



БОЛОВСРОЛЫН ЯАМ

БОЛОВСРОЛЫН ҮНЭЛГЭЭНИЙ ТӨВ



# PISA

## БАЙГАЛИЙН УХААНЫ ДААЛГАВРУУД

СУРЛАГЫН АМЖИЛТЫН ОЛОН УЛСЫН ҮНЭЛГЭЭ

УЛААНБААТАР ХОТ-2024

PROGRAMME FOR INTERNATIONAL STUDENT ASSESSMENT

## ШУВУУНЫ НҮҮДЭЛ

Шувууны нүүдэл гэдэг нь шувууд үржлийнхээ газраас нүүж, дараа эргэж ирэх улирлын чанартай томоохон шилжилт хөдөлгөөн юм. Сайн дурынхан жил бүр тодорхой байршилд нүүдлийн шувуудыг тоолдог. Эрдэмтэд шувуудын заримыг барьж аваад хөлийг нь өнгөт цагариг, тугны хослолоор бөгжилдөг. Эрдэмтэд шувуудын нүүдлийн замыг тодорхойлохдоо бөгжтэй шувуудын ажиглалтыг сайн дурынхны тооллогын хамт ашигладаг.



### Асуулт 1/1

“Шувууны нүүдэл” эхийг ашиглан асуултын хариултыг сонгоорой.

Ихэнх нүүдлийн шувууд нэг газар цугларч ба дараа нь ганцаараа бус том бүлгээрээ нүүдэллэдэг.

Энэ зан үйл нь эволюцын үр дүн юм. Ихэнх нүүдлийн шувууны энэ зан үйлийн хувьслыг тайлбарлах шинжлэх ухааны хамгийн сайн тайлбар нь аль нь вэ?

- A. Ганцаараа эсвэл жижиг бүлгээр нүүдэллэдэг шувууд амьд үлдэж, үр төлтэй болох магадлал багатай байв.
- B. Ганцаараа эсвэл жижиг бүлгээр нүүдэллэдэг шувууд хангалттай хоол хүнс олох магадлал өндөр байв.
- C. Том бүлгээрээ нисэх нь өөр төрлийн шувуудын нүүдэлд нэгдэх боломжийг олгосон.
- D. Том бүлгээрээ нисэх нь шувуу бүрд үүрлэх газраа илүү сайн олох боломжийг олгосон.

### Асуулт 1/2

Сайн дурынхны тоолсон нүүдлийн шувуудын тоог буруу болох хүчин зүйлийг ялгаж тодруул, энэ хүчин зүйл тооллогод хэрхэн нөлөөлөхийг тайлбарлаарай.

.....

.....

.....

.....

.....

### Асуулт 1/3

Алтан хошуут шувуу нь хойд Европт үрждэг нүүдлийн шувуу юм. Намар болоход, энэ шувууд илүү дулаан бөгөөд их идэш хоолтой газар руу нүүдэллэдэг. Хавар болоход шувууд үржлийн газартаа эргэн ирдэг.

Доорх газрын зургууд нь алтан хошуут шувууны нүүдлийн талаарх арваас олон жил хийгдсэн судалгаанд үндэслэсэн болно. 1-р зурагт алтан хошуут шувуудын намрын улиралд өмнө зүг чиглэсэн нүүдлийн замыг, 2-р зурагт хаврын улиралд хойд зүг рүү чиглэсэн нүүдлийн замыг тус тус харуулав. Саарал өнгөөр хуурай газрыг, цагаан өнгөөр усыг тэмдэглэв. Сумны өргөн нь шувууны нүүдлийн бүлгүүдийн хэмжээг харуулав.

### Migratory Routes of the Golden Plover



Map 1: Southward Migratory Routes During Autumn



Map 2: Northward Migratory Routes During Spring

Алтан хошуут шувууны нүүдлийн тухай аль аль өгүүлэмжийг газрын зурагт үзүүлсэн байна вэ? **Нэг эсвэл түүнээс олон** сонголт хийгээрэй.

- Сүүлийн 10 жилд өмнөд рүү нүүдэллэж буй алтан хошуут шувууны тоо багассан байгааг газрын зургууд харуулж байна.
- Зарим алтан хошуут шувууны умард руу чиглэсэн нүүдлийн зам нь өмнөд рүү чиглэсэн нүүдлийн замаас ялгаатай болохыг газрын зургууд харуулж байна.
- Нүүдлийн алтан хошуут шувууд үүрлэдэг болон өндөглөдөг газрынхаа өмнөд болон баруун өмнөд хэсэгт өвөлждөг болохыг газрын зургууд харуулж байна.
- Сүүлийн 10 жилд алтан хошуут шувуудын нүүдлийн зам нь далайн эрэг хавиас холдсон байгааг газрын зургууд харуулж байна.

## СОЛИР БА ТОГОО

Дэлхийн агаар мандалд нэвтэрсэн сансрын чулууг солир гэдэг. Солир нь Дэлхийн агаар мандал дотуур унах замдаа халж, гэрэлтдэг. Ихэнх солир Дэлхийн гадаргууд хүрэхээсээ өмнө шатаж дуусдаг. Солир Дэлхийг мөргөвөл солирын тогоо хэмээх хонхор үүсгэдэг.



### Асуулт 2/1

Солирын биетүүд Дэлхий болон түүний агаар мандалд ойртох тусмаа хурдалдаг. Яагаад ингэдэг юм бол?

- A. Солир Дэлхийг тойрон татагддаг.
- B. Солир Нарны гэрэлд түлхэгддэг.
- C. Солир Дэлхийн масстай таталцдаг.
- D. Солир нь огторгуйн вакуум орчноос зугтдаг.

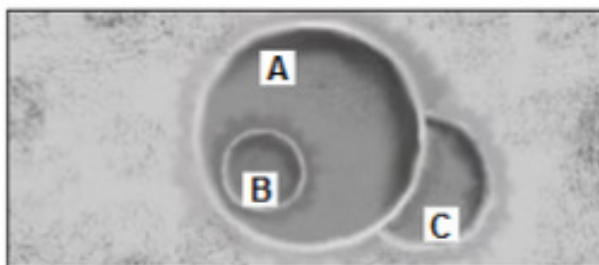
### Асуулт 2/2

Гаргийн агаар мандал гаргийн гадаргууд үүсэх тогооны тоонд ямар нөлөө үзүүлдэг вэ? Өгүүлбэрийг зөв болгох үгийн доогуур зураарай.

- Гаргийн агаар мандал зузаан нягт бол түүний гадаргуу дээр (олон/цөөн) тогоо үүснэ. Учир нь (олон/цөөн) солир агаар мандалд шатах болно.

## Асуулт 2/3

Дараах гурван тогоог авч үзье.



Солирын хэмжээтэй уялдаж үүссэн тогоонуудыг хамгийн томоос нь жижиг рүү дараалуулан байрлуулна уу.

Хамгийн томоос		Хамгийн жижиг рүү	

Тогоонуудыг хэзээ үүссэнээр нь хамгийн эртнийхээс нь хамгийн шинэ рүү дараалуулан байрлуулна уу.

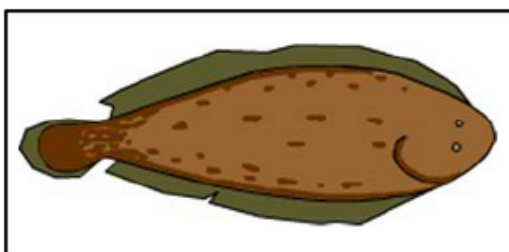
Хамгийн эртнийхээс		Хамгийн шинэ рүү	

## ЗАГАСНЫ ТОГТВОРТОЙ АЖ АХУЙ

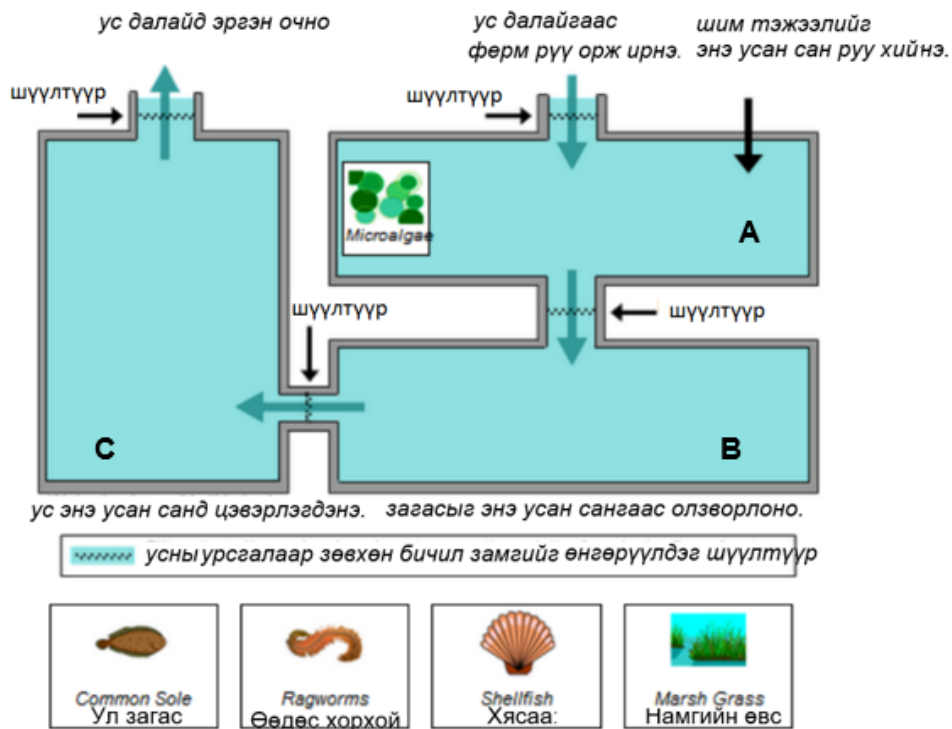
Далайн гаралтай хоолны эрэлт хэрэгцээ өсөж байгаа нь зэрлэг загасны тоонд илүү их дарамт учруулж байна. Энэ ачааллыг бууруулахын тулд судлаачид загасны аж ахуйд загасыг тогтвортой өсгөх арга замыг судлав. Тогтвортой загасны фермийг бий болгоход хоёр сорилт багтах ба үүнд

- (1) фермийн загасыг тэжээх ба
- (2) усны чанарыг хадгалах зэрэг орно.

Фермийн загас их хэмжээний хоол хүнс шаарддаг. Загасны тогтвортой ферм загасыг тэжээхэд шаардлагатай хүнсийг ургуулдаг. Загасны ялгадас нь усан санд хуримтлагдаж улмаар загасанд аюул учруулах түвшинд хүрч болох юм. Загасны тогтвортой аж ахуй далайн усыг цөөрмөөр дамжин урсаж байхаар болгов. Ялгадас болон илүүдэл шим тэжээлийг (замаг, ургамал ургахад шаардлагатай хоол хүнс) далай руу орохоос нь өмнө уснаас шүүж авдаг.



Зурагт гурван том цөөрөмтэй загасны фермийн загварыг үзүүлэв. Шүүсэн давстай усыг далайгаас шахаж, буцаж далайд эргэн очих хүртэл нь цөөрөм дотуур урсгана. Загасны фермийн гол зорилго нь ул загасыг өсгөж, тогтвортой ургац хураах явдал юм.



- Common Sole - Ул загас: Фермийн загас. Түүний дуртай хоол нь өөдөс хорхой.

Дараах организмуудыг фермэд ашиглах болно.

- Microalgae - Бичил замаг: Зөвхөн гэрэл болон шим тэжээлээр өсдөг, ногоон бичил организм
- Ragworms - Өөдөс хорхой: Бичил замгаар хооллосон тохиолдолд маш хурдацтай өсдөг зөөлөн биет олон хөлт хорхой
- Shellfish - Хясаа: усанд буй бичил замаг болон өөр жижиг организмуудаар хооллодог амьтан
- Marsh Grass - Намгийн өвс: Уснаас шим тэжээл, ялгадсыг шингээж авдаг өвс

### Асуулт 3/1

Судлаачид аль цөөрөмд аль организм тус бүр байрлахыг шийдэх хэрэгтэй. Ул загасыг хооллож мөн давстай ус далайд өөрчлөлтгүйгээр эргэн очих байдлаар доор байрлах организм тус бүрийг тохирох цөөрөмд нь байрлуулна уу. Бичил замгийг зөв цөөрөмд байрлуулсан болно.

Ул загас.....

Өөдөс хорхой.....

Хясаа.....

Намгийн өвс.....

### Асуулт 3/2

Доорх мэдээлэлд анхаарлаа хандуул. Асуултын хариултаас сонгоорой.

Судлаачид далайд эргэн очиж буй ус нь маш их хэмжээний шим тэжээл агуулдаг болохыг ажигласан байна. Эдгээрийн алийг аж ахуйд нэмбэл асуудлыг бууруулах вэ?

- A. Илүү их шим тэжээл (nutrients)
- B. Илүү их өөдөс хорхой (ragworms)
- C. Илүү их хясаа (shellfish)
- D. Илүү их намгийн өвс (marsh grass)

### Асуулт 3/3

Аль үйл ажиллагаа нь загасны аж ахуйг илүү тогтвортой болгох вэ?

- A. Цөөрмөөр дамжин өнгөрч буй усны урсгалын хурдыг нэмэгдүүлэх
- B. Эхний цөөрөмд хийх шим тэжээлийн хэмжээг нэмэгдүүлэх
- C. Том организмуудыг цөөрөм хооронд шилжихэд нь туслах шүүлтүүр ашиглах
- D. Организмын гаргасан ялгадсыг ашиглан усны насосыг ажиллуулах түлш хийх

## НАЛУУ ГАЗРЫН СУДАЛГАА- ОРШИЛ

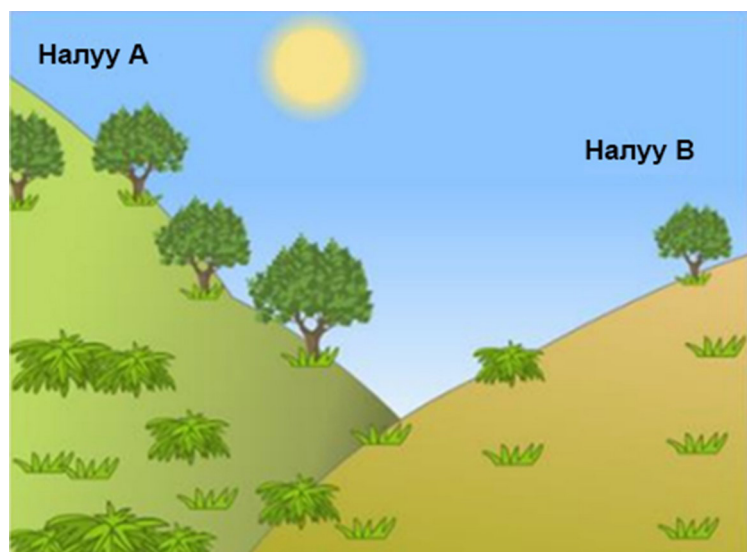
Хэсэг сурагчид хөндийн хоёр налуугийн хооронд ургамалжилтын маш том ялгаа байгааг анзаарав: ургамалжилт нь А налууд В налуугаас илүү ногоон, бас шигүү байна. Энэхүү ялгааг баруун гар талын зургаар үзүүлэв.

Сурагчид яагаад налуу хоорондын ургамалжилтын байдал их өөр байгааг судлав. Энэхүү судалгааны нэг хэсэг болгон сурагчид байгаль орчны гурван хүчин зүйлийг тодорхой хугацаанд хэмжив.

**Нарны цацраг:** өгөгдсөн байршилд хэр их нарны гэрэл тусаж байгааг

**Хөрсний чийгшил:** өгөгдсөн байршилд хөрс хэр чийгтэй байгааг,

**Хур тунадас:** өгөгдсөн байршилд хэр их бороо орж байгааг.



**“Мэдээлэл цуглуулах”**

Сурагчид дараах гурван багаж тус бүрээс хоёрыг налуу тус бүрт байрлуулав.

**Нарны цацраг мэдрэгч:**

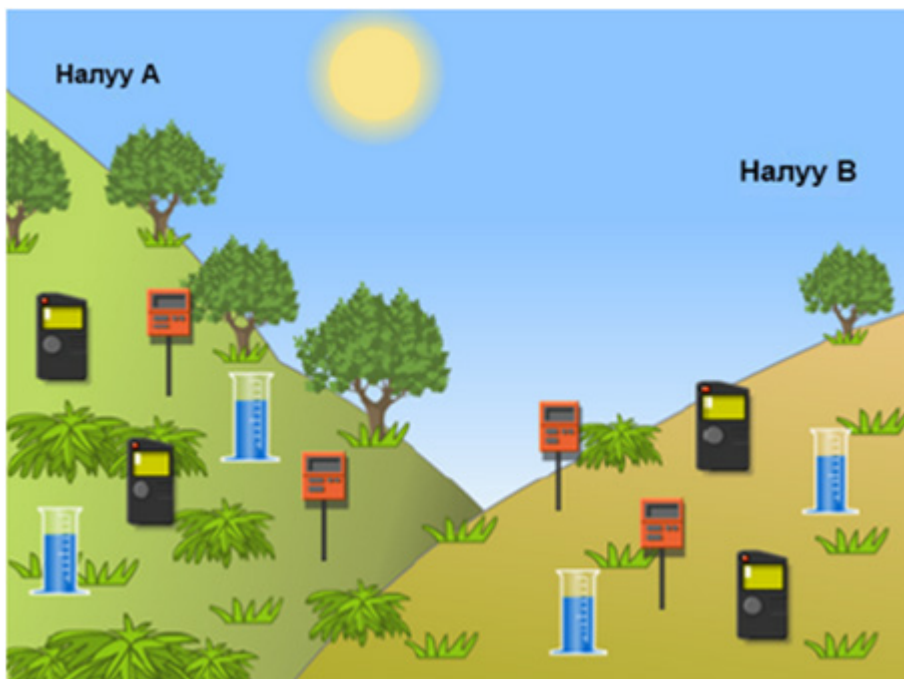
нарны гэрлийн хэмжээг ( $MJ/m^2$ ) хэмждэг.

**Хөрсний чийгшил мэдрэгч:**

хөрсний эзлэхүүнд усны эзлэх хувийг процентоор хэмждэг.

**Хур тунадас хэмжигч:**

хур тунадасны хэмжээг миллиметр (mm)-ээр хэмждэг.



**Асуулт 4/1**

Нэг налуугаас нөгөө налуугийн ургамлын ялгааг судлахдаа сурагчид яагаад багаж тус бүрээс хоёрыг налуу тус бүрт байрлуулсан бэ?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



**“Өгөгдлийн шинжилгээ”**

Сурагчид налуу бүрт хос хэрэгсэл тус бүрээс тодорхой хугацаанд цуглуулсан хэмжилтийн дунжийг авч, дунджаас хазайх алдааг тооцоолсон. Үр дүнг дараах хүснэгтэд үзүүлэв. Алдааг ( ) тэмдгийн дараа өгөв.

	Нарны дундаж цацраг	Хөрсний дундаж чийгшил	Хур тунадасны дундаж
Налуу А	(3800±3000) МЖ/м <sup>2</sup>	(28±2)%	(450±40) мм
Налуу В	(7200±400) МЖ/м <sup>2</sup>	(18±3)%	(440±50) мм

**Асуулт 4/2**

Баруун гар талд байрлах “Өгөгдлийн шинжилгээ” хэсэгт анхаарлаа хандуулна уу. Асуултад хариулахын тулд сонголтыг хийгээд, дараа нь тайлбарыг шивээрэй.

Хоёр сурагч яагаад хоёр налуугийн хооронд хөрсний чийгийн ялгаа байгаа талаар санал зөрөлдөв.

- Сурагч 1 нь хөрсний чийгийн ялгаа нь хоёр налуугийн нарны цацрагийн ялгаатай холбоотой гэж үзэв.
- Сурагч 2 нь хөрсний чийгийн ялгаа нь хоёр налуугийн хур тунадасны ялгаатай холбоотой гэж үзэв.

Мэдээлэлд үндэслэвэл аль сурагч зөв бэ?

- Сурагч 1
- Сурагч 2

Өөрийн хариултаа тайлбарлана уу.

..... ..... ..... ..... ..... ..... ..... ..... .....
---

## ХАЛУУН АГААРТ ГҮЙХ -ОРШИЛ

Энэхүү симуляц нь гүйгчийн хөлсний эзлэхүүн, усны алдагдал, биеийн температурыг нэг цаг гүйсний дараа тооцоолдог загварт дээр суурилсан юм.

Симуляц хэрхэн ажилладаг болохыг харахын тулд дараах алхмуудыг даган хийнэ үү. Үүнд:

1. **Air Temperature** (Агаарын температур) -ын гулсагчийг шилжүүл.
2. **Air Humidity** (Агаарын чийгшил) -ийн гулсагчийг шилжүүл.
3. **Drinking Water** (Ус уух) “Yes- Тийм” эсвэл “No -Үгүй” хариултыг сонго.
4. **“Run -Ажиллуулах”** товчийг дарж үр дүнг харна уу. 2% болон илүү хэмжээний шингэний алдагдал нь шингэн дутагдал үүсэж байгааг, биеийн температур 40°C болон илүү гарвал халуунд цохиулах аюул үүсэж байгааг ажиглана уу. Хариултыг мөн хүснэгтэд үзүүлнэ.



Тэмдэглэл: Симуляцаар гарах хариултууд нь янз бүрийн нөхцөлд нэг цаг гүйсний дараа тухайн хүний бие хэрхэн ажиллахыг тооцоолдог математикийн хялбар загварт суурилсан болно.

### Асуулт 5/1

Баруун талд байгаа симуляцийн үр дүнг ажиглаарай. Асуултад хариулахын тулд тодруулсан үгсээс зөв үгийн доогуур зурж тэмдэглэнэ үү.

Тамирчин халуун, хуурай өдөр (агаарын температур 40°C, агаарын чийгшил 20%) нэг цагийн турш гүйсэн. Тамирчин ямар ч ус уугаагүй.

Тамирчин энэ нөхцөлд гүйснээр эрүүл мэндэд нь ямар аюул учрах вэ?

- Тамирчны эрүүл мэндэд учрах аюул нь (шингэний дутагдал / халуун цохиулах) юм.
- Энэ нь нэг цагийн гүйлтийн дараа тамирчны биеийн үзүүлэлтийн хяналтын самбараас (хөлсний эзлэхүүн / шингэний алдагдал / биеийн температур) харагдана.

### Асуулт 5/2

Баруун талд байрлах симуляцийн үр дүнг ажиглаарай. Асуултад хариулахын тулд хариултуудаас сонголт хийгээрэй.

Тамирчин халуун, чийглэг өдөр (агаарын температур 35°C, агаарын чийгшил 60%) нэг цагийн турш ус уулгүйгээр гүйсэн. Энэ тамирчин шингэний дутагдалд орох, халуунд цохиулах эрсдэлд байна.

Гүйлтийн үед гүйгчийн шингэний дутагдал болон хэт халуунд цохиулах эрсдэлд ус уух нь ямар нөлөө үзүүлэх вэ?

A. Ус уух нь халуунд цохиулах эрсдэлийг бууруулах ч, шингэний дутагдалд орох эрсдэлийг бууруулахгүй.

B. Ус уух нь шингэний дутагдалд орох эрсдэлийг бууруулах ч, халуунд цохиулах эрсдэлийг бууруулахгүй.

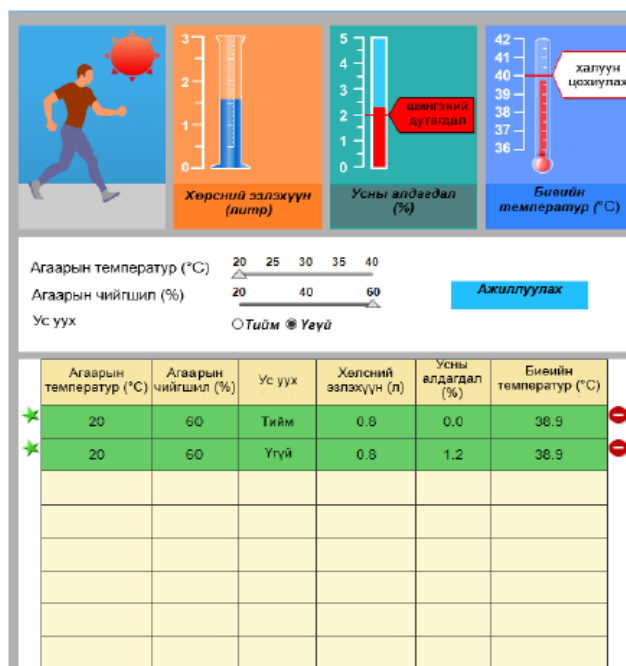
C. Ус уух нь халуунд цохиулах болон шингэний дутагдалд орох эрсдэлүүдийн аль алийг бууруулна.

D. Ус уух нь халуунд цохиулах болон шингэний дутагдалд орох эрсдэлүүдийн алийг нь ч бууруулахгүй.



### Асуулт 5/3

Дараах мэдээллийн дагуу өгөгдөл цуглуулахын тулд симуляцын үр дүнг ажиглаарай. Асуултад хариулахын тулд хариултаас сонголт хийж, асуултын хариултын тайлбарлаж бичнэ үү.



Агаарын чийгшил нь 60%-тай байхад нэг цагийн гүйлтэд агаарын температурын өсөлт хөлсний хэмжээнд хэрхэн нөлөөлөх вэ?

А. Хөлсний эзлэхүүн ихэснэ.

В. Хөлсний эзлэхүүн багасна.

Энэ нөлөөний биологийн шалтгаан юу вэ? Тайлбарлаж бичнэ үү.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....