



Japan  
Fund for  
Poverty  
Reduction



**ШУВУУ ҮРГЭЭХ ТӨХӨӨРӨМЖИЙН АЖИЛЛАГАА  
ТЕХНИКИЙН ТУРШИЛТ ХИЙЖ АШИГЛАЛТЫН ҮР  
АШГИЙГ ТООЦООЛОХ ҮЙЛДВЭРЛЭЛД НЭВТРҮҮЛЭХ  
№ SB/05/01**

**ГЭРЭЭТ АЖЛЫН ТАЙЛАН**



**УЛААНБААТАР ХОТ  
2020 он**

## ГАРЧИГ

ОРШИЛ	3
1. ТӨСЛӨӨР ГҮЙЦЭТГЭХ АЖЛЫН КАЛЕНДАРЧИЛСАН ТӨЛӨВЛӨГӨӨ	4
2. БАГИЙН БҮРЭЛДЭХҮҮН БОЛОН АЖЛЫН ХУВААРИЛАЛТ	6
3. ШУВУУ ҮРГЭЭХ ТӨХӨӨРӨМЖИЙН ХАРЬЦУУЛСАН СУДАЛГАА	7
4. ШУВУУ ҮРГЭЭХ ТӨХӨӨРӨМЖИЙН САЙЖРУУЛАЛТ	10
5. ЛАБОРАТОРИЙН ТУРШИЛТ	12
6. ШУВУУ ҮРГЭЭХ ТӨХӨӨРӨМЖИЙГ ЧАЦАРГАНЫ ТАЛБАЙД ТУРШИХ	13
7. ШУВУУ ҮРГЭЭХ ТӨХӨӨРӨМЖИЙГ ЧАЦАРГАНЫ ТАЛБАЙД СУУРИЛУУЛСНААР ГАРАХ ЭДИЙН ЗАСГИЙН ҮР АШИГ	14
8. ШУВУУ ҮРГЭЭХ ТӨХӨӨРӨМЖИЙН ТЕХНИКИЙН ҮЗҮҮЛЭЛТ	21
9. ШУВУУ ҮРГЭЭХ ТӨХӨӨРӨМЖИЙН СУРТАЛЧИЛГАА, ОЮУНЫ ӨМЧИЙН ХАМГААЛАЛТ	22
10. ТӨХӨӨРӨМЖИЙГ АШИГЛАХ ЗӨВЛӨМЖ	23
ЕРӨНХИЙ ДҮГНЭЛТ	25
АШИГЛАСАН НОМ ЗҮЙ	26

## ОРШИЛ

Хөдөө Аж Ахуйн Их Сургуулийн Инженер технологийн сургуулийн эрдэмтдийн баг “Шувуу үргээх төхөөрөмжийн ажиллагаа техникийн туршилт хийж ашиглалтын үр ашгийг тооцоолох үйлдвэрлэлд нэвтрүүлэх” ажлыг санхүүжүүлэх SB/05/01 тоот гэрээг 2020 оны 05 дугаар сарын 07-ны өдөр ХАА-н Нэмүү Өртгийн Сүлжээг Дэмжих Техник туслалцааны төслийн зохицуулагч Т.Энхжаргалтай байгуулсан.

Гэрээний хавсралтад заагдсан гэрээт ажлын календарчилсан төлөвлөгөөний дагуу ажлыг хийж гүйцэтгэлээ.

Хүнс, хөдөө аж ахуйн талаар баримтлах бодлогод жимс, жимсгэний тариалалт, нэр төрлийг нэмэгдүүлэх мөн “Жимс, жимсгэний үндэсний хөтөлбөр” – т 2022 он гэхэд чацарганы тариалалтыг 10 мянган га, бусад төрлийн жимс жимсгэний тариалалтыг 2 мянган га талбайд хүргэнэ гэж заажээ.

Нийт тариалалтын 87%, нийт ургацын 80% - ийг чацаргана жимс эзэлж байна. Иймээс шувуу үргээх төхөөрөмжийг чацаргана жимсний талбайд байрлуулан туршиж, үр дүнг гаргалаа.

Тус гэрээт ажлын явцад “Хөдөө аж ахуйн нэмүү өртгийн сүлжээг дэмжих” техник туслалцааны төслийн зохицуулагч Т.Энхжаргал, мэргэжилтэн Б.Дорждэрэм нар хяналт тавин ажиллаж, үнэлгээ, зөвлөмж өгч, зарим тодруулга, нэмэлт залруулгыг хийлгэн ажилласан болно.

Тухайлбал, шувуу үргээх төхөөрөмжийг чацарганы талбайд суурилуулж, ашиглалтын үр ашгийг тооцоолох туршилтыг эхлүүлэхэд тус төслийн мэргэжилтэн Б.Дорждэрэм ирж талбай сонгох, сонгосон талбайгаас төлөөлөл болгож мод сонгох, жимслэх мөчир, салаа, нэг мөчрийн нахиа зэрэгт хэмжилт хийж жимсний тоо гаргах зэрэгт зөвлөгөө өгч, анхны хэмжилтийг явуулахад хамтарч ажиллав. Мөн Хархорин ХХК – ий чацарганы талбайд төхөөрөмжийг суурилуулж, техникийн туршилт тавихад Т.Энхжаргал ахлагчтай төслийн баг ирж танилцан, санал зөвлөмжөө өгөв.

“Шувуу үргээх төхөөрөмжийн ажиллах  
техникийн туршилт хийж ашиглалтын үр  
ашгийг тооцоолох, үйлдвэрлэлд  
нэвтрүүлэх” ажлыг санхүүжүүлэх  
гэрээний нэгдүгээр хавсралт

## 1. ТӨСЛӨӨР ГҮЙЦЭТГЭХ АЖЛЫН КАЛЕНДАРЧИЛСАН ТӨЛӨВЛӨГӨӨ

Д/д	Төслийн хүрээнд гүйцэтгэх тодорхой үе шатны ажлын нэр	Хугацаа, 2020												Гарах үр дүн	
		V			VI			VII			VIII				
		I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III		
1	Гэрээ хийсэн байх														Судалгааны ажил эхлүүлнэ.
2	Шувуу үргээх төхөөрөмжийг харьцуулан судлах														Өөрсдийн хийсэн төхөөрөмжийг сайжруулах боломж бүрднэ.
3	Шувуу үргээх төхөөрөмжийн сайжруулалт хийхэд шаардлгатай сэлбэг хэрэгсэл авах														Шаардлгатай засварлалт хийгднэ.
4	Лабораторийн туршилт хийх														Төхөөрөмжийн сайжруулалтыг баталгаажуулна.
5	Шувуу үргээх төхөөрөмжийг чацарганы талбайд тавьж турших Хархорин ХХК, Увс хүнс ХХК – ий талбайд байрлуулан туршилт судалгаа хийх														Судалгааны үр дүнг үйлдвэрлэл дээр туршиж, давуу болон сул талыг олж тодорхойлон, үр ашгийг тооцоолно.
6	Төслийн явцын тайлан														Судалгааны үр дүнг захиалагч талд танилцуулж санал авна.
7	Туршилт судалгааны үр дүнгээр эрдэм шинжилгээний өгүүлэл хэвлүүлнэ.														Судалгааны үр дүнг баталгаажуулна.

8	<p>Чацарганы ургацыг хамгаалах төхөөрөмжийг үйлдвэрлэлд ашиглах технологийн зөвлөмж боловсруулах, МЖЖҮХ – ны дэрэгдэх эрдэмтдийн баг болон холбогдох судлаачдаар хэлэлцүүлж санал авах.</p>																	<p>Чацарганы ургацыг хамгаалах төхөөрөмжийг үйлдвэрлэлд ашиглах технологийн зөвлөмж гарна.</p>
9	<p>Төслийн эцсийн тайлан</p>																	<p>Судалгааны үр дүнг хүлээлгэн өгнө.</p>

## 2. БАГИЙН БҮРЭЛДЭХҮҮН БОЛОН АЖЛЫН ХУВААРИЛАЛТ

Хөдөө Аж Ахуйн Их Сургуулийн Инженер технологийн сургуулийн эрдэмтдийн баг ХАА-н бага механикжуулалт, малчид, тариаланчдын гараар хийдэг хүнд хүчир ажлуудыг механикжуулах, автоматжуулах зэргээр инновацийн бүтээгдэхүүн бий болгож, эх орондоо үйлдвэрлэх боломжийг бүрдүүлэх зорилготой ажилладаг. Гэрээт ажлын судалгааны ажилд нийт 3 хүн ажиллах болно. Багийн бүрэлдэхүүний талаар хүснэгтээр дэлгэрэнгүй харуулав.

№	Нэр	Ажлын туршлага, мэргэшил	Хариуцах ажил
1	Д.Баатархүү Техникийн ухааны доктор	ХАА-н инженер, Инженер технологийн сургуулийн хөтөлбөрийн эрхлэгч, 21 жил ажиллаж байгаа, ХАА-н механикжуулалт, автоматжуулалт	Судалгааны багийн ахлагч; Үр дүнгийн боловсруулалт, зөвлөмж, тайлан бичих
2	Д.Ганболд Техникийн ухааны магистр	Цахилгааны инженер, Цахилгаан хангамж, электроникийн тэнхимийн багш, 8 жил ажиллаж байгаа, Үйлдвэрлэлийн цахилгаан хангамж, электрон тоноглол	Судалгааны багийн гүйцэтгэгч; Шувуу үргээх төхөөрөмжийн суурилуулалт, сайжруулалт
3	Ж.Амганалзул Техникийн ухааны магистр	Сэргээгдэх эрчим хүчний инженер, Цахилгаан хангамж, электроникийн тэнхимийн багш, 11 жил ажиллаж байгаа, нар, салхины эрчим хүчний хэрэглээ, ашиглалт	Судалгааны багийн гүйцэтгэгч; Туршилт хэмжилт хийх, өгөгдөл авах

### **3. ШУВУУ ҮРГЭЭХ ТӨХӨӨРӨМЖИЙН ХАРЬЦУУЛСАН СУДАЛГАА**

Чацаргана жимсний аж ахуй эрхэлж байгаа хувь хүн, аж ахуй нэгжүүд шувуунаас жимсээ хамгаалахын тулд төмөр түмпэн сав нүдэх, хийн буугаар дуу чимээ гаргах, гялгар хуулгыг модноос уяж гялбуулах зэрэг аргуудаар тэмцэж байгаа ч төдийлөн үр дүнгээ өгөх нь бага байна.

Олон улсад хүлээн зөвшөөрөгдсөн шувуу үргээх төхөөрөмж нь лазерын тусгалыг ашиглах, нарны гэрлийг ойлгож шувуу үргээх, гэрэлтдэг хуулга, дуут дохио гэсэн 4 аргыг өргөн хэрэглэж байна

#### **Үр тариа жимс жимсгэнийг лазерын тусгалыг ашиглан хамгаалах**

АНУ-ын газар тариалангийн салбарын мэргэжилтнүүд ургацын талбай дээрх үр тариагаа шувуунаас хамгаалах лазерын шинэ технологийг нэвтрүүлэхээр зорьж байгаа юм.

Тариалангийн талбайд нэвтэрсэн амьтан болон жигүүртэн шувуудыг лазерын хэт өндөр долгион бүхий тусгалаар үргээдэг байна.

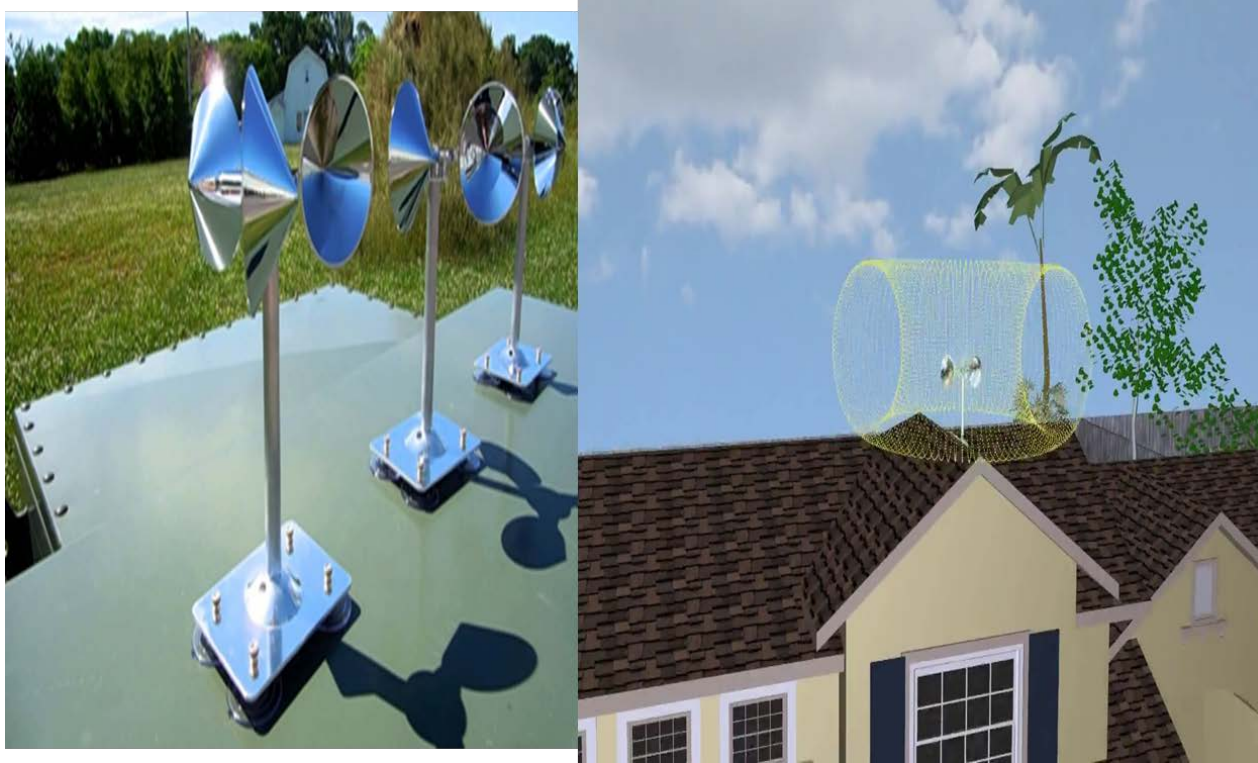


1-р зураг. Лазерын тусгалыг ашигласан шувуу үргээх төхөөрөмж

Лазерын тусгалаар шувуу үргээх төхөөрөмжийн үр дүн маш өндөр байгааг АНУ - ын эрдэмтэд нотолж, шувуу үргээх зориулалттай лазерын шинэ технологийг гаргасан байна.

### Гэрэл цацруулж шувуу үргээх төхөөрөмж

Тус төхөөрөмжийг Бүгд Найрамдах Хятад Ард Улсад үйлдвэрлэн жимс, ногооны талбай, байшингийн дээвэр дээр байрлуулан шувууг үргээж байна.



2-р зураг. Гэрэл цацруулж шувуу үргээх төхөөрөмж

### Өнгөт хуулга

Тус өнгөт хуулгыг Бүгд Найрамдах Солонгос Улсад үйлдвэрлэн жимс, ногооны талбайд байрлуулан шувууг үргээж байна.



3-р зураг. Шувуу үргээх өнгөт хуулга



## Дуут дохио ашиглан шувуу үргээх төхөөрөмж

Тус төхөөрөмжийг Оросын Холбооны Улсад үйлдвэрлэн жимс, ногооны талбай, байшингийн дээвэр дээр байрлуулан шувууг үргээж байна.



4-р зураг. Дуут дохио гарган шувуу үргээх төхөөрөмж

Дуут дохио гарган шувуу үргээх төхөөрөмжийн оврын хэмжээ хэмжээ 110x100x95мм, жин 255 гр, үүсгүүрийн зайн хэмжээ 9V (2 x 9V шүлтийн зай), AC адаптер (сонголттой) гаралт 9VDC 200mA, хамгаалалтын хамрах хүрээ 85 хүртэл метр квадрат байна.

Лазерын тусгалаар шувуу үргээх төхөөрөмжийн үр дүн маш өндөр байгааг АНУ - ын эрдэмтэд нотолж, шувуу үргээх зориулалттай лазерын шинэ технологийг гаргасан байна. Иймээс бид лазерын гэрлийг ашиглан шувууг үргээж, чацаргана жимсийг шувуунаас хамгаалах төхөөрөмжийг зохион бүтээсэн.

#### 4. ШУВУУ ҮРГЭЭХ ТӨХӨӨРӨМЖИЙН САЙЖРУУЛАЛТ

Шувуу үргээх төхөөрөмжийн анхны загварыг чацарганы талбайд байрлуулан туршилт хийж буй байдлыг 5 дугаар зурагт харууллаа. Тус төхөөрөмжийг Улаанбаатар хотын Сонгинохайрхан дүүргийн 22-р хорооны нутаг дэвсгэр Цагаан тэмээтийн аманд байрлах Ашид хөх трейд ХХК-ны чацарганы талбайд суурилуулж, 2018 оны 08 сарын 20-оос 10 сарын сүүл хүртэлх 2 сарын хугацаанд туршилт явуулсан.

Туршилтаар төхөөрөмж гэрлийн тусгалын хэмжээгээр шувууг чацарганы талбайд суулгахгүй хамгаалах, шувуу хөдөлгөөнтэй гэрэлд дасахгүй байх зэрэг давуу талууд байсан. Харин 10 дугаар сарын дунд үеэс хойш өдөр хасах температурт хүрэх үед гэрлийн тусгал муудах, электроникийн элементүүдийн хэвийн ажиллагаа доголдох зэрэг эвдрэл дутагдлууд илэрч байсан.



5-р зураг. 220 В – ын хүчдлээр ажилладаг шувуу үргээх төхөөрөмжийг талбайд туршиж байгаа байдал



Дээрх дутагдлыг арилгах зорилгоор гэрээт ажлын санхүүжилтээр шувуу үргээх төхөөрөмжийн лазер байрлах дээд хэсгийг хийцийн өөрчлөлт хийж гадна талаар нь гэр хийж, гэрэн дотор лазерын гэрлийг байрлуулж, халдаг утсаар ороож, дулаалгын хөөсөөр бүрж битүүмжилж өгсөн (6-р зураг).

6-р зураг. Лазерын гэрэл байрлах хэсэг

Мөн шувуу үргээх төхөөрөмжийн 7-р зурагт харуулсан хоёр загварыг гаргаж авлаа. Энд лазерын гэрэл бүхий хэсгийн эргэх хурдыг 2 горимд тохируулан ашиглах нөхцлийг бүрдүүлж өгсөн.



6-р зураг. Шувуу үргээх төхөөрөмжийг сайжруулсан загварууд

Төхөөрөмжийг байрлуулах суурийг газар ухаж суулгадаг байсныг сайжруулж, шууд газар дээр тавьж, өндрийг нь 3м хүртэл тохируулах боломжтой болгон өөрчилснийг дараах зургаар харьцуулан харууллаа.



а) хуучин суурь



б) шинээр сайжруулсан суурь

7-р зураг. Шувуу үргээх төхөөрөмжийг байрлуулах суурь

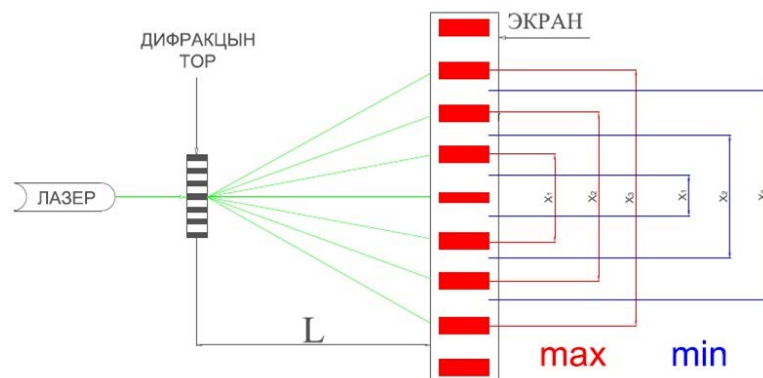
Тус төхөөрөмжийн сайжруулалтыг хийж, лазерын гэрлийг лабораторийн нөхцөлд туршлаа.

## 5. ЛАБОРАТОРИЙН ТУРШИЛТ

АНУ – ын эрдэмтдийн судалснаар газар тариалан болон бусад салбарт шувуу үргээх зориулалттай лазерын долгионы уртыг 520-532 нм гэж тогтоосон байдаг. Ийм долгионы урттай лазер нь ногоон өнгөтэй ба шувууны нүдийг гялбуулж, үргээнэ. Ногоон өнгө нь байгалийн өнгө учир шувуунд ямар нэгэн сөрөг нөлөөгүй ба агролазер гэж нэрлэдэг байна.

Шувуу үргээх төхөөрөмжийн агролазер тухайн газрын байрлал, байгаль цаг уурын нөхцлөөс хамаарч тусгалын хэмжээ янз бүр байдаг. Ийм учраас Монгол орны нөхцөлд орчны температур, гэрэлтэлтийн байдлаас хамааруулан, түүний долгионы уртыг тодорхойлох туршилт хийлээ.

Шувуу үргээх төхөөрөмжинд ашиглаж байгаа лазер гэрлийн долгионы уртыг МУБИС–ийн Оптик физикийн лабораторит 8 дугаар зургийн дагуу  $L$  зайг хол, ойр, дунд гэсэн байрлалд хэмжиж, хэмжилтийн утгуудаар тооцоолон долгионы уртыг 526.47 нм гэж тодорхойлов.



8-р зураг. Лазерын уртыг тодорхойлох бүдүүвч.



9-р зураг. Лазерын гэрлийн долгионы уртыг тодорхойлж буй байдал.

## 6. ШУВУУ ҮРГЭЭХ ТӨХӨӨРӨМЖИЙГ ЧАЦАРГАНЫ ТАЛБАЙД ТУРШИХ

Шувуу үргээх төхөөрөмжийг гэрээний дагуу Увс аймгийн Увс хүнс ХХК-ны чацарганы талбай, Өвөрхангай аймгийн Хархорин суманд байрлах чацарганы талбай, Улаанбаатар хот Налайх дүүрэгт байрлах чацарганы талбайд суурилуулж туршиж, үр дүнг гаргалаа.

Өвөрхангай аймгийн Хархорин суманд байрлах чацарганы талбайд 2020 оны 7 дугаар сарын 5-ны өдөр шувуу үргээх төхөөрөмжийг байрлуулсныг 10-р зурагт харууллаа.

Шувуу үргээх төхөөрөмж нь жимсний модны өндрөөс хамаараад босоо голтой сунаж агших байдлаар хийгдсэн. Босоо голын хамгийн дээд цэгт лазер байрлана. Лазер нь эргэлдэх байдлаар шувууны нүдэнд гялбаж үргээнэ. Босоо голын дээд эрмэгээс 20 см – ийн доор хянах самбар байрлана. Шувуу үргээх төхөөрөмжийг мөн 12 В хүчдэлд ажилладаг байдлаар хийж туршсан. Төхөөрөмжийг байрлуулсны дараа “Хөдөө аж ахуйн нэмүү өртгийн сүлжээг дэмжих” техник туслалцааны төслийн зохицуулагч Т.Энхжаргал ахлагчтай зөвлөх баг ирж, үйл ажиллагаатай танилцан зарим санал зөвлөмжийг өгсөн болно.

Санал зөвлөмжийн дагуу төхөөрөмжийг автомат ажиллагаатай болгож, суурийн хийцийг сайжруулан 2020 оны 09 дүгээр сарын 13-нд 11-р зурагт харуулсан төхөөрөмжийг байрлуулсан болно.



10-р зураг. Хархорины чацарганы талбайд байрлуулсан анхны төхөөрөмж



11-р зураг. Хархорины чацарганы талбайд дахин сайжруулалт хийж байрлуулсан төхөөрөмж

Өвөрхангай аймгийн Хархорин суманд байрлах чацарганы талбайд байрлуулсан 11-р зурагт харуулсан төхөөрөмж талбайгаас чацаргана жимсийг хурааж дуустал ажилласан болно. Тус төхөөрөмж нь тэнгэр цэлмэг нартай үед 70м радиус, бүрхэг үед 100м радиус дотор шувууг үргээж байв. Төхөөрөмжийг чацаргана жимсний ишний өндрөөс 30-50см өндөрт байрлуулах нь тохиромжтой байв. Төхөөрөмжийн бүтээмж 1,5 га талбайг шувуунаас хамгаалах хүчин чадалтай.

## **7. ШУВУУ ҮРГЭЭХ ТӨХӨӨРӨМЖИЙГ ЧАЦАРГАНЫ ТАЛБАЙД СУУРИЛУУЛСНААР ГАРАХ ҮР АШИГ**

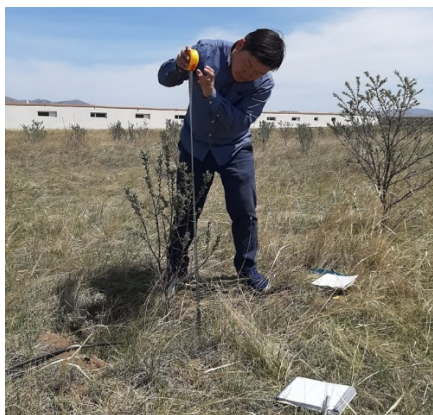
### ***Чацарганы ургацыг урьдчилан тодорхойлох***

Чацаргана жимсний талбайн ургацыг урьдчилсан байдлаар тогтоох анхны хэмжилтийг 2020.06.06 өдөр сонгосон Улаанбаатар хотын Налайх дүүргийн Гордок тосгоны чацарганы талбайд хийлээ. “Хөдөө аж ахуйн нэмүү өртгийн сүлжээг дэмжих” техник туслалцааны төслийн мэргэжилтэн Б.Дорждэрэм зөвлөгөө өгч ажиллав. Талбайг сонгохдоо нэг жил таригдсан буюу хоёроос дээш настай модыг сонгож авна. Учир нь чацарганы жимс хоёр настайгаас эхлэн мөчир дээр суудаг. Хэмжилтийг хийхдээ тус талбайн төлөөлөл болох 10 ш модыг санамсаргүй байдлаар сонгож дараах хэмжигдэхүүнүүдийг авч 1-р хүснэгтэд тэмдэглэлээ.

- Модны тоо эгнээ мөрийг дугаарлах
- Салаа ишний тоог тоолох
- Жимслэх мөчрийг тоолох
- Жимслэх салааны уртыг хэмжих
- Сонгож авсан нэг мөчрийн нахиаг тоолох
- Нэг нахиан дахь жимсийг тоолох
- Модны өндрийг хэмжих



12-р зураг. Туршилтын талбай.



13-р зураг. Модны өндрийг хэмжиж буй байдал.(2020.06.06)



14-р зураг. Модны мөчрийн уртыг хэмжиж буй байдал. (2020.06.06)



15-р зураг. Шувуу үргээх төхөөрөмжийн байрлуулсан байдал. (2020.07.22)



16-р зураг. Жимсний модны хэмжилт. (2020.09.22)



17-р зураг. Жимсний мөчрийн хэмжилт. (2020.09.22)



18-р зураг. Жимсний тоо, хэмжээг авч буй байдал. (2020.09.22)

Хэмжилтийн үр дүнг 1-р хүснэгтээр харууллаа.

1-р хүснэгт

Хэмжилтийн үр дүн

№	Модны тоо эгнээ мөр У-урд Х-хойд	Салаа ишний тоо	Жимслэх мөчрийн тоо	Жимслэх салааны урт	Жимслэх нахианы тоо	1 нахиан дахь жимсний тоо	Модны өндөр
1	У3/12	6	144	11; 12; 6.5; 16; 9; 7; 7; 6.5; 6.5; 4.5	11 см – ийн мөчирт – 18 ш	4; 4; 5; 5; 5; 2; 5; 5; 3; 5; 4; 5; 5; 3; 5; 5; 1	177
2	У8/2	5	111	8; 6.5; 7.5; 11; 4.5; 11.5; 5; 9; 7.8; 6.5; 13	13 см – ийн мөчирт 20 ш	7; 6; 6; 6; 3; 5; 5; 4; 9; 7; 7; 6; 7; 7; 6; 7; 4; 7; 4; 7	157
3	У18/3	5	40	12; 18; 4.5; 3.5; 4.5; 3.5; 7.5; 25.4; 9.5; 4.5	3.5 см – ийн мөчирт 7 ш	5; 6; 5; 3; 3; 3; 1	114
4	У20/2	7	60	3.5; 4.5; 2.5; 9.5; 5.5; 3; 2.5; 4.5; 8.5; 2.5	2 см – ийн мөчирт 8 ш	3; 6; 4; 3; 4; 2; 5; 0	118
5	У26/22	7	184	5.5; 4.5; 7.5; 3.5; 6; 13.5; 3.5; 7; 5.5; 9	6 см – ийн мөчирт 12 ш	7; 7; 7; 6; 7; 5; 7; 6; 5; 6; 4; 3	158
6	Х/1/11	4	244	1; 5.5; 11.7; 9.5; 8.5; 3.5; 8.5; 5.2; 4; 3.5	8 см – ийн мөчирт 13 ш	4; 2; 4; 3	140
7	Х/3/11	6	106	6; 3; 1; 7.5; 15; 6.5; 12; 8; 6.5; 2; 1	1 см – ийн мөчирт 4	3; 3; 2; ;4 5; 4; 5; 4; 4; 4; 4; 3; 4; 4; 4; 5; 3; 4; 4; 4;	145
8	Х/8/24	3	5	28; 18; 7; 7; 22; 14; 5; 13; 17; 23	9 см – ийн мөчирт 20 ш	0; 0; 0; 1; 2; 2; 3; 5; 4; 3; 4; 4; 5; 0; 0; 4; 4; 4; 3; 3; 0; 4; 4; 3; 2; 2; 2; 1; 3; 3; 2; 0; 2; 3	155
9	Х/15/26	7	153	17; 5.5; 14; 4.5; 11.5; 7.5; 10; 7.5; 6.5; 10.5	27 см – ийн мөчирт 34 ш	2; 7; 7; 6; 6; 5; 5; 6; 6; 6; 3; 5; 3; 4; 6; 4	95
10	Х/18/11	6	134	5; 7.5; 5.5; 4; 4; 4; 7; 4; 5; 9	12.5 см – ийн мөчирт 16 ш	4; 6; 5; 7; 7; 7; 5; 6; 2; 7; 7; 7; 3; 5	155



Шувуу үргээх төхөөрөмжийг байрлуулах Налайх дүүргийн гордок тосгонд байрлах 2 га чацарганы талбайн ургацыг урьдчилсан байдлаар 1-р хүснэгтэд хэмжиж авсан өгөгдлийн жимслэх мөчрийн тоо, жимслэх нахианы тоо, нэг нахианаас гарах жимснээс хамааруулан урьдчилсан байдлаар тооцон гаргавал 1 модноос 3 кг жимс авахаар байна.

Харин бид шувуу үргээх төхөөрөмжийг байрлуулахын өмнө 2020 оны 7 дугаар сарын 22 өдөр тэмдэглэсэн мод тус бүр дээр 10 мөчир сонгож, мөчир тус бүр дээр ургаж буй жимсний тоог тоолж хэмжилт хийсэн үр дүнг 2-р хүснэгтэд харууллаа. Дугаар тавьсан моднуудыг тэмдэглэсэн мөчрүүдийн нахианаас ургасан жимсийг тоолоход 6 дугаар сарын 06 өдөр очиж тоолсон үр дүнгээс олон дахин бага жимс ургаж байв.

2-р хүснэгт

Модны байрлал	Дугаарт модны 10 мөчир тус бүр дээр суусан жимсний тоо, ш										Модны нэг мөчир дээр суусан жимсний тоон дундаж утга, ш
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
у/3/12	33	14	21	13	22	24	37	20	37	23	24
у/8/12	45	50	43	54	41	59	33	43	33	38	44
у/18/3	10	25	11	41	22	16	15	20	21	9	19
х/20/2	9	19	28	26	22	21	34	19	28	21	23
х/26/22	31	25	27	16	30	10	21	19	21	31	23
х/1/11	15	22	27	42	43	15	30	9	16	17	24
х/3/11	10	13	11	12	13	7	6	11	11	13	11
х/8/24	30	29	24	26	12	17	27	55	15	27	26
х/15/26	44	29	47	51	30	24	25	32	22	26	33
х/18/11	29	76	8	15	24	24	14	12	64	22	29

2-р хүснэгтэд харуулсан дугаар тавьсан мод тус бүрийн нэг мөчир дээр суусан жимсний тоон дундаж утга, 1-р хүснэгтэд харуулсан жимслэх мөчрийн тооноос хамааруулан сонголт хийсэн 10 мод тус бүрт ургасан жимсний тоог гаргаж, тус чацарганы талбайгаас урьдчилсан байдлаар хурааж авах жимсний хэмжээг бодож гарвал нэг модноос дунджаар 1,1 кг чацаргана нийт талбайд 2 га талбайд суулгасан 2006 ш модноос нийтдээ 2,2 тн чацаргана хурааж авах урьдчилсан тооцоог гарч байна.

2020 оны 7 дугаар сарын 22-ны өдөр Налайх дүүргийн гордок тосгонд байрлах 2 га чацарганы талбайг жимсний модны нас, жимс ургасан байдал зэргийг харгалзан хоёр тэнцүү хэсэгт хуваагдаж байхаар тооцож 1 га талбайд нь шувуу үргээх төхөөрөмжөө

байрлуулсан. Харин нөгөө 1 га талбайд шувуу үргээх төхөөрөмж байрлуулахгүйгээр үр дүнг харьцуулан гаргах зорилгоор хоёр тэнцүү хэсэгт хуваасан болно.

Шувуу үргээх төхөөрөмжийг байрлуулсан жимсний 1 га талбай болон тус төхөөрөмжийг байрлуулаагүй 1 га талбай тус бүрд бүх нөхцөл ижил байж, талбайн төлөөлөл болохуйц арав, арван ширхэг модыг санамсаргүй байдлаар сонгож тэмдэглэгээ хийсэн болно. Шувуу үргээх төхөөрөмжийн үр ашгийг гаргах зорилгоор тус хоёр талбайд 2020.09.22-ны өдөр хийсэн хэмжилтийн үр дүнг 3 ба 4-р хүснэгтэд харууллаа.

Хэмжилтийг хийхдээ шувуу үргээх төхөөрөмжийг байрлуулсан 1 га чацарганы талбайд сонгож дугаарласан 10 ш модноос 10 мөчир түүвэрлэж сонгож аваад, жимсний тоог тоолж, мөн мөчир тус бүрээс 100 ширхэг чацаргана түүж жинг нь хэмжиж авсан үр дүнг 3-р хүснэгтээр харууллаа.

3-р хүснэгт

Шувуу үргээх төхөөрөмж байрлуулсан 1 га чацарганы талбайд сонгосон 10ш модны хэмжилт

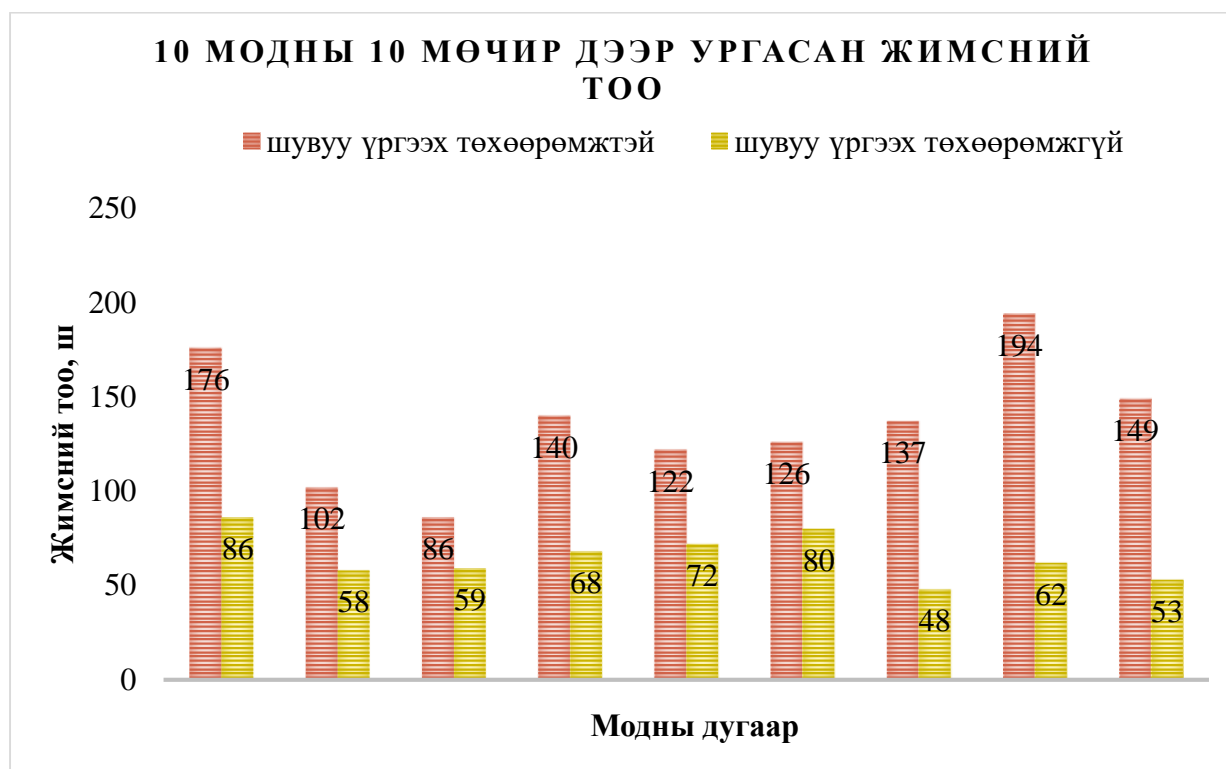
Модны дугаар	Модны 10 мөчир тус бүр дээр ургасан жимсний тоо, ш										Модны нэг мөчир дээр ургасан жимсний тоон дундаж утга, ш	100 ширхэг чацаргана жимсний жин, гр
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	6	5	5	9	9	7	9	8	4	5	7	38.83
2	8	18	27	9	22	32	22	15	14	9	18	32.59
3	4	6	20	6	7	16	9	3	18	13	10	30.91
4	17	10	9	10	8	12	7	6	10	7	10	25.9
5	13	9	14	18	21	23	18	19	7	8	15	36.72
6	9	9	11	14	17	6	19	22	7	8	12	29.6
7	13	7	15	18	17	16	13	9	7	11	13	40.73
8	12	18	13	9	6	7	19	20	17	16	14	34.74
9	19	17	16	12	9	27	23	29	24	18	19	55.21
10	13	12	9	15	16	18	25	15	19	7	15	34.84

Мөн шувуу үргээх төхөөрөмжийг байрлуулаагүй 1 га чацарганы талбайд сонгож дугаарласан 10 ш модноос 10 мөчир түүвэрлэж сонгож аваад жимсний тоог тоолж, мөчир тус бүрээс 100 ширхэг чацаргана түүж жинг нь хэмжиж авсан үр дүнг 4-р хүснэгтээр харууллаа.

## Шувуу үргээх төхөөрөмж байрлуулаагүй 1 га чацарганы талбайн хэмжилт

№	Модны 10 мөчир тус бүр дээр ургасан жимсний тоо, ш										Модны нэг мөчир дээр ургасан жимсний тоон дундаж утга, ш	100 ширхэг чацаргана жимсний жин, гр
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	2	8	9	7	6	6	5	5	12	12	7	23.75
2	5	8	5	6	10	14	13	4	12	9	9	46.34
3	6	3	12	3	5	4	4	6	4	11	6	24.76
4	9	8	6	7	2	3	6	7	5	6	6	30.95
5	5	7	7	5	4	4	7	4	11	14	7	35.23
6	2	8	4	4	9	12	9	3	8	13	7	28.14
7	4	10	9	1	5	22	12	6	7	4	8	38.84
8	7	3	6	2	3	5	7	5	4	6	5	31.25
9	11	8	2	2	3	6	3	9	12	6	6	46.23
10	3	2	5	6	7	7	2	13	5	7	5	34.66

3 ба 4-р хүснэгтийн үр дүнг харьцуулан 19-р зурагт харуулсан графикийг байгууллаа.



19-р зураг. Шувуу үргээх төхөөрөмж байрлуулсан ба байрлуулаагүй талбайн жимсний ургацыг харьцуулсан байдал

Дээрх 19 – р зургаас харахад 1 модны 10 мөчир дээр суусан жимсний дундаж тоо шувуу үргээх төхөөрөмж байрлуулсан талбайд 130 ширхэг, шувуу үргээх төхөөрөмж байрлуулаагүй талбайд 66 ширхэг гарч байна. Эндээс харвал шувуу үргээх төхөөрөмж байрлуулсан талбайн ургацын хэмжээ 2 дахин их байгаа нь харагдаж байна. 3 ба 4 – р хүснэгтэд харуулсан модны нэг мөчир дээр ургасан жимсний тоон дундаж утга, 100 ширхэг чацаргана жимсний жин, жимс ургасан мөчрийн тоо, жимсний модны тоо зэргээс хамааруулан нэг мод, нэг га – гаас хураах чацаргана жимсний хэмжээг тооцож, 5 – р хүснэгтэд харууллаа. Тус тооцоог 2020 онд Налайх дүүргийн гордок тосгонд байрлах 2 га чацаргана жимсний талбайд хэмжилт хийж ургасан жимсний хэмжээн дээр үндэслэн гаргасан болно. Тус туршилт хэмжилтийг хийсэн жил тус чацарганы жимсний талбайн ургац харьцангуй бага байв.

5-р хүснэгт

№	Талбайн нөхцөл	Нэг модноос авах чацаргана жимсний дундаж хэмжээ, кг	1 га талбай дахь жимсний модны тоо, ш	Нийт авах чацаргана жимсний ургацын хэмжээ, кг	
				1 га	2 га
1	Шувуу үргээх төхөөрөмж байрлуулсан	0,598	1006	602,5	1205
2	Шувуу үргээх төхөөрөмж байрлуулаагүй	0,294	1006	296	592

9-р сарын 22 өдөр хийсэн хэмжилтийн үр дүнгээр тооцоог гаргасан дээрх 5-р хүснэгтийн үр дүнгээс харвал шувуу үргээх төхөөрөмжийг байрлуулсан 1 талбайгаас 602,5 кг чацаргана жимс хураахаар байна. Энэ шувуу үргээх төхөөрөмж байрлуулаагүй 1 га талбайгаас 306,5 кг илүү чацаргана жимс хурааж авахаар байна.

Зах зээлийн ханшаар 1 кг чацаргана 5000 төг байгаа гэвэл  $5000 \times 306,5 = 1532500$  төгрөг болж байна. Тэгвэл шувуу үргээх төхөөрөмж байрлуулснаар 1 га чацаргана жимсний талбайгаас 1532500 төгрөгийг жимсний аж ахуй эрхлэгч илүү олох боломжтой байсан байна.

## 8. ШУВУУ ҮРГЭЭХ ТӨХӨӨРӨМЖИЙН ТЕХНИКИЙН ҮЗҮҮЛЭЛТ

Туршилт, сайжруулалтын үр дүнд гарсан шувуу үргээх төхөөрөмжийн эд ангиудын техникийн тодорхойлолтыг дараах хүснэгтээр харуулав.

4-р хүснэгт

Шувуу үргээх төхөөрөмж техник үзүүлэлт		
Хэмжээ	Урт	1500 мм
	Өргөн	1500 мм
	Өндөр	1500-3000 мм
Жин	220В үүсгүүртэй	18 кг
	12В үүсгүүртэй	35 кг
Бүтээмж		1,5 га
Нарны зай		12В, 90 Вт
Цэнэг хураагуур (аккумулятор)		80А·цаг, 12В
Цэнэг тохируулагч		15 А, 12 В
Тогтмол гүйдлийн хөдөлгүүр		105 эрг/мин, 60Вт
Хугацааны реле		12 В

## 9. ШУВУУ ҮРГЭЭХ ТӨХӨӨРӨМЖИЙН СУРТАЛЧИЛГАА, ОЮУНЫ ӨМЧИЙН ХАМГААЛАЛТ

Гэрээт ажлыг гүйцэтгэгч төслийн багт ажиллаж байгаа судлаачид шувуу үргээх төхөөрөмжийг эрдэм шинжилгээний хуралд илтгэл тавих, өгүүлэл хэвлүүлэх, үзэсгэлэн, форумд оролцсон байдлыг танилцуулж байна.

### Нэг. Хэвлүүлсэн өгүүлэл

1. Д.Ганболд, Д.Баатархүү, Ж.Амгаланзул “Чацаргана жимсийг шувуунаас хамгаалах, хог хольцыг цэвэрлэх тоног төхөөрөмжийг туршсан үр дүн” ХААИС, магистрант, докторантын ЭШБХ-ын эмхэтгэл, 2020 он.
2. Д.Ганболд, Д.Баатархүү “Чацаргана жимсийг шувуунаас хамгаалах, хог хольцыг цэвэрлэх тоног төхөөрөмжийг боловсронгуй болгох нь” Монгол инженер-2020 ЭШБХ-ын эмхэтгэл, 2020 он.
3. Ганболд, Д.Баатархүү “Чацаргана жимс, жимсгэний ургацын хэмжээг нэмэгдүүлэх боломж” Хүрэл тогоот ЭШБХ-ын эмхэтгэл, 2020 он.
4. Д.Баатархүү, Д.Ганболд “Шувуу үргээх тоног төхөөрөмжийн судалгаа”, ХАА-н инженерийн шинжлэх ухаан, технологи сэтгүүл, №15 (01), 2018 он

### Хоёр. Хэлэлцүүлсэн илтгэл

1. Д.Ганболд, Д.Баатархүү, Ж.Амгаланзул “Шувуу үргээх төхөөрөмжийн судалгаа” Монгол инженер – 2019 эрдэм шинжилгээний хурал, ханан илтгэл, өгүүлэл

### Гурав. Патент, ашигтай загвар

1. “Шувуу үргээх төхөөрөмж”, 20-0002943 ашигтай загвар, Д.Баатархүү, Б.Мөнхбат, Д.Ганболд, Ж.Амгаланзул, 2018.12.03

### Дөрөв. Оролцсон үзэсгэлэн, үндэсний форум, авсан шагнал урамшуулал

1. “Монгол инженер – 2019” эрдэм шинжилгээний хуралд шилдэг постер илтгэлээр шалгарсан, 2019 он.
2. “Орос – Монголын санаачлага” олон улсын үзэсгэлэнгээс шилдэг бүтээлийн өргөмжлөл, 2018 он
3. ХААИС – ийн харъяа Инноваци, Бизнес хөгжлийн төвөөс зохион байгуулсан Грант олгох шинэ бүтээлийн уралдаанд дэд байр, 2018 он
4. ХААИС – ийн эрдэм шинжилгээний бага хуралд тэргүүн байр, 2018 он

## 10. ТӨХӨӨРӨМЖИЙГ АШИГЛАХ ЗӨВЛӨМЖ

1. Шувуу үргээх төхөөрөмж тэнхлэгээ тойрч эргэж шувууг үргээдэг учир жимсний талбайн дунд байрлуулна.
2. Жимсний модны өндрөөс 30-50 см өндөр байхаар төхөөрөмж суух суурийн хөлийг өндөр, нам болгож тохируулна.
3. Хэрэв 220В тэжээлийн үүсгүүрт холбон ажилуулах бол залгуурыг сайн бүтүүмжилж аюулгүй байдлыг хангаж өгнө.
4. Нарны зайг байрлуулахдаа нарны тусгал чөлөөтэй тусч, ямар нэгэн зүйл сүүдэрлэхгүй газрыг сонгоно.
5. Нарны зай дээр нарны цацраг эгц тусч байхаар хэвтээ хавтгайтай тодорхой өнцгөөр налуулж, урд зүг рүү харуулан байрлуулна. Тухайлбал, манай орны хувьд нарны зайг хавар, намрын улиралд  $45^{\circ}$ , зуны улиралд  $30^{\circ}$ , өвлийн улиралд  $60^{\circ}$  - ийн налуу өнцгөөр байрлуулахад нарны зайн үйлдвэрлэх цахилгаан эрчим хүч хамгийн их байна.
6. Нарны зайн нүүрийг бохирдол (тоос шороо, цас) – оос нь тогтмол цэвэрлэж байвал цэнэг хураагуурт хуримтлуулах цэнэгийн хэмжээ сайн байна.
7. Нарны зайн системийн холболтын утсуудыг ус, чийг, мэрэгч амьтдаас хамгаалж, битүүмжилнэ.
8. Холболтын утас суларсан, гэмтсэн, бүрээс урагдсан үед гэмтлийг бүрэн арилгасны дараа төхөөрөмжийг ажиллуулна.
9. Цэнэг хураагуурын ашиглах тохиромжтой температур нь  $10 - 30^{\circ}\text{C}$  байдаг тул орчны температур нам болсон үед цэнэг хураагуурыг дулаалгын материалаар битүүмжилж ашиглана.
10. Нарны зайгаар цэнэг хураагуурыг цэнэглэхдээ цэнэг тохируулагч (charge controller) – ийг зайлшгүй хэрэглэнэ. Ингэснээр цэнэг хураагуурын ашиглалтын хугацааг уртасгана.
11. Нарны зайн системийн холболтыг хийхдээ нэмэх, хасах туйлыг сольж холбохгүй байхыг анхаарна уу.

Автоматаар ажиллуулах хугацааны релений тохируулга
12. (P) – Хугацааны реле ажиллах тавилыг 1 – 16 төрлөөс сонгож тохируулж тавьна. Өдөрт хамгийн ихдээ 16 удаа асаж унтрах боломжтой.

13. (H+) – Хугацааны реле автоматаар асаж, унтрах цагийн тохиргоог тохируулж тавьна.
14. Timer – Үндсэн цагийг тааруулна. Цаг хэд болж байгааг тааруулна.
15. (M+) – Хугацааны реле дээр минутын тохиргоог хийнэ.
16. (D+) – Долоо хоногийг тохируулна. Долоо хоногийн хэдэн ч өдрийг сонгож болно.
17. Manual – Хугацааны релег цаг, минут, секунд аль нэгээр удирдахаа зааж тохируулга хийж өгнө.



## 10. ДҮГНЭЛТ

- Лаборторийн туршилт, хэмжилтийн үр дүнд лазерын долгионы урт Монгол орны нөхцөлд 526.47 Нм байгаа нь шувууны нүдийг гялбуулж, үргээх боломжтой шувуунд ямар нэгэн сөрөг нөлөөгүй ба агролазерын шаардлагыг хангаж байна.
- Шувуу үргээх төхөөрөмжийн техникийн туршилтыг гэрээний дагуу Увс аймгийн Увс хүнс ХХК-ны чацарганы талбай, Өвөрхангай аймгийн Хархорин суманд байрлах чацарганы талбай, Улаанбаатар хот Налайх дүүрэгт байрлах чацарганы талбайд хийлээ.
- Шувуу үргээх төхөөрөмжийн сайжруулалтыг хийж чацарганы талбайд тавьж туршихад цэлмэг үед лазерын тусгал 70 м, төхөөрөмжийн бүтээмж 1,5 га газрыг шувуунаас хамгаалж байна.
- Гадна агаарын температур  $-8^{\circ}\text{C}$  үед төхөөрөмж хэвийн ажиллаж байв.
- Шувуу үргээх төхөөрөмж нь төвийн эрчим хүчний системээр ажиллах 220В, сэргээгдэх эрчим хүчээр ажиллах 12В гэсэн хоёр төрлийн үүсгүүртэй.
- 12В үүсгүүрээр ажиллах шувуу үргээх төхөөрөмж нь цахилгааны эх үүсгүүргүй газарт ажиллах, дурын газарт зөөж, суурилуулах боломжтой.
- Шувуу үргээх төхөөрөмжийн ашиглалтын үр ашгийг гаргах туршилтыг Налайх дүүргийн Гордок тосгонд байрлах 2 га чацаргана жимсний талбайд хийлээ. Шувуу үргээх төхөөрөмж байрлуулсан 1 га чацаргана жимсний талбайгаас 602,5кг жимс хураасан нь шувуу үргээх төхөөрөмж байрлуулаагүй 1 га талбайгаас 306,5 кг – аар их, 1 кг чацаргана жимсийг 5000 төгрөгөөр тооцвол 1,53 сая ашиг илүү олохоор харагдаж байна. Шувуу үргээх төхөөрөмжийг байрлуулсан талбайн ургацын хэмжээ, төхөөрөмж байрлуулаагүй талбайн ургацын хэмжээнээс 2 дахин их байгаа нь төхөөрөмжийн үр ашгийг харуулж байна.
- Шувуу үргээх төхөөрөмжийн үнэ сэргээгдэх эрчим хүчний 12В-ын үүсгүүртэй бол 1,5 сая төгрөг, төвийн эрчим хүчний 220В үүсгүүртэй бол 1сая төгрөгний үнэтэй байгаа нь 200-300 кг чацаргана жимсний үнэтэй адил байна. Хэрэв Налайх дүүргийн Гордок тосгонд байрлах 2 га чацаргана жимсний талбайд шувуу үргээх төхөөрөмж худалдан авч байрлуулбал шувуунд идүүлэх ургацын хэмжээгээр буюу өөрөөр хэлбэл 306,5 кг чацаргана жимсээр төхөөрөмжийн өртгийг нөхөх боломжтой нь харагдаж байна.
- Гэрээт ажлаар хийх даалгавруудыг 100% гүйцэтгэсэн гэж дүгнэн үзэж байна.

## АШИГЛАСАН НОМ ЗҮЙ

1. G.M. Linz\_, H.J. Homan, A.A. Slowik, L.B. Penry, “*Evaluation of registered pesticides as repellents for reducing blackbird (Icteridae) damage to sunflower*” Crop Protection 25 (2006) 842–847
1. Michael L. Avery, Eric A. Tillman, John S. Humphrey, John L. Cummings, Darryl L. York, James E. Davis Jr., “*Evaluation of overspraying as an alternative to seed treatment for application of Flight Controlt bird repellent to newly planted rice*” Crop Protection 19 (2000) 225-230
1. Christine D. Sheppard, “*Evaluating the relative effectiveness of patterns on glass as deterrents of bird collisions with glass*” Global Ecology and Conservation 20 (2019) e00795
2. Д.Ганболд, Д.Баатархүү, Ж.Амгаланзул “Шувуу үргээх төхөөрөмжийн судалгаа” Хөдөө Аж Ахуйн Шинжлэх Ухаан сэтгүүл, дугаар №20(01) 2019, х. 138-142