замаар ургамлаас алдагдах вэ?

ХОЁРДУГААР БҮЛГИЙН ҮНЭЛГЭЭ

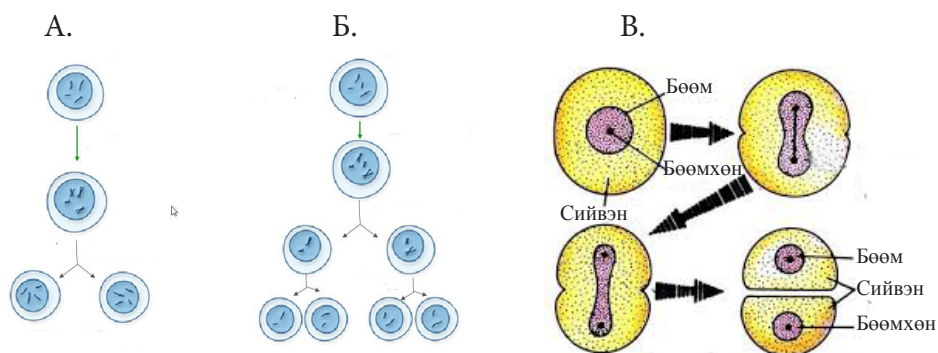


Даалгавар 1.

(I) Доорх зургийг ажиглаж, өгөгдсөн амьд биес эсийн хуваагдлын ямар хэлбэрийн төлөөлөгч болохыг тайлбарлаж бичнэ үү. [3]



(II) Амёб, гацуур зэрэг амьд биес нь доорх А, Б, В зургуудын алинд нь хамааралтай болохыг харгалзуулж, үндэслэлээ бичнэ үү. [3]



(III) Дээрх зургийг ажиглаж, эсийн хуваагдал явагдахад ямар өөрчлөлт гарсаныг тайлбарлаж бичнэ үү. [4]

Эсийн хуваагдлын хэлбэр	Бөөм	Сийвэн	Хромосомын тоо
Амитоз			
Митоз			
Мейоз			

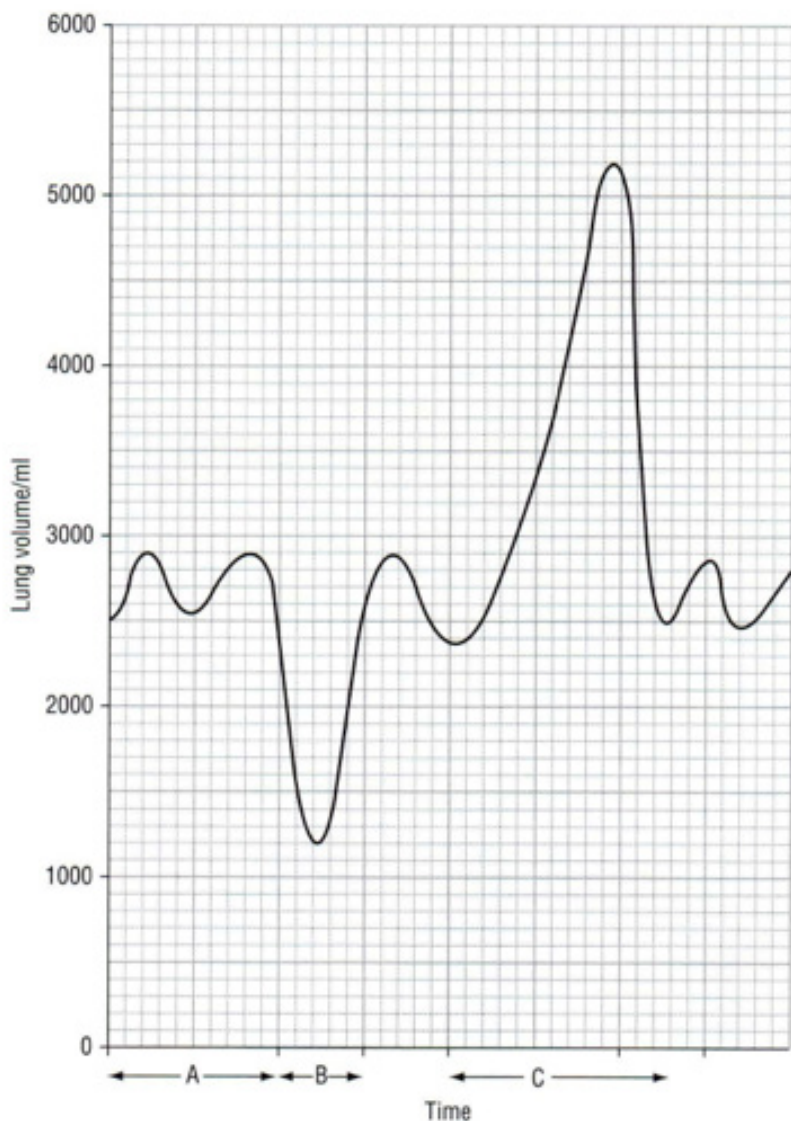


Даалгавар 2.

Доорх графикт хүний амьсгалах үеийн уушгины эзлэхүүний өөрчлөлтийг харуулжээ.

- (I) Хэвийн амьсгалах үе аль вэ? [1]
- (II) Хэвийн амьсгалах үеийн уушгины эзлэхүүний өөрчлөлт гэж юу вэ? [1]
- (III) Хэвийн амьсгалах үеийн агаарын эзлэхүүний өөрчлөлтийг юу гэдэг вэ? [1]
- (IV) В үед амьсгал гаргах үеийн агаарын эзлэхүүний хэмжээ хэд вэ? [2]

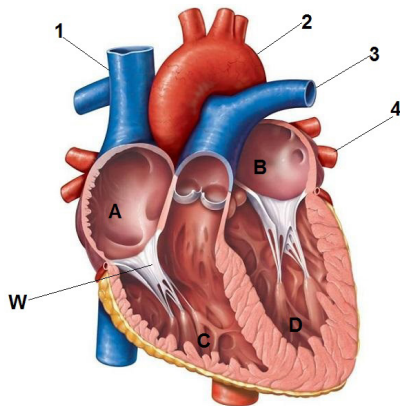
Нийт 5





Даалгавар 3.

(I) Цусаар зөөвөрлөгддөг 6 бодисыг нэрлэнэ үү. (1)



(II) A B C D үсгээр тэмдэглэсэн зүрхний бүтцүүдийг нэрлэнэ үү. [1]

(III) 1, 2, 3, 4 тоогоор ямар цусны судсуудыг тэмлэглэсэн вэ? [1]

(IV) W үсгээр зүрхний ямар бүтцийг тэмдэглэсэн вэ? [1]

X Y Z үсгээр W-тай ижил бүтцүүдийг тэмдэглэнэ үү [2]

(V) Нүүрсхүчлийн хийгээр баялаг цус зүрхний аль хэсэгт очдог вэ? [2]

(VI) Ямар судас нүүрсхүчлийн хийгээр баялаг цусыг зүрхрүү зөөвөрлөдөг вэ? [2]

(VII) Нүүрсхүчлийн хийгээр баялаг цус хаанаас ирдэг вэ? [1]

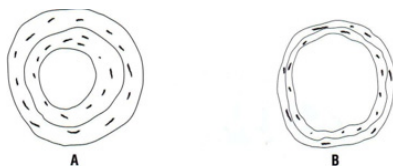
(VIII) Нүүрсхүчлийн хийгээр баялаг цусыг зүрхнээс ямар судас зөөвөрлөдөг вэ? [1]

(IX) Энэхүү зүрхнээс гарсан цус хаашаа очих вэ? [1]

Нийт 13



Даалгавар 4.



(I) Зураг А-д ямар цусны судсыг дүрслэснийг нэрлэж бичнэ үү. [1]

(II) Зураг Б-д ямар цусны судсыг дүрслэснийг нэрлэж бичнэ үү. [1]

(III) Хоёр судасны аль нь цусыг өндөр даралттайгаар зөөвөрлөдөг вэ? [2]

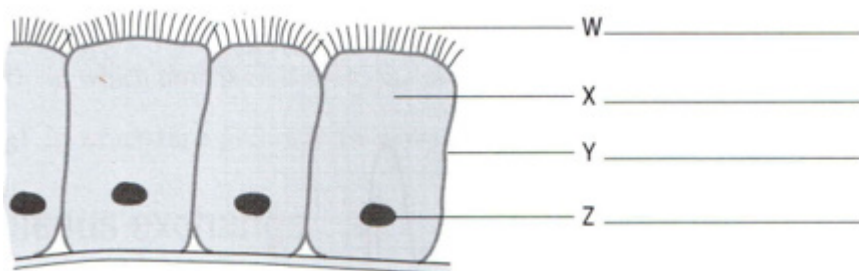
(IV) Цусыг өндөр даралттайгаар зөөвөрлөхөд бүтцийн талаас хэрхэн дасан зохицсон бэ? [2]

- (V) Хоёр судасны аль нь зүрх рүү цусыг зөөвөрлөдөг вэ? [1]
- (VI) Хоёр судасны аль нь хавхлагатай вэ? Ямар учраас вэ? [2]
- (VII) Хоёр судасны аль нь лугшилттай вэ? Ямар учраас вэ? [2]

Нийт 11



Даалгавар 5.



- (I) Зурагт өгөгдсөн эс амьсгалын замын ямар эс вэ? [1]
- (II) W X Y Z үсгээр тэмдэглэсэн бүтцүүдийг нэрлэнэ үү [2]
- (III) Эдгээр эсүүд нь юунаас хамгаалах зорилгоор шүүрэл ялгаруулдаг вэ? [2]
- (IV) Зурагт өгөгдсөн W хэсэг нь ямар хөдөлгөөн хийдгийг тодорхойлж ач холбогдлыг тайлбарлана уу [2]
- (V) Зүүн гар талын багананд амьсгалах үед хийгдэх хөдөлгөөнүүдийг харуулжээ. Амьсгал авах болон гаргах үед ямар хөдөлгөөн хийгдэхийг нүд тус бүр тэмдэглэнэ үү. [5]

Амьсгалын хөдөлгөөн	Амьсгал авах	Амьсгал гаргах
Хавирга хоорондын гадна булчин сулрах		
Хавирга дээшлэх		
Өрцний булчин агших		
Цээжний эзлэхүүн багасах		
Хавирга доошлох		
Агаар гарах		
Агаар орох		
Өрцний булчин сулрах		
Цээжний эзлэхүүн ихсэх		
Хавирга хоорондын гадна булчин агших		

Нийт 12

1 сар



2 сар



3 сар



4 сар



5 сар



6 сар



7 сар



8 сар



9 сар



ГУРАВДУГААР БҮЛЭГ

АМЬД БИЕЙН ҮРЖИЛ, ХӨГЖИЛ

3.1 ХҮНИЙ ҮРЖИЛ, ХӨГЖИЛ

Түлхүүр үг: Сперм, өндгөн эс, бэлгийн булчирхай, хромосом



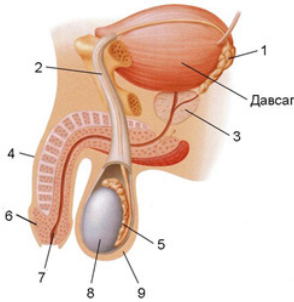
Даалгавар 1.

- А. Шилжилтийн нас гэж юуг хэлэх вэ?
- Б. Шилжилтийн насны охид, хөвгүүдийн бие махбод болон сэтгэл санаанд ямар өөрчлөлтүүд гардаг вэ?
- В. Шилжилтийн насанд гарах өөрчлөлтүүд юутай холбоотой вэ?
- Г. Биений юм ирэх гэж юу вэ?
- Д. Биений юмны мөчлөг гэж юу вэ? Ямар давтамжтай тохиолдох вэ?
- Е. Биений юмны хуанли хөтлөх нь ямар ач холбогдолтой вэ?

Эрэгтэй эмэгтэй хүний бие юугаараа ялгаатай вэ?



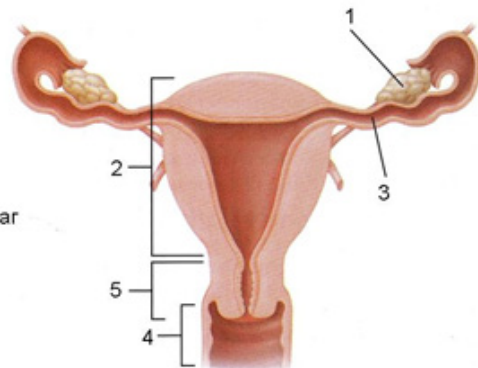
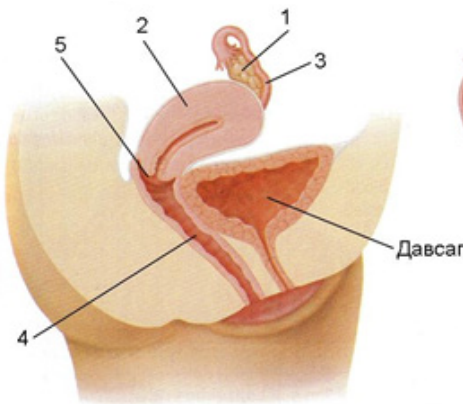
Даалгавар 2. Эрэгтэй хүний нөхөн үржихүйн эрхтний зургийг ажиглаж, хүснэгтэд нэрийг бичнэ үү.



Эрэгтэй хүний нөхөн үржихүйн эрхтний тогтолцоо.

№	Эрхтний нэр
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	

Даалгавар 3. Эмэгтэй хүний нөхөн үржихүйн эрхтний зургийг ажиглаж, хүснэгтэд нэрийг бичнэ үү.



Эмэгтэй хүний нөхөн үржихүйн эрхтэн тогтолцоо.

№	Эрхтний нэр
1	
2	
3	
4	
5	

ХҮНИЙ НӨХӨН ҮРЖИХҮЙН ЭРХТЭН ТОГТОЛЦОО

Түлхүүр үг: Бэлгийн бага уруул, бэлгийн их уруул, хэлүү, үтрээний үүдэвч, шээсний сүв, умай, умайн гуурсан хоолой, үтрээ, өндгөвч, шодой, тээрхий, хуухнаг, шээсний сүв төмсөг, төмсөгний дайвар, үрийн суваг, үрийн цэврүү, түрүү булчирхай

Эрэгтэй эмэгтэй хүмүүст ходоод гэдэс хоол боловсруулах, бөөр ялгаруулах, нүд харах гээд олон эрхтнүүд адилхан байдаг боловч эрэгтэй хүнд умай, эмэгтэй хүнд төмсөг байдаггүй. Иймээс зөвхөн эмэгтэй хүн хүүхэд төрүүлдэг. Хүний нөхөн үржих, үр удмаа үлдээхэд чухал үүрэг гүйцэтгэдэг эрхтнүүдийг нөхөн үржихүйн эрхтэн тогтолцоо гэдэг. Хүнийг эрэгтэй, эмэгтэй гэж ялгаж байдаг зүйлийн нэг бол нөхөн үржихүйн эрхтэн тогтолцооны ялгаа юм.

Эрэгтэй хүний нөхөн үржихүйн эрхтэн тогтолцоо

Эрэгтэй хүний бэлэг эрхтний гадаад бүтцэд шодой, тээрхий, хуухнаг, шээсний сүв дотоод бүтцэд төмсөг, төмсөгний дайвар, үрийн суваг, үрийн цэврүү, түрүү булчирхай хамаардаг.

Эмэгтэй хүний нөхөн үржихүйн эрхтэн тогтолцоо

Эмэгтэй хүн жирэмсэлж, хүүхэд төрүүлдэг тул нөхөн үржихүйн эрхтний тогтолцоо эрэгтэй хүнээс ялгаатай өвөрмөц бүтэцтэй байдаг. Эмэгтэй хүний бэлэг эрхтний гадаад бүтцэд хэлүү, бэлгийн бага уруул, бэлгийн их уруул, үтрээний үүдэвч, шээсний сүв, дотоод бүтцэд умай, умайн гуурсан хоолой, үтрээ, өндгөвч орно.

Хүний нөхөн үржихүйн эрхтнүүд эрэгтэй, эмэгтэй хүнд адилхан үүрэгтэй юу?



Даалгавар 4. Эмэгтэй, эрэгтэй хүний нөхөн үржихүйн эрхтнүүдийн гүйцэтгэх үүргийг уншаад тохирох эрхтний нэрийг бичээрэй. (үтрээ, өндгөвч, умайн гуурсан хоолой, бэлгийн их, бага уруул, умай, үтрээний үүдэвч, түрүү булчирхай, үрийн цэврүү, тээрхий, шодой, хуухнаг, төмсөг)

№	Эрхтний нэр	Эрхтэн тус бүрийн гүйцэтгэх үүрэг
1		Өндгөн эсийн эх үүсвэрийг агуулсан хос булчирхай.
2		Өндгөн эс, эр бэлгийн эстэй нийлж болох маш нарийн хос гуурсан хоолой юм.
3		Дотор нь ураг өсөж хөгжинө.
4		Сарын тэмдгийн үед цус гадагшлахаас гадна хүүхэд төрөх зам болно.
5		Үтрээ, шээсний сүв, хэлүү зэргийг хааж хамгаалах үүрэгтэй арьсны хос нугалаас юм.
6		Бэлгийн бага уруулуудын хооронд үүсдэг амсар юм.
7		Зууван хэлбэртэй, эр бэлгийн эс ялгаруулдаг хос булчирхай.
8		Төмсгийг агуулж, хамгаалах үүрэгтэй арьсан уут.юм.
9		Шодойн үзүүрийн хамгийн мэдрэмтгий хэсэг.болно.
10		Бэлгийн сэрлийн үед цусаар дүүрч хөвчирч хатуурдаг, үрийн шингэнийг үтрээ рүү дамжуулах үүрэгтэй.
11		Эр бэлгийн эсэд тэжээл өгч, түүнийг чөлөөтэй хөдлөх боломжоор хангадаг шингэн ялгаруулдаг булчирхай юм.
12		Үрийн шингэний нэг хэсгийг ялгаруулдаг хос булчирхай юм.



Даалгавар 5.

А. Эрэгтэй, эмэгтэй хүний нөхөн үржихүйн эрхтнүүдээс бүтцийн хувьд ялгаатай боловч адил үүрэг гүйцэтгэдэг эрхтнүүдийг нэрлэж бичнэ үү

.....

.....

.....

.....

Б. Эрэгтэй хүний төмсөг гэмтвэл ямар сөрөг үр дагавар үүсэх вэ?



НЭМЭЛТ МЭДЭЭЛЭЛ

- Эрэгтэй хүний төмсөг нэг минутанд 50000 эр бэлгийн эсийг тасралтгүй үйлдвэрлэх чадвартай эрхтэн.
- Эр, эм хүйсийн алинд нь ч сүүний булчирхай \ хөх \ байдаг бөгөөд энэ нь дүрс хувирсан өөхний булчирхайнаас тогтодог. Эмэгтэй хүний сүүний булчирхай 15-20 хэсэг булчирхайнаас тогтох бөгөөд хүүхэд төрөхөд хооллох үүрэгтэй.

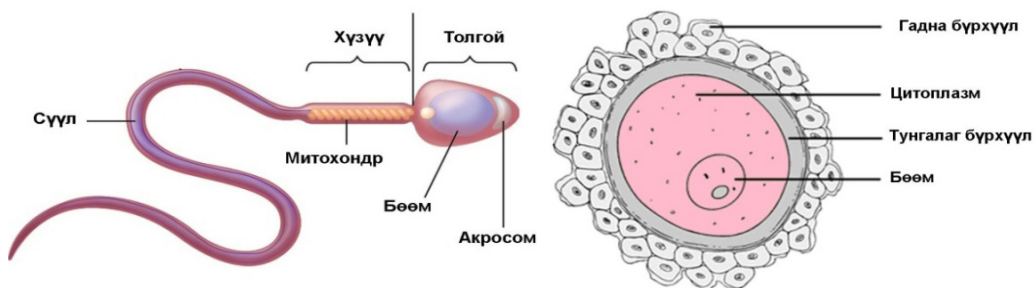
3.2 ӨНДГӨН ЭС, ЭР БЭЛГИЙН ЭСИЙН БҮТЭЦ, ҮҮРЭГ

Түлхүүр үг: Сперм, өндгөн эс, бэлгийн булчирхай, хромосом

Дадлага ажил 1. Хүний эр, эм бэлгийн эсийн бүтцийг загварчлан хийж гүйцэтгэх үүрэгтэйгээ хэрхэн зохицсон болохыг тайлбарлах

Хэрэглэгдэхүүн: Эр, эм бэлгийн эсийн зураг, үзүүлэн, баримлын шавар, өнгийн цаас, цавуу болон бусад гарын доорх материал

Ажлын заавар: Бэлгийн эсүүдийн зургийг ажиглан бүтцийн хэсгүүдийг гарын доорх материал ашиглан загварчлан хийнэ үү?



Эр бэлгийн эсийн бүтэц

Эм бэлгийн эсийн бүтэц

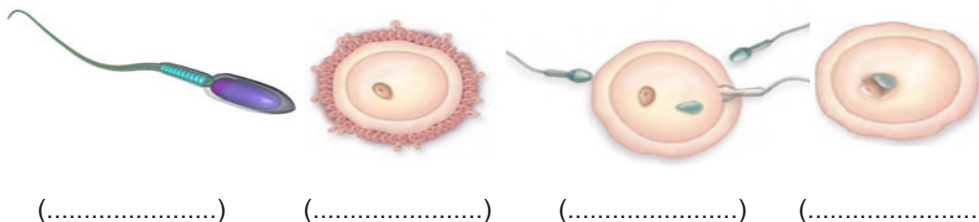


Даалгавар 1.

- А. Чи бүтээсэн загвараа ашиглан эр, эм бэлгийн эсүүдэд адилхан болон ялгаатай байгаа бүтцийн хэсгүүдийг нэрлэнэ үү.
- Б. Чиний хийсэн загвар ангийн бусад хүүхдийн загвараас ямар давуу тал байгаа талаар ярилцаарай.
- В. Сперм яагаад сүүлтэй байгаа вэ? Энэ ямар үүрэг гүйцэтгэдэг вэ?
- Г. Өндгөн эс яагаад цитоплазмаар баялаг том, хөдөлгөөнгүй байдаг вэ?

Даалгавар 2.

Эсүүдийг нэрлэж явагдаж буй үйл явцыг тайлбарлана уу.



ХҮНИЙ ЭР, ЭМ БЭЛГИЙН ЭСИЙН БҮТЭЦ



Бүх амьд бие үржиж үр удмаа үлдээхийг зөнгөөрөө хүсдэг бөгөөд энэ зөнг өдөөж байдаг зүйл бол бэлгийн даавар юм. Эмэгтэй хүний хэвлий дотор бэлгийн булчирхай болох өндгөвч байрладаг. Эмэгтэй хүүхэд эхээс төрөхдөө өндгөвчиндөө 400000 – 600000 орчим анхдагч өндгөн эсийн үүсвэртэй байх бөгөөд нөхөн үржихүйн наснаас эхлэн сард нэг удаа өндгөн эс боловсорч гардаг. Шувууны өндөг уурган, хальсан, шохоолог гэсэн 3 давхар бүрхүүлтэй бол хүний өндгөн эс гадаад бүрхүүл, тунгалаг бүрхүүл гэсэн 2 давхар бүрхүүлтэй. Эрэгтэй хүний хуухнаг дотор зуйван хэлбэртэй хос булчирхай болох төмсөг байрладаг бөгөөд энэ нь эр бэлгийн эс болох спермыг боловсруулах үүрэгтэй. Эмэгтэй хүний өндгөвчинд боловсорсон бөөрөнхий дугуй хэлбэртэй, хөдөлгөөнгүй өндгөн эс, эрэгтэй хүний төмсгөнд боловсорсон сүүл бүхий хурдан шаламгай хөдөлдөг эр бэлгийн эс болох спермтэй умайн гуурсан хоолойд нийлж үр тогтдог. Хүний бэлгийн эсийн бөөмөнд 23 ширхэг хромосом агуулагддаг.

НЭМЭЛТ МЭДЭЭЛЭЛ

Өндгөн эс 24- 48 цаг умайн гуурсан хоолойд, эр бэлгийн эс 72 цаг амьдрах чадвартай байдаг.

САНАМЖ

Хуухнагт байрлах төмсөгний дулааны хэм нь эр бэлгийн эсийн боловсруулалтад нөлөөлдөг ба хуухнаг, төмсөг нь биеийн дулаанаас үргэлж бага байдаг. Иймээс төмсөг ба хуухнагны дулааны хэмийг нэмэгдүүлдэг бие барьсан бариу өмд өмсөх, зөөврийн компьютерийг өвөр дээрээ тавьж суух, уурын зуух, дукофтой ойрхон ажиллах зэрэгт анхаарах нь эрчүүдийн эрүүл эр бэлгийн эс боловсруулалтад чухал үүргийг гүйцэтгэнэ.



Даалгавар 3.

Хүний эр, эм бэлгийн эсийн бүтцийг харьцуулсан хүснэгтийг бөглөнө үү.

	Эр бэлгийн эс	Эм бэлгийн эс
Бүтэц		
Хэлбэр		
Хэмжээ		
Ялгаа		
Үүрэгтэйгээ зохицсон байдал		

3.3 УРГАМЛЫН ҮРЖИЛ

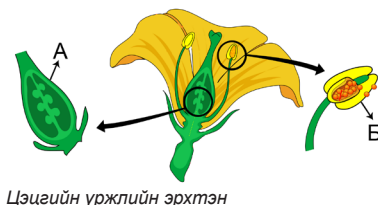
Түлхүүр үг: Үржлийн эрхтэн, дохиур, шилбэ, тоосовч, тоос, үр боловсрох орон, амсар, багана, үрэвч, салхи болон шавжаар тоос хүртэх

Тоос хэрхэн үүсдэг вэ?



Даалгавар 1.

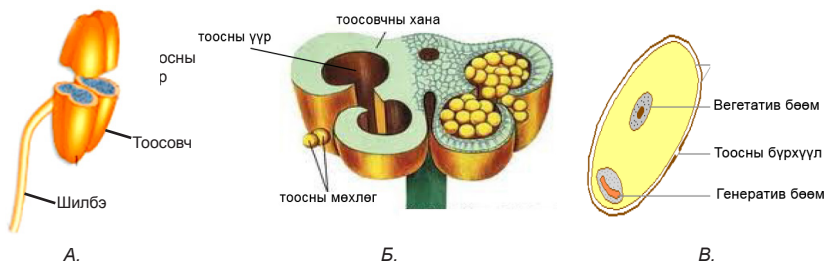
- А. Цэцгийн тоос хаана, хэрхэн үүсдэг вэ?
- Б. Цэцгийн тоос ямар үүрэгтэй вэ?
- В. Цэцгийн тоосыг хэрхэн судлах вэ?
- Г. Дараах зургаас цэцгийн тоос хаана үүсдэгийг ажиглан зөв хариултыг сонгож, бүтцийн ямар хэсэг болохыг нэрлээрэй



Дохиур бол цэцгийн эр бэлгийн эрхтэн юм. Дохиур нь шилбэ тоосовчоос тогтдог мөн олон янзын хэлбэртэй болохыг өмнөх ангид судалсан билээ.

Тэгвэл дохиурт эр бэлгийн эс хэрхэн үүсдэг вэ?

Дохиурын тоосовч нь хана ба тоосовчны үүрнээс тогтоно. Тоосовчны хана хэд хэдэн үетэй. Гадна талын бүрхүүл эпидерм нь хамгаалах, дунд давхраа болох фиброзын үе нь тоос боловсорч дуусмагц тоосовч хагарахад оролцоно. Хамгийн дотор талын давхрааг тапетумын үе гэх ба эх эсийг тэжээлийн бодисоор хангах үүрэгтэй.



Зураг 3.3.1 А- Дохиур Б- Тоосовч, В- Тоосны мөхлөг

Тоосовчны үүрэнд цэцгийн тоос бүрэлдэж бий болдог. Үүрэнд диплоид бөөм бүхий эх эс мейоз хуваагдлаар хуваагдан гаплоид бөөм бүхий 4 төл эс (микроспор) үүсдэг. Үүссэн төл эс (микроспор) нь цааш митоз хуваагдлаар 2 удаа хуваагдан 2-3 бөөм бүхий тоосны мөхлөгийг үүсгэдэг.



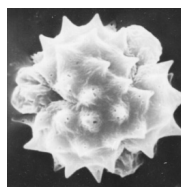
Зураг 3.3.2 Дохиур буюу эр бэлгийн эсийн хуваагдал

Тоосны мөхлөгийн вегататив эс нь тоос хүртсэний дараа үр боловсрох орны багана дундуур тоосны хоолой болон ургадаг бол, генератив эс нь дахин хуваагдан 2 эр бэлгийн эс (сперм) үүсгэж үр тогтооход бэлэн болдог. Энэ үйл явцыг тоос бүрэлдэх буюу микроспорогенез гэнэ.

Ургамлын тоосны мөхлөг нь ургамлын олон янз байдалд зохицон хэлбэр зүйгээрээ хоорондоо ихээхэн ялгаатай байдаг. Тоос хүний нүдэнд үл үзэгдэх жижиг хэмжээтэй тул өсгөгч шил, гэрлийн болон электрон микроскопоор томруулан харж судална. Цэцгийн тоос хэлбэр, хэмжээ, ховил, сүв, экзин бүрхүүл, гадаргуун хээ зэрэг үндсэн үзүүлэлтээрээ ялгагдана.



А. Сарааны тоос-зууван хэлбэртэй, том хэмжээтэй, нэг ховилтой, торлог гадаргуутай.



Б. Гол гэсэрийн тоос-гурвалжиндуу-дугуй хэлбэртэй, дунд хэмжээтэй, гурван ховилтой, өргөслөг гадаргуутай

Зураг 3.3.3 Цэцгийн тоосны электрон микроскопоор авсан зураг
А. Сараана Б. Гол гэсэр, Фотог Г.Пунсалпаамуу



Даалгавар 2. Ургамлын тоосны зураг, тэдгээрийн онцлог шинжийг ажиглаж тоосны хэлбэр зүйг тодорхойлно уу.

Тоосны хэлбэрзүйн үзүүлэлт	Онцлог шинж	Үетэн	Буурцагтан	Нэг талтан
Хэлбэр	Гурвалжиндуу дугуй, дугуй, зууван, бөөрөнхий, завирхуу			
Хэмжээ	Жижиг /10-25 мкм/, дунд /25-50 мкм/, том /50 мкм дээш /			
Ховил	Нэг, гурав, ховилгүй			
Сүв	Гурав, олон, сүвгүй			
Экзин	Нимгэн, зузаан			
Гадаргуун хээ	Торлог, товруу, өргөслөг, гөлгөр			



Дадлага 1. Ургамлын тоосны хэлбэрзүйг тодорхойлох

Хэрэглэгдэхүүн: Тасалгааны ургамлын цэцэг, ургамлын цэцэгтэй хатаадас, микроскоп, тоосны зураг бүхий үзүүлэн, тавиур, бүрхүүл шил, залуур зүү, дусаагуур, нэрмэл ус г.м

Ажлын явц:

1. Үетний болон буурцагтны болон бусад овгийн ургамлын цэцгийг авч тоосовч бүхий дохиурын бүтэц, байрлалыг ажиглаарай.
2. Цэцгийг тавиур шилний голд байрлуулж тоосыг залуур зүүний үзүүрээр хатган унагаагаарай.
3. Тавиур шилэн дээр тоос унасан эсэхийг микроскопын бага өсгөлтөөр харж, улмаар их өсгөлтөөр хэлбэрзүйг судлаарай.
4. Тоосыг харахдаа түүний хэлбэр, хэмжээ, ховил, сүв, гадаргуун хээг ажиглан зураарай.

Өндгөн эс хэрхэн үүсдэг вэ?



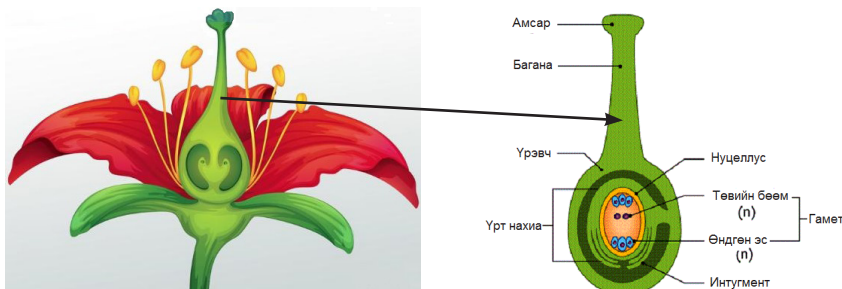
Даалгавар 3.

- А. Эм бэлгийн эрхтэнг юу гэж нэрлэх вэ?
- Б. Эм бэлгийн эс хаана, хэрхэн үүсдэг вэ?
- В. Үр тогтолт хэрхэн явагдах вэ?



Үр боловсрох орон бол цэцгийн эм бэлгийн эрхтэн юм. Үр боловсрох орон нь үрэвч, багана, амсраас тогтдог мөн олон янзын хэлбэртэй болохыг өмнөх ангид судалсан билээ.

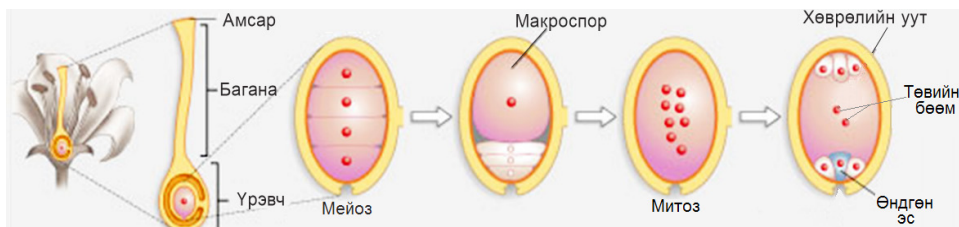
Үр боловсрох орны үрэвчинд үрт нахиа байрлана. Үрт нахиа нь бүрхүүл, сүв, нуцеллусын эсээс бүрдэнэ.



Зураг 3.3.4 Үр боловсрох орны бүтэц

Үрт нахианд өндгөн эс боловсордог. Үрт нахианы нуцеллусын диплойд бөөм бүхий эх эс мейоз хуваагдлаар хуваагдан гаплойд бөөм бүхий 4 төл эс (макроспор) үүсдэг. 4 гаплойд эсийн 3 үхэж, үлдсэн нэг эс дахин митоз хуваагдлаар дараалан 3 удаа хуваагдаж, 8 эс бүхий хөврөлийн уутыг үүсгэнэ.

Хөврөлийн уутны сүв талд өндгөн эс ба 2 синергид, эсрэг талд 3 ширхэг хоёрдогч эс, голд нь 2 ширхэг төвийн бөөм байрлана. Ингэж 8 эстэй хөврөлийн уут үүсэх үйл явцыг өндгөн эс үүсэх буюу макроспорогенез гэнэ.



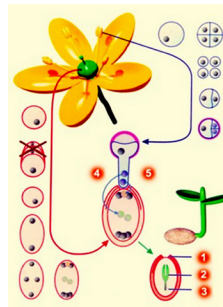
Зураг 3.3.5 Эм бэлгийн эсийн хуваагдал

Цэцгийн дохиурт тоос, үр боловсрох оронд өндгөн эс үүсэж бий болсоноор ургамал тоос хүртэж, үр тогтоход бэлэн болно.



Даалгавар 4. Дараах бүдүүвчийг ажиглаж гүйцэтгэнэ үү.

- А. Микроспор буюу тоосны мөхлөг үүсэх явцыг тайлбарлаарай.
- Б. Макроспор буюу хөврөлийн уут үүсэх явцыг тайлбарлаарай.
- В. Яагаад олон тоос боловсордог вэ?



3.4 ТООС ХҮРТЭЛТ



Даалгавар 1.

- А. Цэцгүүд яагаад тод өнгөтэй, анхилуун үнэртэй байдаг вэ?
- Б. Зарим цэцэг яагаад жижиг, бүдэг өнгөтэй вэ?
- В. Тоос хүртэлт гэж юу вэ?



Дадлага 1. Шавжаар болон салхиар тоос хүртдэг цэцгийн бүтцийг харьцуулан судлах

Хэрэглэгдэхүүн: Шавжаар ба салхиар тоос хүртдэг 1-2 ширхэг ургамлын амьд эсвэл уусмалд бэхжүүлсэн цэцэг, өсгөдөг шил, томруулагч багаж, залуур зүү, хавтгай шил.

Ажлын явц:

1. Баг бүр сонгосон 2 цэцгийг нь хавтгай шилэн дээр тавьж задлаж бүтцийн хэсгүүдийг анхааралтай ажиглана.
2. Цэцгийн бүтцийн хэсгүүд нь тоос хүртэхэд хэрхэн дасан зохицсон онцлогийг бичээрэй. .
3. Хоёр цэцгийн бүтцийг харьцуулан ялгааг хүснэгтэд бичээрэй.



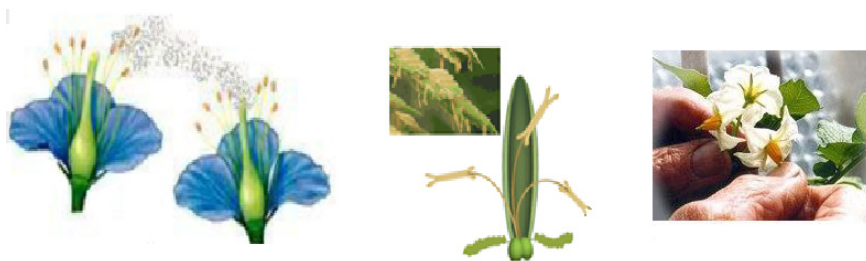
Бүтцийн онцлог	Шавжаар тоос хүртдэг	Салхиар тоос хүртдэг
Ургамлын нэр Цэцгийн өнгө Үнэр Цэцгийн хэмжээ Дохиурын онцлог Үрийн орны онцлог Тоосны онцлог Бусад....		

Дохиурын тоосовчинд боловсорч гүйцсэн тоос үр боловсрох орны амсар дээр буухыг тоос хүртэлт гэнэ. Ургамал өөртөө болон солбицон тоос хүртдэг. Солбицон тоос хүртэлт шавжаар, салхиар, амьтнаар дамжин явагдана.

Цэцэг улаан, шар, цагаан, цэнхэр зэрэг олон сайхан гоё өнгөтэй, анхилам сайхан үнэртэй байдаг. Ийм цэцэг дээр зөгий, эрвээхий зэрэг шавж сууж цэцгийн бал шүүсээр хооллох үедээ дохиурын тоосыг өөртөө наалдуулан цэцгээс цэцэгт дамжихдаа тоос хүртээж үржихэд тусалдаг.



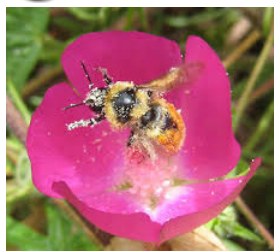
Зураг 3.4.1 Өөртөө ба шавжаар тоос хүртэх



Зураг 3.4.2 Салхиар ба зориудаар тоос хүртэх

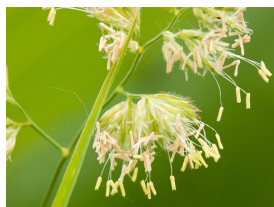


Цэцэг тоос хүртэх онцлогтоо зохицон өвөрмөц бүтэцтэй болсон байдаг.



Зураг 3.4.3. шавжаар тоос хүртдэг ургамал

Шавжаар тоос хүртдэг ургамлын цэцгийн дэлбэ том, цоморлог, дэлбэ, тод сайхан өнгөтэй, анхилуун үнэртэй, амтат сайхан балтай тул шавжийг өөртөө татдаг. Ийм цэцгийн дохиур, үр боловсрох орны багана богино, дохиурын тоосовч, үр боловсрох орны амсар цэцгийн шадар эрхтний дотор байрладаг учраас шавжаар тоос хүртэхэд зохилдсон байдаг. Тоосны мөхлөг том, гадаргуу барзгар торлог, өргөслөг хээтэй, наалдамтгай шинжтэй байдаг.



Зураг 3.4.4 Салхиар тоос хүртдэг ургамал

Салхиар тоос хүртдэг ургамлын цэцгийн шадар эрхтэн жижиг, заримдаа байдаггүй, тод биш ногоон, бор өнгөтэй, балавчгүй, цэцгийн дохиур урт шилбэтэй, үр боловсрох орны амсар урт, салаалсан үсэрхэг, шадар эрхтнээр хамгаалагдаагүй ил байрладаг. Үүнд: Хус, улиас, хайлаас, үетэн, улалжтан ордог.

Тоос нь олон, жижиг, гөлгөр гадаргуутай, хуурай, хөнгөн жинтэй байдаг.



Даалгавар 2. Хүснэгтэд тайлбарлаж бичнэ үү.

Тоос хүртэх хэлбэр	Дохиурын онцлог	Үрийн орны онцлог
Өөртөө		
Салхиар		
Солбицон		
Зориудаар		

Үр тогтолт



Даалгавар 3.

Үр боловсрох орны амсар дээр буусан тоос цааш хэрхэн үр тогтдог вэ?

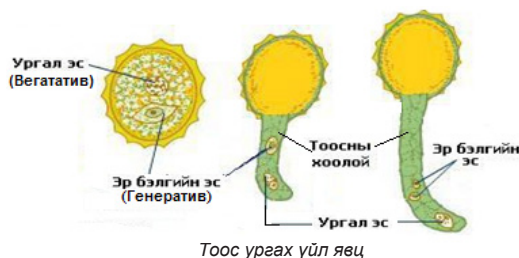


Туршилт 2. Тоос ургуулах арга

Хэрэглэгдэхүүн: 5-30 хувийн сахарын уусмал, 1 хувь агар буюу 2-3 хувь цэвэр уураг хийж найруулан тэжээлийн орчин бэлтгэнэ, ургамлын тоос бүхий тоосовч, байнгын бэлдмэл, тавиур, бүрхүүл шил, микроскоп

Ажлын явц:

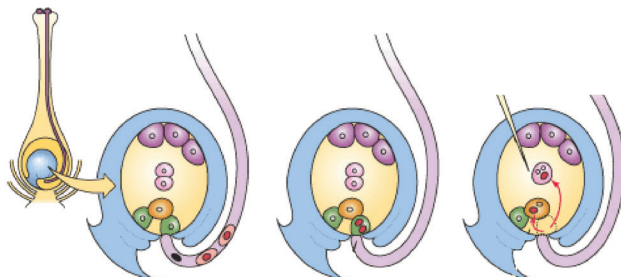
1. 5-30 хувийн сахарын уусмал болон агар юмуу уураг нэмж тоос ургуулах тэжээлт орчинг бэлтгээрэй.
2. Тавиур шилны төв хэсэгт сахарын уусмалаас 1-2 дусал дусаагаарай.
3. Сахарын уусмал дээрээ шинэхэн авсан тоосовчноос тоосыг гөвж унагаарай.
4. Бүрхүүл шилээ болгоомжтой тавиарай.
5. Целсийн 200 градус дулаанд 1-2 цаг байлган ургуулаарай.
6. Тоосны ургах хугацаа харилцан адилгүй тул микроскопын бага өсгөлтөөр харж тогтмол хяналт тавиарай.
7. Ургасан тоосны хоолойг микроскопын их өсгөлтөөр харж зурна. Доорх зурагтай харьцуулаарай.



Тоос ургах үйл явц

Тоос хүртсэний дараа үр боловсрох орны амсар дээр чихэрлэг шингэн ялгарч тоосны мөхлөг дэх вегатив (ургал) эс нь үр боловсрох орны баганын дундуур урган тоосны хоолойг үүсгэдэг.

Үүссэн тоосны хоолой дундуур генератив эс буюу 2 эр эс (сперм) үрэвчээр дамжин үрт нахианы сүвээр орж, хөврөлийн уутанд хүрнэ. Хөврөлийн уутанд хоёр спермийн нэг нь өндгөн эстэй нийлж үр хөврөл буюу зигот үүсгэнэ. Нөгөө сперм төвийн бөөмтэй нийлж тэжээлийн бодис бий болоход оролцоно. Энэ үйл явцыг давхар үр тогтолт гэнэ.



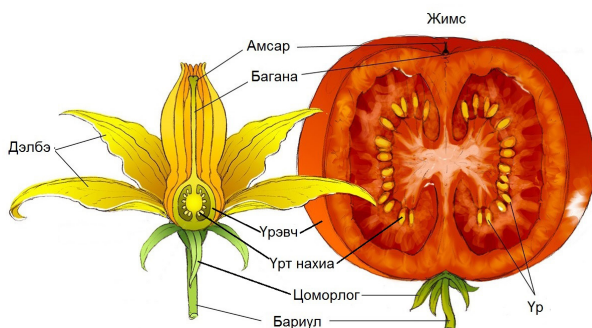
Зураг 3.4.6 Цэцэгт ургамлын үр тогтолт

3.5 ҮР, ЖИМС ҮҮСЭХ



Даалгавар 1.

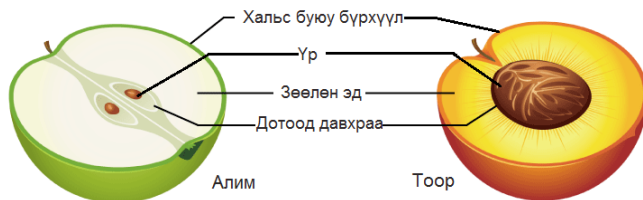
- А. Үр жимс хаанаас үүсдэг вэ?
 Б. Жимс ямар үүрэгтэй вэ?
 В. Цэцэгт ургамал тоос хүртэж улмаар тоосны хоолой урган үрт нахианд үр тогтож зигот үүсдэг болохыг судалсан. Үүссэн зигот цааш хэрхэн үр, жимс үүсгэдэг вэ?
 Г. Зургийг ажиглаж цэцгийн бүтцийн ямар хэсгээс үр, жимс үүсдэг болохыг ярилцаарай.



Цэцэг, жимсний гадаад ба дотоод бүтэц

Үр тогтсоноор цэцгийн үр боловсрох орны үрэвчний дотор байх үрт нахиа нь үр болон хувирч, харин үрэвч зузааран жимс болж хувирдаг.

Жимс нь үрийг хамгаалах тараах үүрэгтэй. Жимсны хамгийн гадна талд хальсан бүрхүүл, түүний доор нөөц тэжээлийн бодис бүхий зөөлөн эд, голдоо үрийг хамгаалах үүрэгтэй дотоод даврхаа байрлана.



Зураг 3.5.1 Жимсний бүтэц



Даалгавар 2. Лийр, усан үзэм, улаан лооль, тарвас, өргөст хэмх, гүзээлзгэнэ зэрэг өөрт ойр байгаа жимсийг хөндлөн ба тууш зүсэж жимс нь хэдэн давхраатай, үр нь хэрхэн байрлаж байгааг ажиглан бүтцийг судлан дараах асуултад хариулна уу.

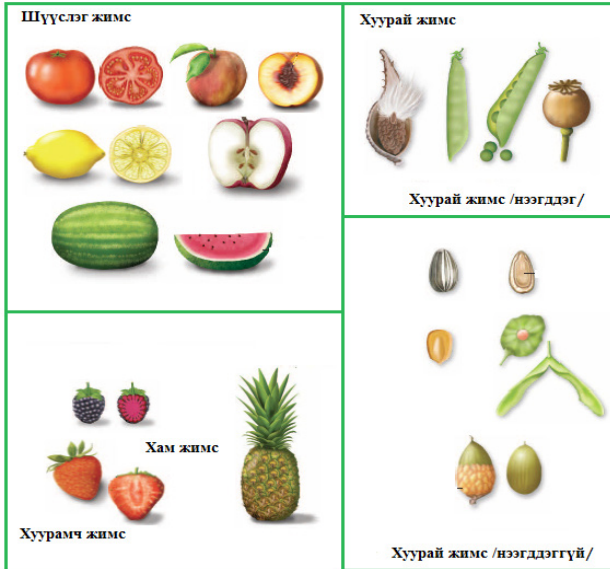
- А. Үр нь хэрхэн байрласан байна вэ?
 Б. Жимсэн дотор хэдэн үр байна вэ?

Жимсний ангилал, төрөл

Жимс нь тархах хэлбэрээсээ хамаарч олон янзын хэлбэр, бүтэцтэй байдаг.



Даалгавар 3. Жимсний ангилал сэдвийг уншаад мэдээллийг ашиглан хялбар схем зохиогоорой.



Зураг 3.5.2 Жимсний төрөл

Жимс хэдийгээр үрийн орноос үүсдэг боловч үрийн орны байрлал, аль хэсгээс үүссэнээс нь хамааруулж жимсийг олон ангилдаг.

Жимсийг гарал үүслээр нь хуурамч ба жинхэнэ гэж ангилдаг.

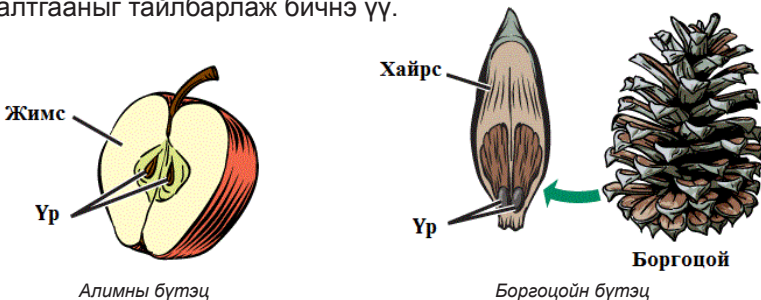
Цэцгийн үр боловсрох орны үрэвчнээс үүссэн жимсийг жинхэнэ жимс, цэцгийн суудлаас үүссэн жимсийг хуурамч жимс гэнэ. Хуурамч жимсэнд гүзээлзгэнэ нохойн хошуу, алим, лийр орно.

Жинхэнэ жимсийг дотор

нь хуурай шүүслэг гэж ангилдаг. Хуурай жимсийг нээгддэг, нээгддэггүй гэж ангилах ба нээгддэг жимсэнд буурцаг гэрцэг, хонхорцог, хэтэвчин жимсүүд, нээгддэггүй жимсэнд үрэнцэр, самранцар, амуу жимсүүд орно. Шүүслэг жимсийг яст жимс, жимсгэнэ, жимс, гэж ангилдаг. Жимсгэнэ жимсэнд үхрийн нүд, чацаргана, хад усан үзэм зэрэг олон жижиг жимснээс тогтсон жимсүүд орно. Яст жимсэнд чавга, тоор мойл орно. Мөн жимсний доторх үрийн тоогоор нь олон үрт нэг үрт жимс гэж ангилж болдог. Жишээ нь мойл, чавга зэрэг ургамлын жимс нэг үртэй, вандуй, алим, өргөст хэмх, тарвас олон үртэй жимстэй байдаг. Ургамал бүрийн үр боловсрох оронд байрлах үрт нахианы тоогоор үр үүсдэг.



Даалгавар 4. Алим ба нарсны боргоцойн үрийн бүтцийн зургийг ажиглаж ургамлыг яагаад далд үртэн, нүцгэн үрт гэж нэрлэсэн шалтгааныг тайлбарлаж бичнэ үү.



Алимны бүтэц

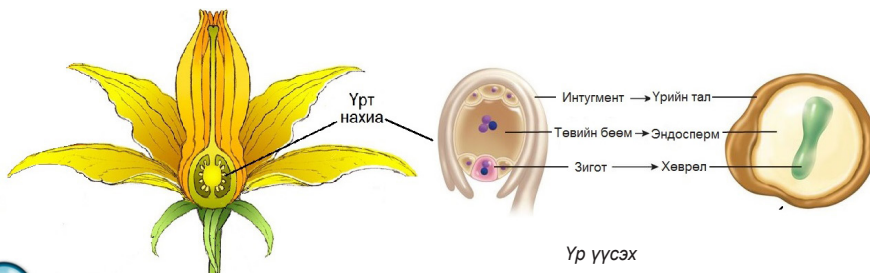
Боргоцойн бүтэц

3.6 ҮРИЙН БҮТЭЦ



Даалгавар 1.

- А. Үр ямар үүрэгтэй вэ?
- Б. Үрт нахианд ямар эсүүд байрладаг вэ? Эдгээр эсүүдээс үрийн ямар хэсгүүд үүсдэг вэ?
- В. Зургийг ажиглан үрийн бүтцийн хэсгүүд үрт нахианы ямар хэсгүүдээс үүсдэг болохыг тайлбарлаарай.

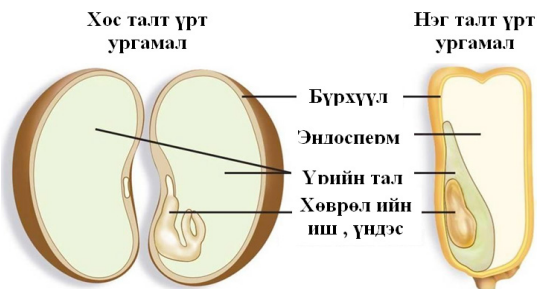


Дадлага ажил 1. Үрийн бүтэц.

Хэрэглэгдэхүүн: Буудай, шош, чавга, алим, тарвас, өргөст хэмх, наранцэцэгийн үр, жимс, өсгөгч шил, микроскоп

Ажлын явц:

1. Чавга, алим, тарвас, наранцэцэгийн жимс, үрийг ажиглаарай.
 2. Жимсний дотор хичнээн үр байна вэ? тоолоорой.
 3. Хатсан үрийг халуун бүлээн усанд сайн дэвтээгээрэй.
 4. Нимгэн бүрхүүлтэй бол сахлын хутгаар хөндлөн зүсээд үзээрэй.
 5. Хатуу бүрхүүлтэй бол гадна бүрхүүлийг хагалж доторх үрийг ажиглаарай.
 6. Үрүүдийг зурж, бүтцийн хэсгүүдийг нэрлээрэй.
- Үрт ургамлыг нэг талт ба хос талт үрт ургамал гэж 2 ангилдаг. Арвай, буудай зэрэг үет ургамлуудын үр нь нэг талт ба шош, вандуй, алим зэрэг цэцэгт ургамлууд хос талт үртэй.
- Ургамлын үр нь дараагийн ургамлын эх үүсвэр болсон хөврөл, хөврөлийг ургах, өсөж хөгжихөд зарцуулагдах нөөц тэжээлийн бодис, хамгаалах бүрхүүл гэсэн үндсэн 3 хэсгээс тогтоно. Нэг ба хос талт үрт ургамал бүтцээрээ ямар ялгаатай болохыг зургаас ажиглан ярилцаарай.



3.6.1 Вандуйн үрийн бүтэц



Даалгавар 2.

- А. Ургамлын иш, навч үрийн ямар хэсгээс ургах вэ?
- Б. Үрийн дотор байгаа нөөц тэжээлийн бодис ямар үүрэгтэй вэ?

Жимс яагаад амтлаг, тэжээллэг, шүүслэг байдаг вэ?

Жимс бол ургамлын үрийг тараах үүрэгтэй үндсэн эрхтэн. Үр жимс тархах онцлогоосоо шалтгаалан хэлбэр, хэмжээ, бүтэц нь олон янз байдаг. Үр жимсийг тархах байдлаар нь 4 ангилдаг.



Зураг 3.6.2 Үр жимсний тархалт



Даалгавар 3. 3.6.2 дугаар зургийг ажиглаж гүйцэтгэнэ үү.

Үр жимсний тархах хэлбэр	Жишээ	Бүтцийн онцлог
Салхиар	Багваахай	
Усаар	Наргил модны самар	
Хүн, амьтнаар	Алим	
Өөрөө задардаг	Намуу	

3.7 ҮР УРГАХ, СОЁОЛОХ

Байгальд тархсан үр ургаж соёолон цааш ургамал болж ургахад ямар нөхцлүүд шаардлагатай болохыг дараах туршилтыг хийж илрүүлье.



Дадлага ажил 1. Үр ургах нөхцөл

Хэрэглэгдэхүүн: Ургамлын үр (буудай, арвай, вандуйн үр байж болно), хөвөн, хуванцар аяга 3ш, ус, хөрстэй цэцгийн сав,

Ажлын дараалал:

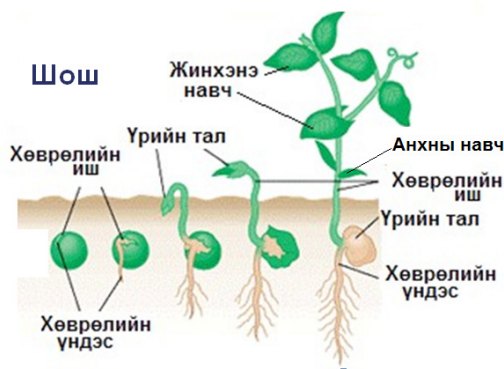
- Туршилтыг 3 хувилбараар хийгээрэй. Тарих үрээ сонгохдоо гэмтээгүй, бүтэн, хорчийгоогүй, ургах чадвартай үрийг аваарай.
- Үр тарих аяга бүрд ус сайн шингээдэг хөвөн юмуу уудаг цаас дэлгэн дэвсээрэй.
- 1 дүгээр аягад ус хийж сайн норгоод үрээ байрлуулж хөргөгч юмуу целсийн 0 градусаас доош хэмтэй хүйтэн газар тавиарай.
- 2 дугаар аягатай үрийг усаар сайтар норгож целсийн 20 градусын хэмээс дээш дулаан газар тавиарай
- 3 дугаар аяган дахь үрийг дулаан газар услахгүй тавиарай.
- Эхний 2 аягатай үрийн хөвөнг өдөр бүр чийглэж байгаарай
- 3-4 хоногийн дараа үр соёолсон эсэхийг ажиглаарай.
- Ургамал ургахад зайлшгүй шаардлагатай 2 нөхцлийг хэлнэ үү? Яагаад вэ?
- Ус, агаар хүрэлцээтэй ч тохиромжтой дулаан байхгүй бол үр соёолох уу? Үр агааргүй, хэт дулаан орчинд байвал яах вэ? Яагаад вэ?

Туршилтыг ажиглан үр ургах нөхцлийг үртэй аяга тус бүрт бичиж дараах хүснэгтийг бөглөөрөй

Ажиглах хугацаа	1 дүгээр аяга	2 дугаар аяга	3 дугаар аяга
Үр ургах ямар нөхцөл бэлтгэсэн вэ?			
Ямар хугацаанд ургасан вэ?			
Яагаад үр ургасан болон ургаагүй шалтгааныг бичээрэй			

Үр нь нарны гэрэл хангалттай, чийглэг хөрс бүхий тааламжтай орчинд унаад соёолж эхэлнэ. Үр хөрснөөс ус чийгийг авч үрийн дотор байх нөөц тэжээлийн бодис дэвтэж хөөн соёололтод бэлтгэнэ.

Хөврөлийн эс хуваагдан олширч хөврөлийн найлзуур ургана. Хөврөлийн найлзуураас хөврөлийн үндэс, иш ургаж соёолно. Энэ бүх үйл явцад үрийн тал ба эндоспемд байгаа нөөц тэжээлийн бодис зарцуулагдана. Харин анхны навч гарсан үеэс фотосинтез явагдан цаашид ургахад шаардлагатай шим бодисоо өөрөө нийлэгжүүлж эхэлдэг.



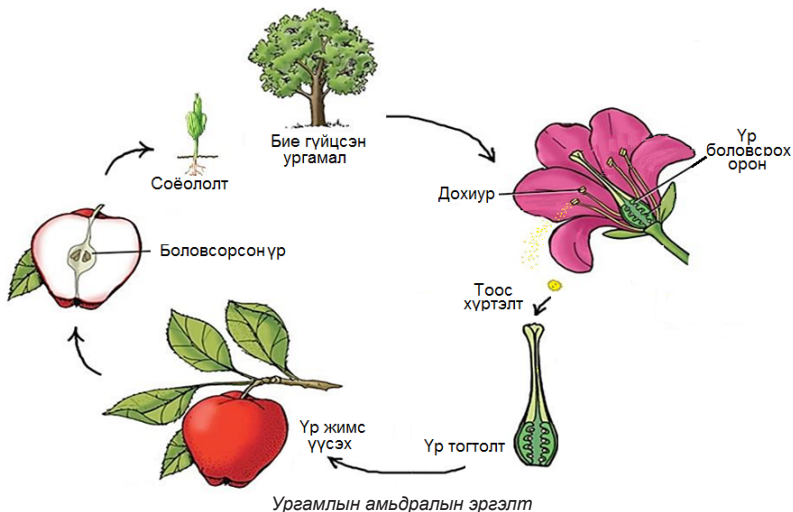
Зураг 3.7.1
Ургамлын үрийн соёоллт

3.8 УРГАМЛЫН АМЬДРАЛЫН ЭРГЭЛТ

Бид ургамлын үржил бүлэгт ургамалд эр эм бэлгийн эс үүсэж тоос хүртэх, үр тогтох, үр жимс үүсэх, тархах соёолох, ургах хүртэл ургамлын үржлийн бүх л үе шатыг судаллаа.



Даалгавар 3.



А. Зурагт ямар ургамлын амьдралын эргэлтийг харуулсан бэ?

Б. Дараах мэдээллийг уншиж түүнд байгаа түлхүүр үгнүүдийг ашиглан зургийг тайлбарлаж бичээрэй.

Үрийн нөөц тэжээлийн бодисын тусламжтай үрээс хөврөлийн үндэс, иш нахиа гарахыг **үр соёолох** гэнэ. Хөврөлийн үндэс нь хөрсөнд бэхлэгдэж хөрснөөс ус, эрдэс бодисыг сорон авч, навч нь фотосинтезийг явуулан хооллохыг **ургамлын өсөлт хөгжилт** гэнэ.

Цэцэглэлт ургамлын ургалт гүйцэж цэцгийн нахианаас үржлийн гол эрхтэн болох цэцэг үүсэж хөгжин цэцэг дэлгэрч дохиур, үрийн орон ил гарч ирэх үе юм. Энэ үед үрийн орны үрт нахианд өндгөн эс, дохиурын тоосовчинд ургамлын тоос буюу эр эс үүсэж хөгждөг.

Нэг цэцгийн дохиурын тоос нөгөө цэцгийн үрийн орны амсарт наалдахыг **тоос хүртэлт** гэнэ. Ургамал салхиар, шавьжаар, өөртөө, зориудаар тоос хүртдэг. Тоос хүртсэний дараа тоос урган үрэвчний үрт нахиан доторх өндгөн эстэй нийлэхийг **үр тогтолт** гэнэ.

Үр тогтсоноор ургамалд үр үүсэж цэцэг хагдарна. Үр цааш ус, салхи, хүн амьтнаар зөөгдөн газрын хөрсөнд унаж тархах бөгөөд ургах тохиромжтой нөхцлийг хүлээн өвөлждөг.

Үрээс ургамал ургаж хөгжөөд дахин үр үүсэж тархах хүртэлх ургамлын хөгжлийн үеүдийг **ургамлын амьдралын эргэлт** гэнэ.



Даалгавар 2. Үр нь ургамлын амьдралд ямар үүрэгтэй вэ? Багваахай цэцгийн үр хөрсөнд унаад цаашид хэрхэн хөгжих вэ?



3.9 ҮРИЙН НАЙРЛАГА



Бид яагаад үр тариа, жимс жимсгэнийг хүнсэнд өргөн хэрэглэдэг вэ? Учрыг тодруулахын тулд үр, жимсэнд ямар шим бодисууд агуулдаг болохыг дараах туршилтаар илрүүлж болно.



Туршилт 1.

- А. Гурилыг **самбайд** боож цэвэр устай шилэн саванд сайтар булхахад ус булингартана.
- Б. **Самбайг** задлаж харахад үлдсэн цавуулаг бодис дээр бюретийн уусмал дусаан улаан хүрэн өнгө үзүүлж байвал уураг байгааг батлах боломжтой.
- В. Булингартай уснаасаа хуруу шилэнд таслан авч халаан дээр нь кали иод дусаахад хөх өнгө үзүүлж цардуул буйг **таньж** болно.
- Г. Хоёр ширхэг уудаг цаасанд улаан буудайн үр ба самрыг боож бяцалж үзэхэд цаасанд тос шингэсэн байгааг ажиглаарай. Мөн үрээ нунтаглан хуруу шилэнд хийж дээр нь этилийн спирт хийхэд тос нь ялгарч харагдана.

Үрэнд агуулагдах нөөц бодис	Илрүүлсэн арга /урвалж/	Гарсан өөрчлөлт	Тайлбар
Уураг			
Нүүрс ус			
Өөх тос			
Ус			



Даалгавар 1. Дээрх туршилтанд үндэслэн дээрх хүснэгтийг бөглөөрэй

- А. Туршилтаас харахад ямар үрэнд уураг, цардуул, тос хамгийн их агуулагдах вэ?
- В. Арвай, буудайн үрийн ямар хэсэг нь гурил болдог вэ?
- Г. Үр, жимсийг яагаад хүнсэнд өргөн хэрэглэдэг вэ?



Дадлага ажил 2. Жимс хэдэн давхраатай вэ?

Алим, лийр, усан үзэм, улаан лооль, өргөст хэмх зэрэг өөрт ойр байгаа жимсийг хөндлөн ба тууш зүсэж жимс нь хэдэн давхраатай, үр нь хэрхэн байрлаж байгааг ажиглаж бүтцийг судлах дадлага ажил төлөвлөн хамтран гүйцэтгэж, дүгнэлт гаргаарай

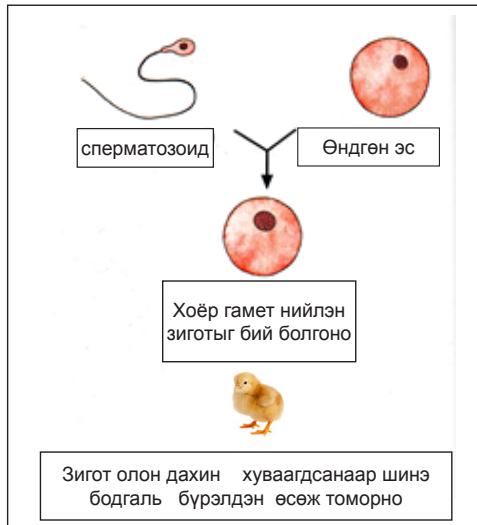
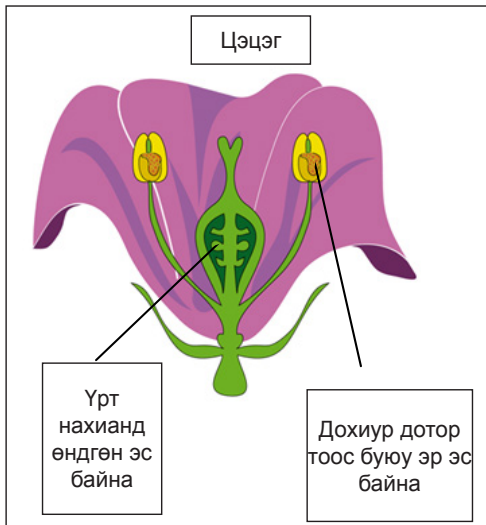
3.10 УДАМШЛЫН МЭДЭЭЛЭЛ ЭЦЭГ ЭХЭЭС ҮР ТӨЛД ДАМЖДАГ

Түлхүүр үг: Удамшил, хувьсал, шинж тэмдэг



Даалгавар 1.

Дараах бүдүүвчийг ажиглаад хүснэгтийг гүйцээж хийнэ үү.

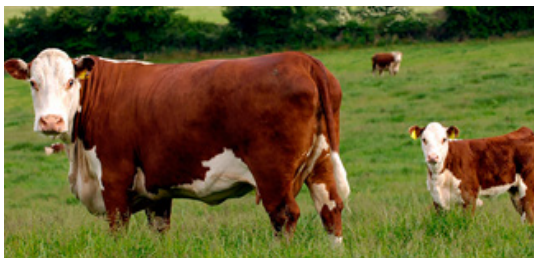


	Бэлгийн эсүүд (.....)	
	Эр	Эм
Амьтан
Ургамалд дотор байна дотор байна

Удамшил нь амьд биеийн шинж тэмдэг нэг үеэс дараагийн үед дамжих үзэгдэл юм. Хүний хүүхэд, төл амьтад, ургамлууд эцэг, эхийнхээ олон шинжийг авсан байдаг. Эцэг, эхийн шинж тэмдгүүд үр төлд бэлгийн эсээр дамжин удамшина.

Даалгавар 2.

А. Дараах зургийг ажиглаад А, Б өгөгдлийг гүйцэтгэнэ үү.



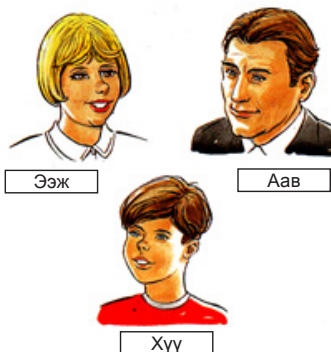
Энэ охин биеийн бүтэц нийтлэг шинжээрээ бусад хүмүүстэй адил боловч царай төрх нүдний өнгө ээж, аавтайгаа ижил байна. Эх, эцгээс үр хүүхдэд дамжиж байгаа шинжийг удамшдаг шинж гэнэ.

А. Тугалын эхтэйгээ болон бусад үхэртэй ижил хоёр шинжийг нэрлэнэ үү.

Б. Бусад тугалд байхгүй боловч түүнд илэрсэн эхтэйгээ ижил хоёр шинжийг олж өгүүлбэрийг гүйцээгээрэй.

Б. Зураг дээр өгөгдсөн гэр бүлийг ажиглаад дараах хүснэгтийг бөглөж асуултад хариулж бичнэ үү.

Шинж \ Нэр	Хамрын хэлбэр	Үсний өнгө	Нүдний өнгө	Арьсны өнгө
Ээж			Бараан	
Аав	Шулуун урт			
Хүү				



1. Ямар шинжүүд эхээс (өндгөн эсээр) хүүд удамшсан байна вэ?
2. Ямар шинжүүд эцгээс(эр бэлгийн эсээр) хүүд удамшсан бэ?
3. Ямар шинжүүд эх, эцгийн аль алинаас нь хүүд удамшсан байна вэ?

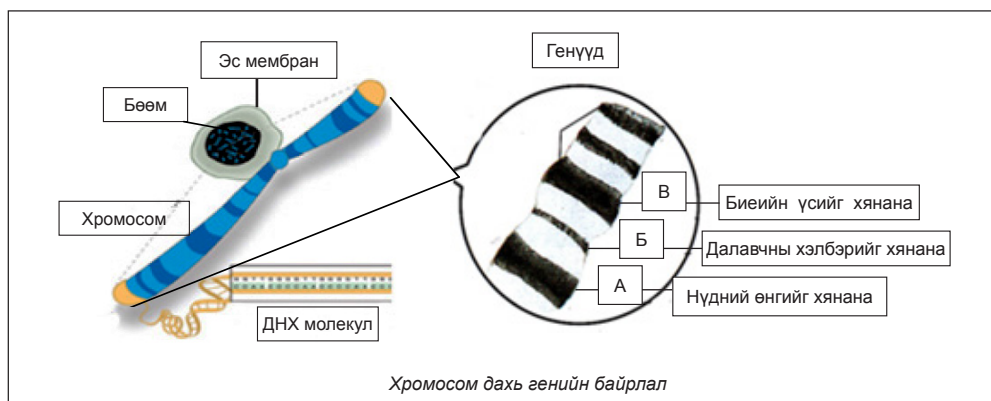
Бэлгийн эсүүд нийлж бодгаль үүсгэдгийг бид бүгд мэднэ. Эцэг, эхийн шинж тэмдгүүд бэлгийн эсээр дамжин үр төлд удамших тухай дээр дурдсан. Мөн бэлгийн биш үржлийн үед ч эх эсийн шинж эсийн хуваагдлын (митоз) үед хромосомоор дамжин төл эсэд очдог. Ийм удамшлыг бий болгодог хүчин зүйл бол ген юм.

Ген гэдэг нь ДНХ-ийн молекулын тодорхой хэсэг болохыг сэргээн санаарай. Ген (ДНХ) нь хромосом дээр, хромосом эсийн бөөмд байдаг талаар өмнөх бүлгүүдэд судалсныг санаарай.



Даалгавар 3.

Дараах бүдүүвч дээр жимсний ялааны хромосомд байгаа зарим генүүдийн байрлалыг харуулсан байна. Бүдүүвч зургийг анхааралтай ажиглаад хүснэгтийг нөхөж гүйцээгээрэй!



Генүүд	Ямар шинжийг хянаж байна вэ?
А	
Б	
В	

Даалгавар 4.

Гэрэл зургийг ажиглаж асуултад хариулж бичнэ үү.

1. Байгаль Нямаа хоёр садан төрөл биш бөгөөд өөр өөр аймгаас ирсэн нэг ангийн сайн найзууд юм. Тэд юугаараа өөр байна вэ? Гурваас доошгүй ялгаатай шинжийг олж нэрлэнэ үү.

2. Яагаад ялгаатай байгааг тайлбарлаж бичнэ үү.



Эс дотор удамшлын мэдээллийг агуулж байгаа нэгж нь ген юм. Тэгвэл бие биеэсээ ялгаатай генүүд өөр өөр шинжийг хариуцна. Жишээ нь, жимсний ялаанууд агуулж байгаа генүүдээсээ болж өөр хоорондоо ялгаатай байгааг 3.10.5 дугаар зургаас харна уу.



Зураг 3.10.5 Жимсний ялаанд илрэх шинж тэмдгийн олон янз байдал

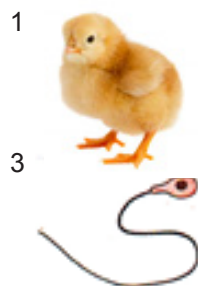
Хүнд маш олон ген байдаг. Бидний биеийн эс болгонд 46 хромосом байх бөгөөд тэдгээр дээр олон тооны генүүд байрлана. Чи бол аав, ээж хоёрын генүүдийн нийлбэрээс тогтоно. Чиний биеийн эс болгонд генийн бүх хуулбарууд чинь байна. Тэгэхлээр бүх шинжээрээ чамтай адил хүн өөр байхгүй. Ийнхүү чи генээрээ хорвоод хосгүй нэгэн юм.



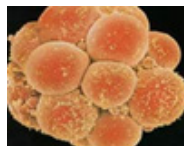
Даалгавар 5. Өгүүлбэрийг нөхөж бичнэ үү.

- А. Эсийн бөөмөнд олон тооны агуулагдана. Хромосом бүр маш олон тооны тогтоно. Ялгаатай өөр өөр шинжүүдийг хариуцна.
- Б. Удамшил нь амьд биеийн шинж тэмдэг нэг үеэс дамжих үзэгдэл юм. Хүний хүүхэд, төл амьтад, ургамлууд , олон шинжийг авсан байдаг.
- В. Эцэг, эхийн шинж тэмдгүүд үр төлдэсээр дамжин удамшина.

Даалгавар 6. А. Дараах зургийг ажиглаад зөв харгалзуулаарай.



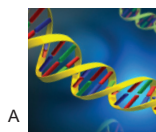
- А. Сперматозоид
- Б. Өндгөн эс
- В. Бодгаль
- Г. Зигот



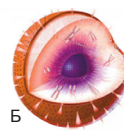
- А. 1а 2б 3в 4г
- Б. 1б 2в 3г 4а
- В. 1в 2б 3а 4г
- Г. 1г 2а 3в 4б

Б. Өгүүлбэрийг нөхөхдөө зургийг тэмдэглэсэн үсгийг ашиглах бөгөөд хариултыг зөв сонгоно уу.

1. Шинж тэмдгийн удамшлыг..... хариуцана.
2. Генүүд нь..... молекулаас тогтоно.
3. ДНХ нь бөөмийн эрхтэнцэр болох бүрдүүлнэ.
4. Хромосом нь эсийн дотор байрлана.



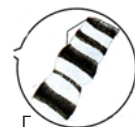
А



Б



В



Г

А. 1а 2б 3в 4г
В. 1в 2б 3г 4а

Б. 1б 2а 3г 4в
Г. 1г 2а 3в 4б

В. Хромосом ба ген хоёр хоорондоо ямар хамааралтай болохыг тайлбарлана уу.

3.11 СЕЛЕКЦ (ҮҮЛДЭР, СОРТ)

Түлхүүр үг: Селекц, үүлдэр, сорт, зориудын ба байгалийн шалгарал



Даалгавар 1.

- А. Талхыг юугаар хийдэг вэ?
- Б. Ямар зам туулж бидний амтархан иддэг талх, жигнэмэг бий болдог вэ?



Хүмүүс эрт дээр үеэс ашигтай ургамлуудыг цуглуулдаг байжээ. Ийм ургамлын нэг нь зэрлэг улаан буудай байв. Харин өнөөдөр бид энэхүү ургамлаас зориудаар гаргаж авсан маш олон төрлийн улаан буудайг тариалж хүнсэндээ хэрэглэж байна. Тариаланчид аль болох олон түрүүхэйтэй, том үртэй ургамлыг өөрөөр хэлбэл, их ургац өгдөг шинэ улаан буудайг гаргах гэж эрмэлзэж байна.



Даалгавар 2.

Гэрэл зураг дээрээс улаан буудайн зэрлэг хэлбэрийг орчин үеийн таримал сортын ургамалтай харьцуулж дараах асуултад хариулна уу.



Улаан буудайн зэрлэг хэлбэр



Улаан буудайн орчин үеийн таримал сорт

Олон үртэй түрүү

- А. Энэ хоёр улаан буудайн хооронд ямар ялгаа байгааг бичнэ үү.
- Б. Улаан буудайн зэрлэг хэлбэр гэдэг нь..... ургамал юм.
- В. Улаан буудайн орчин үеийн таримал сортыг..... аргаар гарган авчээ

Даалгавар 3. Олон мянган жилийн өмнө зэрлэг тахиа бусад шувуудын адилаар үр төлөө үлдээхийн тулд хэдхэн өндөг гаргадаг байсан. Тэгвэл одоо леггорн гэдэг өндөгний үүлдрийн тахиа жилд 360 орчим өндөг гаргадаг болжээ.

- А. Түүнд өөрт нь ийм олон өндөг хэрэгтэй юу?
- Б. Өндөглөгч тахиа жилд хэдэн өндөг өгөх боломжтой вэ?
- В. Тахианы олон янзын үүлдрүүд байдаг. Ямар чиглэлийн үүлдрүүд байж болох вэ? Гурваас доошгүй үүлдрийг нэрлээрэй.
- Г. Тахианаас өөр ямар ашиг шим авч болох вэ? Тоочиж бичээрэй.



Байгаль дээр амьд биес амьдрахын тулд байнгын өрсөлдөөнд байдгийг та нар бүгд мэднэ. Ургамлууд аль болох гэрэлд ойр байх гэж, бас амьтанд идэгдэхгүйн тулд өргөс, хатгууртай болдог бол амьтад араатанд баригдахгүйн тулд аль болох хурдан гүйх эсвэл орчноос ялгарахгүй өнгө зүстэй болох зэргээр зохицсон байдаг. Энэ өрсөлдөөний үр дүнд аль чадалтай тэнхээтэй, хүчтэй, амьдрах орчиндоо сайн зохицсон бодгалиуд амьд үлддэг. Үүнийг байгалийн шалгарал гэдэг. Байгаль дээр ийм шалгарал тасралтгүй явагдана.

Гэтэл хүмүүс өөрсдийн эрх ашгийн төлөө, хэрэгцээгээ хангах зорилгоор ургамал, амьтны тодорхой шинжийг хувьсгаж өөрчилдөг. Үүнийг зориудын шалгарал гэнэ.

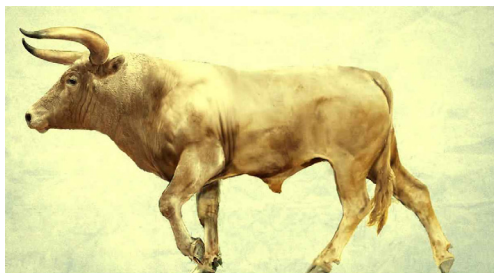
Ургамлын сорт, амьтны үүлдрийг боловсронгуй болгох, шинээр бий болгох онол арга зүйг боловсруулах шинжлэх ухааныг селекц гэнэ.

Хүмүүс зориудын шалгарлын үндсэн дээр өөрсдийгөө хүнсний нөөц болон хэрэгцээтэй бүтээгдэхүүнээр хангах селекцийн аргыг боловсруулан хэрэгжүүлж ирсэн. Үүний үр дүнд ургамал, мал, гэрийн тэжээмэл амьтны олон сорт, үүлдрүүд шинээр бий болсоор байгаа билээ. Үүлдэр, сорт гаргах нь урт удаан хугацааны нөр их хөдөлмөр шаардсан үйл явц байдаг.

Хүн өөрийн ашиг сонирхол, аж ахуйн хэрэгцээнд нийцүүлэн зориудаар гаргаж авсан амьтныг үүлдэр, ургамлыг сорт, бичил биетнийг омог гэнэ. өнөөдөр дэлхий дээр янз бүрийн үүлдрийн олон үхэр сүргийг үржүүлж байна. Эдгээр үүлдрүүд бүгд хэдэн мянган жилийн өмнө амьдарч байсан тур гэдэг зэрлэг үхрээс гаралтай билээ. Их хэмжээний сүү авах зорилгоор олон жил селекц явуулсны ачаар орчин үеийн сүүний чиглэлийн үүлдэр болох хар тарланг гаргажээ.

Даалгавар 2

Зургийг ажиглаж гүйцэтгэнэ үү.



Тур - зэрлэг үхрийн өвөг



Хар тарлан үүлдэр

(IV). Ургамлын сорт гэдэг нь:

- а. Байгаль дээр ургаж буй ургамал
- б. Хүний ашиг сонирхол, хэрэгцээнд нийцүүлэн зориуд гаргаж авсан таримал ургамал
- в. Нэг жил тарихаар сонгож авсан ургамал
- г. Б+В

(V). Ургамлын сорт, амьтны үүлдрийг сайжруулах, шинээр бий болгох арга зүйн биологийн үндсийг боловсруулдаг шинжлэх ухааныг :

- а. Цитологи
- б. Селекц
- в. Экологи
- г. Ангилал зүй



Даалгавар 6.

А. Байцайны өвөг ургамлаас брюссель байцааг яаж гаргасан түүхийг бичиж энэ байцайны гадаад шинж, ашиг шимийг тодорхойлно уу.

Б. Дараах зургийг ажиглаад ялгаатай шинжүүдийг олоорой. Үүнд:



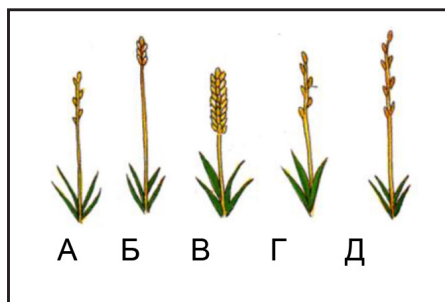
Үхрийн үүлдэр

- А. Бие галбирын хувьд ямар ялгаа байна вэ?
- Б. Ашиг шимийн хувьд ялгаа байна уу?
- В. Ямар чиглэлээр селекц явагдсан байна вэ?
- Г. Ийм чиглэлийн ямар үүлдүүдийг мэдэх вэ? Нэрлээрэй.

Даалгавар 7.

А. Судлаач улаан буудайн хэд хэдэн сортын үрийг тарьж туршжээ. Тэдгээрээс В сортын ургамлыг сонгож тариалахаар болсон байна. Яагаад түүнийг сонгох болов?

Б. Олон өндөг авахын тулд тахиаг өндөглөх чадвараар нь сонгон шалгаруулж үржүүлдэг. Өндөглөгч үүлдрийн тахианаас сайн чанарын мах авч болох уу? Өөрийнхөө бодлыг батлаарай.



3.12 БАЙГАЛИЙН ШАЛГАРАЛ БА ДАРВИНЫ ОНОЛ

Түлхүүр үг: Сайн нөлөөлөл, эерэг тал (зуршил) муу нөлөөлөл, сөрөг тал (зуршил)



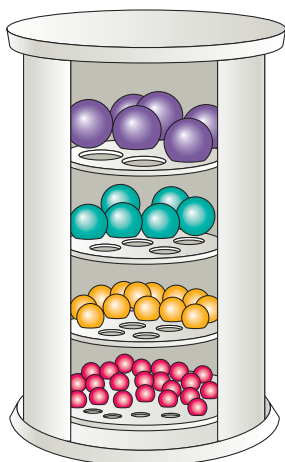
Даалгавар 1. А. Говьд амьдардаг гүрвэл яагаад орчиндоо ууссан өнгөтэй байдаг вэ?

Б. Өмнөд Америкийн ширэнгэн ойд амьдардаг хортой суман мэлхий яагаад орчноосоо эрс ялгарсан хурц тод өнгөтэй байдаг вэ?

В. Зарим зүйлийн могой хортой байхад зарим нь хоргүй байдаг вэ?



Амьд биеийн орчиндоо зохилдсон зохилдолгоог байгалийн шалгарал нөхцөлдүүлнэ. Байгалийн шалгарлын дүнд орчиндоо амьд биеийн хамгийн сайн зохилдсон хэлбэрүүд мэнд үлдэж, дараагийн үе удамд илүү олон үр төлийг үлдээх ба ингэснээр орчиндоо илүү сайн зохилдох амьд биеийн зохилдолгооны эволюци явагдана.



Зураг 3.12.1 Тавцан бүр нь янз бүрийн хэмжээтэй нүхтэй энэхүү бортогоны дээд талаас харилцан адилгүй хэмжээтэй бөмбөлгүүдийг хийж сэгсрэхэд хэмжээнээсээ хамааран өөр өөр тавцанд өөр өнгийн бөмбөлгүүд тогтож үлдэнэ. Байгалийн шалгарлын зарчим үүнтэй төсөөтэй ойлголт бөгөөд амьд биеийн зарим шинж тэмдэг тухайн амьд биеийн амьдралынхаа орчинд илүү зохилдох байдлыг нөхцөлдүүлэх ба илүү зохилдсон шинж тэмдэг бүхий уг амьд бие мэнд үлдэж, амжилттай үржихээр шалгарч, дараагийн үе удамд тэрхүү шинж тэмдэг дамжина.



Даалгавар 2.

А. Байгалийн шалгарал гэж юу вэ? Байгалийн шалгарлаар явагдах эволюцийн тухай Чарльз Дарвины дэвшүүлсэн гол санааг тайлбарлана уу.

Б. Байгалийн шалгарлаар дэлхий дээрх амьд биесийн нэгдмэл болон олон янз байдлыг хэрхэн тайлбарлах вэ?

В. Гэрийн нохойг хүн төрөлхтөн чононоос гаргаж авсны нотолгоо юу вэ? Үүний адилаар бусад гэрийн тэжээмэл амьтан, таримал ургамлын зэрлэг өвгийн талаар мэдэж буй зүйлээ жагсааж бичнэ үү.

Чарльз Дарвины эволюцийн онол

Чарльз Дарвины “Зүйлийн үүсэл” бүтээлд хоёр үндсэн онолын санаа агуулагддаг. Эхний онол бол нь хувиралтайгаар удамших тухай Дарвины онол. Одоо амьдарч буй зүйлүүд болон түүхэн хугацаанд амьдарч байгаад мөхсөн бүх зүйл нэг юм уу хэд хэдэн амьдралын анхны хэлбэр буюу нийтлэг өвгөөс үүссэн гэж энэ онол үздэг нь амьд биеүүдийн нэгдмэл бөгөөд олон янз байдлын тухай ойлголт юм. Нийтлэг өвгөөс салбарлан хөгжсөн зүйлүүд анхны үед хоорондоо төсөөтэй байх боловч асар их хугацаа өнгөрөхийн хэрээр тэдгээрийн хоорондын ялгаа хуримтлагдснаар хоорондоо эрс тэс ялгаатай болон хувирч болно. Эволюцийн явцын тухай Дарвины энэхүү ойлголт нийтлэг өвгийн тухай үзэл санааг бараг агуулдаггүй Жан Батист Ламаркын ойлголтоос үндсээрээ ялгаатай юм.

“Зүйлийн үүсэл”-ийн хоёр дахь санаа бол эволюцийн өөрчлөлтийг нөхцөлдүүлэгч хүч болох байгалийн шалгарлын онол юм. Байгалийн шалгарлыг Дарвины өөрийнх нь үгээр тайлбарлавал “хэрвээ аливаа органик биетэд ашигтай вариаци хэзээ нэг цагт бий болох юм бол тийм шинж чанартай бодгалиуд амьдралын төлөө тэмцэлд хадгалагдан үлдэх боломж хамгийн сайн байх ба удамшлын хүчирхэг зарчим ёсоор тэдгээр нь төсөөтэй шинж чанар бүхий үр төлийг төрүүлэх хандлагатай байна. Ивээгдэн хадгалагдах тухай буюу хамгийн сайн зохилдсон нь мэнд үлдэх тухай энэхүү зарчмыг би байгалийн шалгарал хэмээн нэрлэсэн юм.”

“Дарвины эволюцийн онол” хэмээн нэрлэгддэг ойлголт бол үнэндээ таван дэд онолыг агуулдаг. Үүнд:

1. Эволюци бол бодитой үзэгдэл бөгөөд амьд биеийн салаа салбарын шинж тэмдэг цаг хугацааны явцад өөрчлөгддөг гэсэн хялбар санаа юм. Энэ санааг Дарвин анх бий болгоогүй бөгөөд түүнээс өмнө эволюцийн тухай янз бүрийн онол бүрэлдсэн байсан. Харин эволюцийн баримт нотолгоог үнэмшилтэйгээр эмхэлж цэгцэлж, нэгдсэн онол болгон дэвшүүлж чадсан хүн нь Дарвин байсан бөгөөд ихэнх биологичид үнэхээр эволюци явагддаг болохыг удалгүй хүлээн зөвшөөрсөн билээ.
2. Нийтлэг гарал үүслийн тухай Дарвины дэвшүүлсэн ойлголт бол Жан Батист Ламаркын дэвшүүлсэн трансформацийн ойлголтоос үндсээрээ ялгаатай үзэл санаа юм. Зүйлүүд нийтлэг өвгөөс салбарлан хөгжсөн бөгөөд бүхий л амьдралын хэлбэрийг нэгэн том удам төрлийн мод болгон харуулж болох тухай санааг Дарвин анх дэвшүүлжээ.
3. Градуализм буюу хоорондоо хамгийн их ялгаатай амьд биесийн хоорондын ялгаа ч гэсэн аажим аажмаар, жижиг алхмаар завсрын хэлбэрүүдийг дамжих байдлаар бий болсон хэмээх энэ үзэл санаа бол Дарвины өөрийнх нь дэвшүүлсэн онол мөн. Үүний эсрэг өөр нэг таамаглал бол том хэмжээний ялгаа завсрын шатыг дамжилгүй үсрэлтээр явагддаг тухай үзэл санаа мөн.
4. Популяцийн хэмжээний өөрчлөлт гэдэг нь популяцийн доторх удамшлын ялгаатай шинж тэмдэг бүхий бодгалиудын эзлэх хувь хэмжээ (давтамж)-нд гарсан өөрчлөлтөөр эволюци явагдана гэсэн Дарвины үзэл санаа юм. Энэ онолын санаа бол түүхэнд бүр цоо шинэ үзэл байсан ба шинэ зүйл үсрэлтэт өөрчлөлтөөр үүсдэг гэх болон

бодгалийн трансформацийн дүнд эволюцийн өөрчлөлт явагддаг тухай Жан Батист Ламаркын онолоос ялгаатай.

5. Байгалийн шалгарал гэдэг нь ялгаатай хэв шинжийн бодгалиудын популяци дахь хувь хэмжээний өөрчлөлт нь мэнд үлдэх, үржих чадварын ялгаагаар нөхцөлддөг, ийм өөрчлөлт бол зохилдолгооны эволюци буюу амьд биесийн орчиндоо хамгийн сайн зохилдсон шинж чанарыг бий болгоно гэж үздэг. Дарвины гайхамшигтай санаа юм. Байгалийн шалгарлын үзэл санаа зөвхөн биологид төдийгүй хүн төрөлхтний ертөнцийг үзэх үзэлд бүхэлд нь хувьсгал хийсэн билээ.

Энэ бүхнээс үзвэл нийтлэг өвгөөс үүссэн янз бүрийн үр удам өөр шинжтэй болон хувьсан хөгждөг, тэдгээр ялгаатай шинжүүд нь өөр өөр амьдралын нөхцөлд зохилдолгооны ач холбогдолтой байдаг гэсэн санааг Дарвин дэвшүүлжээ. Аливаа зүйл өвгийн хэлбэрээсээ хэр их хазайсан байгаагаас үл хамааран, удамших хувьсал шинээр үүссээр байх ба хангалттай хугацаа өнгөрсөн тохиолдолд үүсч болох популяци хоорондын ялгаанд тодорхой хязгаар байхгүй гэдэгт Дарвин итгэж байлаа.

Байгалийн шалгарлын замаар эволюци хэрхэн явагдах вэ?

- Популяцийн бүрдүүлж буй бодгалиуд бие биеэсээ ямар нэгэн хэмжээний ялгаатай байна. Энэ ялгааг вариаци гэж нэрлэнэ (3.12.2 дугаар зураг).
- Уур амьсгал, орчны нөхцөл, идэш тэжээлийн бүрэлдэхүүн өөрчлөгдвөл, тодорхой вариаци бүхий бодгалиуд бусад вариаци бүхий бодгалиудаас илүү мэнд үлдэх чадвартай байна. Жишээлбэл, орчин хуурайшиж, хатуу бүрхүүлтэй үр боловсорсноор хатуу үрийг хагалж хооллох чадвартай бахим хошуутай шувууд илүү сайн хооллож, илүү их тоогоор мэнд үлдэнэ.
- Ийнхүү мэнд үлдэх чадвар сайтай байгаа бодгалиуд бусдаас илүү олон тооны үр төл үлдээх болно.
- Илүү сайн мэнд үлдэж, үр төлөө үлдээх боломжийг олгож буй вариацийг нөхцөлдүүлэгч генетик мэдээлэл популяцийн дараа дараагийн үе удамд илүү дамжина.
- Үүний дүнд тодорхой вариаци бүхий бодгалийн популяци дахь давтамж нэмэгдэх ба эцэстээ анхны хэлбэрүүдээ бүрэн солих боломжтой.



Зураг 3.12.2. Шүрэн цохын нэгэн зүйлийн доторх бодгалиудын өнгө, толбоны вариаци. (Эх сурвалж: Campbell, N.A. and Reece, J.B. 2002. Biology. 6th edition)

Ийнхүү орчиндоо илүү сайн зохилдсон хэлбэрүүд нь илүү мэнд үлдэж, илүү олон тооны үр төлийг төрүүлснээр дараа дараагийн үе удамд давтамж нь нэмэгдсэнээр популяцийн дундаж шинж тэмдэгт өөрчлөлт гарах бөгөөд энэ бол биологийн эволюци юм.

Байгалийн шалгарлын хамгийн их судлагдсан жишээнүүдийн нэг нь Их Британид тохиолдох хусны төөлүүрч эрвээхэй буюу *Biston betularia* хэмээх зүйлийн эрвээхэйд гарсан эволюци өөрчлөлт мөн. Энэ эрвээхэйн хувьд цайвар хэлбэр нь түгээмэл байх бөгөөд бараан өнгийн эрвээхэй цөөн тохиолддог байжээ. 1850-аад оны үед цөөн тоогоор тохиолддог байсан бараан өнгийн эрвээхэй 1985 он гэхэд Манчестерийн орчимд популяцийн 98 хувийг бүрдүүлэх болтлоо олширсон байв. Судалгаанаас үзвэл, хагаар хучигдсан байгалийн ойд модны их бие дээр сууж буй цайвар өнгийн эрвээхэй, бараан эрвээхэйгээс илүү сайн далдлагдаж байв (3.12.3 дугаар зураг.). Аж үйлдвэрийн хувьсгалын дүнд Манчестер орчмын ойн модны их бие дээр ургадаг хаг агаарын бохирдлын улмаас үхэж, моддын их биеийг нүүрсний тортог хучсан тул бараан өнгийн эрвээхэй нь цайвраас илүү сайн далдлагдах болсон байна. Ингэснээр аж үйлдвэржсэн газрын ойд бараан өнгийн эрвээхэй илүү мэнд үлдэж, илүү олон үр төл төрүүлснээр цайвар хэлбэрийг бараг бүрэн солих хүртэл олширсон ажээ. Энэ тохиолдолд шалгарлын дарамт үзүүлэгч хүчин зүйл нь тухайн зүйлийн эрвээхэйгээр хооллодог махчин шувууд бөгөөд шалгарлын давуу талыг олгогч зохилдолгооны хувьсал нь бараан өнгө байсан гэж үздэг. Хэдийгээр хусны төөлүүрч эрвээхэйн өнгөний өөрчлөлтийн тухай байгалийн шалгарлын энэхүү тайлбар үнэмшилтэй санагдаж болох ч зарим нэг нотолгоо уг тайлбарт эргэлзэхэд хүргэдэг. Тухайлбал, хусны төөлүүрч эрвээхэй ихэнхдээ модны их биен дээр биш, мөчрийн доод талд суудаг. Мөн Зүүн Англи гэх мэт бохирдолд өртөөгүй газар нутагт бараан хэлбэрийн эрвээхэй 80 хүртэл хувиар тохиолдох нь бий. Эдгээр шалтгааны улмаас хусны төөлүүрч эрвээхэйн өнгөний хувьслын судалгаа одоо ч үргэлжилж байна



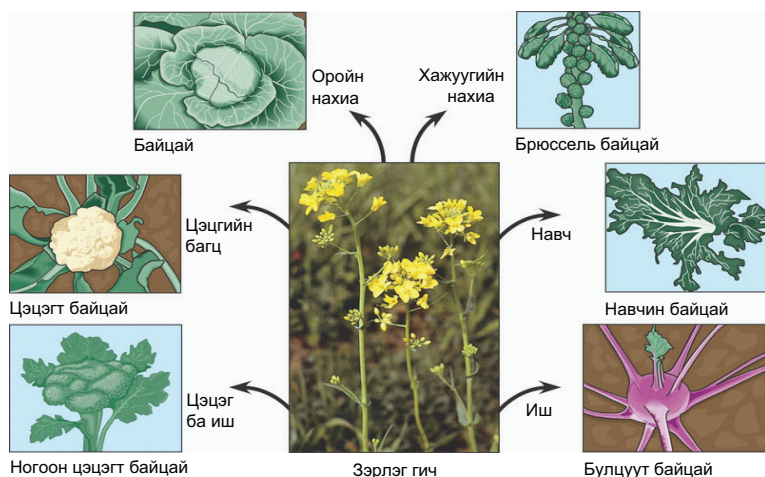
Зураг 3.12.3. Амьдрах орчин нь өөрчлөгдсөний улмаас байгалийн шалгарлын үйлчлэлээр популяцид гарах эволюцийн сонгодог жишээ бол хусны төөлүүрч эрвээхэй (*Biston betularia*) мөн. Зурагт уг эрвээхэйн бараан (доод талд) болон цайвар (зургийн дээд хэсэгт) хэлбэрийг зэрэгцүүлэн харуулав.

Байгалийн шалгарлыг чиглүүлэгч шалгарал, сарниулагч шалгарал, тогтворжуулагч шалгарал гэж ангилж болно. Хэрвээ байгалийн шалгарлын дүнд популяцийн дунджаас их, эсвэл бага утгатай шинж тэмдгийг үзүүлж байгаа бодгалиуд илүү мэнд үлдэж, илүү амжилттай үр төл төрүүлж байвал үүнийг чиглүүлэгч шалгарал гэнэ. Дээр бидний үзсэн бараан өнгийн хусны төөлүүрч эрвээхэй популяцид давамгайлахад хүргэж буй шалгарал бол чиглүүлэгч шалгарал мөн (дундаж саарал өнгө биш, бараан өнгийг ивээх гэсэн нэгэн чиглэлд үйлчилж буй шалгарал). Шинж тэмдгийн бага болон их утгын аль алийг ивээн тэтгэж, дундаж утгатай хэлбэрүүдийн эсрэг үйлчилж буй (үүнийг заазлах үйл явц гэнэ) шалгарлыг сарниулагч шалгарал гэдэг. Сарниулагч шалгарлын нөлөөгөөр

популяцидхарилцан адилгүй хэлбэрүүдтэй болох нөхцөл бүрэлдэнэ. Харин шинж тэмдгийн дундаж илрэл бүхий бодгалиуд илүү мэнд үлдэж, илүү олон тооны үр төл төрүүлж байвал популяцид дундаж шинж тэмдэг үе удмаас үе удамд тогтмол хадгалагдах бөгөөд ийм шалгарлыг *тогтворжуулагч шалгарал* гэнэ. Байгальд энэ гурван шалгарлын аль нь ч тохиолдох бөгөөд амьдрах орчны нөхцөл өөрчлөгдснөөр шалгарлын нэг хэлбэр, өөр хэлбэрээр солигдох боломжтой.

Зориудын шалгарал

Байгалийн шалгарлын тухай санааг Чарльз Дарвинд төрүүлсэн өөр нэг ажиглалт бол гэрийн тэжээмэл амьтан, таримал ургамлын сонгон шалгаруулалтын үр дүн юм. Хүн өөрийн ухамсартай үйл ажиллагаагаар тодорхой шинж тэмдгийг түлхүү үзүүлж буй бодгалиудыг дараа дараагийн үе удамд сонгон шалгаруулах замаар тэжээмэл амьтан, таримал ургамлын үүлдэр, сортуудыг бий болгожээ. Жишээлбэл, шовх чихтэй, эсвэл үсэн бүрхүүл нь тодорхой өнгөтэй, эсвэл сүүлгүй гэх мэт тодорхой шинж тэмдэг бүхий нохойг сонгон авч, үржилд оруулснаар дараа дараагийн үе удамд хүний хүссэн шинж тэмдэг улам бүр нэмэгдэж, олон янзын нохойн үүлдэр бий болсон юм. Үүнтэй адил, өндөр ашиг шимтэй малын үүлдэр, ургамлын сортууд (сүүний үхэр, махны гахай, нарийн ноост хонь, тосны агууламж өндөртэй наранцэцэг, мөөгөнцөрт тэсвэртэй эрдэнэшиш гэх мэт) хүний зориудын сонголтоор үүссэн байна. Хүнсэнд хэрэглэдэг байцайн төрлийн олон ургамлыг авч үзвэл тэдгээр нь өөрсдийн зэрлэг өвгөөс эрс ялгаатай болон хувирсан нь ажиглагдана (3.12.4 дүгээр зураг). Хүний сонгон шалгаруулах үйл ажиллагаагаар амьтан, ургамлын олон янзын үүлдэр, сортууд бий болдогтой адил, байгалийн нөхцөлд урт удаан хугацаанд үргэлжлэх байгалийн шалгарлын үр дүнд зохилдолгооны эволюци явагдаж, ингэснээр бие биеэсээ эрс ялгаатай зүйлүүд үүсч хөгжих замаар дэлхий дээрх амьдралын гайхамшигтай олон хэлбэр үүсч бий болсон тухай дүгнэлтийг Чарльз Дарвин “Зүйлийн үүсэл” бүтээлдээ хийсэн байдаг.



Зураг 3.12.4 Зэрлэг өвөг ба түүнээс зориудын шалгарлаар гаргаж авсан ургамлын сортуудын жишээ. Зориудын шалгарлын дүнд үүссэн сорт хоорондын ялгаа, байгаль дээрх зүйл хоорондын ялгаанаас илүү байх нь түгээмэл бий. (Эх сурвалж: Campbell, N.A. and Reece, J.B. 2002. *Biology*. 6th edition)

Байгалийн шалгарал, зориудын шалгарлын хооронд маш чухал ялгаа бий. Байгалийн шалгарлыг явуулах амьдрах орчны хүчин зүйлс байнга хувьсан өөрчлөгдөж байдаг тул популяцид вариаци байнга хадгалагдаж байдаг. Харин зохиомол шалгарал популяциас вариацийг байхгүй болгодог бөгөөд үүний улмаас өндөр ашиг шимтэй үүлдэр, сортууд орчны нөхцлийн өөрчлөлт болон өвчин үүсгэгчдэд мэдрэмтгий болох нь түгээмэл. Хойд Америкийн эрдэнэшишийн тариалан эрхлэгчид өндөр ашиг ургац өгдөг нэг л сортын эрдэнэшишийг тариалах болсноор өндөр ургац авдаг болсон боловч мөөгөнцрийн өвчлөлийн дэгдэлтийн улмаас бараг бүхэлдээ ургацаа алдаж байсан түүх бий.

Чарльз Дарвины онолын үндсэн санаа нь юу вэ?

Амьд биеүүд нийтлэг өвгөөс хувиралтайгаар удамших замаар үүсч хөгжсөн бөгөөд энэ нь амьдралын нэгдмэл болон олон янз байдлыг тайлбарлана. Харин нийтлэг өвгөөс хувьсан өөрчлөгдөх замаар ялгаатай болон хөгжих эволюци өөрчлөлтийг явуулах хүч нь байгалийн шалгарал мөн.

Байгалийн шалгарал явагдах гол нөхцөл нь юу вэ?

Популяцийг бүрдүүлж буй бодгалиудад удамших хувьсал буюу вариаци байх ёстой. Эдгээрийн зарим нь орчиндоо илүү сайн зохилдсон байх тул дараа дараагийн үе удамд илүү дамжиж, ингэснээр популяцийн вариацийн дундаж шинж тэмдэгт өөрчлөлт гарна.

Чарльз Дарвины эволюцийн онол Жан Батист Ламаркын онолоос юугаараа ялгаатай вэ?

Энэ хоёр онолын хооронд зарчмын олон ялгаа бий. Гэхдээ гол нь Дарвины онол бол популяцийн хэмжээнд явагдах эволюци өөрчлөлтийг байгалийн шалгарал явуулдаг гэж үзсэн бол Жан Батист Ламарк бодгалийн амьдралын явцад бий болсон олдмол шинж тэмдэг дараагийн үе удамд дамжих замаар эволюци явагдана гэж төсөөлснөөрөө ялгаатай.

Даавгавар 1.

- А. Чарльз Дарвины онол гарах үеийн шинжлэх ухаан, нийгмийн нөхцөл байдлын талаар бусад хичээлээр сурсан мэдлэгээ ашиглан ангидаа хэлэлцэнэ үү.
- Б. Чарльз Дарвины дэвшүүлсэн байгалийн шалгарлын замаар явагдах эволюцийн онолын дагуу явагдах үйл явцуудыг диаграммаар илэрхийлнэ үү.
- В. Чиглүүлэгч шалгарал, сарниулагч шалгарал, тогтворжуулагч шалгарал тус бүрийг жишээгээр тайлбарлана уу.
- Г. Байгалийн шалгарлын замаар явагдах эволюцийн тухай мэдлэгээ ашиглан өвчин үүсгэгч бактерийн антибиотикт тэсвэрлэх чадварын эволюцийг хэрхэн удаашруулж, эсвэл урьдчилан сэргийлж болох талаар санал дэвшүүлнэ үү.
- Д. Байгалийн шалгарал, зохиомол шалгарлын ялгаатай болон төсөөтэй талыг жагсааж, тус бүрийн үр дагаврыг хэлэлцэнэ үү.

БҮЛГИЙН ҮНЭЛГЭЭ

Даалгавар 1. А. Жимсны зураг дээр тоогоор заасан хэсгүүдийг нэрлэж, жимс ямар хэсгээс үүсдэг болохыг тайлбарлана уу.



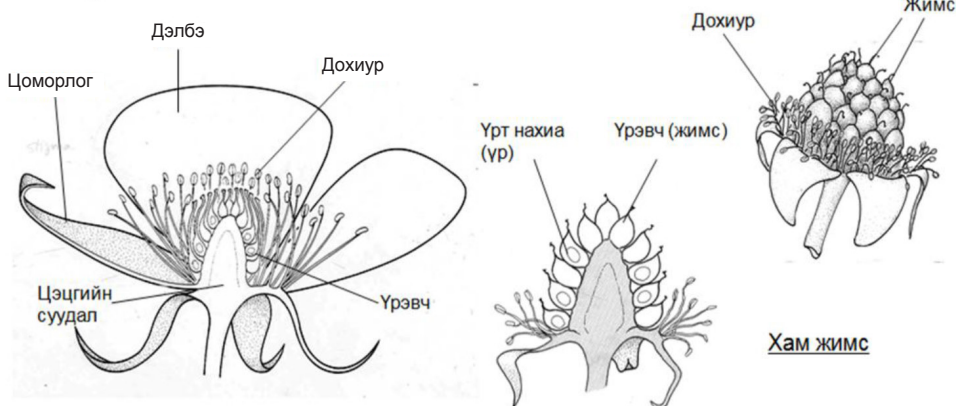
Б. Зургийг ажиглаж тоос хүртэлтийн төрлийг нэрлэж , тайлбарлаарай.



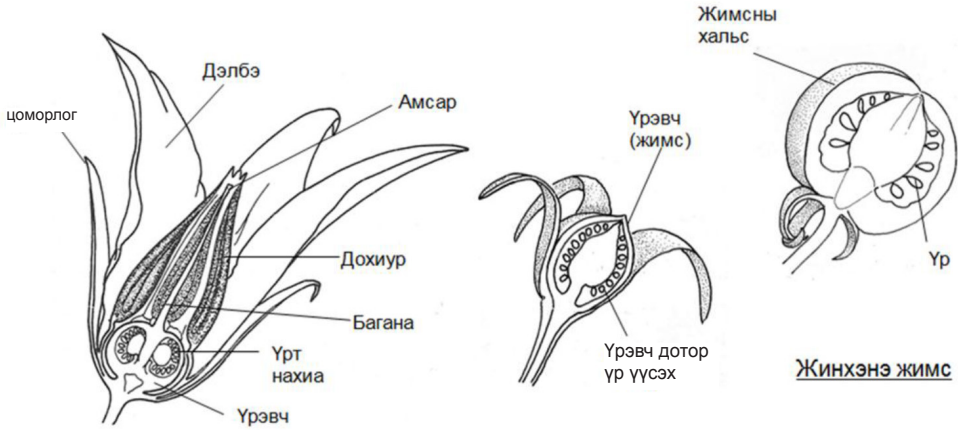
Тоос хүртэлтийн хэлбэр	1	2	3	4
Онцлог				

В. Зургийг ажиглаж дараах хоёр ургамлын үр жимс үүсэх ялгааг бүтцийн онцлогтой холбон тайлбарлаарай.

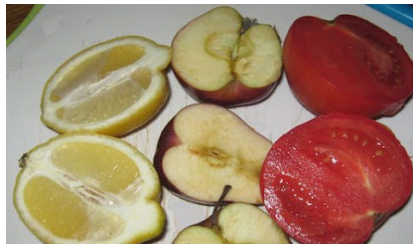
Бөөрөлзгөнө



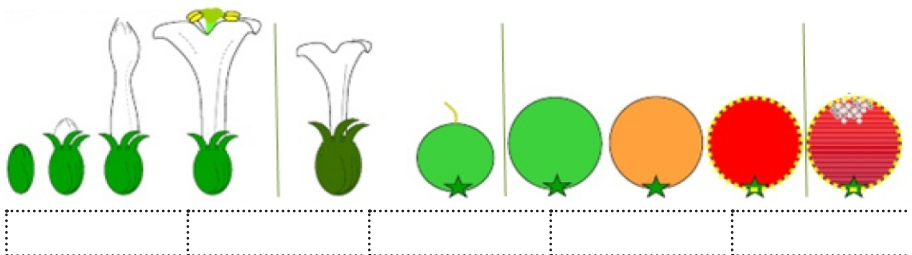
Улаан лооль



Г. Гэртээ байгаа жимснээс хөндлөн зүсэж хичнээн үр байгааг ажиглаж хэдэн үртэй, ямар төрлийн жимс болох, мөн хэрхэн үүссэн болохыг тайлбарлаарай.



Д. Цэцэгт ургамлын амьдралын эргэлтийн үе шатуудыг гүйцээж, энэ үе шатанд ямар үйл явц явагддаг болохыг тайлбарлаарай





Даалгавар 2.

Доорх зургийг ажиглаж (I-VII)-г гүйцэтгэнэ үү.



(I) Ургамал нь нэг талт ба хос талт үрт ургамлын ямар ангид хамаарагдах вэ? Ямар шинж тэмдгээр таньсанаа доорх зургийг ашиглаж тайлбарлаж бичнэ үү [2.5]



(II) Ургамлын зургийг ажиглаж нэрийг сонгоно уу [1]

А. Улаанбуудай Б. Вандуй В. Ерхөг

(III) Дээрх ургамал салхиар тоос хүртдэггүй болохыг нотлоно уу. [2]

(IV) Ургамлын гол онцлог шинжийг цэцгийн бүтцээр тайлбарлана уу. [2]

(V) Ургамлыг давхар шадар эрхтэнтэй болохыг нотлоно уу. [2]

(VI) Ургамлын цэцгийн томъёог бичиж, диаграммыг зурна уу. [2]

(VII) Ургамлыг юунд хэрэглэдэг талаар ач холбогдлыг бичнэ үү. [2]

Нийт 13.5



Даалгавар 3.

Гацуур модны амьдралын эргэлтийг ажиглаж (I-IV)-г гүйцэтгэнэ үү.



А



Б



В



Г

(I) Үр нахиа бүхий эм боргоцой, үр хөгжиж буй боргоцой, тоосовч бүхий эр боргоцой, боловсорсон боргоцой тус бүрийг зурагт ямар үсгээр тэмдэглэснийг нэрлэж бичнэ үү. [2]

(II) Гацуурыг нарс, шинэс, арц зэрэг нүцгэн үрт ургамлаас ямар шинж тэмдгээр ялгаж болохыг тайлбарлаж бичнэ үү. [2]

(III) Гацуур, нарс, шинэс, арц зэрэг ургамлыг нүцгэн үрт ургамал гэж нэрлэсэн шалтгааныг тайлбарлаж бичнэ үү. [2]

(IV) Гацуурын амьдралын эргэлтийн өгөгдлийг уншаад тэмдэглэсэн тоогоор дөрвөлжин нүдэнд зөв дараалалд оруулж, бичнэ үү. [4]

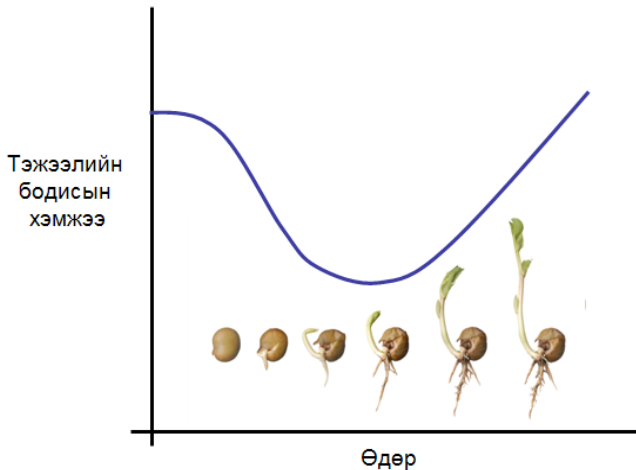
1. Боргоцой цаашид томорч моджиж хатуурна. 2. хос уут бүхий тоос агуулсан хайрстай ногоовтор боргоцой 3. Улаавтар боргоцой, ногоовтор боргоцойтой хамт нэг модны орой дээд талын залуу мөчирт байрлана. 4. салхинд хийссэн тоос нь үрт нахианд хүртэгц түүний гадаргууд наалдана. 5. Тоос хүртсэний дараа боргоцойн хайрс хумьж нягтран ногоон байснаа хүрэн болж давирхай наалдана. 6. Хийн ууттай тоос салхины аясаар хөөрч хол нисэж тархана. 7. тоос боловсорч хүүдий хагарна. 8. Хос үрт нахиа агуулсан улаавтар боргоцой.



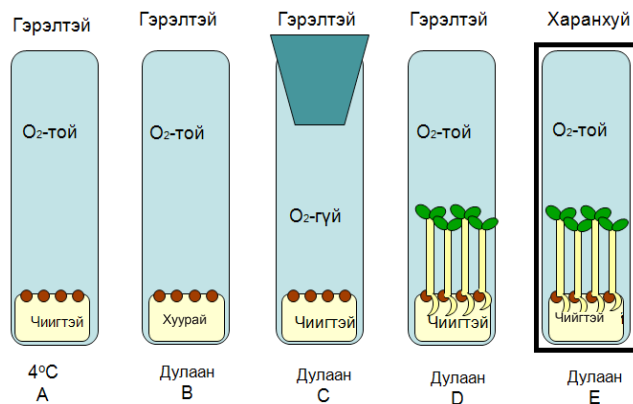
Нийт 10

Даалгавар 4.

А. Дараах графикийг ажиглан үр ургахад эндоспермийн үүргийг тайлбарлаарай. График яагаад өссөн бэ?



Б. Сурагчид янз бүрийн орчинд үр ургуулах туршилт хийжээ. Зургийг ажиглан туршилтын үр дүнг тайлбарлаарай.



Даалгавар 5.

Доорх жишээг байгалийн шалгарал ба Дарвины онолоор тайлбарлаж бичнэ үү
 (I) Ердийн нэг үнээнээс жилд дунджаар 700-800 литр сүү саадаг. Орчин үеийн сүүний үүлдрийн нэг үнээнээс 10000 литр хүртэл сүү саадаг сүүний чиглэлийн үүлдэр гарган авч ашигладаг болжээ. [2]

(II) Хүмүүс гурван үнээтэй айл хамгийн сүү багатайг нь, тахиан дотроосоо цөөн өндөглөдгийг хүнсэндээ хэрэглэх замаар сүүтэй үнээтэй, олон өндөглөдөг тахиатай болох замаар хувийн аж ахуйг эрхлэж иржээ. [2]

(III) Эрвээхэйн авгалдай ногоон өнгөтэй, хойд туйлын амьтад цагаан, говь цөлийн амьтад ухаа шаргал, эрэн тахь, анаш зэрэг амьтдын бие тод эрэн толбо судалтай, могой бах зэрэг амьтад нүдийг дайран толгойг хоёр хуваасан судал байдаг. [2]

(IV) Хэдгэнэ, зөгий зэрэг амьтад улаан, шар, хар хосолсон өнгөтэй, сэрчигнүүр ялаа, арслан ялаа зэрэг нь хэдгэний өнгөтэй адилхан байдаг. [2]

(V) Шөнийн буюу дэнгийн эрвээхэй харанхуйд гал, лаа, улайссан чийдэнгийн гэрэлд ойртож түлэгдэж үхдэг. [2]

Нийт 10



ДӨРӨВДҮГЭЭР БҮЛЭГ

АМЬД БИЕ МАХБОДЫН ХООРОНДЫН БОЛОН
ОРЧНЫ ХАРИЛЦАН ХОЛБОО

4.1 ЭКОСИСТЕМ ДЭХ ХООЛ ТЭЖЭЭЛ БОЛОН ЭНЕРГИ

Түлхүүр үг: Идэш тэжээлийн түвшин, тэжээлийн хэлхээ, сүлжээ, экологийн сувага- тооны, биомассын, энергийн суварга



Даалгавар 1.

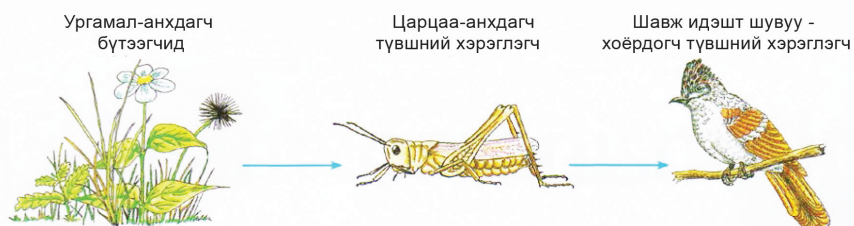
- А. Экологийн шинжлэх ухаан ухаан юуг судалдаг вэ?
- Б. Экосистемийн энергийн урсгал гэж юу вэ?
- В. Идэш тэжээлийн хэлхээ нь таваас цөөн гишүүнтэй байдаг учрыг тайлбарлаарай.



Бид өмнөх ангиудад амьд биес тухайн амьдрах орчиндоо хоол тэжээлээр холбогдож идэш тэжээлийн хэлхээ үүсгэдэг болохыг судалсан билээ.

Зургийг ажиглан тэжээлийн хэлхээ, сүлжээн дэх бүтээгч, хэрэглэгч, задлагчдын тухай мэдлэгээ сэргээн санаж ярилцаарай.

А



Б



Идэш тэжээлийн холбоо

Тэжээлийн хэлхээнд оролцож байгаа амьд биесийг амьдралын үйл ажиллагаа, хоол тэжээлээр нь тэжээлийн түвшинг болгодог. Экосистемийн тэжээлийн хэлхээний янз бүрийн түвшинг бүрдүүлэгч амьд биес нь тоо толгой, энерги, биомассын хувьд харилцан адилгүй байдаг. Гэхдээ тэжээлийн холбооны эхний түвшинг бүрдүүлж буй амьд бие махбодын энерги, тоо толгой, биомасс дараагийн төвшнөөс ямагт илүү байх ерөнхий зүй тогтолтой байдаг.

Энэ зүй тогтлыг загварчлан илэрхийлснийг экологийн суварга гэнэ. Экосистемийн тэжээлийн хэлхээний түвшин бүр дэх энерги, тоо толгой, биомассын харьцааг загварчлах санааг анх экологич Ч. Элтон 1927 онд дэвшүүлжээ. Идэш тэжээлийн хэлхээний ямар шинж чанарыг үзүүлэлт болгон авснаас хамаарч экологийн суваргыг хэд хэд ангилна. Гэхдээ энэ бүхэн нь эцэстээ нэг л ерөнхий зүй тогтлыг тал бүрээс нь авч үзэж буй хэрэг юм.

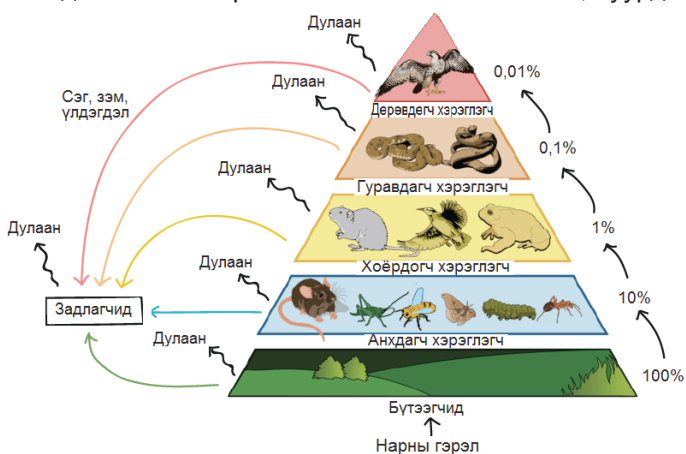
1. Энергийн суварга.

Дэлхийн амьд бие махбод, амьдрал нь байнгын хөгжил, хөдөлгөөнд орших бөгөөд түүний эх сурвалж нь бодис, энергийн урсгал юм. Бүх амьд махбодийн өсөлт үржил хөдөлгөөнд энерги шаардлагатай байдаг. Тэд энергийг хоол тэжээлээсээ авдаг. Экосистемийн бүх энергийн анхдагч эх сурвалж нь нар юм.

Ногоон ургамал нь фотосинтез явуулж нарны цацраг дахь зарим энергийг шингээн цардуул, глюкоз зэрэг хоол тэжээлийн зүйлс болон болон өөх тос, уураг зэрэг бусад органик бодисыг нийлэгжүүлэн бүтээдэг. Нарны энергийн зарим хэсгийг эдгээр бодисууд өөртөө агуулж байх ба энерги шаардлагатай үед ургамлын амьсгалаар хоол тэжээлийн бодисууд задардаг.

Амьтад нь ургамлаар юмуу ургамал идэшт амьтдаар хооллох замаар өөрт шаардлагатай хоол тэжээл болон энергийнхээ хэрэгцээг хангадаг. Ийнхүү экосистемд ногоон ургамлаас ургамал идэшт амьтанд, ургамал идэшт амьтдаас махан идэшт амьтанд тус тус хоол тэжээлээр энерги дамждаг. Ийнхүү тэжээлийн бодист химийн холбооны хэлбэрээр агуулагдаж буй энерги нь тэжээлийн хэлхээний нэг түвшнөөс нөгөөд бодис, энерги зөөгдөж, шилжиж, дамжиж байдаг. Үүнийг экосистем дэх энергийн урсгал гэнэ.

Тэжээлийн холбооны түвшин тус бүрийн хоол тэжээлд шингээсэн ба зарцуулагдсан энергийн хэмжээг илэрхийлсэн суваргыг энергийн суварга гэдэг. Идэш тэжээлийн хэлхээгээр энерги дамжих үед, уг хэлхээнд оролцож буй амьд бие махбодын түвшин тус бүр тэрхүү энергийг бүгдийг биш, зөвхөн тодорхой хэсгийг л хэрэглэдэг. Ийм учраас идэш тэжээлийн хэлхээний нэг түвшнөөс нөгөөд шилжих энергийн хэмжээ ямагт багасан, буурдаг байна.



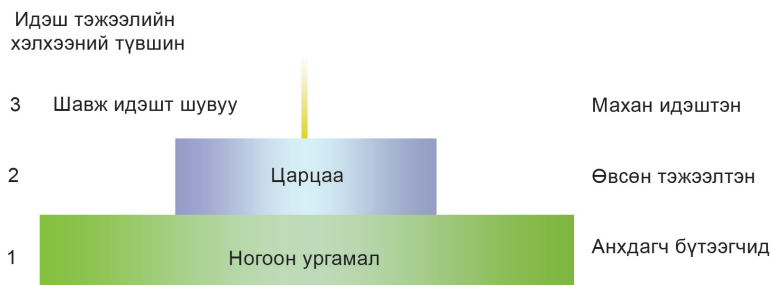
Зураг 4.1.1 Энергийн суварга

Идэш тэжээлийн хэлхээ нь ихэвчлэн таваас цөөн гишүүнтэй байдаг. Учир нь идэш тэжээлийн хэлхээгээр энерги дамжихдаа 80-90 хувь нь дулаанд шилжин замхардаг. Энэхүү алдагдал нь тухайн хэлхээний уртыг хязгаарлагч үндсэн хүчин зүйл болдог.

Иймд тэжээлийн хэлхээний дараагийн түвшинд дамжих хангалттай хэмжээний энерги байхгүйн улмаас 5 болон түүнээс дээш түвшин бүхий идэш тэжээлийн хэлхээ байгальд тун ховор. Ихэнх идэш тэжээлийн хэлхээ 3 түвшинтэй байдаг.

2. Тоо толгойн суварга

Тэжээлийн хэлхээний түвшин тус бүрийг бүрдүүлж буй амьд бие махбодын тоо толгойг илэрхийлсэн суваргыг тооны суварга гэнэ.



Суваргын түвшин бүрийг идэш тэжээлийн хэлхээний түвшин гэж нэрлэдэг. Түвшин тус бүрийн хэмжээгээр тухайн түвшин дэх организмын тоог төлөөлүүлэв.

Зураг 4.1.2 Тооны суварга

Хуурай газрын экосистемд бүтээгчдэд нарны гэрлийн энерги хангалттай хэмжээнд хүрэлцэн ирэх тул ургамлын тоо толгой олон байдаг. Гэтэл анхдагч хэрэглэгчдэд дамжих энергийн хэмжээ багасдаг тул бүтээгчидтэй харьцуулахад тэдний тоо толгой цөөрнө. Энэ мэтээр хоёрдогч ба түүнээс дээших хэрэглэгчдэд очих энергийн хэмжээ байнга буурах тул тоо толгойн үзүүлэлт тасралтгүй буурдаг. Ийнхүү идэш тэжээлийн хэлхээний дөрөвдөгч хэрэглэгчид тоо толгойн хувьд цөөрч, биеийн хэмжээгээр жижигрэх хандлагатай болно.

Гэтэл тооны суварга зарим тохиолдолд доош чиглэсэн урвуу байж болно. Жишээ нь нэг модон дээр олон авгалдай хооллон амьдарч буй тохиолдолд идэш тэжээлийн хэлхээний анхдагч хэрэглэгчийн тооноос хамааран суварга ийм урвуу хэлбэртэй харагдаж болно.



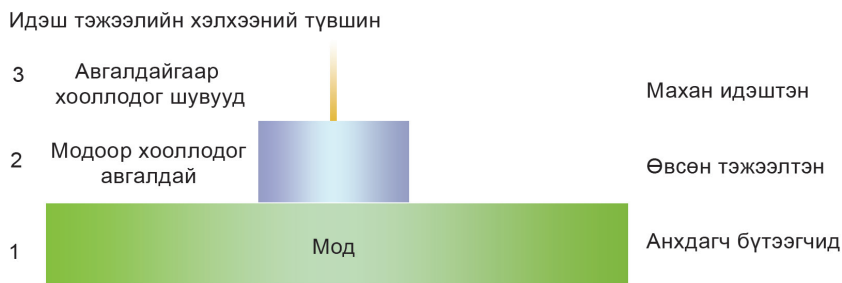
Анхдагч хэрэглэгчид болох эрвээхэйн хэдэн зуун авгалдайг идэш тэжээлээр хангаж буй үндсэн эх сурвалж буюу бүтээгч нь ганц мод болохыг энэхүү суваргаар загварчлан үзүүлжээ.

Зураг 4.1.3 Тооны урвуу суварга

3. Биомассын суварга.

Дээрх жишээнд олон тооны авгалдай энэ ганц модоор хооллож байгаа ч тухайн модны шим бодисын жин хэмжээ-биомасс нь авгалдайнудын жинтэй харьцуулахад үлэмж их юм. Тэжээлийн холбооны түвшин тус бүрд байх шим бодисын жин хэмжээг илэрхийлсэн суваргыг биомассын суварга гэнэ.

Хэрэв дээрх суварга дахь тэжээлийн хэлхээний түвшинг төлөөлж буй амьд биесийн тоо толгойн оронд, тэдний биомассын үзүүлэлтийг ашиглавал уг суварга доорх зурагт үзүүлсний адил зөв хэлбэртэй болно. Үүнийг биомассын суварга гэнэ.



Биомассын суваргын түвшин тус бүрийн хэмжээ нь идэш тэжээлийн хэлхээнд оролцож буй амьд биеийн жинг төлөөлж байна.

Зураг 4.1.4 Биомассын суварга

Ийнхүү биомассын хэмжээнд үндэслэн экологийн суваргыг бүтээснээр идэш тэжээлийн түвшин тус бүр дэх бүтээгчид ба хэрэглэгчдийн биомасс жин хэмжээний тухай илүү бодит төсөөллийг өгдөг.

Экологийн суварга нь тэжээлийн холбооны түвшин бүр дэх амьд биесийн тоо толгой, биомасс, энергийн хэмжээг илэрхийлэх төдийгүй амьд биесийн үржлийн идэвх, нөхөн үржих чадвар, амьдралын төлөв байдал зэрэг зарим үзүүлэлтийг мөн илтгэнэ. Тухайлбал махчин амьтдын үржлийн идэвх золиос амьдтыхаас илүү байх тохиолдолд тооны урвуу суварга ажиглагдана. Нэг модон дээр холтос идэгч олон шавж амьдарч түүгээр хооллох, мөн паразитийн тоо толгой нь эзнээсээ илүү олон, биеийн хэмжээ жижиг байх зэрэг нь дээрхийн жишээ мөн. Далай, тэнгис зэрэг усны экосистемд тухайн үед фитоплактонуудын нийт биомасс нь халим, загас, зөөлөн биетэн зэрэг консументүүдийн биомассаас бага байх тохиолдолд мөн ийм зүй тогтол илэрнэ.



Даалгавар 1

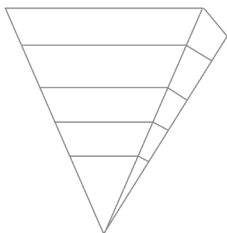
- А. Амьд бие махбодод үүсэн бүрэлдэж буй бүх энергийн анхдагч эх үүсвэрийг нэрлэнэ үү. Тэр нь хаана, ямар хэлбэрээр үүсэх вэ?
- Б. Ногоон ургамлуудыг яагаад бүтээгчид гэж нэрлэдэг вэ?
- В. Байгальд, 5 ба түүнээс олон түвшин бүхий идэш тэжээлийн хэлхээ яагаад ховор байдаг вэ? Өөрийн зохиосон тэжээлийн сүлжээнд үндэслэн тайлбарлаарай.

Даалгавар 2. Дараах хос нэршлүүдийн ялгааг тайлбарлаарай. Үүнд:

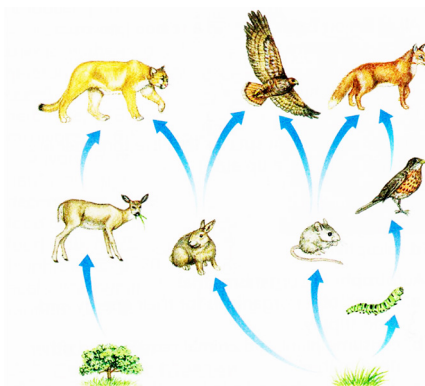
- А. Бүтээгчид ба хэрэглэгчид
- Б. Анхдагч хэрэглэгч ба хоёрдогч хэрэглэгч
- В. Идэш тэжээлийн хэлхээ ба идэш тэжээлийн сүлжээ
- Г. Биомассын суварга ба тооны суварга

Даалгавар 3.

А. Далай тэнгисийн экосистемийн экологийн суварга урвуу хэлбэртэй гардаг. Дараах зурагт тэжээлийн түвшний гишүүдийг байрлуулж, учрыг тайлбарлаарай.



Б. Экологийн ямар ойлголтыг дараах зураг үзүүлсэн байна вэ? Өөрийн төсөөллийг 50-60 үгэнд багтаан тайлбарлаж бичнэ үү.



Дадлага ажил 1. Экосистемийн идэш тэжээлийн хэлхээг судлах

Сурагчид та бүхэн энэ дадлага ажлаар багшийн урьдчилан сонгосон экосистем дэх зарим идэш тэжээлийн хэлхээг ажиглан судлах болно. Ажиглалт, судалгааны үед уг экосистемийг аль болох бага хөндөх ёстой гэдгийг санах хэрэгтэй. Багш зөвшөөрөөгүй тохиолдолд ямар нэг ургамал, амьтныг тухайн экосистемээс цуглуулан авч болохгүй. Харин тэдний зургийг авахыг хичээгээрэй.

Хэрэглэгдэхүүн: Зургийн аппарат, шавьж цуглуулах сав, ургамлын хатаадас хийх сонин, тэмдэглэл хийх дэвтэр харандаа,

Ажлын дараалал:

1. Тухайн сонгосон талбайд хайгуул, судалгаа хийж, тэнд ургасан ургамлыг аль болох бүрэн танихыг хичээнэ үү. Хэрэв ургамлуудаа танихгүй бол тэдний навч, цэцгээс дээж цуглуулан авч, лабораторидоо ирээд тодорхойлох хэрэгтэй. Харин ургамлынхаа зургийг авбал дээж цуглуулах шаардлагагүй.
2. Энэ талбайд амьдарч буй элдэв цох, эрвээхэй, ялаа зэрэг бүх жижиг амьтдыг ч бас таньж тодорхойлохыг хичээгээрэй. Боломжтой бол бүх амьтдын зургийг аваарай.
3. Тухайн газарт байгаа том биетэй амьтдын талаар ажиглалт хийж, тэмдэглэл хөтөлнө үү. Тухайлбал ямар төрөл, зүйлийн хоёр нутагтан, мөлхөгчид, шувуу, сүүн тэжээлтэн байгаа, тэд юугаар хооллож байна гэх мэт.
4. Цуглуулсан болон зургийг нь авсан бүх ургамал, амьтнаа анги танхим, лабораторидоо багшийнхаа тусламжтайгаар таньж тодорхойлоорой.
5. Ном, интернетийн мэдээлэл ашиглан зарим амьтад юугаар хооллодгийг тогтооно уу.
6. Ажиглалт, судалгааны мэдээ баримтад тулгуурлан тухайн экосистем дэх идэш тэжээлийн хэлхээ, тэдгээр дээр тулгуурласан идэш тэжээлийн сүлжээг байгуулна уу.

Дадлага ажил 2. Амьтны хоол тэжээлийн судалгаа

Хэрэглэгдэхүүн:

1. Шилэн сав 6 ширхэг, пинцет
2. Нэг зүйлд хамаарах зөөлөн биетэн, эрвээхэй, цохын авгалдай зэрэг жижиг өвсөн тэжээлт амьтдын аль нэгийг сонгон 12 ширхгийг цуглуулаарай.
3. Ижил газарт ургаж буй 4 өөр зүйлд хамаарах ургамлын ногоон навч тус бүрээс 3 ширхгийг цуглуулна уу. Навчууд заавал бүрэн бүтэн байх ёстой.

Ажлын дараалал:

1. Түүсэн навчаа ямар зүйлийн ургамал болохыг багштайгаа хамтран тодорхойлсны дараа тэднийг А, В, С ба D хэмээн тэмдэглэнэ үү.
2. Бүтэн навчуудаа А ба В; В ба С; А ба С; В ба D; А ба D; С ба D хэмээн хос хосоор бэлтгээд 6 шилэн саванд байрлуулна уу. Шилэн дээрээ хаяг тавьсан эсэхээ шалгаарай.
3. Хоёр зүйлийн ургамлын навч бүхий шилэн сав тус бүрд 2 амьтан хийгээд таглана.
4. Маргааш нь амьтдыг шилнээс гарган, навчаа шалгана.
5. Туршилтын үр дүнг хүснэгтэд дараах байдлаар оноогоор тодорхойлно уу. Үүнд: Навч бүтэн бол – 0, навчийг захаас нь мэрсэн – 1, навчийн талаас бага нь идэгдсэн – 2, навчийн хагасаас илүү нь идэгдсэн – 3, навч бүрэн идэгдсэн – 4 оноо.
6. Ургамлын зүйл тус бүрийн навчийн оноог нэмж, нийлбэрийг бодно.
7. Энэхүү тоон үр дүнг ашиглан гистограмм юмуу график байгуулна уу.



Даалгавар 4.

- А. Амьтад, ямар зүйлийн ургамлыг илүү сайн идэж байна вэ?
- Б. Тухайн зүйл ургамлыг амьтад ямар учраас сонгон идэж байгаа талаар тайлбарлана уу.
- В. Туршилтад яагаад заавал бүтэн навч сонгох ёстой гэж үзэж байна вэ?
- Г. Туршилтад нэг биш хос навчийг сонгосны учрыг тайлбарлана уу.
- Д. Амьтдад нэг доор бүх навчийг өгсөн бол дээр байжээ гэж та нар бодож байна уу?



Экосистем дэх энергийн урсгалыг хөдөө аж ахуйн үйлдвэрлэлд ашиглах нь

Идэш тэжээлийн хэлхээгээр энерги хэрхэн дамждаг тухай асуудлыг нарийвчлан судлах нь зөвхөн байгалийн зүй тогтлыг танин мэдэхэд төдийгүй хөдөө аж ахуйн үйлдвэрлэлийг үр дүнтэй эрхлэн явуулахад чухал ач холбогдолтой юм.

Ихэнх амьд бие махбод, хоол тэжээлийн хувьд идэш тэжээлийн хэлхээний хэд хэдэн түвшинд хамаардаг. Жишээлбэл, Хүмүүс бид идэш тэжээлийн хэд хэдэн түвшинд хамаарах нэн олон төрлийн хүнсний бүтээгдэхүүнээр хооллодог. Бид хүнсний ногоо идвэл анхдагч хэрэглэгч, таван хошуу малын сүү уух юмуу тэдний махыг идэх үедээ хоёрдогч түвшний хэрэглэгч байна гэсэн үг. Харин тул, зэвэг зэрэг махан идэшт загасаар хооллох үед гурав дугаар түвшний хэрэглэгч болдог.

Бид нарын иддэг хоол хүнс нь аль болох их энергитэй байх ёстой. Тэгвэл газар тариалан эрхлэгчдийн хувьд, хүнс тэжээлийн зориулалтаар ямар төрөл, сортын ургамал тариалвал илүү үр ашигтай байх вэ? Тийм ч учраас төмс, будаа, улаан буудай, жимс жимсгэнэ гэх мэт ургамлууд бидний өдөр дутмын үндсэн хоол хүнс болдог юм.

Бид нар малын гаралтай мах, өндөг, бяслаг идэх, сүү уух үедээ идэш тэжээлийн хэлхээний төгсгөлийн хэсгээр хооллож байгаа гэсэн үг. Ингэснээр нарнаас ирж буй анхдагч энергиэс харьцангуй бага хэсгийг л энэхүү дурдсан хоол тэжээлээр дамжуулан хүлээж авч байгаа юм.

Зарчмын хувьд авч үзвэл үхрийн махыг идэхээс илүүтэйгээр шууд тал хээр нутгийн ургамлыг идэх нь бидний биед илүү зохимжтой, үр ашигтай. Учир нь, ургамлын эсийн хана эслэгээс (целлюлоз) тогтдог. Энэхүү эслэг нь химийн холбооны хэлбэрээр их хэмжээний энерги агуулна. Гэхдээ бодит байдал дээр ургамалд агуулагдаж буй тэр их хэмжээний энерги нь хүний бие махбодод шууд ашиглагдах боломжгүй хэлбэрээр байдаг. Өөрөөр хэлбэл, хоол тэжээлээр орж ирсэн ургамлын гаралтай хүнс, тэжээлд агуулагдах эслэгийг бид нарын бие махбод боловсруулж чадахгүй учир ургамлаас энерги гаргаж авч чаддаггүй. Харин үхэр болон бусад мал, өвсөн тэжээлт ан амьтдын хоол боловсруулах эрхтэн эслэгийг задлан боловсруулж уураг болон өөх тос болгон хувиргадаг. Харин махан тэжээлтнүүд тэрхүү амьтны биед бодисын солилцооны үр дүнд үүссэн уураг, өөх тосыг задлан боловсруулж, энергийнхээ хэрэгцээг хангадаг байна.

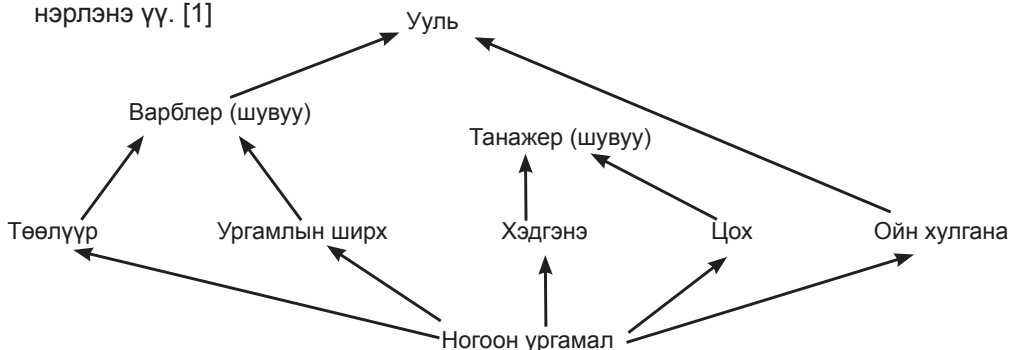
Гэвч хүмүүн бидний биед шаардлагатай энергийн эх үүсвэр болж чадах, хүнс тэжээлийн өндөр ач холбогдолтой олон төрлийн ургамлын гаралтай бүтээгдэхүүн байдаг. Жишээлбэл, Шар буурцаг үнэ өртгийн хувьд үхэр болон бусад малын махнаас хямд хэдий ч их хэмжээний уураг агуулдаг. Хэрэв үр тариа, хүнс тэжээлийн ургамлыг зөв сонгон тариалж чадвал, хоол хүнсний үйлдвэрлэл эрс нэмэгдэж, хангамж, чанар нь сайжран, махан бүтээгдэхүүн хэрэглэхгүй байх бүрэн боломжтой билээ.

БҮЛГИЙН ҮНЭЛГЭЭ

Даалгавар 1.

Нэгэн ойн бүслүүрийн идэш тэжээлийн сүлжээг зурагт үзүүлжээ.

(I) Нарны гэрлийн энергийг шингээж, нүүрс ус үүсгэж байгаа амьд биеийг нэрлэнэ үү. [1]



(II) Энэ тэжээлийн сүлжээнээс хоёрдогч хэрэглэгч нэгийг нэрлэнэ үү. [1]

(III) Энэ сүлжээнээс нэг хэлхээг сонгож доорх нүдэнд эрэмблэж бичнэ үү. [2]



(IV) Доорх хүснэгтэд улаан зандан модон дээр амьдардаг амьтдын тоо толгойг үзүүлжээ.

Амьтад	Түвшин	Амьтдын тоо
Ууль	4	2
Танажер	3	4
Варблер	3	5
Ургамлын ширх	2	36
Төөлүүр	2	42
Цох	2	13
Хэдгэнэ	2	7
Ойн хулгана	2	2

(V) Хүснэгтийн өгөгдлийг ашиглан идэш тэжээлийн түвшин бүр дэх амьтдын тоог тооцоолж, хүснэгтэд нөхөж бичнэ үү. [2]

Түвшин	Амьтны тоо
2	
3	
4	

(VI) Дээрх хоёр хүснэгтийн мэдээллийг ашиглан энэ идэш тэжээлийн хэлхээний тооны суваргыг зурна уу. [3]

(VII) Биомассын суварга зурахад зайлшгүй шаардлагатай мэдээллийн талаар саналаа бичнэ үү. [1]

Даалгавар 2.

Доорх зургийг ажиглаж (I-III)-ийг гүйцэтгэнэ үү.

(I) Зургийг ажиглаж, тэжээлийн холбооны ямар шинж чанарыг үзүүлэлт болгон экологийн суваргыг ангилсныг тайлбарлаж бичээрэй. [2]

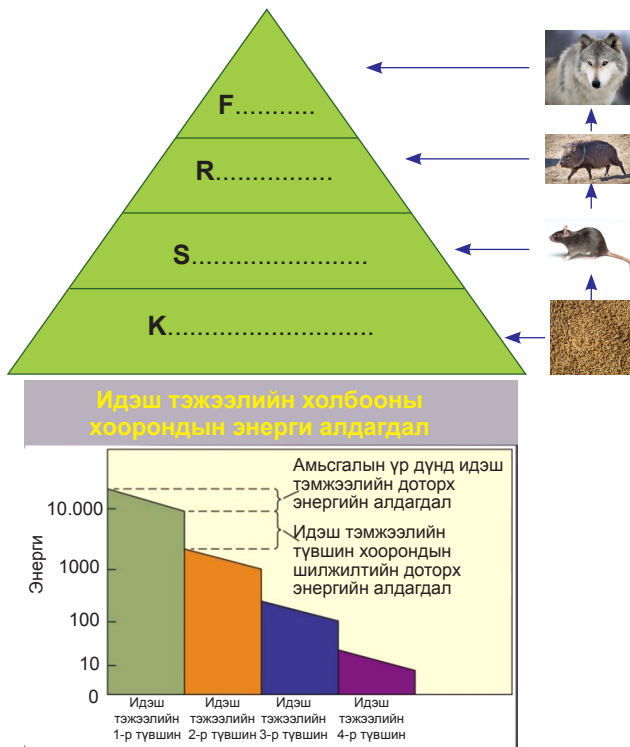


- (II) Биологийн бүтээмжит чадвар, биомассын ялгааг тайлбарлаж бичнэ үү. [1]
 (III) Экологийн судалгааны нэг гол чиглэл нь экосистемийн биологийн бүтээмжит чадварыг тодорхойлох ажил байдаг. Яагаад экосистемийн биологийн бүтээмжит чадвар тодорхойлдгийг тайлбарлаж бичнэ үү. [2]

Даалгавар 3.

нийт 5

Доорх зургийг ажиглаж (I-V)-ийг гүйцэтгэнэ үү.



- (I) Эрчим хүчний суваргыг зурагт үзүүлжээ. Тэжээлд шингэсэн ба зарцуулагдсан эрчим хүчний 1 хувьтай тэнцэх хэмжээг ямар үсгээр тэмдэглэснийг сонгоно уу. [1]
 (II) Дээрх зургаар идэш тэжээлийн хэлхээний ямар хэлбэрийг харуулсныг тайлбарлаж бичнэ үү. [2]
 (III) Хамгийн их энерги алдсан идэш тэжээлийн түвшинг нэрлэж бичнэ үү. [1]
 (IV) Хамгийн бага энерги алдсан идэш тэжээлийн түвшинг нэрлэж бичнэ үү. [1]
 (V) Идэш тэжээлийн 1 дүгээр түвшинд биомассын жин хэмжээ 1000 кг байсан бол 3 дугаар түвшинд байх биомассын жин хэмжээ ба амьтдын тоо толгойг тооцоолж олно уу. [2]
 (VI) Тэжээлийн холбооны эхний түвшнийг бүрдүүлэгч организмуудын тоо толгой, биомасс, эрчим хүч дараагийнхаас ямагт өндөр байдгийн учрыг тайлбарлана уу. [2]
 (VII) Тэжээлийн хэлхээ нь экосистемд эрчим хүчний урсгал явах үндсэн зам болно. Тэгэхдээ эрчим хүчний урсгалын тоо хэмжээ нь тэжээлийн холбооны нэг түвшнээс нөгөөд буурах зүй тогтолцоор шилждэг шалтгааныг тайлбарлана уу. [2]

нийт 11