

## ТОВЧИЛСОН ҮГИЙН ЖАГСААЛТ

МУ	Монгол Улс
ОХУ	Оросын Холбооны Улс
АНУ	Америкийн Нэгдсэн Улс
GMO	Genetically Modified Organism
ХАА	Хөдөө аж ахуй
НҮБ	Нэгдсэн Үндэстний Байгууллага
ШУҮ	Шинжлэх Ухаан Үйлдвэрлэл
ЭШТТ	Эрдэм шинжилгээ туршилтын төв
ҮТП	Үндэсний технологийн парк
ОЖД	Олон жилийн дундаж
АДТ	Агаарын Дундаж Температур
БҮТТ	Байнгын үр түүх талбай
ҮБО	Үр боловсрох орон
ЛС	Линзмаейр Скүүгийн тэжээлт орчин
ИЦС	Индол-3 цууны хүчил
НЦХ	Нафталин цууны хүчил
ИБХ	Индол бутилийн хүчил
БАП	Бензиламинопурин
MS	Мурашиге Скүүгийн тэжээлт орчин

## ХАВСРАЛТЫН ЖАГСААЛТ

Хавсралт 1. Эмбриологийн судалгааны явцын зураг /Дугаарлалтгүй/

Хавсралт 2 Биотехнологийн судалгааны явцын зураг /Дугаарлалтгүй/

Хавсралт 3. Бургасны зүйлийн бүрэлдэхүүн

## ХҮСНЭГТЭН МЭДЭЭЛЛИЙН ЖАГСААЛТ

- 1.1 Трансген ургамал тариалсан талбай (2006 он)
- 2.1 Төслөөр гүйцэтгэх ажлын календарчилсан төлөвлөгөө
  - 2.1.2 Агаарын дундаж хэмийг олон жилийн дундажтай харьцуулсан хүснэгт (2013)
  - 2.1.3 Хөрсний гадаргын температурыг ОЖД-тай харьцуулсан хүснэгт (2013)
  - 2.1.4 Хур тунадасны хэмжээг ОЖД-тай харьцуулсан хүснэгт (2013)
  - 2.1.5 Харьцангуй чийгийн жил, сарын дундаж хувь, хэмжээ
  - 2.2.1 Экспедицийн хугацаанд цуглуулсан кариологийн дээж
  - 2.3.1 Сибирь шинэсний биометрийн хэмжилт дүн (2011-2013)
  - 2.3.2 Сибирь шинэсний шилмүүсний өсөлт(см)
  - 2.3.3 Сибирь шинэсний мөчрийн өсөлт (см)
  - 2.3.4 Сонгогдсон модны шилмүүсний өсөлтийн үзүүлэлт (2012)
  - 2.3.5 Сибирь шинэсийн ургалтын харьцуулалт (2012 оны 9-р сарын байдлаар)
  - 2.3.6 Шүүдэрт бургасны биометрын хэмжилтийн дүн (2012-2013)
  - 2.3.7 Судалгааны объект болох бургасны хүйс
  - 2.3.8 Туул, Тэрэлжийн бургасны фенологийн үзэгдэлзүйн ажиглалтын харьцуулалт (2012)
  - 2.3.9 Тэрэлж, Туул гол дагасан шүүдэрт бургас (*Salix gorida* Laksch.)-ны цэцгийн
  - 2.3.10 Сонгогдсон шүүдэрт бургасны үзүүлэлтүүд (2012)
  - 2.4.1 Шилмүүст модны амьдралын төлөв, 2012 он
  - 2.4.2 Сибирь хүр эрвээхэйн хүрэнцэрийн хэмжилт (см)
  - 2.4.3 Шинэсний хуйлаахайн (*Zeigaphera diniana* Gn) хөгжлийн үзэгдэл зү
  - 2.4.4 Эгэл бийр сүүлт эрвээхэй хөгжлийн хуанли
  - 2.4.5 I зүйл шавьжийн хөгжлийн үзэгдэл зүй
  - 2.4.6 II зүйл шавьжийн морфологи
  - 2.4.7 Хоёрдугаар зүйл шавьжийн хөгжлийн үзэгдэл зүй
  - 2.4.8 Бургасны ҮБО-ны идэгдсэн байдал (2013.05.23)
  - 2.5.1 Эмбриологийн дээж
  - 2.5.2 Сибирь шинэсний тоосны гадаад хэмжээний үзүүлэлт
  - 2.5.3 Сибирь шинэсний тоосны зөв болон гаж хөгжил
  - 2.5.4 Богдхан-Уулын сибирь шинэсний тоосны гадаад хэмжээ (микрон)
  - 2.5.5 Лабораторын соёололт ( %)

2.5.6 Хромосомын морфологи үзүүлэлт

2.5.7 Хромосомын хоёрдахь нугаламын байрлал

2.6.1 Сибирь шинэсний үрийн ариутгалын тохиромжтой горимыг тогтоосон

2.6.2. Байгалийн дээж материалын ариутгалын дүн (7 хоногийн дараа

2.6.3 Каллус үүсэлтэнд тохиромжтой эксплант болон ауксины төрлийн гормоныг туршсан нь

2.6.4 Хөврөлөөс цухуйц гаргаж авахад БАП, 2.4Д гормоны нөлөө АП мг/л

2.6.5 Үр ариутгалын хувилбар

2.6.6 Тэжээлт орчны найрлага

2.6.7 Тэжээлт орчны хувилбарууд

2.10.1 Богд хан уулын Шажинхурхын амны гуурст дээд ургамлын нэрс

## ЗУРГАН МЭДЭЭЛЛИЙН ЖАГСААЛТ

1. Монгол орны шинэсэн ойн тархалтын зураг
2. Сибирь шинэс (*Larix sibirica* Ldb.)
3. Бургасны тархалт /Губанов сорт
4. Шүүдэрт бургас (*Salix rorida*)

1.1 Үрийн ариутгал.

1.2. Генийг буудахын өмнө осмотик тэжээлт орчны гол хэсэгт каллус, эмбриог 2см-н радиустайгаар тарааж тавих

1.3.Бууны тусгалыг цэгийг тааруулан байг байрлуулаад (А) буудах аппаратан дотор байрлуулсан байдал (В).

1.4. Генээр бүрсэн алтны ширхэглэг сумыг агуулсан микрокариер фильтрийн буудах аппаратанд бэхлэгдсэн байдал.

2.2.1А Судалгааны явцын тэмдэглэл хөтлөж байгаа нь Б Дорнод аймгийн Баян-уул сумын “Ой хамгаалах анги”-ийн ажилтаннарын хамт

2.2.2 А Судалгааны баг бүрэлдэхүүн Б Үрийн байнгын талбайг хаягжуулсан шон

2.2.3А Үрийн хэмжилт Б. Боргоцойн тооллого хийж байгаа нь

2.2.4А,Б Дорнод аймгийн Буян-Уул сумын (*Larix chekanowski*)

2.2.4 Б,Г. Сибирь шинэс (*Larix sibirica*)

2.2.5 2.2.5 Шинэсний үрэнд явсан ажилчид (2012.09.07)

2.2.6 А Тэрэлжийн бургас байгаль дээрх байдал Б Туулын бургас байгаль дээрх байдал (2012.07)

- 2.2.7 Монтажилсан ургамлын фото зургууд.
- 2.2.8 Дээж ургамлын цуглуулгыг МУИС-ийн Ургамал судлалын тэнхмийн ургамлын санд хүлээлгэж өгч байгаа нь.
- 2.3.1 Дээжинд явахад учирсан бэрхшээл
- 2.3.2 Биометрийн хэмжилт дээж ба биометрийн хэмжилт хийж байгаа байдал
- 2.3.3 Дээж авсан байдал ба хэмжилт хийж буй байдал
- 2.4.1 Богд уулын нүхтийн амны ойн хатсан хэсэг
- 2.4.2 Голомтлосон хэсгийн бие гүйцсэн сибир хүр эрвээхэй (2012 оны 7-р сарын 27)
- 2.4.3 Сибирийн хүр эрвээхэйн хүрэнцрийг хэмжиж байгаа байдал 2.4.4 Сибирийн хүр эрвээхэйн хүрэнцрийг лабораторийн нөхцөлд бойжуулж буй байдал
- 2.4.5 Төв аймгийн Мөнгөнморьт сумын шинэсэн ойгоос олсон бойжлын 3-н шатны хүрэнцэр
- 2.4.6 Шинэсний хуйлаахай лабораторид
- 2.4.7А. Шинэсний хулаахайн хүрэнцэр лабораторийн нөхцөлд Б. Шинэсний хуйлаахайн хүүхэлдэй
- 2.4.8 Шүр цох
- 2.4.9 Бие гүйцсэн шүрт цох 1. Хүүхэлдэй 2. Бие гүйцсэн цох
- 2.4.10 Шүр цох хүүхэлдэй
- 2.4.11 Шүр цохын хатаадас
- 2.4.12 Genus sp 1. Бойжлын ахлах шатны хүрэнцэр 2. Хүүхэлдэйлж байгаа нь 3. Хүүхэлдэйлсэний дараа
- 2.4.13 Хүүхэлдэй, өндөг Б. Хүрэнцэр
- 2.4.14. Гэрлэн баригчаар шөнийн идэвхит шавьж барьж байгаа нь
- 2.4.15. А. Нарны эрчим хүчээр шавьжурхидагч Б. Оч үсгэн нарны эрчим хүчээр шавьж урхидагч
- 2.4.16 Бургасны ҮБО-оор хооллогч эрвээхэйн хүүхэлдэй
- 2.4.17 А. Лаборатори дахь хортон шавьжууд Б. Бургасны ҮБО-ны хортон
- 2.5.1 Эмбриологийн судалгааны явц
- 2.5.2 Дохиурын бүтэц. 1.Тоосовч, 2 Холбоос 3. Шилбэ 4. Тоосовчны үүр, 5. Тоос
- 2.5.3 Шүүдэрт бургасны тоосовч бүрэлдэх үеийн цэцгийн нахианы гадаад байдал (2013.04.22) А. Цэцгийн хөндлөн огтлолБ. Цэцгийн нахиа
- 2.5.4 Шүүдэрт бургасны дохиурын тууш огтлол (Хамгаалах хайрсны суурьт тоосовчны үүсвэр тавигдаж байгаа нь) А. Эр цэцгийн тоосовчны бүтэц 04\*10 Б. 10\*10



- 2.5.5 Шүүдэрт бургасны тоосовчны хөндлөн огтлол.
- 2.5.6. Шүүдэрт бургасны тоосовчны хөндлөн огтлол.
- 2.5.7. А. Шүүдэрт бургасны тоосовчин дахь тетраэдар хэлбэрийн тоос (10\*10) (1. Генератив бөөм 2. Вегетатив бөөм) Б.Хоёр бөөмт тоос үүсэх үеийн цэцгийн нахианы гадаад байдал
- 2.5.8 Сибирь шинэсний тоосовчинд микроспор бүрэлдэж байгаа нь
- 2.5.9 Тетрад салж нэг бөөмт тоос үүсч байгаа нь
- 2.5.10 Микроспорогенез
- 2.5.11 Тетрад үүсэх үеийн цэцгийн нахианы
- 2.5.12 Сибирь шинэсний эр цэцэгт тоос боловсрох үе
- 2.5.13 Сибирь шинэсний эм цэцэг тоос хүртэх үе
- 2.5.14 *Larix sibirica*. L. Богдхан- Уул Саран хадны энгэр гажиг бүтэцтэй тоос
- 2.5.15 *Larix sibirica*.L. Богдхан- Уул Саран хадны энгэр зөв бүтэцтэй тоос
- 2.5.16 *Larix sibirica*.L Сибирь шинэсний тоосны хэлбэрүүд: а.-Гаж хэлбэртэй,б.-Зөв хэлбэртэй, в. -Хөлдсөн, г. - Гэмтсэн. 10х10
- 2.5.17 Дээж авсан мод №1
- 2.5.18 Дээж авсан мод № 2.
- 2.5.19 Дээж авсан мод № 3.
- 2.5.20 Дээж авсан мод № 8.
- 2.5.21 Дээж авсан мод № 120
- 2.5.22 Дээж авсан мод №. 192.
- 2.5.23 Дээж авсан мод №. 244.
- 2.5.24 Шинэсний үрийг марганцын 0.2% уусмалд 24 цаг ариутгах үйл явц
- 2.5.25 Ариутгасан үрийг соёлолтонд бэлтгэсэн байдал
- 2.5.26 Богдхан уулын Сибирь шинэсний Диплоид хромосомын тоо, байршил
- 2.5.27 Сибирь шинэсний идиограмм
- 2.6.1. Байгалийн дээж материалын ариутгал
- 2.6.2. Сибирь шинэсний үрийн соёлолт скарификацийн хугацаанаас хамаарсан нь
- 2.6.3. а. Скарификаци хийснээс 4 хоногийн дараа соёолж буй нь б .Скарификаци хийснээс 7 хоногийн дараа шилмүүсний хэсэг гарч буй нь
- 2.6.4. Сибирь шинэсний 1 сартай цухуйц
- 2.6.5. Гипокотилийн хэсгээс каллус үүсгэхэд ауксины төрлийн гормон нөлөөлсөн нь

- 2.6.6. Эрхтэн үүслийн каллус үүсгэхэд гормон нөлөөлсөн нь
- 2.6.7. Үр хөврөл бохирдсон нь
- 2.6.8 а. Тэжээлийн бодис бүхий эндоспермд буй хөврөл б. Үндсэн эрхтнүүдийн эх үүсвэрүүдээс эрхтэн хэлбэржиж буй нь (өсгөвөрлөснөөс 14 хоногийн дараа)
- 2.6.9 БАП-ын нөлөө
- 2.6.10 Харанхуй термостатанд өсгөвөрлөсөн хөврөл (14 хоногийн дараа)
- 2.6.11 Гэрэлтэй өсгөврийн кабинетэд өсгөвөрлөсөн хөврөл(14 хоногийн дараа)
- 2.6.12 Сибирь шинэсний үр хөврөлөөс үүссэн каллусыг хушганы модны навчны эксплантаас үүссэн биеийн эсийн үр хөврөлийн каллустай харьцуулсан нь
- 2.6.13 Сибирь шинэсний үр хөврөлийн 21 хоногтой каллус
- 2.6.14 а. MSGm тэжээлт орчинд шекердсэн б. В5тэжээлт орчинд шекердсэн с. LS тэжээлт орчинд шекердсэн
- 2.6.15 . Сибирь шинэсний үр хөврөлөөс цухуйц гаргасан а. 7 хоногтой цухуйц б. 14 хоногтой цухуйц
- 2.6.16 Сибирь шинэсний үр хөврөлөөс гарган авсан цухуйцыг хөрсөнд шилжшлсэн байдал.
- 2.6.17 Өврийн нахианаас органо каллус үүссэн байдал
- 2.7.1. pSAMBA1302 рекомбинант вектормолекулын бүтцийн бүдүүвч.
- 2.7.2. Генийн констрактын (Ш-ДНХ) бүтцийн ерөнхий схем.
- 2.7.3 .Рекомбинант бактерийн эсийн шилэн сонголт.
- 2.7.4 .Cry 1A(b) генийн праймер ашиглан явуулсан PCR эцсийн бүтээгдэхүүн.
- 2.8.1. Сибирь шинэсний каллус.
- 2.8.2.Сибирь шинэсний каллус дээр GUS генийн бүтээгдэхүүн β-глюкоринидаза фермент X-глактай урвалд орж хөх өнгийг үзүүлсэн байдал.
- 2.8.3 Эмбриог буудсанаас7 хоног (А), 21 хоногийн (В) дараа 30 мг/лхайгромицинтэй,идэвхижүүлсэн нүүрстэй үрийн зигот хөврөлөөс нахиа үүсгэх орчин дээр ургасан байдал.
- 2.8.4.Cry 1A(b) генийн праймер ашиглан явуулсан ПГУ-ын эцсийн бүтээгдэхүүн.
- 2.9.1 Маршрутанд явж байгаа нь
- 2.9.2 Ургамлаа хатааж байгаа нь
- 2.9.3 Гербар хийж байгаа нь

## Үндэслэл

Ойд мод нь хүн төрөлхтнийг органик бодис, түлш, эрчим хүчээр хангаж, агаарын хүлэмжийн хийг бууруулж, эх дэлхийг хүчилтөрөгчөөр хангаж байдаг үлэмж ашиг тус үзүүлдэг нөхөн сэргээгддэг үнэт баялаг юм.

Манай орны ой нь Төв Азийн хээр цөл, зүүн Сибирийн их тайгын зааг дээр дэлхийн усны гурван том ай савын хагалбарыг дагаж ургасан бөгөөд гол мөрний усыг зохицуулах, цуглуулах, хөрсийг элэгдэл, эвдэрлээс хамгаалах, уур амьсгалыг зөөлрүүлэх, хүлэмжийн хийг шингээх, амьтан, ургамлын амьдрах орчныг бүрдүүлэх, мөнх цэвдгийг тогтоон барих зэрэг байгаль орчны тэнцвэрт байдлыг хангах хамгаалалтын өндөр ач холбогдолтой эмзэг тогтоцтой экосистем юм. 2000 оны байдлаар манай улсын ойн сангийн талбай нь 18.3 сая га, үүнээс ой модоор бүрхэгдсэн талбай нь 12,9 сая га буюу нийт нутаг дэвсгэрийн 8,2 хувь бөгөөд заган ой, сөөг, торлогийг оруулахгүйгээр шилмүүст, навчит ойн талбай нь 10,5 сая га буюу 6.7 хувь байгаа нь НҮБ-ын Хүнс, хөдөө аж ахуйн байгууллагаас гаргасан жишгээр ойн нөөцөөр хомс орны тоонд хамрагдаж байна. Манай ойн нөөцийн хэмжээ 1,4 тэрбум гаруй шоометр, түүний жилийн дундаж өсөлт 12.0 сая шоометр бөгөөд ойн нөөцийн 58 хувь нь онцгой болон хамгаалалтын бүсийн ойд хамрагдаж байна<sup>1</sup>. Монгол орны хойд хэсгээр ургадаг шилмүүст ба навчит ойн 73,5% нь шинэс, хус 11,3%, хуш 7,7%, нарс 6,6 хувийг эзэлдэг бөгөөд үлдсэн хэсгийг бусад мод эзэлнэ.

Ой мод нь гол мөрний усны нөөцийг зохицуулах, хөрсийг элэгдэл эвдрэлээс хамгаалах, уур амьсгалыг зөөлрүүлэх, хүлэмжийн хийг шингээх, мөнх цэвдгийг тогтоон барих зэрэг экологийн ач холбогдолтой. Гэтэл хүний сөрөг үйл ажиллагаа, ойн түймэр, хөнөөлт шавьж зэргээс ойн сангийн талбай сүүлийн 30 жилд 1.4 сая га-аар хорогдсон гэж үздэг. (Ариунзул, Цолмон, Оюунцэцэг. 2007.) Модны биологийн онцлог, үр суух, боловсрох үеийн цаг уурын нөхцөл, ган, өвчин хортонд нэрвэгдэлт зэргээс ихээхэн хамаарч байна. Жишээлбэл: Шинэсний үр соёолох үед үндэсний хүзүү харлан хатаж, мөөгөнцрийн өвчин болон гол иш, үндэсний хүзүү нь шавьжид ихээр нэрвэгдсэнээс шинэсний үрийн 60 -70% амьдрах чадваргүй болж байгаа нь тарьц суулгац хомсдох шалтгаан болж байна.

Хэрлэн, Туул, Хараа, Орхон голуудын сав дагуух бургас, хайлаасанд үртнахиа иддэг болон навч хуйлагч хортон шавьжуудын тархалт идэвхжсэнээс зүйл бүрийн мод, бут ихээр гэмтэж үрээ өгөхгүй, хатаж хуурайшин устах шат руу орж байгаа нь гол мөрний усны түвшин буурахад ч багагүй хэмжээгээр нөлөөлж байна.

Жил бүр ойн хортон шавьжтай тэмцэх ажилд олон зуун сая төгрөгийг зарцуулж, химийн бодис, бэлдмэлээр байгаль орчныг бохирдуулж байна. Ойгүй болсон 250 мянга гаруй га талбайг нэн даруй ойжуулахад 625 сая тарьц ургуулах шаардлагатай байна. Улс орны санхүүгийн өнөөгийн боломжоор жилд 6-7 мянган га талбайг ойжуулна гэж тооцоолбол, дээрх талбайг бүрэн ойжуулахад даруй 30-40 гаруй жил шаардагдах юм.

---

<sup>1</sup>“ОЙН ТУХАЙ ҮНДЭСНИЙ ХӨТӨЛБӨР” Засгийн газрын 2001 оны 248 дугаар тогтоол

Хөрөнгийн эх үүсвэргүйгээс шалтгаалж тарьц, суулгац ургуулах, цөлжилт, хөрсний эвдрэлтэй тэмцэх арга хэмжээ үлэмж хоцрогдсоор байна.

Ойжуулалтын ажлын цар хүрээг нэмэгдүүлж, чанартай ойн санг бий болгоход үр, суулгац бэлтгэх уламжлалт аргаас гадна орчин үеийн арга технологи, селекци, генетик, биотехнологи, генийн инженерчлэлийн аргуудыг хэрэглэх нь богино хугацаанд чанар сайтай үр, суулгац материалыг гаргаж нийлүүлэх, цаг уурын дулаарал, хотжилт, уул уурхайн сөрөг нөлөөллийг багасгах, ойг нөхөн сэргээж тогтвортой хөгжлийн экологийн үндсийг бүрдүүлэх, хот суурин газрын тохижилт, хүн амын эрүүл мэнд, гоо зүй зэрэг олон асуудлыг шийдвэрлэхэд ач холбогдол ихтэй. Иймээс Монгол оронд ургаж байгаа шинэс, бургасны геномыг судлан, генетик шинж чанарыг тогтоосны үндсэн дээр удамшлын үйл ажиллагааг зохицуулагч зарим генийг ялгах, шилжүүлэн суулгах аргаар өвчин, хортон шавьжид тэсвэртэй, цаг агаарын эрс тэс уур амьсгалд дасан зохицсон, өндөр ашиг шимт ургамлыг гаргах биотехнологийн шинэ, дэвшилтэт арга технологи боловсруулан тэсвэрлэх чанарыг нэмэгдүүлэх боломжийг илрүүлэх судалгааны ажлыг эхлүүлэх шаардлага зүй ёсоор урган гарч байна.

ШУҮ-ийн “Монхимо” ХХК –наас 2012-2015 онд хэрэгжүүлэх “Модлог ургамлын хортон шавьжид тэсвэртэй шинж чанарыг генетик, биотехнологийн аргаар сайжруулах технологи боловсруулах, шилжмэл гентэй ургамал гарган авах” төсөл нь БОАЖЯамны Био Аюулгүй Байдлыг Хангах Үндэсний хорооны хуралдааны 11/02 тоот тогтоолын дагуу ШУТ-ийн төслөөр хэрэгжихээр дэмжигдсэн бөгөөд БОАЖЯ-ны ШУТехнологийн зөвлөлөөр хэлэлцэгдэж, 2012-2015 онд хэрэгжих ШУТ-ийн төсөл, сэдэвт ажлын захиалгат орсон болно.

## Төслийн шинэлэг тал

XXI зууны шинжлэх ухааны тэргүүлэх салбар болох биотехнологийн судалгаанд дэвшилтэт технологийг нэвтрүүлснээр, ургамлын генетик шинж чанарыг тухайн орчинд зохицуулан өөрчлөх зарчимд тулгуурлан ургамлын геномд өөрчлөлт оруулснаар, хортон шавьжид тэсвэртэй модлог ургамал гарган авах нь судалгааны ажлын шинэлэг тал болно.

### Судалгааны ажлын зорилго, зорилт

Манай улсын ойн сангийн ихэнх хэсгийг эзэлдэг шинэс, бургас нь хортон шавьжид ихээр нэрвэгдсэнээр ойгоор бүрхэгдсэн талбайн хэмжээ буурч байгаатай холбогдуулан Сибирь шинэс (*Larix sibirica Ledeb.*), шүүдэрт бургас (*Salix rorida Laksch.*)-ыг судалгааны эх материалаар сонгон биотехнологи, генийн инженерчлэлийн аргаар ой модыг хортон шавьжаас хамгаалах, тарьц суулгацыг хурдавчлан үржүүлэх орчин үеийн аргуудыг туршин нэвтрүүлэх зорилгоор дараах зорилтыг дэвшүүлэв. Үүнд:

1. Шинэс, бургасны цитоэмбриологи, кариологийн судалгаагаар хромосомын тоо, хэлбэр, хэмжээг тогтоох;
2. Биотехнологийн аргаар шинэс, бургасыг хурдавчлан үржүүлэх аргыг боловсруулах;
3. Шинэсэн ойг богино хугацаанд хортон шавьжид тэсвэртэй суулгацаар хангах шинэ технологи бий болгох;
4. Туршилтаар гарган авсан шилжмэл гентэй ургамлуудыг битүү системтэй хүлэмжинд тарьж үнэлгээ өгөхөд оршино.

## Трансген ургамлын судлагдсан байдал

1994 онд анхны генетик өөрчлөлттэй хүнсний бүтээгдэхүүнийг АНУ-ын Калген компани зах зээлд гаргасан нь *L.esculentum*-ын *Flavr-Savr* сорт юм. 1995-1998 онд хамгийн олон зүйлийн трансген ургамлын олон шинэ сортыг АНУ-ын биотехнологийн ба үр үржүүлгийн компаниуд гарган авсан. Дэлхийн хэмжээнд трансген ургамал тариалдаг талбайн хэмжээ 252 сая га-д хүрээд байна. Трансген ургамал тариалалтын талбайн хэмжээг улсаар эрэмбэлбэл:

*Хүснэгт-1. Трансген ургамал тариалсан талбай (2006 он)*

Улсын нэр	Талбайнхэмжээ (сая га)
АНУ	135,0
Аргентин	44,5
Бразил	28,4
Канад	15,0
Энэтхэг	9,4
Хятад	8,6

Трансген модыг тарималжуулсан талбайн хэмжээгээр АНУ, Хятад улс дэлхийд тэргүүлж байна. Хятадын 7 мужид шавьжид тэсвэртэй хувиргасан гентэй 1 сая улиасыг тариалжээ. АНУ-ын эрдэмтэд нарс, шинэс, самрын трансген модыг гаргаад байна. Вирусын өвчинд тэсвэртэй хувиргасан гентэй ургамлын ангилалд Папауа зүйл албан ёсоор бүртгэгддэг. Хувиргасан гентэй мод зах зээлд хүчтэй түрэн орж ирэх байдлыг Хятад улс тэргүүлж байна. Трансген тарималд гербицидэд тэсвэртэй чанарын эзлэх хувь 77% -д хүрсэн. Гербицид болон шавьжид тэсвэртэй трансген ургамлыг тариалах нь тэдгээрийн чанарыг сайжруулахаас гадна үйлдвэрийн зардлыг бууруулдаг учир үйлдвэрлэгч талд ашгийн хэмжээ өндөр байдгаас тариалах талбайн хэмжээ хурдацтай нэмэгдэж байна. Харин трансген таримлын үрийн хүрэлцээ нь талбайн өсөлтийн хязгаарлагч болдог.

Ургамлын аж ахуйн үйлдвэрлэлд 1996-1998 оны хооронд ГМО таримлын эзлэх хувь 15 дахин өссөн нь ХАА-д шинэ технологи нэвтрүүлэхэд гарсан хамгийн хурдан процесс байв. Трансген организм болон уг организмд үндэслэгдсэн аливаа бүтээгдэхүүнийг ОУ-ын түвшинд зохицуулах зорилготой Биоаюулгүй байдлын Картагены Протоколыг Биологийн төрөл зүйлийн тухай ОУ-ын Конвенцоос<sup>2</sup> 2000 онд

<sup>2</sup>МУ-ын ОУ-ын гэрээ “Биологийн төрөл зүйлийн тухай конвенцийн биоаюулгүй байдлын тухай картагены протокол”

гаргасан бөгөөд Монгол Улсын Их Хурал 2002 оны 12-р сард хууль гарган уг протоколыг соёрхон баталсан. Энэ хуульд шилжмэл гентэй хувиргасан бие махбодийг гаргаж ашиглахад биоаюулгүй байдлыг нарийн чанд сахиж, биологийн төрөл зүйл, экосистем, хүний эрүүл мэндэд үзүүлж болзошгүй сөрөг нөлөөллөөс урьдчилан сэргийлэх, эрсдэлийн үнэлгээ өгөх гэсэн заалтууд тусгагдсан байдаг.

Хувиргасан организм нь хүний эрүүл мэнд, байгаль орчинд сөрөг нөлөө үзүүлж болзошгүй гэдэг үүднээс зарим орнууд болгоомжтой хандаж байна. Энэ нь бидний таньж мэдээгүй сөрөг үр дагавар гарах, генийн сан устгаж хомсдоход хүргэх аюултай холбоотойгоос гадна бүтээмж өндөртэй, тэсвэрт чанартай сорт нэвтэрч байгаагаас хуучин буюу байгаль дээрх сортууд устах сөрөг талтай юм.

## Судлагдахуун

### Сибирь шинэс: (*Larix Sibirica* Ldb.)

Шинэс нь Нарсны овгийн шилмүүст мод бөгөөд дэлхийн бөмбөрцгийн хойд хагасын сэрүүн бүсээс гаралтай. Орос, Канадын ой тайгад ихээр ургадаг. Шинэс нь намрын улиралд шилмүүсээ гөвнө. Өндөр нь 15-50м. Навч, шилмүүсийн урт 2-5 см, 1мм орчим хэмжээтэй. Намрын улиралд шарлан унана. Өвөлдөө шилмүүсгүй нүцгэн байдаг. Шинэсний боргоцой нь жижигхэн, 2,5-9 см урт, 2-3 см өргөн ногоон ба хөх ягаандуу өнгөтэй. Тоос хүртэлтийн дараа 5-8 сарын дотор боловсорч гүйцэх ба хүрэн бор өнгөтэй болдог, нэг гэрт, салангид бэлэгтэй модлог ургамал юм. Шинэс нь бүдэг ногооноос улаан шаргал хурц улаан өнгөтэй, жавартай сэрүүн орчинг тэсвэрлэх чадвар сайтай, 200 гаруй жил насалдаг. Морфологийн хувьд, ногоон саарал, бор сааралдуу холтостой, шилмүүсний урт нь 2-3 см, өргөн нь 1,5 мм байна. Сибирийн шинэс нь ургах чадвар сайтай. Ойн жирийн хөрсөнд ургасан 25 настай мод нь 13,0-14,5 м өндөртэй, 18-27см-ын диаметртэй. 40 настай модны өндөр 17-17,5 м, диаметр нь 21-33 см голчтой ургадаг.

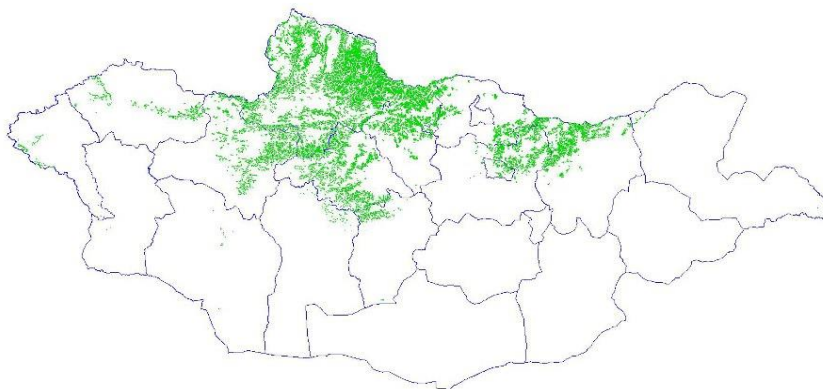
Манай оронд Сибирийн, дагуурын, Чекановскийн гэсэн 3 зүйлийн шинэс ургадаг. Сибирийн шинэсний зүйл нь ОХУ болон манай улсад голчлон ургана. Энэ зүйлийн шинэсийг Финлянд, Швед улсад мод бэлтгэлийн журмаар тарималжуулдаг бол бусад орны хувьд зөвхөн ботаникийн цэцэрлэгт тарьсныг харж болно.

Сибирь шинэс нас гүйцсэн үедээ 25-30 метр дундаж өндөртэй, тохиромжтой нөхцөлд 45 метр хүртэл өндөртэй ургаж, 350-500 жил насалдаг. Харьцангуй гаулиг нарийхан иштэй, жил бүрийн 9 сарын сүүлээр шилмүүс нь унаж, 5 сарын сүүл 6 сарын эхээр цэцэглэн шинэ шилмүүс гарч ирнэ. Шилмүүсний өнгө цайвар ногоон, богиносон найлзуур дээр 25-50 ширхэгээр багцлан ургана. Нас гүйцсэн моддын холтос нь туйлын зузаан, гүнзгий хагаралтай, бараан саарал өнгөтэй байна. 12-15 насандаа үржлийн чадвартай болж, 30 орчим наснаас боргоцой өгч эхэлнэ. Боргоцой нь ургаж байх үедээ улаавтар хүрэн өнгөтэй бөгөөд боловсорсон үедээ өндөг хэлбэрийн уртавтар зуйвандуу хэлбэртэй саарал, цайвар шар өнгөтэй. 9 сарын эхний хагаст үр боловсорч 15-20 өдрийн туршид хийсч унадаг. Хоосон боргоцой нь 3-4 жилийн турш модондоо байх ба мөчиртэйгөө хамт унадаг. Сибирийн шинэс нь хөрс чийг голдоггүй харин гэрэл



шаарддаг. Далайн төвшнөөс дээш 2400 хүртэл метрийн өндөрт ургах чадвартай. Монгол орны газарзүйн байршлын хойд талаар Сибирийн шинэс тархац ихтэйг Зураг1.-т харууллаа.

Зураг1. Монгол орны шинэсэн ойн тархалтын зураг



Манай орны шилмүүст ойн 72 хувийг шинэсэн ой эзэлдэгээс гол төлөв Хөвсгөл, Булган, Хэнтий болон Төв, Сэлэнгийн нутгаар тархсан. Хот цэцэрлэгжилтэнд 1950- иад оны эхээр гудамж, талбайд ганцаар болон хэсэг бүлгээр суулгаж тарималжуулж ирсэн. Шинэсний модлог нь механик шинж чанар сайтайгаас барилгын сайн материал болдог. Шинэсний үрийг тарьж 2-3 настай тарьцаар ойжуулалтын ажил гүйцэтгэх болсон. Шинэсний төлөв байдлыг Зураг 2.- аас харна уу.

Зураг2. Сибирь шинэс (*Larix sibirica* Ldb.)



Шинэс      намрын шинэс      шилмүүс      эм түрүүнцэр      боргоцой      холтос

Үзэмжит титэм бүхий зөөлөн ногоон шилмүүстэй, боловсорч гүйцээгүй сайхан ягаан боргоцой нь чимэглэлийн шинж чанартай тул хот суурин газрын ногоон байгууламжийг тохижуулахад нэн тохиромжтой. Суулгац нь дасан зохицох чадвар сайтай, жилд 50-70 см хүртэл ургана. Хотын төвийн цэцэрлэгт хүрээлэн, гудамж талбайн тарималжуулалтад өргөнөөр ашигладаг.

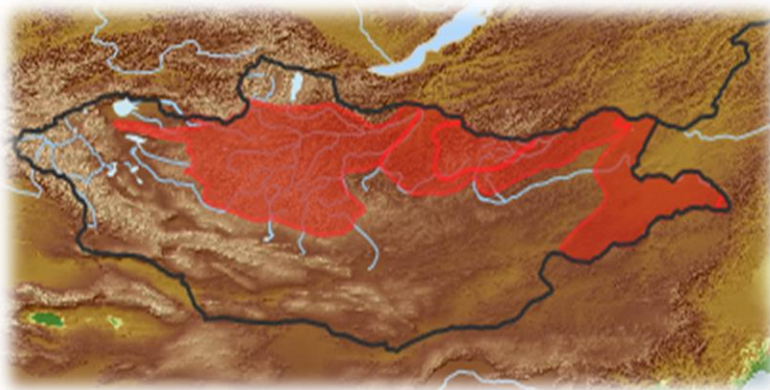
### Шүүдэрт бургас: (*Salix rorida* Lacksch.)

Бургасны овогт бургас, яшил, уд зэрэг 400 гаруй төрөл зүйлд багтдаг навчаа гөвдөг мод, бутнууд юм. Бургасны овгийнхон голдуу чийглэг хөрсөнд ургадаг. Дэлхийн бөмбөрцгийн хойд хагасын сэрүүн уур амьсгалд дасан зохицож, ургах чадвартайгаараа онцлог бөгөөд ихэнх төрөл зүйлүүд нь бургасууд байна. Намхан навचितыг уд, зарим



өргөн навчитыг нь яшил гэнэ. Зарим зүйлийн бургасууд нь арктик болон өндөр ууланд тохиолдох ба жишээ нь тэнд тохиолдох давжаа бургас болох *Salix herbacea* нь ойролцоогоор 6 см байдаг. Бургас нь зөөлөн, уян хатан, усархаг, салицилийн хүчлээр баялаг холтостой, гуалиг урт нарийн иштэй, том, утаслаг голдуу столон хэлбэрийн үндэстэй. Навч нь дугаригаас уртассан нарийн зэрэг янз бүрийн хэлбэртэй. Ихэнхи зүйлүүд нь навчаа гөвдөг. Хагас мөнх ногоон ургамал, арьсархуу навчит бургас ховорхон тааралдана. *Salix micans* болон *S. australis* зүйл ургамлын нахиа нь хэвтээ байрлалтай, ганц дан хайрсаар бүрхэгддэг. Үндэс сайтай, сайтар тархан ургадаг. Ишнээсээ үндэс нь хэд дахин урт байх ба үүнийг нь усны хөдөлгөөнөөс хамгаалах арга болгон ашигладаг. Дунд зэргийн хүчиллэг / доод тал нь 4,5 pH/ хөрсөнд ургадаг сүүдэрт тэсвэргүй /Диониги ба бусад/. Түүний холтсонд агуулагдах Салицилийн хүчил нь гоо сайхан болон эмийн бодист ордог ба ханиад томуу, гоо сайхны бүтээгдэхүүн, арьс арчилгаа болон батганы эмчилгээнд хэрэглэгддэг. Бургас нь эвцэлдэх чадвар өндөртэй. Хятадын Бээжин бургас (*Salix babylonica*) болон Европын цагаан бургас (*Salix alba*) хоёрын дундаас гарган авсан нь *Salix × sepulcralis* бөгөөд энэ нь гоёл чимэглэлийн ургамлын төрөлд багтана. Хайрсан далавчтаны /Lepidoptera/ зүйлүүд нь авгалдайн хоол, 100 гаруй шавьжийн орон байр мөн идэш тэжээл нь болдог. Цөөн зүйлийн бургасыг Австралид усны хөдөлгөөнийг барих, зохицуулах, элэгдлийг хянах зорилгоор өргөнөөр тариалж байна. Дэлхийн олон оронд бургасыг хурдан ургадаг мөн үндэсний систем нь тархаж эрчимтэй ургадаг онцлогийг ашиглан, ургамлын нөхөн сэргээлтэд өргөнөөр ашиглаж байна. Манай орны бургасны тархалтыг Зураг 3. –аас харна уу.

Зураг3. Бургасны тархалт /Губанов сорт/



Бургас (*Salix*) нь манай оронд хамгийн олон зүйлээр тархсан модлог ургамлын нэг юм. Улсын хэмжээнд 85,570 га талбайд 40 зүйл бургас тархан ургаж, ойн талбайн 0,8%, нөөцийн 0,1 %-ийг эзэлж хөрс, цаг уур, газарзүйн бүсэд далайн түвшнээс дээш 600-2200 метрт тархан ургадаг. Манай орны зүүн талын Халх голоос баруун хязгаар Алтай Таван Богдын өвөр хүртэл нуур, голын чийглэг, намгархаг эрэг дагуу хайргархаг, элсэрхэг, намгархаг, чийгтэй хөнгөн хөрстэй ойн бүслүүрт гол мөрний эрэг дагуу чийглэг шинэсэн ой, улиас бургасан шугуйд тархан ургана. Шүүдэрт бургасын төлөв байдлыг Зураг 4.- өөс харна уу.

Зураг 4. Шүүдэрт бургас (*Salix rorida*)



Бургас

навч

иш

эр цэцэг

эм цэцэг

Бургасны гол иш нь саарал өнгөтэй, дунджаар 16 метр өндөр ургадаг. Залуу найлзуур нь сааралдуу өнгөтэй. Навч зуван, юүлдэрхүү дээд тал нь ногоон, доод тал нь бүдэг ногоон өнгөтэй. Зах нь шүдэрхэг, холтос бараан саарал, гүн биш хагаралтай байна.

## БҮЛЭГ I. СУДАЛГААНЫ АРГАЗҮЙ

### Судалгааны арга зүй

“Монхимо” ХХК-ний ЭШТТ-ийн эрдмийн зөвлөлийн хурлаар 2012 онд батлагдсан арга зүйн дагуу судалгаа явагдаж байна. Үүнд:

**Фенологи ажиглалт, биометрийн судалгааны аргазүй:** Судалгаанд модлог ургамлын фенологийн үе шатыг таньж тогтоох, модлог ургамлын үзэгдэл зүйг таньж тогтоох шинжүүдийг баримтлана (*Жамсран.Ц, Энхтуяа.С, Дуламжав.Б*). Судалгааны цэг бүрт 30 бодгалийг сонгон авч, сүүлийн гурван жилийн өсөлтийг, хөгжлийн эхний үед 5-7 хоногт, дунд болон сүүлийн шатанд 10-15 хоног тутамд шилмүүсний диаметр, урт, мөчрийн жилийн өсөлтийн биометрийн хэмжилт хийж цитоэмбриологи, хромосомын судалгааг явуулах үндсэн бодгалийг шалгаруулав.

**Эмбриологийн судалгааны арга зүй:** Хавар эрт цэцэг үүсч бий болох үеэс эхлэн янз бүрийн хэмжээтэй цэцгийн бундуу, дохиур болон үр боловсрох орныг өглөө 7-11 цагийн хооронд авч тоос хүртэж үр тогтох үеэс 1, 3, 5, 7, 10, 15, 20, 25, 30 хоногийн зайтай дээж авч, FAA фиксаторт тогтворжуулсан. Цуглуулсан дээжийг цитоэмбриологийн ерөнхий аргазүйн (*Атабекова, Устинова, 1974., Прозин. 1960, Паушева, 1974*) дагуу лабораторийн боловсруулалтанд оруулж, усгүйжүүлэн улмаар парафинд шилжүүлэн царцааж, МС-2 маркын микротомд 10 микроноор тус тус зүсэв. Зүсэлтийг Гейденгайны гематоксилин, Ньютоны генциан виолет, Картисины сафраниныг лихт-грюн, алционовый синийний гурвалсан будгаар хамтруулан будаж, Канадын бальзамд царцаан тогтмол бэлтгэмэл үйлдсэн. Тогтмол бэлтгэмлийг микроскопд судлана.

## **Сибирь шинэсний тоос, хромосомыг судлах аргазүй:**

Судалгааг М.И.Милютин, В.М.Круклис (1977) нарын боловсруулсан шинэсний боргоцойн торфологи судлах, Т.П.Некрасова (1983) шилмүүст модны тоос судлах, А.С.Мамаев (1972) модлог ургамлын хувьсалыг судлах, (1995) шилмүүст модны хромосомыг будаж судлах, хромосомын судалгааг С.Жамъянсүрэн (2012) болон цитогенетикийн судалгааны ерөнхий аргазүйг ашиглав.

## **Сибирь шинэсний эд эсийн өсгөвөрийн судалгааны аргазүй:**

*Ариутгал:* Сибирь шинэсний үрийг 0.25%-ийн хлорт мөнгөн усаар 10 минут ариутгаж, 5 удаа ариутгасан нэрмэл усаар зайлсан.

*Тэжээлийн орчин:* Судалгаанд Линсмейр Скугийн ЛС (1965) үндсэн тэжээлийн орчинг 2-4 дахин шингэрүүлэн хэрэглэж, үрийн соёлолт, байгалийн дээжээс шилмүүс үүсгэх, эксплантаас каллус үүсгэх зорилгоор циткокинин болон ауксины төрлийн гормонуудтай дангаар болон хоршуулан туршив.

*Инкубацийн нөхцөл:* Өсгөврийг 4200-7060 люкс гэрлийн эрчимтэй, 16 цаг гэрэлтэй 8 цаг харанхуй, 25-28<sup>0</sup>С дулаан өдрийн гэрэлтэй өсгөврийн кабинет, 25<sup>0</sup>С дулаан харанхуй термостат, болон өсгөврийн өрөөнд ургуулав.

## **Шүүдэрт бургасны эд эсийн өсгөвөрийн судалгааны аргазүй:**

*Шүүдэрт бургасны ургал эрхтний ариутгалын туршилт:* Ургамлын ногоон масс, ургал эрхтнийг 4 төрлийн ариутгалын хувилбараар тус бүр 3 давталтаар туршсан.

*Үр ариутгалын туршилт:* Үрийг 3 давталтаар 5 төрлийн ариутгалын хувилбараар туршсан. *Өсгөвөр эхлүүлэх тэжээлт орчны туршилт:* Өсгөвөр эхлүүлэх орчны туршилтанд үндсэн тэжээлт орчиноор МС / *Мурашиге Скүүг, 1962 он* / тэжээлт орчинг, нэмэлтээр өсөлтийн бодисуудын ялгаатай тун, харьцаагаар туршсан.

## **Шавьжийн судалгааны аргазүй:**

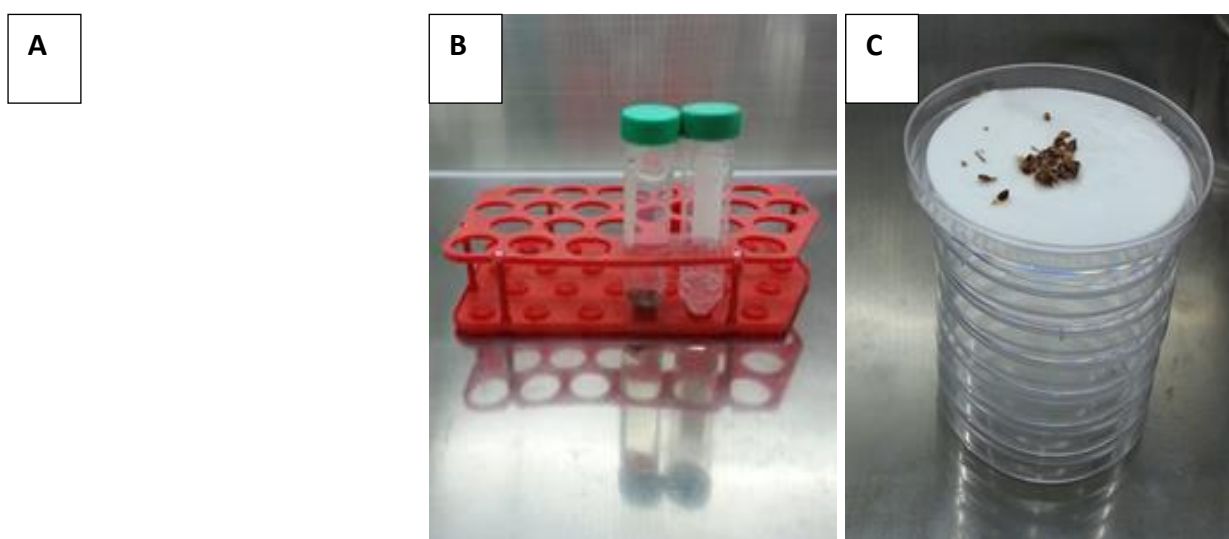
*Цуглуулсан зарим шавьжийг лабораторийн нөхцөлд тэжээх:* 9.8 граммын шилний тал хүртэл хөвд дэвсэж, идэж байсан модноос нь уг шилэнд хийж өгөх бөгөөд шилний амсрыг резинээр таглана. Шилэнд хийхийн өмнө шавьж болон модны хэмжээ, жин зэргийг хэмжинэ. Хоёр хоногийн давтамжтайгаар үзнэ. Мөн шилэн дэх чийгийн тогтмол байлгахын тулд багаар чийглэж байх хэрэгтэй. Лабораторид тэжээж байгаа шавьж дээр ажиглалт хийн шавьжийн үзэгдэл зүйг болон идэж байгаа хоол тэжээл байдлаар хөнөөлийн түвшинг тодорхойлно.

*Гэрлэн баригчийг ашиглан шавьжийн гаралт, тархалтын тооцох:* Ихэнх шавьж өдрийн цагаар идэвхтэй нисэж хооллох боловч цох, эрвээхэй, сарьсан далавчит зэрэг хэд хэдэн багийн олон тооны шавьж шөнийн цагаар идэвхитэй нисэж хооллох нь ажиглагддаг. Тэдгээр шөнийн идэвхитэй шавьж янз бүрийн гэрэл үүсгэгчийн гэрэлд нисэн ирдэг. Гэрэл үүсгэгч бүр өөрийн хүчин чадалтай тул хорлогч шавьжийг урхидан цуглуулах аргаар шавьжийн зүйлийн бүрэлдэхүүн болон олшролыг тогтоож болно. Shenzhen puwaysun technology Co., LF-D компанийн үйлдвэрлэсэн 2 төрлийн багаж нь

нараар цэнэглэгдэх бөгөөд хэрэглэхийн өмнө батерейг дүүртэл цэнэглэнэ. Суурин багажны түмпэнд ус хийн гэрлийг асааж, зөөврийн багажны гэрлийг асаан, ойд байрлуулан шөнийн идэвхит шавьжийг урхидаж барина.

### Генийн инженерчлэлийн судалгааны арга зүй

Сибирь шинэс (*Larix sibirica*) –ний үрийн хөврөлийг энэхүү судалгаанд ашиглав. Үрийг 2% гипохлорт натри дээр 5 дусалТвин 20 нэмж бэлтгэсэн уусмалд хийж 20 минут ариутгасны дараа ойролцоогоор 6-8 удаа ариутгасан нэрмэл усаар үнэргүй болтол зайлж угаана. Ариутгасан фильтрийн цаасан дээр тавьж илүүдэл усыг шингээж авна (Зураг 1.1). Дараа нь ариутгасан үрийн хальсыгхурц иртэй хутгаар зүсэж, үрийн эмбриог салгаж аваад тэжээлт орчин дээр шилжүүлэн өсгөвөрлөнө.

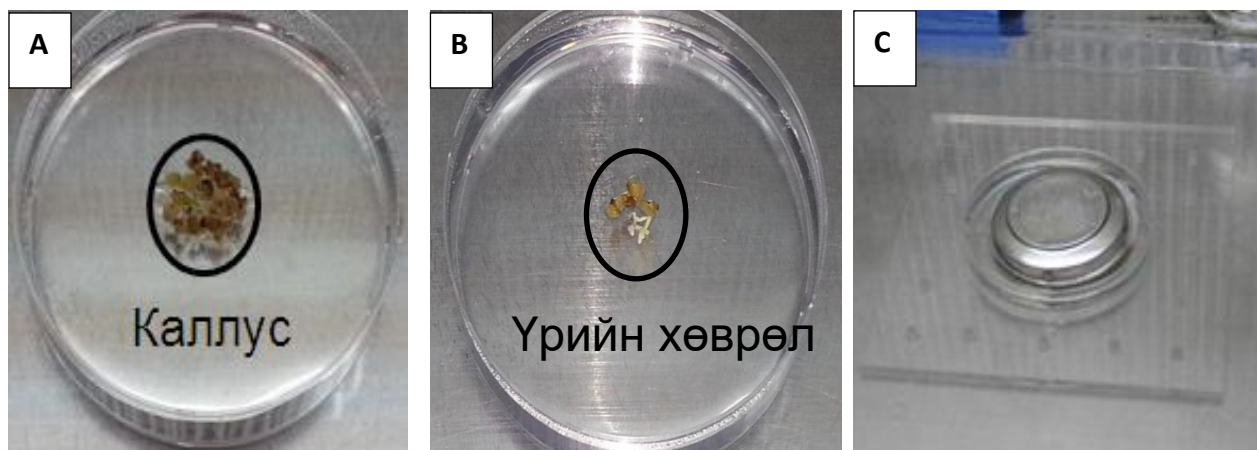


**Зураг 1.1** Үрийн ариутгал. А: Ариутгалын уусмал бэлдсэн байдал. В: Үрийг ариутгасны дараа. С: Ариутгасан фильтрийн цаасан дээр тавьж илүүдэл усыг шингээж авсан байдал.

Генийг буудахаас 24 цагийн өмнө үрнээс салгаж авсан хөврөлийг осмотик тэжээлт орчин (MSGM+ 1% sucrose(pH 5.7)) дээр тавьж өсгөвөрлөнө.

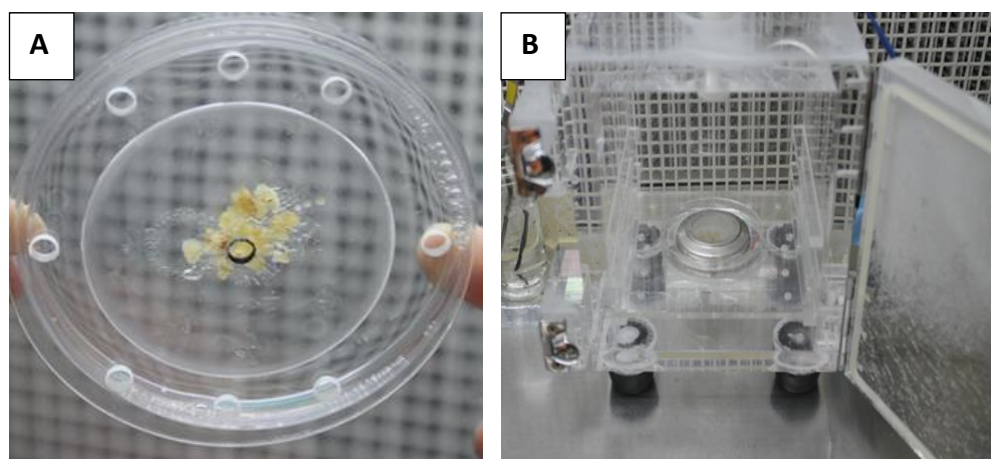
Генийг буудахын өмнө осмотик тэжээлт орчны гол хэсэгт каллус, эмбриог 2см-н радиустайгаар тарааж тавихба генийг каллус руу вакуум орчинд өндөр даралтаар буудах учир каллусын дээгүүр төмөр шүүрээр бүрхэнэ (Зураг 1.2).





**Зураг 1.2.** Генийг буудахын өмнө осмотик тэжээлт орчны гол хэсэгт каллус, эмбриог 2см-н радиустайгаар тарааж тавих (А, В) ба дараа нь дээгүүр нь төмөр шүүрээр бүрхсэн байдал (С).

Бууны тусгалыг цэгийг тааруулан байг байрлуулаад буудах аппаратан (PD1000/Н) дотор тавина (Зураг 1.3).



**Зураг 1.3.** Бууны тусгалыг цэгийг тааруулан байг байрлуулаад (А) буудах аппаратан дотор байрлуулсан байдал (В).

### Рестриктаци эндонуклеазе-аар плазмид ДНХ-г таслах

*EcoRI* рестриктаза фермент ДНХ-ийн нуклеотидын ГААТТЦ дарааллыг таньж ногооноор тэмдэглэсэн хэсгээр тасалдаг.



*HinDIII* рестриктаза фермент ДНХ-ийн нуклеотидын ААГЦТТ дарааллыг таньж ногооноор тэмдэглэсэн хэсгээр тасалдаг.



## ЕРӨНХИЙ ҮЙЛ АЖИЛЛАГАА:

1. Микроцентрифугийн хуруу шилэнд дараах уусмалуудыг нийлүүлэн хийнэ.

Орц	Хэмжээ (мкрл)
Ионгүйжүүлсэн ус	5.7 (5.1)
10 X урвалын буфер	1
Плазмид ДНХ (1 мкрл)	3
Рестриктазын фермент (10 U)	0.3 (0.9)
Нийт	10

2. Рестриктацийн энзимийг хөргөгчнөөс гаргаж, шууд мөсөнд зоож тавина. Энзимийг хүйтнээр нь хадгалах нь маш чухал байдаг.

3. Хуруу шилэн доторх хольцыг хуруу шилний ёроолыг тогшин холино.
4. Центрифугхийж хуруу шилний дотор гадаргууд наалдсан хольцуудыг доош буулгана.
5. 37 °C –д 1 цагаас шөнийн турш инкубацилана.
6. Дээжийг хөргөгчинд 4 °C –дхадгална.

### Плазмид ДНХ-ийн таслагдсан байдлыг шалгах

1. Бага хэмжээний дээжинд шалгах:

2 мкрл дээж + 1мкрл 10 x loading dye + 7 мкрл (нэрмэл ус) = Нийт 10 мкрл

2. Их хэмжээний дээжинд шалгах:

Нийт дээж (x) + 1/(x) 10 x loading dye . Үр дүнг агарос гел электрофорез хийж шалгана.

### Алтны ширхэглэгэн үрлэн сум бэлтгэх

Алтныширхэглэгийггенийг шууд буудан оруулах үрлэн сум болгон ашиглав.  
Хэрэглэгдэх уусмал:

1. Алтны ширхэглэг
2. 2.5М CaCl<sub>2</sub>эх уусмал
3. 0.1М Спермидиний эх уусмал
4. 70% Спирт
5. 100% Спирт
6. Плазмид ДНХ

50 млг –ын 1мкм алтны ширхэглэг дээр 1 мл –ийн 100% этанол нэмж хийгээд 2 минутын турш вортексдоно.3 минутын турш 1000эрг/мин хурдтайгаар

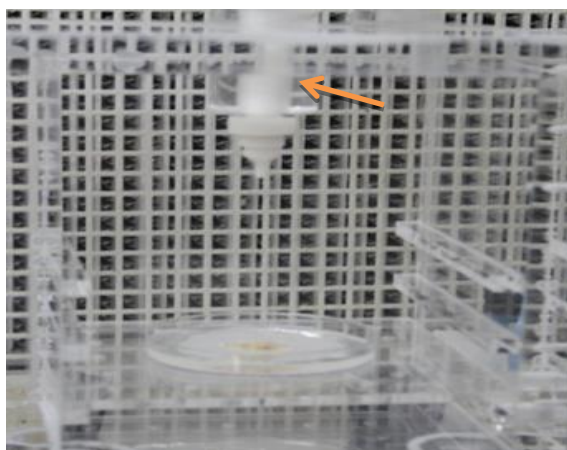
центрфугдэжтунадасжуулсны дараа этанолаг асгана. Дараа нь 70%-ийн этанол нэмээд 1 минут вортексдоны дараа 15 мин тасалгааны температурт хуруугаараа бага зэрэг тошиж алтны ширхэглэгийг угаана. Үүний дараа 5000 эрг/мин хурдтайгаар 2 мин турш центрфугдсэний дараа 1мл ариутгасан нэрмэл ус нэмээд 1 мин хөдөлгөөнгүй байлгасны дараа 5000 эрг/минхурдтайгаар 2 мин центрфугдэнэ. Дээд хэсэгт ялгарсан усыг пипеткээр соруулж хаяад 1мл 50% глицерин нэмээд (эцсийн концентраци 50мг/мл)-20<sup>0</sup>С хэмд хадгална.

### Үрлэн сумыг генээр бүрэх, ариутгах арга зүй

Алтны ширхэглэгийн эх уусмалыг хөргөгчнөөс гарган хайлуулаад 10 минут ультра хэт ягаан туяат усан баннд сонификаци хийнэ. 10мкрл плазмид ДНХ, 100мкрл 2.5М CaCl<sub>2</sub>, 40 мкрл 0.1М спермидиний холимгийг гараараа зөөлөн тогшиж холиодалтны ширхэглэг дээр нэмж хийнэ. 20 минутын турш 4 хэмд вортексдоны дараа 1 минутын турш 1000 эрг/мин хурдтайгаар центрфугдэнэ. Ариутгахын тулд 70%-ийн этанолаар угаасны дараа 100%-ийн этанол 400 мкрл-ийг нэмж угаана. Дараа нь 100% -ийн этанол 200 мкрл-ийг нэмж вортексдоно.

Спермидинийг бэлтгэхдээ эхлээд спермидинийг хайлуулсны дараа 14мкрл спермидин дээр 986 мкрл 0.1М спермидин нэмж хийгээд 40 мкрл-ээр хувааж -70 хэмд хадгална. 2.5 М CaCl<sub>2</sub> бэлтгэхдээ 18.375гр CaCl<sub>2</sub> нунтаг бодисыг 50мл нэрмэл усанд сайтар уусгасны дараа ариутгадаг.

Генээр бүрсэн алтны ширхэглэгэн үрлэн сумаас 2 мкрл-ийг соруулан авч микрокариер филтрит хийнэ. 2 минут хатаасны дараа микрокариер филтрийг таглан буудахад бэлэн болгож, буудах аппаратанд бэхэлнэ (Зураг 1.4).



**Зураг 1.4.** Генээр бүрсэн алтны ширхэглэг сумыг агуулсан микрокариер филтрийн буудах аппаратанд бэхлэгдсэн байдал.

Буудах зайг 12 см-ээр тохируулж 5bar(=72.5psi) гелийн газны даралтаар 80MPa(=-0.8bar=-11.6psi) –ийн вакуум орчинд 3-4 удаагийн давталтаар генийн буудалтыг хийв. Хаалга болон хажуу талын агаарын хоолойг хаажгелийн газыг нээн вакуум орчин

үүсгэнэ. Буудсаны дараа каллус ба үрийн хөврөлийг бүрхсэн төмөр шүүрийг салгаж аваад каллус ба үр хөврөлийг 30 мг/л хайгромицин агуулсан нахиа үүсгэх, шилэн сонгох тэжээлт орчин (MSGM+1мг/л 2,4D+2мг/л ВАР+7гр/л агар, 20гр/л сахароз+30 мг/л хайгромицин)дээр шилжүүлэн өсгөвөрлөнө.

### **GUS генийн экспрессийг тогтоох**

GUS генийн экспрессийг Jefferson нарын (1987) аргаар тогтоов. Хайгромицинд тэсвэртэй шинэсний каллусыг 34 млМ PBS (phosphate buffered saline), 10 млМ ЕДТА (EDTA)(рН 8.0), 0.5 млМ  $K_3[Fe(CN_6)] \cdot 3H_2O$ , 0.5 млМ  $K_4[Fe(CN_6)] \cdot 3H_2O$ , 2 млМ Х-глак (X-gluc), 0.1 % Тритон Х-100 агуулсан ажлын уусмалд хийж 37°C –д 24 цагийн турш инкубаци хийсний дараа 70% этаноолоор угаана.

### **Полимеразагийн гинжин урвал (ПГУ)**

Плазмид ДНХ-ийг дээрх аргын дагуу мөн шинэсний ногоон навчнаас геномын ДНХ-ийг ДНХ ялгах цомог ашиглан ялган авсан. ПГУ –ын бүтээгдэхүүний олшруулалтыг *Cry IA(b)* генийн TACTTGTAAGCGCGATGGAG (F), AGATGAAGTGCCATTTGCG (R) дараалал бүхий праймер ашиглав. ПГУ-ыг явуулахдаа өмнөгч денатурацийг 94°C-д 5 мин, денатурацийг 94°C-д 30 сек, праймер хадагдах үе шатыг 60°C-д 30 сек, уртсалтыг 72°C-д 30 сек (денатураци, праймер хадагалт, уртсалтын үе шатууд нийт 35 цикл), уртсалтын дараах үе шатыг 72°C-д 7 мин явуулахаар тохируулав.

### **Хамрах хүрээ**

Судалгаанд шаардлагатай дээж материалыг ургамлын вегетацийн хугацаанд Сибирь шинэс (*Larix sibirica Ledeb.*)-ийг Богдхан уулын Шажинхурхын амны Саран хадны энгэр Д.Т.Д-1663, х.ө (N) 47° 45' 8 з.у (E) 107° 07', Тэрэлжийн ам Д.Т.Д 1674, х.ө (N) 47° 51' з.у (E) 107° 27', Төв аймгийн Мөнгөнморьт сумын Зүүн оройн шинэсэн ой Д.Т.Д-1616х.ө (N) 48 20 58.7 з.у (E) 108 39 27.3 болон хотын төвд ургасан (*Хятад элчин, Хүүхдийн парк*) Сибирь шинэснээс, шүүдэрт бургас (*Salix rorida Laksch.*)-ыг Богдхан уулын Залаатын ам, Тэрэлж гол дагуух Хар тохойн аман дахь бургасан шугуйгаас тус тус цуглуулан аргазүйн дагуу эмбриологийн судалгааг “Монхимо” ЭШТТ-ийн биотехнологи болон цито-эмбриологийн лабораторид, ургамлын эдийн өсгөврийн судалгааг ШУА-Биологийн хүрээлэн, УХЭШХүрээлэнгийн “Ургамлын эдийн өсгөврийн лаборатори”-д, ген констракт судалгааг ХААИС, Биотехнологи үржүүлгийн тэнхимийн харьяа “Геномиксын лаборатори”-д, ген буудах судалгааг БНСУ-ын Жэжүгийн үндэсний их сургууль, ХАА-н сургуулийн “Ургамлын биотехнологийн лаборатори”-д тус тус судлан анализ хийгдэж байна



## БҮЛЭГ II. СУДАЛГААНЫ ХЭСЭГ

### Төслөөр гүйцэтгэх ажлын календарчилсан төлөвлөгөө

(Ажлын хөтөлбөр)

Хүснэгт 2.1

Төслийн ажлыг гүйцэтгэх тодорхой үе шатлалын дараалал	Эхлэх, дуусах хугацаа (он, сар, өдрөөр)	Гүйцэтгэгчийн овог, нэр
Судалгаанд хамрагдах шинэс, бургасны газарзүйн тархалтын зүй тогтлыг судлах	2012-2013 он	Б.Буянчимэг, С.Жамъянсүрэн, Д.Оюунцэцэг, Ж.Амарсайхан
Фенологи ажиглалт хийх, дээж авах	2012-2013 он	Б.Буянчимэг, С.Жамъянсүрэн, Д.Оюунцэцэг, Ж.Амарсайхан
Судалгааны дээжүүдэд өвчин, хортон, гадаад орчны тохиромжгүй нөхцлийн тэсвэрийн үнэлгээ өгөх	2012-2014 он	С.Жамъянсүрэн, Ж.Амарсайхан
Шинэс бургасны цито-эмбриологи, кариологийн судалгаагаар хромосомын тоо, хэлбэр хэмжээ тогтоох	2012-2013 он	Б.Буянчимэг, С.Жамъянсүрэн, Д.Болормаа, Ж.Амарсайхан
Шинэс бургасыг <i>in vitro</i> нөхцөлд үржүүлэн каллус гаргах, тэжээлийн орчинг тогтоох	2012-2013 он	Б.Халиун, В.Энхчимэг, Ж.Амарсайхан
Молекул биологи, генийн инженерчлэлийн (PCR-ийн полимеразийн гинжин урвал) аргаар генийн уураг кодлогч хэсгүүдийг олшруулан векторг угсарч эрлийз молекулыг гарган авах	2013-2014 он	О.Одгэрэл, В.Энхчимэг, Д.Аюуш
Ургамлын геномд өөрчлөлт оруулан шилжмэл гентэй ургамал гаргаж авах	2013-2014 он	Б.Буянчимэг, О.Одгэрэл, В.Энхчимэг, Д.Аюуш
Гаргаж авсан шилжмэл гентэй ургамлын бичил үржүүлгийг хийж, <i>in vivo</i> нөхцөлд шилжүүлнэ. Энэ ажлыг харьцуулах судалгаатай хослуулан битүү системд явуулна.	2014 он	Б.Буянчимэг, С.Жамъянсүрэн, Д.Оюунцэцэг, Ж.Амарсайхан, Б.Халиун

### 2.1 Судалгаа явуулсан газрын цаг уурын байдал

#### 2.1.1 Богд уулын уур амьсгал, хөрс, ургамжилтийн ерөнхий шинж

Улаанбаатар хотын өмнөд хэсэгт орших Богдхан уул нь зүүнээс баруун тийш чиглэсэн 40 орчим км үргэлжилсэн нуруу юм. Төв хэсэгтээ өндөр уул, дундаж өндөр уулын хэв шинжит хамаарах бөгөөд хамгийн өндөр оргил нь 2268 м өндөрт орших Цэцээ гүн оргил юм. Оргилын оройн хэсэг тэгш гадаргуутай бөгөөд тэгшрэлийн гадарга нь 1800,2000 ба 2200 метрийн төвшний гурван үндсэн шатлал үүсгэсэн тогтоцтой.

Богдхан уул нь тэнгэрийг тэтгэсний 43-р оны 9-р сарын 24-ний өдөр буюу 1778 онд хааны зарлигаар дархлагдсан дэлхийн анхны дархан цаазат газар хэмээн тэмдэглэгдэн үлдсэн. Богдхан уулын ар луу Яргайт, Дээд өндөр уулын, Эрээний, Түшээт гүний нуруу, Бумбат, Чулуут, Төр хурах, Шажин хурх, Хүрхрээ, Залаа, Бага тэнгэр, Их тэнгэр, Зайсан, Богино, Хүүш, Арцат, Нүхт зэрэг гол горхи бүхий ам хөндийтэй бөгөөд 41,600 гаруй га газрыг улсын хамгаалалтанд авсан байдаг.

Улаанбаатар хот нь ойт хээрийн бүсэд багтдаг бөгөөд уур амьсгалын хувьд эх газарлагийг илэрхийлэх эрс тэс шинжтэй. Өвлийн улирлын үнэмлэхүй бага температур нь  $-49^{\circ}\text{C}$ , зуны улирлын үнэмлэхүй их температур нь  $+38.6^{\circ}\text{C}$  хүрдэг. Үнэмлэхүй их, бага температурын агууриг нь  $87.6^{\circ}$ -ын ялгаатай. Хамгийн хүйтэн 1-р сарын температур нь  $-30^{\circ}\text{C}$ . Жилд  $-26.0^{\circ}\text{C}$  хэмтэй өдрийн тоо 40 орчим байна. Цасан бүрхэвч 9-р сарын 10-ны үед тогтож, 3-р сарын хорьд хүртэл 130 орчим хоног үргэлжилж, 18 орчим см зузаан цасаар хучигддаг. Олон жилийн дунджаар (ОЖД) 250 орчим мм тунадас унадаг.

*Хөрсний төлөв байдал:* Богдхан уулын хөрсний голлох хэв шинж нь тайгын хөрс юм. Уулын өндөрлөг хэсгээр уулын нугат ойн гүн хөлдөмтгий хөрс зонхилно. Оройгоороо асга болж ил гарч ирсэн суурь чулуулагтай.

*Ургамалшилт:* Ой үүсгэгч гол моддын төрөлд шинэс, нарс, хус багтана. Энд алаг өвст, үетэн, сорвоот, улалжит бүлгийн хэв шинжүүд голлоно. Баруун талд орших Сонгинохайрхан уулаас бусад уулс нь шинэс голлосон ойд нь нэн ховор дагуур тэрэлж, даль, сургар, арц зэрэг анхилуун үнэрт ургамалууд, хад нэрс, алирс, үхрийн нүд, чацаргана гэх мэт жимсгэнүүд, бамбай, сөд, алтангагнуур зэрэг эмийн ургамалтай. Богдхан уул нь монгол орны ургамлын газарзүйн мужлалаар Хэнтийн уулархаг тайга, Монгол дагуурын ойт хээр гэсэн хоёр тойргийн хий заагт оршино. Богдхан уулын ой байгалийнхаа нөхцөлд ихээхэн эмзэг байрлалд хээрийн бүстэй шууд залгаа оршдог. Хүйтсүү тайгын гол элемент болох гацуурын ойн өвөрмөц бүлгэмдэл Монгол оронд гуравхан байдгийн нэг нь Богдхан уул боловч гацууран ойн эзлэх талбай үлэмж багассан үзүүлэлттэй байна.

### **Цаг уурын онцлог, төлөв байдал: (2012)**

УБ хот орчимд 2012 оны 4,5 сард агаарын дундаж температур олон жилийн дундажаас (ОЖД) 1,7-2,1 хэмийн дулаантай, бусад хугацаанд ОЖД орчим буюу бага зэрэг дулаан байлаа. Агаарын харьцангуй чийг ОЖД-аас бага, ялангуяа 4,5-р сард 10,9-14,3%-иар бага байлаа. 2012 оны 4-8 дугаар сарын Улаанбаатар хот орчмын цаг уурын төлөв байдлыг Хавсралт хэсгээс хүснэгт 2.1.1 – оос үзнэ үү) Хур тунадас олон жилийн дунджийн орчим орсон боловч тунадасны хуваарилалт харилцан адилгүй байсанг Хавсралт хэсгийн График 2.1.1 –г үзүүлээ. 4, 5, 8-р сард ОЖД-аас 1,9-18,7 мм-ээр бага байсан боловч УБ орчимд 6-р сард 70 мм, 7 дугаар сард 106,8 мм буюу 19,7-44 мм-ээр илүү хур тунадас орсон нь үер усны аюултай түвшинд хүрч байв.

### **Цаг уурын төлөв байдал: (2013)**

2013 оны агаарын дундаж температур, олон жилийн дундаж температурыг хүснэгтээр харуулбал:

Хүснэгт 2.1.2 Агаарын дундаж хэмийг олон жилийн дундажтай харьцуулсан хүснэгт (2013)

Сар	Үзүүлэлт	АДТ °C	ОЖД °C	Сар	Үзүүлэлт	АДТ °C	ОЖД °C
1сар	I	-26	-21,8	6сар	I	14,3	14,9
	II	-19,3			II	17,2	
	III	-17			III	15,9	
2сар	I	-22	-18,1	7сар	I	17,4	17,9
	II	-21,7			II	17,1	
	III	-13,2			III	19	
3сар	I	-6	-8,8	8сар	I	16,2	14,8
	II	-6,5			II	15,7	
	III	-6,4			III	14,6	
4сар	I	-5,5	0,8	9сар	I	11,4	9,1
	II	-1,1			II	9,5	
	III	7,3			III	6,9	
5сар	I	13,2	9,4	10сар	I	5,5	0,4
	II	5,5			II	0,1	
	III	11,3			III	-2,4	

2013 оны 1-10 дугаар сарын агаарын дундаж температурыг олон жилийн дундаж температуртай харьцуулж үзэхэд 1, 3-6, 8-10 дугаар саруудад олон жилийн дундажаас 0.1-2.8 хэмээр дулаан 2,7 дугаар саруудад 0.1-0.9 хэмээр хүйтэн байсан нь харьцангуй дулаан жил байсныг харуулж байна. Агаарын дундаж температурын явцыг Хавсралт хэсгийн график 2.1.2 –аас харна уу.

**Хөрсний температур(2013):** Хөрсний температур, олон жилийн дундаж температурыг хүснэгтлэн үзүүлбэл:

Хүснэгт 2.1.3 Хөрсний гадаргын температурыг ОЖД-тай харьцуулсан хүснэгт (2013)

Сарууд	Үзүүлэлт	Хөрсний гадаргын температур °C	ОЖД °C	Сарууд	Үзүүлэлт	Хөрсний гадаргын температур °C	ОЖД °C
1сар	I	-30,2	-24,1	6сар	I	20,3	19,2
	II	-24,5			II	21,9	
	III	-20,9			III	19,4	
2сар	I	-25,2	-20,6	7сар	I	23,2	20,7
	II	-23,8			II	21,3	
	III	-14,6			III	23,8	
3сар	I	-6,2	-8	8сар	I	17,8	17
	II	-5			II	18	
	III	-3			III	18	
4сар	I	-2	4	9сар	I	14	10
	II	1			II	13	
	III	10			III	8	
5сар	I	18	13	10сар	I	6	0

	II	16			II	0	
	III	15			III	-2	

2013 оны 1-10 дугаар саруудын хөрсний гадаргын дундаж температурыг олон жилийн дундаж температуртай харьцуулж үзэхэд 3, 5-10 дугаар саруудад олон жилийн дундажаас 0,2-4,7 хэмээр дулаан, 1, 2, 4 дүгээр саруудад 0,6-1,1 хэмээр хүйтэрсэн үзүүлэлтээр харьцангуй дулаан жил байсныг харуулж байна. Үүнийг Хавсралт хэсгийн График 2.1.3 – өөс харна уу.

**Хур тунадасны хэмжээ(2013):** Улаанбаатар хот орчмын цаг уурын станцын мэдээгээр жилд дундажаар 225.5 мм хур тунадас ордог. Жилийн дулааны улиралд хур тунадасны 92% буюу 209 мм, харин хүйтний улиралд бага буюу 16.4 мм байдаг нь Монгол орны хур тунадасны горимын нэг онцлог юм. Хур тунадасны жилийн нийлбэрийн олон жилийн өөрчлөлтийг авч үзэхэд, Улаанбаатар хот орчмоор сүүлийн жилүүдийн хур тунадасны хэмжээ буурах хандлага ажиглаж байлаа. 2013 оны хур тунадас, олон жилийн дундаж хур тунадасны хэмжээг доорх хүснэгтэнд үзүүлбэл:

*Хүснэгт 2.1.4 Хур тунадасны хэмжээг ОЖД-тай харьцуулсан хүснэгт (2013)*

Сарууд	Үзүүлэлт	Хур тунадас мм-ээр	ОЖД °С	Сарууд	Үзүүлэлт	Хур тунадас мм-ээр	ОЖД °С
1сар	I	0,2	2,2	6сар	I	0,6	34,9
	II	0,2			II	17,3	
	III	1			III	18,9	
2сар	I	1	2	7сар	I	6,9	53,7
	II	0,6			II	10,4	
	III	0,2			III	19,9	
3сар	I	4	4	8сар	I	23	76
	II	0			II	14	
	III	7			III	38	
4сар	I	4	4	9сар	I	5	23
	II	9			II	9	
	III	1			III	2	
5сар	I	2	11,3	10сар	I	29	10
	II	1			II	3	
	III	24			III	2	

2013 оны 1-10 дугаар саруудын хур тунадасыг олон жилийн дундаж хур тунадастай харьцуулж үзэхэд 2-6, 10 дугаар саруудад олон жилийн дундажаас 0.2-24.2 мм их, 1,7-9 дүгээр саруудад 0.5-16.5 мм бага хур тунадас унасан байдлыг Хавсралт хэсгийн График 2.1.4-аас харна уу.

**Агаарын чийгшил (2013):** Улаанбаатар хот орчимд жилийн дундаж харьцангуй чийгшил 61% байлаа. Өвөл ба зуны саруудад жилдээ 2 удаа харьцангуй чийгийн их утга ажиглагдаж, 1 дүгээр сард 72%, 8 дугаар сард 80% байдаг. Харин хавар, намрын

улиралд бага утга ажиглагдаж, 46-59% болтлоо буурч байлаа. Үүнийг хүснэгтэн харуулбал:

*Хүснэгт 2.1.5 Харьцангуй чийгийн жил, сарын дундаж хувь, хэмжээ*

Станцын дугаар	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Жилийн дундаж
Улаанбаатар станц	72	70	62	46	46	51	57	60	59	61	71	74	61

## 2.1.2 Тэрэлжийн уур амьсгалын ерөнхий шинж

Хан Хэнтийн тусгай хамгаалалттай газар нутаг нь Монгол орны хөрс-газарзүйн мужлалаар Хангайн хөрс-био уур амьсгалын их мужийн чийглэг өндөршлийн бүс шил бүхий Төв Хэнтийн тойргийг хамарч, усны хагалбар уулс, ян сарьдаг, хөвч тайга голлосон өндөрлөг төв хэсэгт оршиж, уулын болон ам хөндийн хэд хэдэн үндсэн хэв шинжид хуваагдана.

**Уулын ойн бараан хөрс:** Туул, Онон, Хэрлэн, Минж, Тэрэлж зэрэг томхон голуудын усан хагалбар уулсын хажуугийн өтгөн шигүү өвслөг ургамал бүрхэвчтэй, шинэс, нарс-шинэс, хус-шинэсэн ойд уулын ширэгт-тайгын хөрстэй залгаж тогтворждог. Хан Хэнтийн дархан цаазат газар, Горхи-Тэрэлжийн байгалийн цогцолбор газар нь эх газрын эрс тэс уур амьсгалтай. Уур амьсгалын үзүүлэлтүүд нь тэгш хэмийн хуваарилалттай. Монгол орны бусад нутгаас хамгийн их хур тунадастай, чийглэг, сэрүүн. Өвөлдөө цасархаг, харьцангуй дулаавтар тунгалаг цэнгэг агаартай (Г.Намхайжанцан, 1994).

**Уур амьсгалын төлөв:** Жилийн дундаж агаарын температур дархан газрын гүн рүү -4.0 хэмээс хүйтэн байх боловч нутаг орны рельефээс ихээхэн шалтгаалж байна. Тухайлбал, Тэрэлжийн голын сав, Туул, Хэрлэн голын явцуу хөндийд -4 өөс -42 хэм үүнээс ч хүйтэн байдаг. Агаарын температур хамгийн хүйтэн 1-р сард дунджаар голуудын хөндий савд -21 ээс -23 хэм, уул нуруунд -39 хэм, уул нуруундаа -20 өөс -21 хэм, голын явцуу хөндийд -45 аас -49 хэм хүрдэг бол 7-р сард уул нуруундаа +14 хэм, голын явцуу хөндийд +38 хэм халуун болдог. Хөрсний гадаргад хүйтний дундажаас 1-3 хэм хүйтэн, зундаа 2-4 хэм дулаан байдаг онцлогтой. Салхины зүй тогтол нь хойт, баруун хойноос ноёлох чиглэлтэй. Салхины хурд бусад нутгаас бага, жилийн дунджаар 0.9-1.5 м/с байх боловч голын хөндий нутагт 2.5-4.8 м/с хүртэл нэмэгддэг.

Жилийн дундаж харьцангуй чийгшил 70- 75% хүрч хамгийн хуурай хаврын улиралд 45- 55% байна. Энэ бүс нутагт хуурай өдөр 15- 20 өдөр тохиолдож байхад 30- 40 өдөр нь 80%-иас дээш чийгтэй байдаг. Хур тунадас жилдээ 350- 450 мм байдаг ба энэ нь жил бүр харилцан адилгүй байна. Хур тунадасны 95- 97% нь дулааны улиралд 75- 80% нь зуны улиралд ордог ерөнхий зүй тогтолтой.

## Төв аймгийн Мөнгөнморьт сумын уур амьсгалын ерөнхий төлөв

Мөнгөнморьт сум нь өмнө, баруун өмнө талаараа Төв аймгийн Баяндэлгэр, баруун болон баруун хойд талаараа Эрдэнэ, хойд талаараа Сэлэнгэ аймгийн Ерөө, зүүн хойд талаараа Хэнтий аймгийн Батширээт, зүүн талаараа Өмнөдэлгэр, зүүн болон зүүн өмнө талаараа Цэнхэрмандал сумтай тус тус хил залгана. Сумын нутаг дэвсгэр нь Хан Хэнтийн гол нурууны төв болон өмнө, зүүн өмнөд хэсэг, Хэрлэн голын эх, түүний сав газарт хамаарна. Сумын төв нь Хэнтий нурууны өмнөд хэсэгт Булаг гэдэг газарт Улаанбаатар хотоос 200км, Төв аймгийн төв Зуунмод хотоос 220км зайд оршино. Сумын нийт нутаг дэвсгэрийн хэмжээ нь 672.0 мян.км.кв юм.

**Уур амьсгалын төлөв:** Агаарын температур жил бүр харилцан адилгүй, олон жилийн судалгааны дунджаас үзэхэд хүйтэн улирлын дундаж температур -20-25 градус, дулааны улирлын дундаж температур +16+17 градус байна.

**Хөрсхэв шинж:** Тус сумын ойн сан уулт тайгын ширэгт чандруувтар хөрсний бүслүүр хамаарагдах ба энэ хөрс нь уулын бүх хажууг жигд бүрхэх нь ховор. Уулын энгэр талд нугат хээрийн хар шороон хөрс нилээд элбэг тохиолдоно. Энэ бүслүүр бүхлээрээ олон жилийн цэвдгийн мужид багтах тул хөрсний чийгшил, хөрс үүсвэрийн явцад цэвдгийн нөлөө их байна.

### Богдхан уул, Тэрэлж орчмын цаг уурын төлөв байдлыг харьцуулсан шинжилгээ:

6 дугаар сард Хэнтийн уулархаг нутгаар 11-14 градус дулаан, 7 дугаар сард 10-14 градус дулаан, 8 дугаар сард 10-15 градус хүрсэн байна. 2-р графикаас харахад 2012 онд Тэрэлжид агаарын температур ОЖД орчим байсан ч УБ-тай харьцуулахад 4-8 сарын дундаж температур 2,62-4,05 хэмээр бага, хур тунадас ихтэй, 7-р сард Тэрэлжид 135,9 мм буюу ОЖД-аас 68мм-ээр, 8-р сард 22 мм-ээр илүү тунадас сүүлийн жилүүдтэй харьцуулбал хур бороо элбэгтэй, сэрүүвтэр байлаа. Агаарын харьцангуй чийг 9,5-19,3% их байв. Шөнөдөө Хангай, Хөвсгөл, Хэнтийн уулархаг нутгаар 6 дугаар сарын эх ба сүүлч, мөн 8 дугаар сарын дунд үеэс хойш агаарт 1-5 градус, хөрсөн дээр 2-7 градус хүрч цочир хүйтэрсэн байдлыг графикаар харуулбал:

График-2.1.5 Улаанбаатар, Тэрэлж орчмын цаг уурын төлөв байдлыг харьцуулсан байдал



7 дугаар сарын 20-ны байдлаар Хэнтий нурууны баруун хажуугаас усжих Сөгнөгөр, Ерөө, Туул голын адгаар усны түвшин өмнөх өдрийнхөөс 5-30 см нэмэгдэж, үерийн аюултай түвшинг 5-15 см даван тус тус хүчтэй үерлэсэн. Цаг агаар 4, 5 сард харьцангуй хүйтэн, 6 дугаар сард уулархаг нутгаар цочир хүйтэрснээс ургамал ургалтын эхний шат оройтож эхэлж удаан явагдсанаас, шинэсийн цэцэглэлт оройтож, үр тогтоогүй. Мөнгөнморьтод шинэсний цэцэг үүссэн боловч хөлдсөн учир үр тогтолт явагдаагүй. 8 сард эрт хүйтэрснээс модлог ургамлын навч, шилмүүс хагдралт эрт явагдаж байлаа.

## 2.2 Сибирь шинэс (*Larix sibirica Ledeb.*), шүүдэрт бургас (*Salix rorida Laksch.*)-ны бургасны газарзүйн тархалтын зүй тогтлыг судалгаа

### 2.2.1 Сибирь шинэсний хээрийн судалгаа, анхдагч материал цуглуулах

Төсөл хэрэгжүүлэх төлөвлөгөөний дагуу хээрийн судалгааны талбай сонгох ажлыг дархан цаазат Богдхан уулын хамгаалалтын захиргаанаас зөвшөөрөл авснаар 2011 оны 4 дүгээр сарын 21-нд төслийн удирдагч, “Монхимо” ЭШТТ-ийн эрдэмтэн нарийн бичгийн дарга Б.Буянчимэг (Sc.D), төслийн удирдагч “Ойн үндэсний корпораци” ХХК-ний захирал С.Жамъянсүрэн (Ph.D), “Ойн хайгуул” ХХК-ний захирал Д.Оюунчимэг (Ms), “Монхимо” ЭШТТөвийн ЭША Ж.Амарсайхан (Ms), “Монхимо” ЭШТТөв, “Ойн хайгуул” ХХК-ний инженер Э.Шинэжил, Ботаникийн хүрээлэнгийн ЭША н.Ариунбаатар, ХААИС-ийн магистрант н.Баасанхүү, ХААИС-ийн Ойн аж ахуйн инженерийн ангийн 4-р курсын оюутнууд, ХААИС-ийн Ургамлын нөөц био үйлдвэрлэлийн 3-р курсын оюутан Б.Буянхишиг нарын бүрэлдэхүүнтэй судалгааны баг Богдхан уулын Төрхурх, Шажинхурх, Жаргалантын амуудын ойн сангаас маршрут гарган ажилласан. Үүнд:

1. Хээрийн судалгааны талбайг Шажинхурхын амны Саран хадны энгэрийн шинэсэн ойд 4-р сарын 22-оос 5-р сарын 04 хүртэл хугацаанд 50х200 м харьцаатай 1 га талбайг тусгаарлаж шаардлагатай хэмжилтүүдийг хийж гүйцэтгэв.
2. Талбайг тусгаарлахдаа “Ойн үрийн байнгын ба түр хэсгийг тусгаарлах аргачлал” (С.Жамъянсүрэн Ph.D) –ын дагуу хийж гүйцэтгэв. Дээж авах талбайн материалыг тусгай программаар боловсруулж, таксацын дундаж үзүүлэлтүүдийг тодорхойллоо.
3. Анхдагч материал цуглуулах, тусгаарлагдсан 1 га газрын тооллогын материалаас үзэхэд, нийт 539 ширхэг шинэс тоологдсон бөгөөд ойн дундаж өндөр нь 17.5 м, дундаж диаметр нь 22 см байв.
4. Моддыг дугаарлаж, бага түүврийн аргаар нийтдээ 30 ширхэг моддыг сонгон авч цаашид биометр, эмбриолгийн хөгжлийн үе шатуудыг тогтоох зорилгоор зохих арга зүйн дагуу шилмүүс, эр, эм цэцгийн дээжийг 3,7,10,14 хоногийн давталттайгаар авч байв. Үүнийг Зураг 2.1А, Б- ээс харна уу.

Зураг 2.2.1А Судалгааны явцын тэмдэглэл хөтлөж байгаа нь



Зураг 2.2.1Б Дорнод аймгийн Баян-уул сумын “Ой хамгаалах анги”-ийн  
ажилтаннарын хамт



Төслийн удирдагч С.Жамъянсүрэн (Ph.D), “Монхимо” ЭШТТ-ийн ЭША н.Баярмаа, инженер Э.Шинэжил, Ботаникийн хүрээлэнгийн ЭША н.Ариунбаатар, ХААИС-ийн Ойн аж ахуйн инженерийн 4-р курсын оюутнууд, Ургамлын нөөц био үйлдвэрлэлийн 3-р курсын оюутан Б.Буянхишиг нарын бүрэлдэхүүнтэй экспедици нь 2011 оны 7-р сарын 03-наас 10-ны хооронд төслийн төлөвлөгөөний дагуу Улаанбаатар, Хэнтий, Дорнод аймгийн Баян-Уул сум, Хэнтий аймгийн Норовлин, Баян-Адарга, Биндэр, Дэлгэрхаан сумууд-Улаанбаатар гэсэн маршрутаар судалгааны объект болох Шинэс (*Larix Mill*)-ний зүйлийн тархалтыг тодруулах, кариотидийн судалгаанд ашиглагдах дээж авах зорилготой ажилласан байдлыг хүснэгт 2.2.1 –ээс үзнэ үү.

Хүснэгт 2.2.1 Экспедицийн хугацаанд цуглуулсан кариологийн дээж

Дээж S №	Дээж авсан хугацаа	Дээж авсан газар, объект	Дээж талбайн координат	Дээж тоо (Шилмүүс)
1	2011.07.04	Дорнод аймгийн Баян-Уул сумын нутагт Хачийн голын баруун салааны дээд эхээс дагуурын шинэс	N 49 25 44.3 E 122 44 54.3 h=1237/ Хэсэглэл 27 ялгарал 10 ойн бүрэлдэхүүн 9шс 1хс 0.4 өтгөрөлтэй 3X 10	30 мод
2	2011.07.05	Дорнод аймаг Баян-уул сум, Бэрхийн хөндийн зүүн урд энгэр Чикиновскийн шинэс	N 49 02 14.4 E 122 39 07.9 h=1050 /Хэсэглэл 168 ялгарал 15, бүрэлдэхүүн 6шс 4нс, нас 60, өндөр 12м, өтгөрөл 0.3	30 мод
3	2011.07.06	Хэнтий аймаг Норовлин сум Баян горхины баруун салаа Чикиновскийн шинэс	N 49 25 44.3 E 122 44 54.3 h=1237/ Хэсэглэл 27 ялгарал 10 ойн бүрэлдэхүүн 9шс 1хс 0.4 өтгөрөлтэй 3X 10	30 мод
4	2011.07.06	Баян-адрага сум Чикиновскийн шинэс	N 49 25 44.3 E 122 44 54.3 h=1237/ Хэсэглэл 27 ялгарал 10 ойн бүрэлдэхүүн 9шс 1хс 0.4 өтгөрөлтэй 3X 10	30 мод
5	2011.07.07	Чикиновскийн шинэс зам хажууд	N 48 31 54.4 E 111 02 43.7 h=1115	30 мод



6	2011.07.07	Хэнтий аймаг Норовлин сум Баян горхины баруун салаа Чикиновскийн шинэс	N 48 33 56.2 E 110 50 42.4 h=1153	30 мод
		Хэнтий аямгийн Биндэр сум 1981 оны ойжуулсан нарс34 га схем 3:1 шэнг пкл-70 анжисаар хагалсан. шинэс	N 48 37 21.0 E 110 21 24.6 h=1182	30 мод
		Хэнтий аямгийн Биндэр сум 1984 оны ойжуулсан , шинэс	N 48 38 32.2 E 110 25 32.2 h=1203	30 мод
7	2011.07.08	Хэнтий аямгийн Биндэр сум Тусгал уулын зүүн хажуу шинэсэн ой	N 48 38 50.3 E 110 27 01.2 h=1078	30 мод
8	2011.07.09	Хэнтий аймгийн Дэлгэрхаан сум Баянхан уул шинэсний дээж	N 47 28 07.1 E 109 04 49.3 h=1470	30 мод
9	2011.07.16	Төв аймгийн Мөнгөнморьт сум Зүүн оройн мод	N 48 20 58.7 E 108 39 27.3 h=1616	30 мод

## Төв аймгийн Мөнгөнморьт сум БҮТТ тусгаарлах ажил

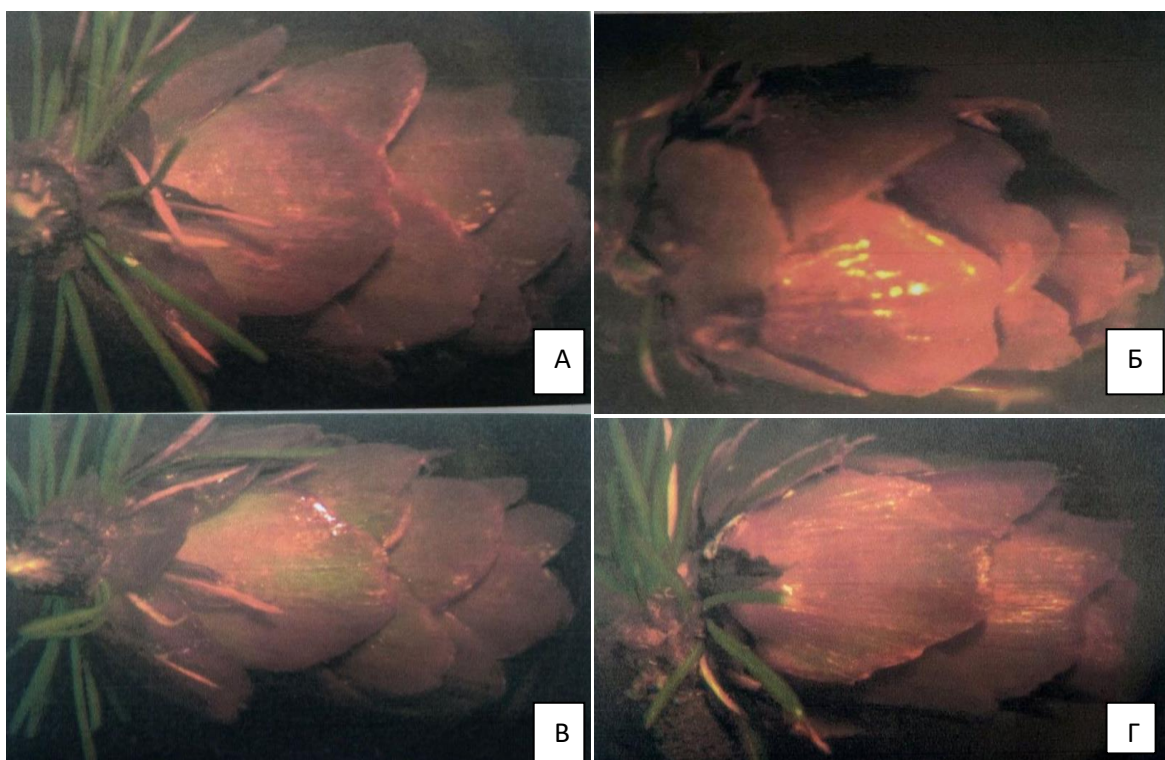
1. Төв аймгийн Мөнгөнморьт сумын Зүүн оройн модны шинэсэн ойг сонгон үрийн байнгын талбай байгуулан тусгаарлав. Уг талбай нь зүүн урагш харсан энгэр, 3 – 5<sup>0</sup> налуутай, 0.3 өтгөрөлтэй, 300-450м урт, 100-150м өргөн хэмжээтэй нийт 6,3 га талбайг тэгш өнцөгт хэлбэртэй. Тусгаарласан талбай доторх баруун хойноос зүүн урд зүг рүү нь дугаарлагдсан нийт 993 мод тоологдсон ба эдгээр модны диаметр, өндөр, насыг хэмжихэд, дундаж өндөр-13м, нас-55, диаметр 28,1, га-ийн нөөц60м<sup>3</sup> байв. Нийт талбайг 50х50 м-ээр хуваан, мод хоорондын зайг хэмжиж, 1 модонд ноогдох тэжээлийн талбайг гаргав. Талбай доторх салаа болон гол иш нь муруй титэм багатай буюу хэт дээрээс эхэлсэн, хоорондын зай ойртсон зэргээс нь хамааран нийт 100 гаруй модыг цэвэрлэгээний огтлолоор огтоллоо. Мөн талбайг тойруулан 5м өргөнтэй тусгаарлах зурвас гаргаж, 6 ширхэг том шон, 18 ширхэг жижиг шон зоож тэмдэглэв. Том шонгийн нүүрийг “БҮТТ 6,3 га 2011 он” гэсэн бичиглэлтэйгээр хаягжуулсан байдлыг Хавсралт хэсгийн Зураг 2.2.2 –оос харна уу.
2. Судалгааны багийг 2 хэсэг болгон хувааж тооллого, хэмжилт хийж, огтлогдсон модноос 30 модны өндөр, диаметр, нас, титмийн урт, өндөр, сүүлийн 3 жилийн боргоцойг тоолов. Хэмжилтэнд орсон 30 моддыг 10, 10-аар нь титмийн хөгжлийн төвшин сайн, дунд, муу гэсэн үзүүлэлтээр тооллогот оруулав. Модны титмийн өндрийг А,Б,В –ээр 3 хувааж, түүнд хамрагдах мөчрөө тус тусад нь ялган эр цэцэг, мөчрийн урт, сүүлийн 3 жилийн боргоцойг ялган тоолов. Хээрийн судалгаагаар дээж авахдаа 1 модны 3 талаас нь сүүлийн 3 жилийн

өсөлтийн мөчрийн урт, шилмүүсний урт, сүүлийн 2 жилийн боргоцойн урт, өргөнийг хэмжсэн. Энэ хэмжилтэнд нийт 30 модны 90 мөчрийн шилмүүсний урт, 1800 боргоцойны урт өргөнийг хэмжсэн зураглалыг Хавсралт хэсгийн 2.2.3-р зургаас үзнэ үү.

Чекиновский (*Larix chekanowski*) ба Сибирь шинэсний боргоцойн ялгаатай байдлын зургийг авч архивласан бөгөөд эдгээр зүйлийн модны шилмүүсний дээжин дэх кариологийн судалгааг ОХУ-ын Сибирийн салбарын ойн хүрээлэнтэй хамтран хийлээ.

Зураг 2.2.4А,Б Дорнод аймгийн Буян-Уул сумын(*Larix chekanowski*)

Зураг 2.2.4 Б,Г. Сибирь шинэс (*Larix sibirica*)



### Шинэсний үр түүх ажил

2012 онд Монхимо ЭШТТ-ийн ЭШАА Ж.Амарсайхан, ЭША О.Энхнаран, Жолооч н.Энх-Амгалан, Туслах ажилтан З.Бямбадорж, “Ойн хайгуул” ХХК-ний ойн инженер Д.Оюунцэцэг, МУИС-ийн Ойн инженерийн ангийн 4-р курсын оюутнуудын бүрэлдэхүүнтэй, 2013 онд “Монхимо” ХХК-ийн ЭШТТ-ийн ЭША О.Энхнаран, Ц.Марал, “Ойн хайгуул” ХХК-ийн ойн инженер Д.Оюунцэцэг, ХААИС-ийн Ойн инженерийн YI курсын оюутан Б.Ганбаяр, Б.Сундуй, Г.Гансүх нарын бүрэлдэхүүнтэйгээр, Төв аймгийн Мөнгөнморьт сумын “Зүүн оройн мод”-ны Сибирь шинэсний үрийн байнгын плантацаас үр түүх ажлыг зохион байгуулав. Холбогдох зургийг Хавсралт хэсгийн 2.2.5-ийн цуврал 6 зургаас үзнэ үү.

2012 оны 4-5 сард нийт нутгаар ОЖД-аас хүйтэн байснаас УБ-т 4 сарын эхний арав хоногт -9,7 хэм хүйтэн, 2-р арав хоногт -8,3 хэм хүйтэн, III арав хоногт -8,6 хэм хүйтэн, 5-р сарын эхний арав хоногт 3,1 хэм дулаан, II арав хоногт -1,8 хэм хүйтэн, III арав хоногт 4 өдөр -0.1-1,9 (5 сарын 29, 30-нд -1,9 хэм) хэм хүрч хүйтэрсэн. 4-р сарын хүйтэн байсан хугацаа нь шинэсний генератив эрхтэн үүсч, хөгжих үе шаттай давхцсанаас цөөн эр цэцгийн тоос боловсорсон боловч эм цэцэг огт үүсээгүй, үр тогтолт явагдаагүй тул Монгол орон даяар шинэсний үр аваагүй. 2013 онд “Зүүн оройн мод”-ны сибирь шинэсэн ой нь үрлэлт муутай, шаардлагатай хэмжээний үр түүх боломжгүй байсан тул уг үрийн плантацаас биометр, эмбриологи болон боргоцойн дээж авсан. Шаардлагатай үрийг Мөнгөнморь сумын “Дунд оройн мод”-ны Сибирь шинэсэн ойгоос түүсэн бөгөөд нийт 4880 гр үр (бохир жин), 13380 гр боргоцой түүж, цайруулан 1000 гр үр авлаа. 2013 оны Мөнгөнморьтын Сибирь шинэсний 1000 үрийн жин 6,6 гр байгаа нь үрийн болц гүйцсэн хэвийн ургалттай гэж үзэх үндэслэлтэй юм<sup>3</sup>.

## 2.2.2 Шүүдэрт бургасны хээрийн судалгаа, анхдагч материал цуглуулах

2012 оны 4 сарын 07 нд Богдхан уулын Залаатын амны Туул голын ай сав газар болон Хэнтий уулын салбар Хартохойн амны Тэрэлж голын ай сав газраас өөр хоорондоо ялгаатай бургасны 2 популяцийн талбай тус бүрээс 30 модыг сонгож авсан байдлыг Хавсралт хэсгийн зураг 2.2А, Б –ээс харна уу. Тус судалгаагаар 2012 онд ургамал ургалтын хугацаанд тэмдэглэгдсэн цэгүүдээс авсан дээж материалыг тодорхойлохдоо, ургамал тодорхойлох уламжлалт аргыг баримталж, МБС-10 бинокуляр дээр Монголын гуурст ургамлын таних бичиг (2008), Флора Центральной Сибири. Том I(1979), Флора Сибирь. Том 5 (1992) зэрэг түлхүүр бичгүүдтэй тулган нягтлав. Тодорхойлсон ургамлаа монтажлан, МУИС-ийн Ургамал судлалын тэнхмийн ургамлын санд хадгалсан болно. Монтажлсан ургамлын фото зургийг Хавсралт хэсгийн Зураг 2.2.6, 2.2.7, 2.2.8-т хавсаргав.

## 2.3 Сибирь шинэс (*Larix sibirica* Ledeb.), шүүдэрт бургас (*Salix rorida* Laksch.)-ны фенологийн ажиглалт, биометрийн судалгаа

### 2.3.1 Сибирь шинэсний биометрийн хэмжилт болон фенологийн ажиглалтын явц

2011-2013 онуудад ургамал ургалтын хугацаанд 4-р сарын 07-ноос 9-р сарын 15-ны хооронд ургамлын хөгжлийн эхний үе 5-7 хоногт, дунд болон сүүлийн шатанд 10-15 хоног тутамд нийт 40 удаагийн явалтаар 750 ширхэг дээж авч, 6-11 (*шилмүүсийг 2 үзүүлэлтээр 3 насаар, мөчрийн жилийн өсөлтийг сүүлийн 3 жилээр, цэцгийг 2 үзүүлэлтээр эр эм цэцгээр ялгалт хийв*) үзүүлэлтээр нийтдээ 242,000 удаагийн хэмжилт хийгдсэн байдлыг Хавсралт хэсгийн хүснэгт 2.3.1-оос харна уу. 2011 онд 4-5 насны шинэсний мөчир дээрх шилмүүс, цэцэг, ичмэл болон үхсэн нахианы тоо

<sup>3</sup>Ч.Дугаржав” Монгол орны шинэсэн ой” (2006) номонд дурдсанаар Мөнгөнморьтод Сибирь шинэсний 1000 үрийн жин 5.6 гр, Богдхан ууланд 8.2 гр байна. Мөн Ч.Дугаржав “Шинэс тарьж ургуулах гарын авлага” (2010) номонд Сибирь шинэсний 1000 үрийн жин нь 6.5-6.8 гр байдаг хэмээн тэмдэглэгджээ.

ширхгийн гарцыг тогтоох зорилгоор 6300 удаагийн хэмжилтүүд тус тус хийгджээ. Нэг удаагийн явалтаар 2-4 газраас дээж авч, хэмжилтийг богино хугацаанд хийх нь хүндрэлтэй, цаг хугацаа шаардсан ажил болж байснаас ХААИС-ийн агрономийн ангийн оюутнуудыг цагаар ажиллуулж байлаа. Мөн 2012 оны зун хур бороо ихтэй байснаас Туул болон Тэрэлж голын усны түвшин нэмэгдэж үерийн байдалтай байснаас 6,7 саруудад дээж авах хугацаандаа очиж байсан боловч зарим үед гол гаталж чадалгүй буцах, том машин (Газ-66) хөлслөн голын гарам гатлах зэргийн хүндрэлтэй асуудлууд тулгарч байлаа. 2013.04.15-нд Улаанбаатар хот орчмоор цас их унасанаас Шажинхурхын ам хүрч чадалгүй 2013.04.25-аас эхлэн дээж авсан. Гэвч 5-р сарын сүүлчээр эрс хүйтэрсний улмаас Шажинхурхын аман дах шинэсний цэцэг хөлдсөн байв. Холбогдох зургийг Хавсралт хэсгийн зураг 2.3.1-ийн 3 фотозургаас харна уу.

1-3 жилийн шилмүүсний өсөлтийг судалгаанд хамрагдсан модны мөчрийн жилийн хэмжилтийн дунджаар тооцоолж, шинэсэн ойн өсөлтийг тодорхойлсон байдлыг хүснэгтлэн харуулбал:

*Хүснэгт 2.3.2 Сибирь шинэсний шилмүүсний өсөлт(см)*

*/8-р сарын 15-ны байдлаар, 30 модны дунджаар/*

Дээж авсан газар	Өсөлт(см)					
	2012 он		2011 он		2010 он	
	Диаметр	Шилмүүс	Диаметр	Шилмүүс	Диаметр	Шилмүүс
Шажинхурх	0.19±0.004	2.82±0.10	0.25±0.007	3.04±0.11	0.32±0.01	3.11±0.12
Тэрэлж	0.20±0.010	2.5±0.17	0.25±0.012	2.72±0.23	0.29±0.006	2.76±0.17

2012 оны 8-р сарын байдлаар, Богд уулын Шажинхурхын ам, Хэнтий уулын салбар Тэрэлжийн амны ойн шинэсний шилмүүсний суурийн диаметр, урт, мөчрийн жилийн өсөлтийг оноор ялган харьцуулахад Шажинхурахын шинэсэн ойн шилмүүсний диаметр хоорондоо ялгаатай ( $p=0.455$ ), уртын хэмжээ ялгаагүй ( $p=0.002$ ) хэмжээтэй байв. Тэрэлж, Шажинхурахын шинэсэн ойн шилмүүсний өсөлт 3 жилийн дунджаар хоорондоо ялгаатай ( $p=0,441$ ) Шажинхурхынх илүү байгааг хүснэгт 2.3.3 –т үзүүлээ.

*Хүснэгт 2.3.3 Сибирь шинэсний мөчрийн өсөлт (см)*

д/д	Дээж авсан газар	Мөчрийн урт (см)		
		2010 он	2011 он	2012 он
1	Шажинхурх	8.29±0.7	7.31±0.65	9.81±0.65
2	Тэрэлж	8.28±0,78	7.27±0,71	9.16±0,74

Мөчрийн өсөлтөөр мөн л хоёр популяци ялгаатай ( $p=0.641$ ) гарлаа. Дээрх үзүүлэлтүүдийн хүрээнд анализ хийж Шажинхурхын шинэсэн ой нь Тэрэлжийн шинэсэн ойгоос ургалтын байдал илүү тул хойшидбуюу 2013-2014 оны судалгаанд Шажинхурхын шинэсэн ойгоос дээжийг авч байхаар тогтов. Шажинхурхын шинэсэн ойгоос сонгогдсон модноос мөчрийн өсөлт, шилмүүсний суурийн диаметр, уртын хэмжээг үндэслэн дараах хүснэгтээр хамгийн сайн өсөлттэй модыг шалгаруулсан байдлыг Хүснэгт 2.2.4-т үзүүлээ.

*Хүснэгт 2.3.4 Сонгогдсон модны шилмүүсний өсөлтийн үзүүлэлт (2012)*

Модны №	Шилмүүсний өсөлт, см					
	2012 он		2011 он		2010 он	
	диаметр	урт	Диаметр	урт	диаметр	урт
2	0.19	3.09	0.24	3.02	0.25	2.81
67	0.20	3.22	0.24	3.12	0.32	3.51
192	0.19	2.93	0.22	3.36	0.34	3.23
143	0.21	3.01	0.26	3.25	0.28	3.05
217	0.20	3.18	0.22	3.32	0.32	3.34

Биометрийн өсөлтийн судалгаагаар бусдаасаа илүү байсан дээрхи 5 модноос хөгжлийн үе шатны дагуу дээж авч цитоэмбриологи, кариологийн шинжилгээнд хамруулах боломжтой.

2012 оны 9-р сарын байдлаар, Богд уулын Шажинхурхын амны саран хад, Хэнтий уулын салбар Тэрэлжийн ам, Төв аймгийн Мөнгөнморьтын Зүүн оройн модны шинэсний ургалтыг харьцууллаа (Хүснэгт 2.3.5). Шилмүүсний суурийн диаметрыг харьцуулж үзэхэд, 3 наст мөчрийн шилмүүсийн суурийн диаметр нь 1 ба 2 настай мөчрийнхөөс илүү өргөн байсан бөгөөд дээж авсан газраар харьцуулж үзэхэд, Мөнгөнморьтын шинэс шилмүүсний суурийн диаметр Шажинхурх, Тэрэлжийн амны шинэснийхээс илүү, Шажинхурхын хамгийн бага байлаа. Харин дээрх 3 газарт ургасан шинэсний шилмүүсний урт болон мөчрийн уртыг харьцуулж үзэхэд, Шажинхурхын шинэсний 1-3 настай шилмүүс нь урт, Мөнгөнморьтынх богино байна. Мөчрийн өсөлтийн хувьд 3 газарт харилцан адилгүй ургалттай бөгөөд 2012 оны өсөлт Шажинхурхад 1,35-2,56 см-ээр илүү, 2011 оны өсөлт Тэрэлжид 0,5-1 см-ээр илүү, 2010 оны өсөлт Мөнгөнморьтын шинэсэнд 0,1-0,5 см-ээр илүү байна. 2012 оны өсөлт Шажинхурхын шинэсэнд их байгаа нь хоттой ойрхон тул цаг агаар харьцангуй дулаан, мөн байнга дээж авч тайралт хийж байсантай холбоотой өсөлт нь түргэссэн байж болох тал ажиглагдлаа. Биометрийн хэмжилт хийж буй байдлыг Хавсралт хэсгийн зураг 2.3.2 –аас үзнэ үү.

Хүснэгт 2.3.5 Сибирь шинэсийн ургалтын харьцуулалт (2012 оны 9-р сарын байдлаар)

Дээж авсан газар	Суурийн диаметр			Шилмүүс урт			Мөчрийн өсөлт			
	дээж авсан огноо	1 наст	2 наст	3 наст	1 наст	2 наст	3 наст	2010он	2011он	2012он
1 Шажинхурх	8.30	0.19	0.25	0.31	2.82	3.05	3.11	8.30	7.31	9.81
2 Тэрэлж	8.30	0.22	0.27	0.33	2.61	2.82	2.89	8.80	7.88	8.46
3 Мөнгөн морьт	06	0.21	0.29	0.34	2.56	2.83	2.76	8.94	6.89	7.25

2.3.2 Шүүдэрт бургасны биометрийн хэмжилт болон фенологийн ажиглалтын явц

Шүүдэрт бургасны судалгааны 1-р цэг Богдхан уулын Залаатын аман дахь Туул голыг дагасан Шүүдэрт бургас, 2-р цэгийг Хэнтийн нурууны салбар уулын Хар тохойн амны Тэрэлж голыг дагасан шүүдэрт бургасан шугуйгаар тус тус сонгосон. 2012-2013 онд ургамал ургалтын хугацаанд буюу 4-р сарын 07-оос 9-р сарын 15-ны хооронд ургамлын хөгжлийн эхний үед 5-7 хоногт, дунд болон сүүлийн шатанд 10-15 хоног тутамд нийт 45 удаагийн явалтаар 1090 ширхэг дээж авч, 5-7(хажуугийн, оройн, навны болон цэцгийн нахиан урт өргөн) үзүүлэлтээр нийтдээ 171,300 удаагийн хэмжилт хийгдсэн байдлыг хүснэгтлэн харуулбал:

Хүснэгт 2.3.6 Шүүдэрт бургасны биометрын хэмжилтийн дүн (2012-2013)

Дээж авч эхлэсэн огноо	Дууссан огноо	Дээж авсан газрын нэр	Дээжинд явсан тоо	Нийт дээжний тоо /ш/	Хэмжилт хийсэн үзүүлэлтийн тоо	Давгалт тоо	Хэмжилт тоо (Давгагдсан байдалар)
2012.04.07	2012.09.15	Богдхан-уулын Залаатын ам, Туул голын ай сав газар	19	570	5	30	85500
		Хэнтийн салбар уулын Хартохойн ам, Тэрэлж голын ай сав газар	13	390	5	30	58500
2013.04.15	2013.09.15	Богдхан-уулын Залаатын ам, Туул голын ай сав газар	12	120	7	30	25200
		Хэнтийн салбар уулын Хартохойн ам, Тэрэлж голын ай сав газар	1	10	7	30	2100
<b>Нийт дүн</b>			<b>45</b>	<b>1090</b>	<b>24</b>	<b>120</b>	<b>171300</b>

Шүүдэрт бургас (*Salix rorida*) нь саланги бэлэгтэй, хоёр гэрт модлог ургамал юм. Хавар 4-р сарын дунд үеэс өвөлжсөн нахианаас эр цэцэг түрүүлж нахиалах бөгөөд 5-р сарын эхээр эм цэцэг нахиалж улмаар 6-р сарын эхэн үеэс үр бүрэн боловсорч дуусдаг. Нэг эм



цэцэгт 90-120 гаруй үр боловсрох орон байдаг бөгөөд нэг ҮБО-д 4 үр үүснэ.8-р сарын дунд үеэс өвөлжих нахиа үүсэж, 9-р сарын дунд үеэс навч бүрэн шарлаж байв. Богдхан уулын Залаатын ам, Хэнтийн салбар уулын Хар тохойн амны шүүдэрт бургасны цэцэглэлтээр үеэр модны хүйсийг тодорхойлж, хүснэгтлэвэл:

Хүснэгт 2.3.7 Судалгааны объект болох бургасны хүйс

№	Туул бургас	Тэрэлж бургас	№	Туул бургас	Тэрэлж бургас
1	эр бургас	эм бургас	16		эм бургас
	эр бургас	эм бургас	17	эм бургас	эм бургас
3	эр бургас	эм бургас	18		эр бургас
4	эр бургас	эм бургас	19	эр бургас	эр бургас
5	эр бургас	эм бургас	20		эм бургас
6	эм бургас	эм бургас	21	эр бургас	эр бургас
7	эр бургас	эм бургас	22	эм бургас	эм бургас
8		эм бургас	23	эм бургас	эм бургас
9	эм бургас	эм бургас	24	эр бургас	эм бургас
10		эр бургас	25	эр бургас	эм бургас
11	эм бургас	эм бургас	26	эм бургас	эм бургас
12	эм бургас	эм бургас	27		эм бургас
13	эм бургас	эм бургас	28		эм бургас
14	эр бургас	эм бургас	29	эр бургас	эр бургас
15	эм бургас	эм бургас	30	эм бургас	эм бургас

Хоёр өөр популяцийн бургасыг үзэгдэл зүйн үе шатууд хоорондоо харилцан адилгүй буюу 2-7 хоногоор зөрөөтэй явагдаж байлаа. Энэ нь Монгол дагуурын районд хамаарагдах дээрх нутгууд физик газарзүйн байршил, цаг уураас хамаарч вегатацийн хөгжил үе шатаараа ялгаатай болох нь харуулж байна. Энд Туулын бургас, Тэрэлжийн бургасаас 5-10 хоногоор вегатацийн үе илүү байгааг Хавсралт хэсгийн хүснэгт 2.3.8 –өөс танилцана уу. Хоёр өөр популяцийн бургасны вегатацийн үе шатууд хоорондоо зөрөөтэй. Туул гол дагуух шүүдэрт бургас (*цаашид Туулынх*), Тэрэлж гол дагуух шүүдэрт бургас (*цаашид Тэрэлжийнх*)-аас 5-10 хоногоор түрүүлж байв.

Шүүдэрт бургасны цэцэглэлт 4-р сарын эхээр цэцгийн нахиа хөөж, 4-р сарын 25-аас 5 сарын 11-ний хооронд аажмаар, 5-р сарын 11-22-ны хооронд эрчимтэй өсөлт явагдан, 6-р сарын эхээр үр боловсорч гүйцэж байна. Туулын популяцид цэцэглэлт түрүүлж явагдаж байгаа нь дулааны хангамжтай холбоотой гэж үзлээ. Тэрэлжид 4-8 сард агаарын температур 2,62-4,05 хэмээр бага, хур тунадас олон жилийн дунджаас их орсон.

Хүснэгт 2.3.9 Тэрэлж, Туул гол дагасан шүүдэрт бургас (*Salix rorida* Laksch.)-ны цэцгийн нахианы өсөлтийн харьцуулалт

№	Дээж авсан огноо	Цэцгийн нахиа, урт (см)		Цэцгийн нахиа, өргөн(см)	
		Туул гол	Тэрэлж гол	Туул гол	Тэрэлж гол
1	04 14	1.25	0.88	0.51	0.41

2	04 19	0.97	0.94	0.40	0.40
3	04 25	1.02	0.83	0.41	0.36
4	04 30	1.27	1.03	0.56	0.39
5	05 07	1.79	1.63	0.58	0.45
6	05 11	2.21	2.19	0.60	0.58
7	05 22	3.71	2.77	0.87	0.65
8	05 28	3.82	2.87	0.76	1.03
9	06 04	3.63	3.20	0.96	0.96

Навчны өсөлтөөр хоёр популяцийн хооронд чанарын ялгаа бага байлаа. 2012 онд Туулын популяци урд жил нь өвчин, хортонд нэрвэгдсэн байсан ч өсөлт жигд явагдсан бөгөөд хажуугийн найлзуурын урт 6.42-16.15 см ( $8.87 \pm 0.74$ ), оройн нахиа 8.7-24.33 см ( $13.75 \pm 1.28$ ) хооронд хэлбэлзэж байв (Хавсралт хэсгээс график 2.3.1-ээс харна уу.) Туулийн популяциас дээрх хүснэгтэнд нэгтгэсэн өсөлт нь жигд хамгийн сайн явагдаж буй 5 шүүдэрт бургасыг сонгон шалгаруулсанг хүснэгтлэвэл:

Хүснэгт 2.3.10 Сонгогдсон шүүдэрт бургасны үзүүлэлтүүд (2012)

Модны№	Хажуугийн нахиа, см			Оройн нахиа, см		Нахианы тоо
	Найлзуурын урт (см)	Навчны урт(см)	Өргөн(см)	Урт	Өргөн	
1	9.24	5.62	1.17	15.56	1.35	5.08
10	16.15	5.99	1.33	24.33	1.40	3.00
14	10.15	5.82	1.24	19.04	1.28	3.38
15	10.22	6.78	1.25	17.73	1.54	2.47
26	9.83	6.01	1.35	14.59	1.35	4.86

## 2.4 Сибирь шинэс (*Larix sibirica Ledeb.*), шүүдэрт бургас (*Salix rorida Laksch.*)-дхортон тэсвэрийн үнэлгээ өгөх судалгааны явц

### 2.4.1 Сибирь шинэсэн ойн хортны судалгаа

Модны физиологийн хэвийн үйл явц алдагдаж доройтолд ороход модлогоор хооллогч төрөл бүрийн шавьж шивээлж, модны хатаж хуурайших явцыг улам түргэтгэдэг. Судалгаа явагдсан Шажинхурахын амнышинэсэн ойн 1 га талбайн 254 ш мод болон Тэрэлжийн аманд 30 ш сибирь шинэс (*Larix sibirica Ldb.*)-ний амьдралын төлөвийг титмийн байдлаар тодорхойлоход тооллогонд хамрагдсан нийт 284 ш сибирь шинэсний 11,2% нь эрүүл, 88,8% нь доройтон хатаж байна (Хүснэгт 2.4.1).

Хүснэгт 2.4.1 Шилмүүст модны амьдралын төлөв, 2012 он

№	Үзүүлэлт	Тэрэлж шинэс (7-р сар)	Шажинхурхын ам, шинэс (7-р сар)	Нийт дүн
---	----------	------------------------	---------------------------------	----------



		Тоо	Хувь	Тоо	Хувь	Тоо	Хувь
1	Эрүүл	18	60	14	6	32	11,2
2	Дорой	9	30	138	54	147	51,7
3	Хатаж байгаа	3	10	41	16	44	15,5
4	Хатсан	0	0	61	24	61	21,6
	<b>Нийт дүн</b>	<b>30</b>	<b>100</b>	<b>254</b>	<b>100</b>	<b>284</b>	<b>100</b>

Шилмүүст модыг физиологийн доройтолд оруулж буй үндсэн шалтгаан нь ойн түймэр, навч шилмүүсээр хооллогч шавьж бөгөөд модлогоор хооллогч бүлэг шавьжны тоо толгойг нэмэгдүүлэгч хүчин зүйлд мод бэлтгэлийн дараах орчин багтаж байна. Мод бэлтгэлийн явцад модны үзүүр, ёзоор, мөчир гишүүг ойд эмх замбараагүй орхисноор модлогоор хооллогч шавьж үржин олшрох тааламжтай нөхцөлийг бүрдүүлдэг. Сүүлийн үед уул уурхайн салбарын үйл ажиллагаа ч сөргөөр нөлөөлөх болов. Эрүүл мод төрөл бүрийн дэгдэмхий үнэрт бодис ялгаруулан өөрийгөө хамгаалах өвөрмөц онцлогтой байдаг. Үүний нэг тод жишээ нь давирхай ялгаруулалт юм. Давирхай нь найрлагандаа олон төрлийн найрлага бүхий дэгдэмхий нэгдлүүдийг агуулах тул орчиндоо өвөрмөц үнэртэй бодисыг ялгаруулна. Эдгээр нь нэгдэл модлог идэшт шавьжийг хордуулах, үргээж зайлуулах үүрэг гүйцэтгэдэг. Мод гадны хүчин зүйлийн нөлөөгөөр доройтмогц модлогоор хооллогч шавьж шивээлэн модны хаталтыг түргэсгэдэг байна.

### **Сибирийн хүр эрвээхэй (*Dendrolimus sibiricus Tschetw.*)**

Хайрсан далавчтаны багийн (*Lepidoptera*) хүр эрвээхэйн овогт (*Lasiocampidae*) багтана. ОХУ-ын Уралаас Сахалин, Курилийн арал хүртэл тархсан зүйл юм. Бүх төрлийн модод түүний дотор их төлөв сибирь шинэсний шилмүүсээр хооллодог. Нисэлт 7-р сарын I арав хоногоос эхэлж мөн сарын дунд үед олноор нисэж нийллэгт орно. Эм эрвээхэй өндгөө шилмүүс мөчир дээр гаргах ба хэт олшролын үед хаяагүй тохиолдоно. Нэг эмэгчин 300 ширхэг, дээд тал нь 800 ширхэг өндөг гаргадаг. Өндөгний хөгжил 15-20 хоног явагдаж бойжлын эхний үеийн хүрэнцэр бий болно.

Хөгжлийн эхний жилд бойжлын II-III үеийн хүрэнцэрийн шатанд хөрсний хөвхөн давхраа дор өвөлжинө. 4-р сарын сүүлч 5-р сарын эхээр хүрэнцэр нь хөрснөөс гарч, 9-р сард хөрсөнд орж, 2 жил өвөлжинө. Хамгийн их хор хөнөөл учруулах үе нь 2 дахь жилийн буюу бойжлын төгсгөлийн үеийн намар, хүүхэлдэйлэхийн өмнө буюу хавар байдаг. Хүрэнцэр 4-6 удаа гуужиж бойжлын 5-6 үе шатыг дамжина. 6-р сарын эхний арав хоногоос цайвар өнгийн бүүдгэр саарал нягт гэр хальс дотор хүүхэлдэйлнэ. Хүүхэлдэйн хөгжил сар орчим үргэлжилнэ. Сибирийн хүр эрвээхэйн хөгжлийн хугацааны ихэнхийг хүрэнцэр эзэлж бойжлын ахлах үеэс модны шилмүүсээр ховдоглон хооллосноор шилмүүсийг физиологийн доройтолд оруулдаг. Доройтож, хүчтэй гэмтсэн сибирь шинэсэнд модлогоор хооллогч шивээлэн, модыг үй олноор нь хатаан хуурайшуулдаг. Манай орны сибирь шинэс зонхилсон шилмүүст ойд тэгш, сондгой жилд нисэлттэй хоёр жилийн хөгжлийн эргэлттэй хоёр удам зэрэгцэн оршдог.

Сибирийн хүр эрвээхэй нь хэт олшрол, бууралтын үедээ шинэснээс гадна хуш, гацуур зэрэг шилмүүст модны шилмүүсээр хооллоно.

Судалгааны баг Дархан цаазат Богд хан уулын гацууран ойд бууралтын үеийн хэсэгчилсэн голомтыг илрүүлж судлав. Ахлах насны хүрэнцэрийн бойжилт 2012 оны 7-р сарын 15-н хүртэл үргэлжилсэн бөгөөд 2012 оны 7-р сарын эхээр хүрэнцэр хүүхэлдэйлэв. Хавар 6-р сард эмаментин болон бактериар тэмцэх арга хэмжээг давхар хэрэгжүүлсэн хэдий ч уг голомт бүрэн усталгүй, хөгжил нь хэвийн явагдсанаар 7-р сарын 27-нд эрвээхэйнүүд олноор нисэх болсон. Энэ нь бууралтын үеийн хэсэгчилсэн голомт бөгөөд тэмцлийн арга хэмжээг буруу сонгосон, орц хэмжээг багадуулсан, тэмцлийн ажлын үед технологийн алдаа гаргасан зэрэг асуудалтай холбоотой байж болох талтай. Энэхүү голомтонд тус амны 3 га орчим талбайн гацуур, хуш модод нэрвэгдэж, шилмүүсээ үгүйртэл идүүлснээр модлог идэшт шавьжны оролцоогүйгээр бүрэн хатаж хуурайшаад байна (Зураг 2.4.1).

Шинэснээс бусад шилмүүст мод шилмүүсээ 3-5 жилд буюу харьцангуй удаан шинэчилдэг тул сибирийн хүр эрвээхэйн бойжлын ахлах насны хүрэнцэрийн намар, хаврын идэлтийн улмаас физиологийн хэвийн явц нь бүрэн алдагдаж улмаар шууд хатаж хуурайшдаг. Нөгөө талаар сибирийн хүр эрвээхэйн бойжлын ахлах насны буюу шилмүүсийг хамгийн ихээр ховдоглон иддэг үе нь 2012 онд таарч байв. Тус онд хүрэнцэр бойжлын бага үедээ өвөлжиж, 2013 оны хавар мөн үеийн хүрэнцэр хөрснөөс гарч 8-р сарын эхнээс бойжлын дунд шатны хүрэнцэр болон 2 дахь удаагаа өвөлжиж, дараа оны хавар хүрэнцрийн бойжлын ахлах шатны хүрэнцэр гарсан. Сибирийн хүр эрвээхэйн олшрол 10-12 жил тутам давтагдах замаар явагддаг. Хэт олшрол, бууралтын үеийн хүүхэлдэйлэхийн өмнөх жилийн намар буюу Нүхтийн голомтын хувьд 2011 оны намар, 2012 оны хавар бойжлын ахлах насны хүрэнцэр тохиох тул тэмцэж хамгаалах арга хэмжээг бүр 2009-2010 онд төлөвлөж хэрэгжүүлэх ёстой байв. Эндээс үзэхэд ойн шавьжийн биологи, тархалт олшролын тоймчилсон судалгааг нарийвчилж буюу суурь судалгаатай хавсарсан байдлаар тогтмол зохион байгуулах шаардлагатай нь харагдлаа. Тэмцэж хамгаалах арга хэмжээг эхлэл, олшролын шатанд хэрэгжүүлбэл хөрөнгө материал хэмнэж учруулах хөнөөлийг багасгах боломжтой юм. (Зураг 2.4.2)

Зураг 2.4.1 Богд уулын нүхтийн амны ойн хатсан хэсэг

Зураг 2.4.2 Голомтлосон хэсгийн бие гүйцсэн сибир хүр эрвээхэй (2012 оны 7-р сарын 27)



Богдхан уулын Нүхтийн амнаас авсан Сибирь хүр эрвээхэйн бойжлын дунд шатны 15 ширхэг хүрэнцэрийг лабораторийн нөхцөлд 2013 оны 8-р сарын 13 наас 28 ний хооронд бойжуулж, идэлт болон ялгадасыг хэмжив(Хавсралт хэсгийн зураг2.4.3). Туршилтын явцад хүрэнцэрийн бие сульдаж, хугацаа өнгөрөх тусам идэлт буурч байсан нь хүрэнцэрийн ялгадасны хэмжээнээс харагдаж байлаа. Туршилтын үр дүн хангалттай хэмжээнд гараагүй бөгөөд дахин лаборатори болон хээрийн нөхцөлд турших шаардлагатай байв. Сибирийн хүр эрвээхэйн хүрэнцэрийг лабораторийн нөхцөлд бойжуулж буй байдлыг Хавсралт хэсгийн зураг 2.4.4–аас харна уу.

2013 оны 9-р сарын эхээр Төв аймгийн Мөнгөнморьт сумын Дунд оройн модны шинэсэн ойгоос сибирийн хүр эрвээхэйн бойжлын бага, дунд, ахлах үеийн хүрэнцэр олдov. Энэ нь хүрэнцэрийнэрвээхэй хоёр жилийн хөгжлийн эргэлттэй, хоёр удам зэрэгцэн оршиж, жил бүр нисэлт үйлдэнэ гэсэн таамаглалд хүргэж байна(Төв аймгийн Мөнгөнморьт сумын шинэсэн ойгоос олсон бойжлын гуран шатны хүрэнцэрийн зургийг Хавсралт хэсгийн зураг 2.4.5 аас харна уу. ). Үүнийг хүснэгтлэн 2.4.2-оор харуулав. 2014 оны 8-р сарын дунд үеэр Дунд оройн модноос сибирь хүр эрвээхэйн хүрэнцэр олсон нь хойшид уг бүсэд сибирь хүр эрвээхэй олшрох магадлалтай тул анхааралдаа авах нь зүйтэй байна.

Хүснэгт 2.4.2 Сибирь хүр эрвээхэйн хүрэнцэрийн хэмжилт (см)

№	Хүрэнцрийн бойжлын үе шат	Толгойн диаметр	Биеийн урт	Биеийн жин
1	Бага шатны хүрэнцэр	1	20	0,2
2	Бага шатны хүрэнцэр	1,5	24	0,2
3	Дунд шатны хүрэнцэр	2,5	44,5	0,7
4	Дунд шатны хүрэнцэр	3	45	0,7
5	Ахлах шатны хүрэнцэр	5	55	1,5

**Шилмүүс хуйлагч саарал эрвээхэй: (*Zeiraphera diniana* Gn)**

Судалгааны ажиглалтын явцад Богдхан уулын Шажинхурхын амны сибирь шинэсэн ойд 5-р сараас шинэсний хуйлаахай (*шилмүүс хуйлагч саарал эрвээхэй-Zeiraphera diniana* Gn) эрвээхэйн бага шатны хүрэнцэр эм цэцгээр хооллож байсан бөгөөд 5-р сарын сүүлчээр цэцэг хөлдмөгц шинээр ургаж байгаа шилмүүсээр хооллож байв. Энэ зүйлийн шавьжийн гол хөнөөл нь үр боловсролтын үед шинэсний цэцгээр хооллон үрийн ургацыг бууруулдаг. 6-р сард Тэрэлжийн аманд хийсэн ажиглалтаар шинэсний хуйлаахайн бойжлын үе шат нь Богдхан уулын Шажинхурхын аман дахь шинэсний хуйлаахайн бойжлийн шаттай ижил байсан бөгөөд энэ нь В.М. Яновский, А.С.Плешанов, Д.Тэгшжаргал нарын шинэсний хуйлаахайн бойжлын судалгаатай тохирч байв. Шинэсний хуйлаахай өндөгний шатандаа өвөлжиж, 5-р сарын эхээр өндөгний шатнаас гаран улмаар хүрэнцэрийн бойжлын 4-5 үеийг дамжих бөгөөд хүрэнцэр нь бойжлын бага үед бие нь цайвар ногоон, толгой нь бор өнгөтэй, ахлах шатандаа бие нь хар саарал, толгой нь хар өнгөтэй, толгойн ар талд 2 нийлмэл нүдтэй, биеийн урт нь 1-1,5 см, хэвлийн 8, цээж 3, толгойн 2 цагирагтай, биеийн цагираг тус бүрт 2 товгортой, 8 хос хөлтэй байна. 6-р сарын сүүл үеэс өөрөө ялгаруулсан шүлсээр шилмүүсийг хооронд нь холбож дугтуй маягийн үүр үүсгэж түүн дотроо хүүхэлдэйлнэ. Хүүхэлдэй нь шаргал өнгөтэй, чөлөөт хүүхэлдэй юм. 7-р сар сүүлчээр бие гүйцэж улмаар 9 сарын сүүлч хүртэл нисдэг байна. Шинэсний хуйлаахайн хөгжлийн үзэгдэл зүйн хүснэгтийг Хавсралт хэсгийн хүснэгт 2.4.3 –өөс, Шинэсний хуйлаахайн хүрэнцэр лабораторийн нөхцөлд болон Шинэсний хуйлаахайн хүүхэлдэйн зургуудыг Хавсралт хэсгээс зураг 2.4.6, 2.4.7А,Б хэсгээс харна уу.

**Шүр цох: *Icoccinellidae*** Богдхан уулын Шажинхурхын ам болон Төв аймгийн Мөнгөнморьт сумын Зүүн, Дунд оройн модны шинэсэн ойд ажигласнаар 7-р сарын дунд үеэс авгалдайн шатанд, 8-р сарын эхэн үеэс хүүхэлдэйн шатанд шилжин чөлөөт хүүхэлдэй үүсгэнэ. 9-р сар эхээр хүүхэлдэй хэвлийн төгсгөл хэсгээр төвийн бие гүйцсэн цох хүүхэлдэйн бүрхүүлийн цээж хэсгийн доод талаас гарна. Бие гүйцсэн цох анх гарахдаа доод далавч дэлгээстэй, толбогүй, цайвар шаргал өнгөтэй байна. Нэг хоногийн дараа дээд далавч толботой болно. Бидний олсон хүүхэлдэйнээс 2 өөр төрлийн толботой бие гүйцсэн цох гарсан нэг зүйл боловч хүйсээс хамаарч ялгаатай байж болох бөгөөд энэ зүйл нь ашигт шавьж юм. Бие гүйцсэн шүрт цох, хүүхэлдэйн зургийг Хавсралт хэсгийн зураг 2.4.8, 2.4.9, 2.4.10, 2.4.11 –ээс үзнэ үү.

**Genus sp:** 2013 оны судлагааны явцад Богдхан уулын Залаатын амны бургасан шугуй болон Төв аймгийн Мөнгөнморьт сумын Дунд оройн модны Сибирь шинэсэн ойгоос ижил төрлийн хүрэнцэр олсонг лабораторийн орчинд тэжээлээ. Хүрэнцэр 2013 оны 10-р сарын эхээр хүүхэлдэйлж, 2014 оны 4-р сар хүртэл хугацаанд хүрэнцэр хүүхэлдэйн шатандаа өвөлжиж байна. Зүйлийг хараахан тодорхойлоогүй байна. Зурагжуулалтаар харуулбал:

Зураг 2.4.12 Genus sp.

1. Бойжлын ахлах шатны хүрэнцэр 2. Хүүхэлдэйлж байгаа нь 3. Хүүхэлдэйлсэний дараа



Эгэл бийр сүүлт эрвээхэй:(*Orgyia antiqua* L.)

Хайрсан далавчтаны (*Lepidoptera*) багийндолгиот эрвээхэйн (*Orgyidae*) овогт багтана. Эр эрвээхэй нэлэнхүйдээ бор шаргал, урд далавчны хойд захад таслал маягийн тод цагаан толботой, дэл хэлбэрийн өдлөг сахалтай, дэлгэмэл далавчны урт 25-30 см, эм эрвээхэйн далавч дөнгөж мэдэгдэм төдий тул нисэж чадахгүй, харин хөлний хөгжил сайн, бие бүдүүн, махлаг, нилдээ бор саарал, цайвар өнгөтэй.Өндөгний хэлбэр бөөрөнхий, хоорондоо нягт наалдсан, багцаар тохиолдох ба бүүдгэр цайвар өнгөтэй. Хүрэнцэрийн бие бор хүрэн, хэвлийн төгсгөлд нэг, толгойн хойд хэсэг ба хэвлийн хоёр хажууд нэг хос бор өнгийн бийр хэлбэрийн багц үстэй, хэвлийн YI-XIII цагирагт шар өнгийн сойз хэлбэрийн багц үстэй, биеийн урт 30-35 мм. Хүүхэлдэйн бие гялалзсан хар, 15-18 мм урт, биеийн төгсгөлд гох дэгээтэй бөгөөд түүний тусламжтайгаар модны мөчрөөс зүүгдэн байрлана.

Хүснэгт 2.4.4Эгэл бийр сүүлт эрвээхэй хөгжлийн хуанли

5-р сар			6-р сар			7-р сар			8-р сар			9-р сар		
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
⊙	⊙	⊙												
		-	-	-	-	-	-	-	-					
								◇	◇	◇				
									+	+	+			
									‡	‡				
									≠	≠				
		#	#	#	#	#	#	#	#					
		℞	℞	℞	℞	℞	℞	℞	℞					
											⊙	⊙	⊙	⊙

Тайлбар: (⊙) – Өндөг, (+) -нисэж эхлэх үе, (-) –Хүрэнцэр, (++) - олноор нисэж нийллэгт орох үе, (◇) – Хүүхэлдэй, (≠) - Эвцэлдээнд орох, (#)- Гоц аюул учруулдаг үе, (℞) - Тэмцэх хугацаа

Төв аймгийн Мөнгөнморьт сумын Дунд оройн модны шинэсэн ой, Баяндаваагийн шинэсэн ойд 2014 оны 8-р сарын 2-р арав хоногт хүүхэлдэйлж, 8-р сарын сүүлчээр эрвээхэй нисч байлаа. Эм эрвээхэй нь 250-300 ширхэг өндгийг өөр хооронд нь

наалдуулан багц байдлаар модны мөчир, холтос, ишний ан цав, завсар зайнд гаргана. Өндөгний хөгжлийн шатанд өвөлжиж, дараа жилийн хавар мод нахиалах үеэр өндөгнөөс бойжлын эхний үеийн хүрэнцэр гарч, модны залуу навч, шилмүүсээр хооллоно. Хүрэнцэр 5 удаа гуужсаны дараа сая хүүхэлдэйлнэ. Хүүхэлдэйнээс 7-14 хоногийн дараа эрвээхэйлж нисэн гарч эвцэлдээнд орно /Тэгшжаргал, 1991/. Эгэл бийр сүүлт эрвээхэйн хүрэнцэр шинэс, хус, бургас, гацуур, жодоо зэрэг модлог, сөөглөг ургамлаар хооллодог элдэв идэштэн. Манай орны Увс, Завхан, Хөвсгөл, Өвөрхангай, Архангай, Сэлэнгэ, Төв, Хэнтий зэрэг аймгийн тайгархаг ой, ургамалшлын бүс бүхий газар нутагт тархан давтагдах байдлаар хэт олширдог. Лабораторийн орчинд хүүхэлдэйлсэн өндөг, хүрэнцэрийн зургийг Хавсралт хэсгийн зураг 2.4.13-аас харна уу.

**Гэрлэн баригч туршсан байдал:** Шажинхурхын аманд БНХАУ-ын Shenzhen ruwaysun technology Co., LF-D компанийн үйлдвэрлэсэн Оч үүсгэж, нарны эрчим хүчээр шавьж урхидагч, FWS-SPO5-12/1 загварын багажаар 2012 оны 6-р сарын 14-15 нд шөнийн идэвхит, бие гүйцсэн шавьжийн олшролыг үзлээ. Урхинд:

- Lepidoptera-19
- Hymeniptera-1 зүйлийн нийтдээ 20 ширхэг шавьж орсон байв.

2013 оны 9-р сарын 5-8, 2014 оны 8-р сарын дунд 17-22-нд Төв аймгийн Мөнгөн морьт сумын Зүүн болон Дунд оройн модны шинэсэн ойд уг багажийг тавьж үзэхэд, шавьж ороогүй нь шөнө хүйтэн хоносонтой холбоотой. Гэрлэн баригчаар шөнийн идэвхт шавьжийг барьж буй зураглалыг Хавсралт хэсгийн зураг 2.4.14, 2.4.15-аас харна уу.

**Багаж нэр: Нарны эрчим хүчээр шавьж урхидагч**

Загвар: FWS-DBL-1

Брэнд: Fuwaysun

Бүтээгдэхүүний стандарт: Q/FWS01-2009

Патент дугаар: 200620016993.2

Ажиллах цахилгаан хүчдэл: 14V Хүч: 12B

**Багаж нэр: Оч үсгэн нарны эрчим хүчээр шавьж урхидагч**

Загвар: FWS-SPO5-12/1

Брэнд: Fuwaysun

Бүтээгдэхүүний стандарт: Q/FWS04-2009

Патент дугаар: ZL200720053033.8

Ажиллах цахилгаан хүчдэл: 18V Хүч: 25B



## 2.4.2 Шүүдэрт бургасны хортны судалгааны явц

2013 онд шүүдэрт бургасны үржлийн эрхтэн үүслийн үе буюу хавар эм цэцгийн нахиагаар хооллодог хэд хэдэн зүйл шавьжийг лабораторийн нөхцөлд бойжуулсан. Нэг зүйлээс 1-2 ширхэг бие гүйцсэн шавьж бойжсон боловч биеийн бүтэц алдагдсанаас зүйлийг тодорхойлох боломжгүй байлаа.

**1-р зүйл шавьж:** Бургасны эм цэцэг ургаж, үр тогтох үеэр хэдэн зүйл хүрэнцэр ҮБО-оор хооллодогийг тодорхойлохоор лабораторийн нөхцөлд тэжээсэн. 5-р сарын эхний 10 хоногт санамсаргүй аргаар түүвэрлэж авсан 10 ширхэг цэцгийн бүгдэд 1:1мм хэмжээтэй шар өндөг байснаас нэг ҮБО дээр 15-17 ш өндөг эгнэн байрласан байв. 5-р сарын II арав хоногт 1:1мм хэмжээтэй шар өндөг, 2:1мм хэмжээтэй цайвар саарал өнгөтэй хүрэнцэр ажиглагдсан. Лабораторийн нөхцөлд бойжуулсан хүрэнцэр хар толгойтой, бие нь нэлэнхүйдээ бор саарал, 8 хос хөлтэй (*жинхэнэ 3 хос, хуурамч 5 хос хөлтэй*), биеийн хоёр хажууг дагасан хар бараан судалтай, шалмаг хөдөлгөөнтэй, ҮБО-г доод талаас нь цоолж мэрж иддэг. Хүүхэлдэй нь шаргал өнгөтэй, 10:2мм хэмжээтэй. Энэхүү бүгэг эрвээхэйг бид I зүйл шавьж гэж тэмдэглэсэн бөгөөд хойшид зүйлийг тодорхойлох шаардлагатай гэж үзлээ. I зүйл шавьжийн хөгжлийн үзэгдэл зүйн хүснэгтийг Хавсралт хэсгийн хүснэгт 2.4.5 аас, II зүйл шавьжийн морфологийг Хавсралт хэсгийн хүснэгт 2.4.6 –ээс, бургасны ҮБО- гоор хооллогч эрвээхэйн хүүхэлдэйг Хавсралт хэсгийн зураг 2.4.16 –өөс тус тус үзнэ үү.

**2-р зүйл шавьж:** Лабораторид бойжуулж буй хүрэнцэр нь ҮБО-ыг уг хэсгээр нь цоолон идэж, ҮБО-ны хөвөнг гаргаж дор нь байрладаг тул ажиглалт хийхэд бэрхшээлтэй байв. Хүрэнцэрийн үедээ цагаан цайвар өнгөтэй, 5:2 мм-ээс томордоггүй. Хүүхэлдэйн үедээ 4 мм урт хэмжээтэй, ҮБО-оос гарсан хөвөн дотор хүүхэлдэйдэг. Бие гүйцсэн шатандаа хар саарал өнгөтэйбайв.

*Хүснэгт 2.4.7 .2-р зүйл шавьжийн хөгжлийн үзэгдэл зүй*

5-р сар			6-р сар		
I	II	III	I	II	III
-					
	◊	◊	◊		
			+	+	+
#	#	#	#		

Тайлбар: ◉ - Өндөг, (-) - Хүрэнцэр, (◊) - Хүүхэлдэй,  
(+)- бие гүйцсэн,(#) - Бургасны үр боловсрох үе.

Ажиглалтын явцад Богдхан уулын Залаатын аман дах шүүдэрт бургаснаас санамсаргүй авсан цэцэг дээрх ҮБО-ыг тоолж идэгдсэн ҮБО-ны тоог гаргаж хүснэгтлэвэл:



#### Хүснэгт-2.4.8. Бургасны ҮБО-ны идэгдсэн байдал (2013.05.23)

№	Нэг цэцгэн дэх ҮБО-ны тоо (ш)	Идэгдсэн ҮБО-ны тоо (ш)	Идэгдсэн хувь (%)
1	108	4	3.7
2	105	78	74.2
3	117	43	36.7
4	110	65	59.1
5	101	53	52.4
Нийт	541	243	44.9

Дээрх хүснэгтээс үзэхэд бургасны нийт 541 ширхэг ҮБО-оос 243 ширхэг буюу 44.9% идэгдэж гэмтсэн байдалтай байгаа нь бургасны үр боловсролтыг 44,9 хувиар бууруулахаар байна. Лаборатори дахь хортон шавьж, бургасны ҮБО-ны хортоны зургийг Хавсралт хэсгийн зураг 2.4.16, 2.4.17-оос харна уу.

### 2.5 Сибирь шинэс (*Larix sibirica Ledeb.*), шүүдэрт бургас (*Salix rorida Laksch.*)-ны цито-эмбриологи, кариологийн судалгааны явц

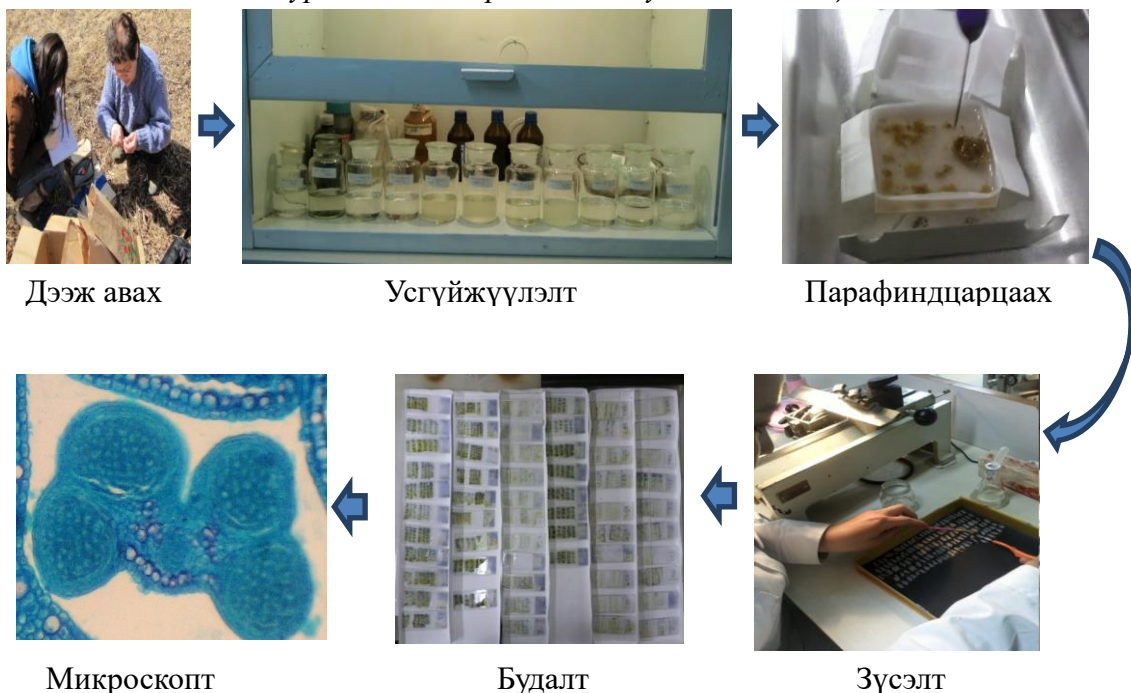
#### 2.5.1 Цитоэмбриологийн судалгаа:

Ургамлын эмбриологи (*хөврөл судлал*) бол ургамлын үржил, үржлийн эрхтэнд болж буй үзэгдлийг судалдаг шинжлэх ухаан бөгөөд үзэгдэл нь эсээр дамжиж илэрдэг учир цито-эмбриологи хэмээн нэрлэгддэг. Хөврөл судлал бол хөврөлийн гарал үүсэл, бүтэц төдийгүй түүний урьдчилсан нөхцөл болох микро-, макроспор, эр эм гаметофит, эр эм бэлгийн эсүүд зигот, эндоспермийн үүсэл хөгжлийг авч үздэг. Энэ бол зөвхөн үрийн дотор бүрэлдэх хөврөлийн тухай асуудал юм. Эс эдийн хэмжээнд явагдаж байгаа эдгээр үзэгдэл тодорхой эрхтэнгүйгээр ,тодорхой орчин нөхцөлгүйгээр тэдгээрээс саланга тусдаа бүрэлдэх учиргүй байдаг. Иймээс ургамлын үржлийн эрхтэн-цэцгийн үүсэл, бүтэц, дохиур , үр боловсрох орон, үрэвч, үрт нахианы олон янз байдгаас тэдгээрийн үүсэл хөгжлийн явц эмбриологийн судалгаанд давхар хамрагддаг. Ялангуяа үр жимсийг авч ашигладаг, үр жимсний ургац бүтээгдэхүүнийг нэмэгдүүлэх шаардлагатай ургамал дээр түүнийг тарих талбай, хөрс бэлтгэл, үр суулгаж ургуулахаас эхлээд үзэгдэл зүйн (фенологийн) байдал, өсөлт хөгжлийн үе шат, цэцэглэлт, цэцэглэлтийн биологи, тоос хүртэлт үр суулт, үр жимс үүсч боловсрох гээд өргөн хүрээний асуудал холбогддог. Ургамал, түүний гадаад орчин хоёр байнгын нягт харилцан үйлчлэлтэй учир хөврөл судлал нь зөвхөн бүтэц хэлбэрийн тухай биш, морфологи, физиологи, экологи, экологиморфологийн судалгаануудыг хамруулж үздэгээрээ онцлог шинжтэй. XIX зууны сүүлчээр эх үүсвэр нь тавигдсан ургамлын эмбриологийн судалгаа нь Итали, Франц, Англи, Герман, Орос, Энэтхэг зэрэг олон улсын эрдэмтэдийн хүчээр XX зууны турш эрчимтэй хөгжиж ургамлын ураг төрлийн

холбоо, бодгаль хөгжил, филогенез, ангилал зүй, генетик селекцийн олон асуудлыг танин мэдэхэд шийдвэрлэх ач холбогдолтой оролцдог<sup>4</sup>.

Судалгааны баг 2011-2013 оны хооронд ургамал уралтын хугацаанд нийт 908 ширхэг эмбриологийн дээж авснаас 381 ширхэг Сибирь шинэс, 527 ширхэг шүүдэрт бургасны дээж аваад байна. Цэцгийн тоос, үр боловсрох орон үүсч эхлэх үеэс дээж авч эхлэх шаардлагатай бөгөөд энэ үед 2-3 хоногийн давтамжтай үргэлжилж байлаа.

Зураг 2.5.1 Эмбриологийн судалгааны явц



Үр тогтсон үеэс үр тогтолтын процессийг ажиглахын тулд өдөр бүр өглөө 7-9 цаг хооронд дээж авч авлаа. Шүүдэрт бургасны хувьд 6-р сарын эхээр үр нь бүрэн боловсорч дуусдаг тул 6-р сарын 10-нд үр тогтноос хойшхи сүүлийн дээжийг авсан. 8-р сарын 15-наас эхлэн дахин дээж авч эхэлсэн бөгөөд 9-р сарын 17 хүртэлх хугацаанд Богдхан уулын Залаатын аман дахь шүүдэрт бургасны өвөлжих нахианаас 5 хоногийн зайтайгаар дээж авч байв. Эмбриологийн дээж цуглуулсан байдлыг хүснэгтээр харуулбал:

Хүснэгт 2.5.1 Эмбриологийн дээж

Огноо	Сибирь шинэс /ш/	Шүүдэрт бургас /ш/	Нийт дээжний тоо /ш/
2011	170	0	170
2012	122	470	592
2013	85	53	138

<sup>4</sup>Ц. Жамсран “Ургамлын эмбриологи ба эд, эсийн өсгөвөр”

2014	4	4	8
Нийт	381	527	908

2012 онд авсан усгүйжүүлэх процессын 592 ширхэг эмбриологийн дээжээс 54 ширхэгийг сонгож, 2013 оны дээжийг усгүйгүйжүүлэн парафинд царцаагаад байна. Блок модонд бэхэлсэн дээж материалыг МС-2 маркийн микротомд зүссэн. Энэ микротом нь хөдөлмөрийн бүтээмж багатай учраас зүсэлт дээр их цаг зарцуулж байлаа. Зүссэн дээжийг Гейденгайны гематоксилин, Ньютоны генциан виолет, Картисины сафраниныг лихт-грюн, алционовый синий зэрэг гурвалсан будгаар хамтруулан будаж, канадын бальзамд царцаан 700 орчим тогтмол препрат бэлтгэмэл үйлдэв.

### 2.5.2 Шүүдэрт бургас ба сибирь шинэсний микроспорогенез

**Дохиурын үүсэл, хөгжил:** Цэцгийн хөгжлийн эхний шатанд үр боловсрох орны ойролцоо товруунаас дохиурын товрууны үүсвэр тавигддаг. Түүнээс тоосовч түрүүлж бий болсны дараа шилбэ гарсанаар товруу аажимдаа томрон дохиурыг үүсгэнэ. Модлог ургамлын дохиур нь тоосовч, холбоос, шилбэ гэсэн 3 хэсгээс бүтнэ. Цэцэгт ургамлын бэлгийн үржлийн үед эр бэлгийн эс буюу тоос (микроспор) дохиурын тоосовчинд үүсэж хөгждөг. Холбогдох зургийг Хавсралт хэсгийн зураг 2.5.2 –аас харна уу.

Шүүдэрт бургас (*Salix rorida* Laksch)-ны үржлийн эрхтэний өсөлтийг эр цэцгийн нахиа хөөх үе (2013 оны 4-р сарын 22)-д авсан дээжинд дохиур задрах тоос бүрдэх үе шатыг тогтоохоор зүсэлт хийхэд задраагүй байна (Зураг 2.5.4).

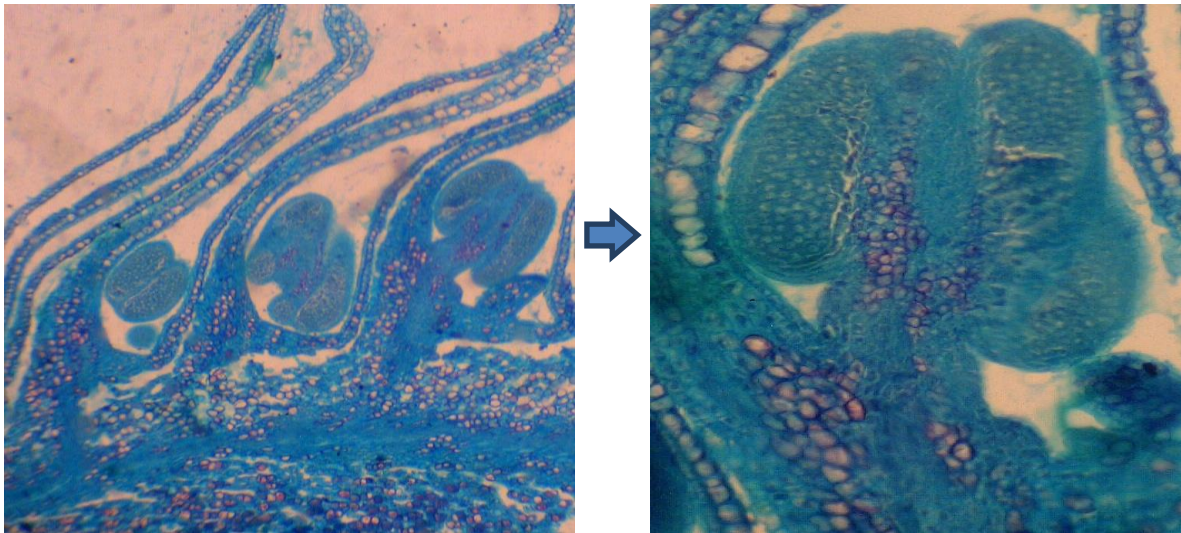


Зураг 2.5.3. Шүүдэрт бургасны тоосовч бүрэлдэх үеийн цэцгийн нахианы гадаад байдал (2013.04.22) А. Цэцгийн хөндлөн огтлол Б. Цэцгийн нахиа

Дохиур нь цэцгийн хамгаалах хайрсанд бэхлэгдэн, тоосовч нь нэг үзүүрээрээ дохиурын шилбэнд хөдөлгөөнгүй бэхлэгддэг бөгөөд хоёр талыг холбох холбоос эдийн бүдүүрлээс шалтгаалан түүний дөрвөн үүр нь цэцгийн төв рүү харсан байдаг. Үүнийг

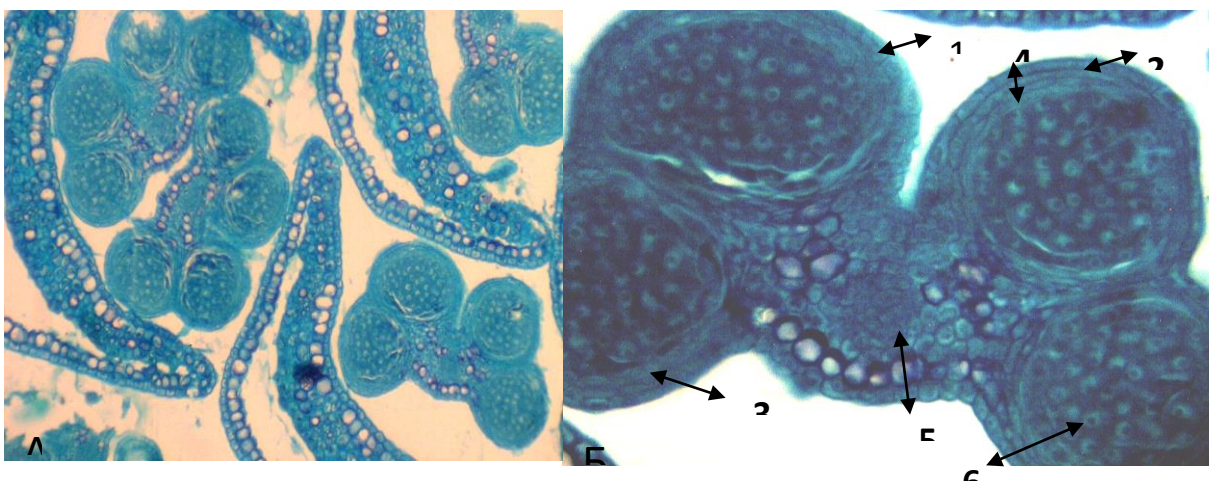


интродукция тоосовч гэнэ. Дохиур бүр тоосовчтой. Тоосовч бүхэн хоёр үүртэй (Хүснэгт 2.5.4).



Зураг 2.5.4. Шүүдэрт бургасны дохиурын тууш огтлол (Хамгаалах хайрсны суурьт тоосовчны үүсвэр тавигдаж байгаа нь) А. Эр цэцгийн тоосовчны бүтэц 04\*10 Б. 10\*10

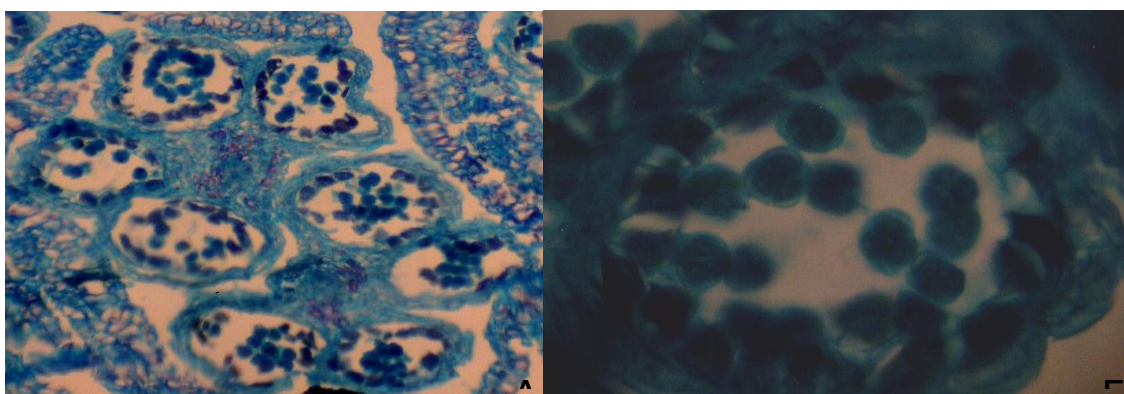
Модлог ургамлын тоосовчыг хөндлөн зүсэж үзэхэд хөгжлийн эхний шатанд (тоосовч анх үүсэн үед) тах хэлбэрийн бүтэцтэй, гадна талаараа нэг эгнээ эсээс тогтох эпидермийн бүрхүүлээр хучигдсан олон тооны жигд эсүүдээс бүрдсэн байна. Цаашдаа эпидермийн дотор талд тэгш бус зузаарсан хана бүхий дөрвөлжин хэлбэртэй нягт эсүүдээс тогтсон фиброзон давхараа үүсдэг. Фиброзон давхрааны дотор талаар сунасан эсээс тогтох дундаж давхараа үүсэж гардаг. Дундаж давхрааны дотор талаар залгаа орших тэжээлийн үүрэг бүхий талетумын давхраа байрлана (Зураг 2.5.5).



Зураг 2.5.5 Шүүдэрт бургасны тоосовчны хөндлөн огтлол. А. Тоосовчинд тоосны эх эсийн хуваагдал явагдаж байгаа нь (10\*10) Б. Тоосовчны хананы эсүүд ялгаралд орж байгаа нь (40\*10) 1. Эпидерм 2. Ширхэгт давхраа (фиброз) 3. Дундаж давхраа (мезодерм) 4. Тэжээллэг давхраа (талетум) 5. Дамжуулах багц 6. Тоос (микроспор)

Тоосовч өсөж томрох тусам түүн дотор анхдагч археспор гэж нэрлэгдэх спорогонт эд үүсдэг. Тоосны хөгжлийн дараагийн шатанд археспорын эс нь хуваагдаж

хоёрдогч археспорыг үүсгэдэг. Энэ эсийг тоосны эх эс буюу спороцит гэнэ. Спороцит нь эхэндээ нэг нөгөөтэйгээ нягт наалдаж нийлсэн байх бөгөөд хэсэг хугацаа өнгөрсний дараа бие биенээсээ салж мейоз хуваагдлаар хуваагдан спороцитын эс тус бүрээс гурав ба дөрвөн жижиг эс бүхий симультан хэлбэрийн тетрад үүсэж байлаа. Өөрөөр хэлбэл тетрад нь тетраэдр буюу изобилатерал байлаа. Симультан гэдэг нь мейоз хуваагдлын дараа үүссэн дөрвөн бөөмийг тойрсон протоплазмийн гадуур нэг бүрхүүл үүссэн байхыг хэлнэ. Тетрад үүссэн байх энэ үед тоосовчны хананы эсүүд (эпидерм, фиброз, тапетум ) тод ялгарч дамжуулах багц бүхий паренхим эс харагдах болно. Туул гол дагасан шүүдэрт бургасны тоосонд 4-р сарын 30-нд тетрад үүсч байгаа нь ажиглагдаж байна(Зураг 2.5.6).

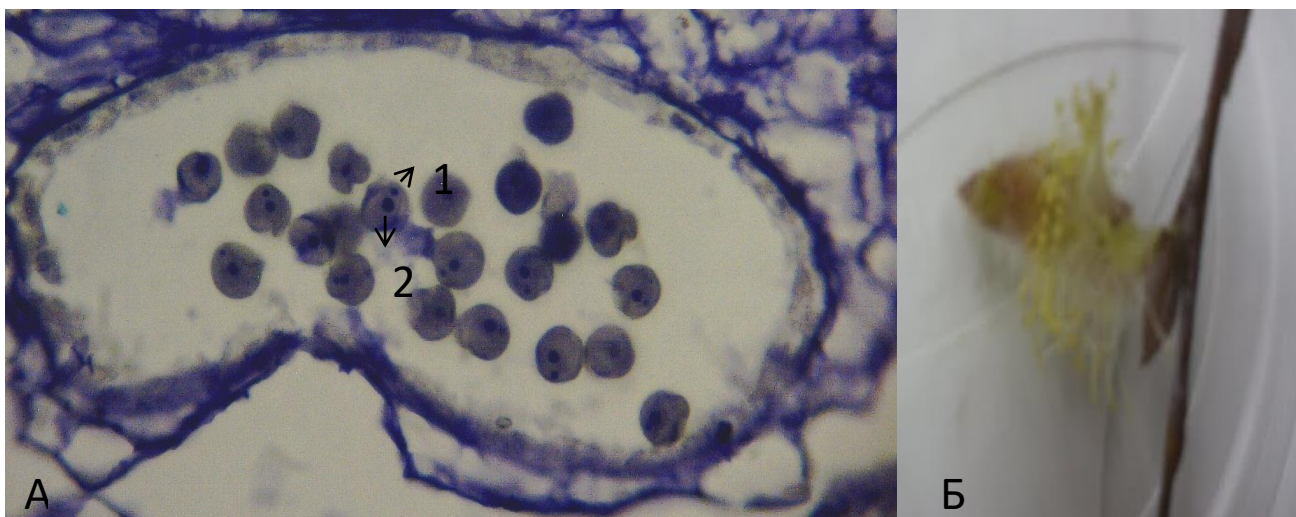


Зураг 2.5.6. Шүүдэрт бургасны тоосовчны хөндлөн огтлол. А. Тоосны эх эс бүрэлдэж байгаа нь. (10\*10 ) Б. Тетрад салж нэг бөөмт тоос үүсч байгаа нь(40\*10)

Тетрад нь нэг нэгээрээ салж нэг бөөмт тоос буюу микроспор 1-2 хоногийн дотор үүсч байгаа нь ажиглагдсан. Нэг бөөмт тоос буюу микроспор үүсэх үед тоосовчны фиброз нь давхраанд тоосовчны ханын дагуу бараг эргэн тойрон хүрээлдэг боловч үүрүүдийн бие биерүүгээ харсан хананд уг давхараа байдаггүй болох нь ажиглагдаж байна. Тоосовчны дотоод хана бүхий тапетумын давхараа нь тоосны өсөж боловсрох үед хоол тэжээл болон зарцуулагдах тул тетрад үүсэж байсан үеийхтэй харьцуулахад шимэгдэж багассан байна.

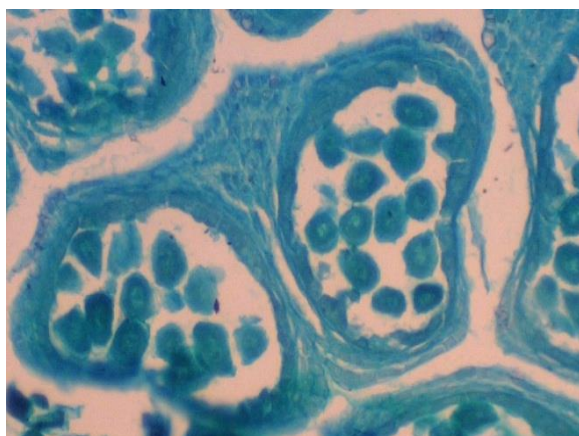
Шүүдэрт бургасны нэг бөөмт тоос буюу микроспор үүссэнээс хойш 5-р сарын 2-оос 2 бөөмт тоос бүрэлдэж эхлэсэн. Эр гаметофит нь тоосны цорго болон хоолой үүсэхэд чухал үүрэгтэй вегетатив, үр тогтоход оролцох генетатив гэсэн 2 бөөмтэй юм (Зураг 2.5.7А). 2 бөөмт тоос үүсэх буюу үед бургасны дохиур задарч байна (Зураг 2.5.7Б).



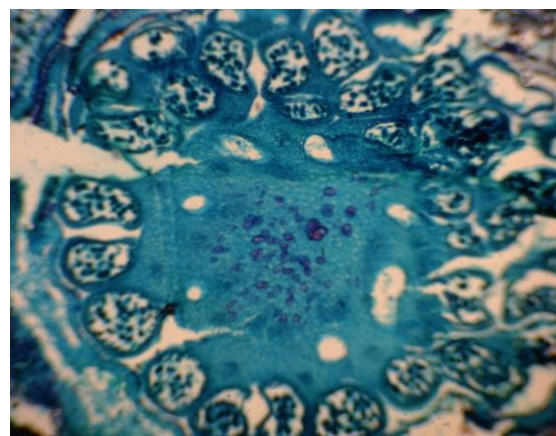


А Генератив бөөм 2. Вегетатив бөөм) Б.Хоёр бөөмт тоос үүсэх үеийн цэцгийн нахианы гадаад байдал

**Сибирь шинэсний микроспорогенез:**

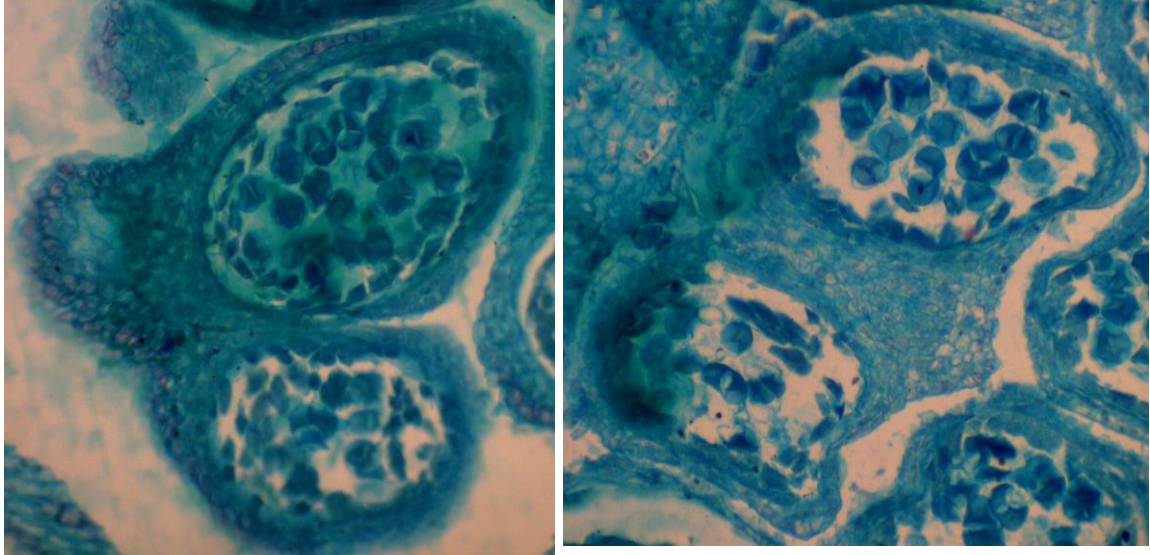


Сибирь шинэс  
Дээж авсан огноо:2013.04.25  
Бэлтгэмэл дугаар: 2b-2



Сибирь шинэс  
Дээж авсан огноо:2013.04.25  
Бэлтгэмэл дугаар: 2a-2

Зураг 2.5.8 Сибирь шинэсний тоосовчинд микроспор бүрэлдэж байгаа нь



Дээж авсан огноо: 2014.04.30  
 Бэлгэмэл дугаар: 8А-1 /2/  
 Өсгөлт : 10\*10

Зураг 2.5.9 Тетрад салж нэг бөөмт тоос үүсч байгаа нь

Хавсралт хэсгийн зураг 2.5.10-аас микроспорогенез, зураг 2.5.11 –ээс тетрад үүсэх үеийн цэцгийн нахианы гадаад, дотоодбайдлыг үзнэ үү.

### Эмбриологийн судалгааны явцын үр дүн:

1. Сибирь шинэс ба шүүдэрт бургасны микроспорогенезийн хөгжлийн явцаас харахад Сибирь шинэсний хувьд бэлгийн үржлээр үр тогтсон зиготоос үүсдэг ургамлын хөврөл (эмбрион)-ийг эдийн өсгөвөрт эксплант болгож ашиглах нь зүйтэй байна.
- Шүүдэрт бургасны андроген ургамал гарган авах тохиромжтой үе нь цэцгийн нахианы тоосовчинд нэг бөөмт микроспор бий болсон 4-р сарын 30-аас 5-р сарын 2 ны хугацаа болохыг тодорхойлов.

### 2.5.3 Сибирь шинэс (*Larix sibirica* Ldb)-ний тоос

Шилмүүст үүлдрийн модний хромосомын бүрдэлийг ихэвчлэн гаплоид эд, шилмүүс, үрийн үндэсний ургах шовгор, ургаж буй модны үндэсний ургах шовгорын эсүүдээс судалж үздэг. Ургамал, амьтны хромосомын бүрдлийн судалгааг кариотипын судалгаа гэж нэрлэдэг бөгөөд кариотип гэдэг нь (*karyon*- бөөм, *typos*- хэв, хэлбэр гэсэн грек үг) тухайн зүйл амьтан, ургамлын хромосомын бүрдэл юм. Кариотип нь хромосомын тоо, хэлбэр хэмжээ, хромосомыг бүрдүүлэгч утаслагийн бүтцийнхээ онцлогоор ялгаран



тодорхойлогдоно. Кариотипын судалгаа ургамлын цитологийн судалгааны биет бөөм дээр хийгдэж удамшлын шинж тэмдгүүд тэр тусмаа хромосом эсийн дотор ямар харьцаагаар хэрхэн өөрчлөгдөж ирсэнийг харуулдаг учир цитогенетик гэж нэрлэгддэг.

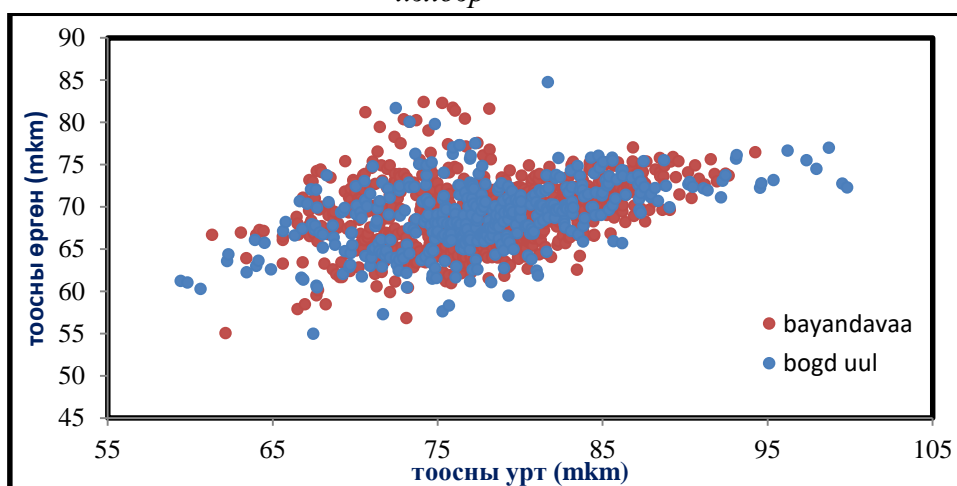
**Сибирь шинэсний тоосны хэмжилт:** Судалгаанд бага түүврийн аргыг ашиглан судалгааны талбай бүрээс титэмийн урт нь дундаж хэмжээнд хамаарагдах 30 ширхэг мод сонгож, тоосны морфологи хэмжээний дундажыг тодорхойллоо. Сибирь шинэсний эр цэцэгт тоос боловсрох үе болон эм цэцэг тоос хүртэх үеийг Хавсралт хэсгийн зураг 2.5.12, 2.5.13 –ээс үзнэ үү. Тоосны урт, өргөний хэмжээг тодорхойлж, микрометр хэмжээсээр илэрхийлбэл:

*Хүснэгт 2.5.2 Сибирь шинэсний тоосны гадаад хэмжээний үзүүлэлт*

Дээж авсан газрын нэр	Тоосны урт (мкм)		Тоосны өргөн (мкм)	
	X ± m	Cv%	X ± m	Cv%
Богдхан- Уул. Саран хадны энгэр	77.8±0.9	6.6	68.9±0.6	4.9

Хүснэгтээс Богдхан-Уулын Сибирь шинэсний тоосны уртын дундаж хэмжээ нь 77.8мкм, алдаа нь 0.9%, вариацийн коэффициент нь 6.6%, тоосны өргөний хэмжээ нь 68.0мкм, алдаа нь 0.6%, вариацийн коэффициент нь 4.9% байна. Судалсан талбайн тоосны урт, өргөний вариацийн коэффициентын хэлбэлзэл 6.6% байгаа нь Мамаевын ангилалаар маш бага хэлбэлзэлтэй гэсэн ангилалд хамаарагдаж байв.

*График 2.5.1 Богдхан-Уул, Баян давааны Сибирь шинэсний тоосны гадаад хэлбэр*



Дээрх графикаас харахад Богдхан-Уулын Сибирь шинэсний тоосны хэмжээ хоорондоо ялгарал маш бага байгааг харуулж байна. Энэ нь дээрх популяци тоосны хэмжээгээрээ ялгарах боломжгүйг илтгэж байна.

**Сибирь шинэсний тоосны тоон үзүүлэлт:** Судалгааны явцад 5 хоногийн давтамжтайгаар 4 удаагийн дээж авч, нийт 2200 ширхэг тоосыг хэмжив. Дээжээс зөв хэлбэртэй, гажигтай, гэмтсэн болон хөлдсөн тоосоор эрэмбэлж хувиар илэрхийлбэл:

*Хүснэгт 2.5.3 Сибирь шинэсний тоосны зөв болон гаж хөгжил*

Дээж авсан газрын нэр	Зөв хэлбэртэй тоосны тоо (%)	Гаж хэлбэртэй тоосны тоо (%)	Гэмтсэн болон хөлдсөн тоосны тоо (%)	Нийт тоосны тоо (%)
Богдхан- Уулын Саран хадны энгэр	750 (67.8)	188 (26.8)	92 (5.4)	1030 (100)

Хүснэгтээс үзэхэд, харьцуулан судлаж байгаа талбайн нийт тоосны 67,8 хувийг зөв хэлбэртэй, 26.8%-ийг гажигтай, 5.4%-ийг гэмтсэн болон хөлдсөн тоос тус тус эзэлж байв. Тоосны хэлбэр нь нэг зүйл нөгөөгөөс, нэг популяци өөр нэгээс ялгарах онцлогтой гэвэл популяциудыг өөр популяцтай харьцуулан судалбал хоорондоо хэлбэрийн эзлэх хувиараа ялгарах боломжтой нь харагдаж байна. Саран хадны энгэрийн Сибирь шинэсний тоосны гадаад хэжилтийг Хүснэгт 2.5.4 –т харуулбал:

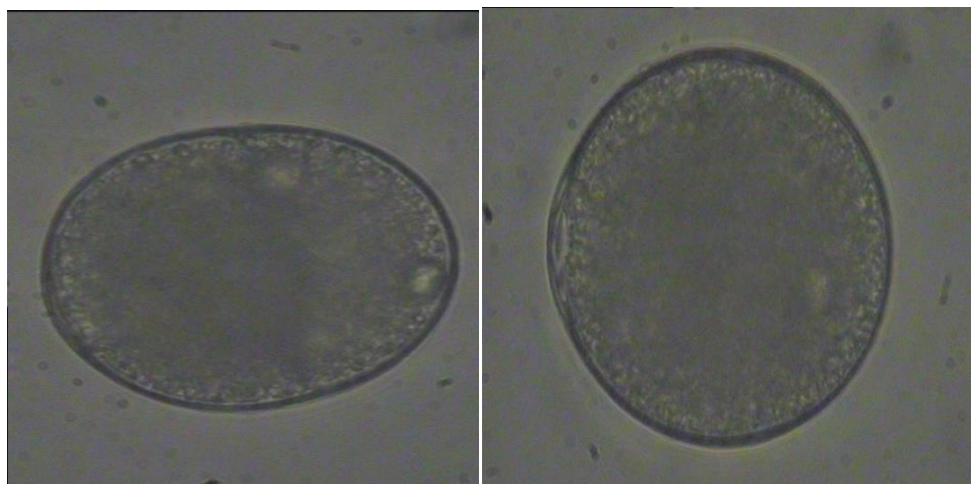
*Хүснэгт 2.5.4 Богдхан-Уулын сибирь шинэсний тоосны гадаад хэмжээ (микрон)*

Дээж авсан газрын нэр	Тоосны урт(мкм)		Тоосны өргөн (мкм)	
	X ±m	C <sub>v</sub> %	X ± m	C <sub>v</sub> %
Саран хадны энгэр	77.8±0.9	6,6	68.9±0.6	4,9

Сибирь шинэсний тоосны хэлбэрийг судлаж үзэхэд, Богд уулын Саран хадны энгэрийн тоос дараах байдалтай байгаа нь тогтоогдов. Үүнийг зураг 2.5.14, 2.5.15-т харуулбал:

*Зураг 2.5.14 Larix sibirica. L. Богдхан-Уул Саран хадны энгэр гажиг бүтэцтэй тоос*

*Зураг 2.5.15 Larix sibirica.L. Богдхан-Уул Саран хадны энгэр зөв бүтэцтэй тоос*



Хавсралт хэсгийн зураг 2.5.16-2.5.23 дүгээр зургаас Сибирь шинэсний тоосны хэлбэрүүд болон дээж авсан 7 модны хромсомыг, Хүснэгт 2.5.5 –аас лабораторийн соёололтын хүснэгтэн үзүүлэлтийг, зураг 2.5.24 –аас шинэсний үрийг марганцын 0,2% ийн уусмалд 24 цаг ариутгах үйл явцыг, зураг 2.5:25-аас ариутгасан үрийн соёололтонд бэлтгэсэн байдалтай тус тус танилцана уу.

*Хүснэгт 2.5.6 Хромосомын морфологи үзүүлэлт*

д/д	Дээж авсан газар	Хромосомын урт мөрний хэмжээ (мкм)	Хромосомын богино мөрний хэмжээ (мкм)	Хромосомын нийт урт хэмжээ (мкм)	Харьцангуй урт (%)	Центромерийн индекс (%)	Урт мөрний нэг дэх нугалам (Перетяжка I)	Богино мөрний нэг дэх нугалам (Перетяжка I)
1	Богдхан Уул	12.33±0.64	10.69±0.44	23.86±1.06	5.87±0.09	45.06±0.65	-	-
2		11.13±0.49	10.16±0.39	21.29±0.85	5.28±0.06	44.21±0.84	5,62	5,48
3		10.95±0.50	9.16±0.31	20.11±0.79	5.15±0.05	44.07±0.64	5,64	4,35
4		10.42±0.41	8.84±0.39	19.26±0.79	4.94±0.06	42.31±1.89	1,23	2,07
5		10.35±0.56	8.06±0.32	18.41±0.71	4.72±0.06	42.53±1.17	7,71	-
6		9.17±0.37	7.53±0.27	16.70±0.59	4.33±0.05	43.02±0.74	6,51	-
7		9.39±0.34	4.94±0.41	14.33±0.55	3.71±0.04	31.05±2.35	6,57	-
8		9.76±0.39	4.24±0.15	14.00±0.45	3.47±0.03	25.49±0.97	-	-
9		9.22±0.35	4.33±0.14	13.55±0.40	3.40±0.04	26.85±1.07	-	-
10		8.05±0.27	4.48±0.19	12.53±0.37	3.11±0.03	29.90±1.05	-	-
11		7.73±0.20	4.15±0.18	11.88±0.34	2.96±0.05	28.56±0.89	-	-
12		7.76±0.18	3.73±0.11	11.49±0.26	2.88±0.04	26.19±0.66	-	-

Дээрх хүснэгтээс үзэхэд, Богдхан уулын Сибирь шинэсний I хромосомын урт мөр 12.33 мкм нугламгүй байхад, II-VII хромосом нь урт болон богино мөрөндөө нугалам үүсгэсэн төгсгөл нь дагуул хэлбэртэй байна. I хромосомын нийт урт нь 23.86 мкм, XII хромосомын нийт урт 11.57 мкм. Харьцангуй урт нь I хромосомд 5.87 мкм, XII хромосомд 2.88 мкм байв. Хавсралт хэсгийн зураг 2.5.26-д хромосомын харьцангуй урт, центромерийн индексийн хоорондын хамаарлаар гаплойд хромосомын I-XII тархалтын байрлалыг харууллаа. Гаплойд хромосомын байрлал нь хромосомууд өөр хоорондоо хэрхэн хамааралтай, амин хүчлүүдын хоорондын шүтэлцээ ойр хол байгааг харуулдаг чухал үзүүлэлт байдаг. Сибирь шинэсний идиограммыг мөн хэсгийн зураг 2.5.27 –аас үзнэ үү. Нийт 1530 хромсомыг хэмжиж үзэхэд, Богдхан уулын Сибирь шинэсний хромосомын 33.3 хувь нь метацентр байв. Үүнийг хүснэгтлэвэл:

*Хүснэгт 2.5.7 Хромосомын хоёрдахь нугаламын байрлал*

Хромосомын дугаар	Нийт урт (мкм)	Харьцангуй урт (%)	Центромерийн индекс (%)
Богдхан уул			
I (I- VI)	20,5	5	43,5
II (VII- VIII)	14,5	3,6	28,3
III (IX- XII)	12,4	3,1	27,9

## Дүгнэлт:

1. Богдхануулын Сибирь шинэсний тоосны дундаж урт 77.8 мкм, гаж хэлбэртэй тоосны хэмжээ нь нийт судалсан тоосны 26 хувийг эзэлж байна.
2. Богдхан уулын Сибирь шинэсний тоосны уртыг Өвөр Байгалийн бүс нутагт ургадаг Сибирь шинэсний тоостой харьцуулан үзэхэд 5.9 мкм-ээр богино байв. Энэ нь цаг уурын онцлог болон уртраг, өргөргөөс хамааралтай байж болзошгүй гэж урьдчилан таамаглалаа.
3. Судалгаанд хамрагдсан Сибирь шинэсний гапloid хромосомын тоо  $n=12$ , диплоид хромосомын тоо  $2n=24$  байгааг тогтоосон бөгөөд Богдхан уулын Сибирь шинэсний хромосомын урт 11,5-23,9 мкм байх бөгөөд бүх судалсан хромосомд 6 метацентрик, 2 субметацентрик, 4 интроцентрикээр тогтоогдож байна.

Тиймээс цаашид бусад популяциудыг харьцуулан судлах шаардлагатай хэмээн дүгнэж байна.

## 2.6 Сибирь шинэс (*Larix sibirica* Ledeb.), шүүдэрт бургас (*Salix rorida* Laksch.)-ыг *in vitro*-д эдийн өсгөврийн аргаар үржүүлсэн судалгааны явц

### 2.6.1 Сибирь шинэсний (*Larix sibirica* Ledeb.) *in vitro* судалгааны үр дүн ба хэлэлцүүлэг

#### Сибирь шинэсний үрийн ариутгалын горим:

Бид 2010 онд Төв аймгийн Мөнгөн морьт сумын зүүн оройн модны сибирь шинэсний үрийн байнгын плантациас түүсэн үрийг хэрэглэн *in vitro* соёлолтын хувь, тохиромжтой тэжээлт орчин, үрийг тайван байдлаас гаргах скарификаци, стратификацийн туршилтын хувилбар, өсгөвөрт үзүүлэх гормоны нөлөө, каллусын өсгөвөр хийх боломж зэргийг судалсан.

Сибирь шинэсний үрийг 2.5% болон 5.25% гипохлорт натри ( $\text{NaOCl}$ ), 0.25% хлорт мөнгөн ус ( $\text{HgCl}$ ), 70% ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ) этанол зэргийг харилцан адилгүй хугацаагаар үйлчилж, дан болон хоршуулсан хувилбаруудаар туршиж ариутгалын горимыг тогтоосон. Ариутгал тус бүрийг 2-Зудаагийн давталттай хийсэн (Хүснэгт 2.6.1).

Хүснэгт.2.6.1 Сибирь шинэсний үрийн ариутгалын тохиромжтой горимыг тогтоосоннь

№	Ариутгалын Бодис	Концентраци /%/	Хугацаа /мин/	Хэрэглэсэн үрийн тоо	Бохирдсон эсэх	Соёолсон эсэх
1	Ариутгасан нэрмэл ус	-	10	25	++	--
2	Этанол	70	10	50	++	--
3	Гипохлорт натри	5.25	10	50	+	--
	Этанол	70	1	20	+	--
	Гипохлорт натри	2.5	15			
4	Этанол	70	1	20	--	--

	Гипохлорт натри	5.25	20			
5	Хлорт мөнгөн ус	0.25	10	50	--	++

Туршилтын үр дүнгээс үзэхэд 0.25% хлорт мөнгөн усаар 10 мин. үйлчилж, 5 удаа ариутгасан нэрмэл усаар зайлах ариутгалын горим нь хамгийн тохиромжтой байсан бөгөөд Германы эрдэмтэн D.Ewald –ийн судалгааны ажлын үр дүнтэй ойролцоо байлаа[9].

### Сибирь шинэсний байгалийн дээж материалын ариутгал:

Шууд эрхтэн үүсгэх аргаар нахиа олшруулж бичил ургамал гаргах зорилгоор байгалийн дээж материалаар 2013 оны 4-р сарын 15 -нд Мөнгөн морьт сумын Наранбулагт байрлах байнгын плантациас (д.т.д 1578 м, N 48 20 54,9 ; E 108 40 07.0)70-80 настай модны мөчрийн оройн нахиа болон хажуугийн нахиаг сонгож авсан.

Байгалийн дээж материал үрийг бодвол бохирдолт ихтэй байдаг тул бид байгалийн дээж материалыг урсгал усанд 5 мин. угааж, 3 төрлийн ариутгалын хувилбараар ариутгасан. Үүнд:

1. Хлорт мөнгөн ус ( $HgCl_2$ )
2. Этанол( $C_2H_5OH$ )+хлорт мөнгөн ус( $HgCl_2$ )
3. Этанол( $C_2H_5OH$ )+гипохлорт натри ( $NaOCl$ ) гэсэн хувилбаруудаар ариутгаж хувилбар тус бүрт 30 дээж материал сонгосон.

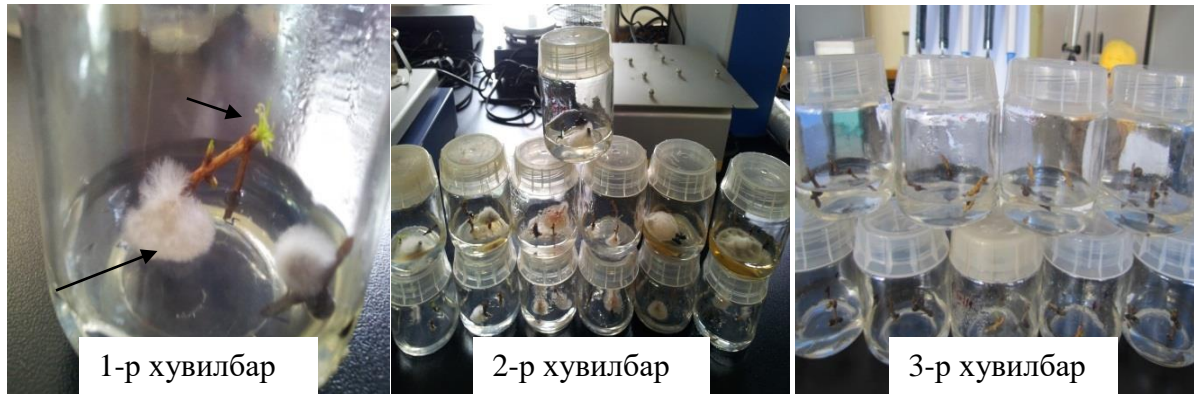
*Хүснэгт 2.6.2. Байгалийн дээж материалын ариутгалын дүн (7 хоногийн дараа)*

№	Ариутгалын Бодис	Концентраци /%/	Хугацаа /мин/	Дээжний тоо	Бохирдсон дээжний тоо	Нахиа задарсан
1	Хлорт мөнгөн ус	0.25	10	30	12	4
2	Этанол	70	1	30	6	--
	Хлорт мөнгөн ус	0.25	10			--
3	Этанол	70	1	30	30	--
	Гипохлорт натри	2.5	20			

Туршилтын дүнгээс харахад этанолыг гипохлорт натриг хоршуулан ариутгахад 2 хоногийн дараа бүх дээж 100% бохирдож байсан. Харин этанолыг хлорт мөнгөн устай хоршуулан ариутгахад бохирдол гараагүй хэдий ч нахиа задрахгүй дээж материал үхэж байсан нь ариутгалын бодисын концентраци хүчтэй байсныг харуулж байна. Нэгдүгээр хувилбар буюу хлорт мөнгөн усанд дээж материалаа 10 минут ариутгахад бохирдол багатай төдийгүй нахиа задарч шилмүүс гарч байсан.

Цаашид хлорт мөнгөн усанд 10 мин. ариутгах нь тохиромжтой гэж үзэн дээж материалаас шилмүүс олшруулах зорилгоор дахин 30 дээж материал сонгон 2 дахин шингэрүүлсэн ЛС үндсэн тэжээлт орчинд 5 хувилбарт цитокининий төрлийн гормоныг хоршуулсан хувилбаруудад өсгөвөрлөсөн. Гэвч 14 хоногийн дараа хлорт мөнгөн усанд ариутгасан бүх дээж эндогений бохирдлоор бохирдож эхэлсэн бөгөөд шилмүүс олшруулах зорилгоор цитокинины төрлийн гормонтой орчинд өсгөвөрлөсөн дээжнүүд бүгд бохирдсон Зураг 2.6.1)

Зураг 2.6.1. Байгалийн дээж материалын ариутгал.



### Сибирь шинэсний үрийн *in vitro* соёлолт:

Сибирь шинэсний үрийг *in vitro*-д соёлууулж, ариун эксплант сонгож авах зорилгоор 2 болон 4 дахиншингэрүүлсэн ЛС үндсэн тэжээлийн орчинд үрийг өсгөвөрлөсөн. Сибирь шинэсний үрийн соёлолт *in vitro* нөхцөлд удаан байсан учир үрийг тайван байдлаас гаргахын тулд элсэнд үрэх, хүхэр хүчлийн зэсээр үйлчлэх, ялгаатай концентрацитай устөрөгчийн хэт ислээр харилцан адилгүй хугацаагаар үйлчлэх зэрэг аргуудыг бусад судлаачдын судалгааны ажил дээр үндэслэн сонгон авч хэрэглэсэн.

Элсэнд 5 минут үрж 24 цаг байлгахад үрийн соёлолтонд нөлөөлөөгүй төдийгүй бохирдолтын хувийг нэмэгдүүлж байлаа. Мөн 0.5% хүхэр хүчлийн зэсэнд 12 цаг байлгаж *in vitro* нөхцөлд өсгөвөрлөхөд 14 хоногийн дараа үрсоёолоогүй байсан нь О.Одгэрэл, Ц.Дашзэвэг эрдэмтдийн судалгааны үр дүнгээс зөрж байв[5].

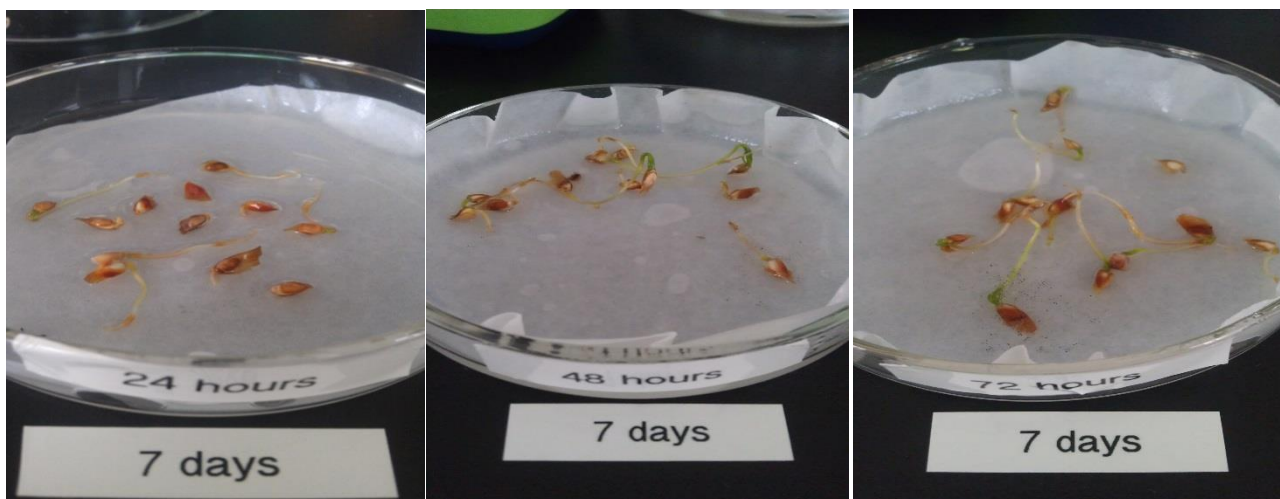
Харин концентрацитай ус төрөгчийн хэт ислээр 24 цаг үйлчилж өсгөвөрлөхөд 21 хоногийн дараах байдлаар үрийн соёлолт скарификаци хийгээгүй хувилбараас 33%-иар илүү байсан. Ус төрөгчийн хэт ислээр скарификаци хийх нь үрийн соёлолтонд эерэг нөлөөтэй байсан учир бид цаашид ус төрөгчийн хэт ислийг хугацаанаас болон, концентрациас хамаарсан туршилтуудыг хийсэн.

Үрийг 1%-ийн ус төрөгчийн хэт ислээр 24, 48, 72 цаг үйлчилж петрийн аяганд фильтрийн цаасан дээр соёлуулахад 1 хоногийн дараахи байдлаар 0%, 25%, 50% байсан бөгөөд 7 хоногийн дараа 72%, 100%, 100% соёолсон (2.6.2-р зураг). Цаашид үрнүүдийг дээрхитэй ижил хувилбараар скарификаци хийн, 1 хоногийн дараа ариутгаж, 4 дахин шингэрүүлсэн ЛС үндсэн тэжээлийн орчинд өсгөвөрлөхөд 48 цаг, 72 цаг скарификаци хийсэн хувилбаруудад цаашид соёлох чадваргүй байв. Иймээс скарификаци хийх хугацааны хувьд 24 цаг нь хамгийн тохиромжтой байсан бөгөөд соёлолтын хувь нэмэгдэж, соёлох хугацаа түргэссэн.

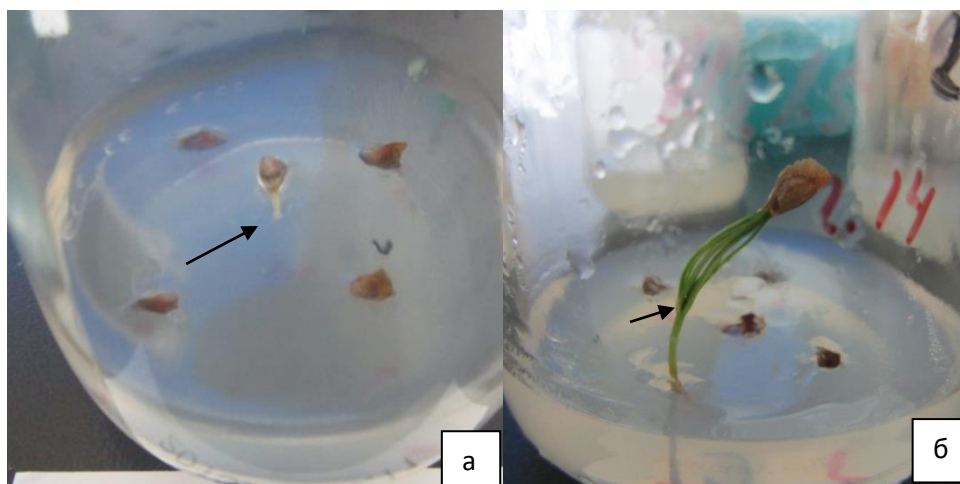
Тэжээлт орчинд скарификаци хийлгүйгээр өсгөвөрлөснөөс хойш 7 хоногийн дараа үр дөнгөж соёолж эхэлсэн. Харин 14 хоногийн дараа соёолоогүй үрнүүдийг ялган авсан.

Цаашид үрийг 24 цаг ус төрөгчийн хэт ислэд скарификаци хийж 2 болон 4 дахин шингэрүүлсэн ЛС үндсэн тэжээлт орчинд өсгөвөрлөхөд 2-4 хоногийн дараа үрнүүд соёолж эхэлсэн бөгөөд 7 хоногийн дараахи байдлаар гипокотиль болон шилмүүсний хэсгүүд гарч эхэлсэн (Зураг 2.6.3).





Зураг2.6.2. Сибирь шинэсний үрийн соёлолт скарификацийн хугацаанаас хамаарсан нь



Зураг2.6.3.а. Скарификаци хийснээс 4 хоногийн дараа соёолж буй нь  
 б. Скарификаци хийснээс 7 хоногийн дараа шилмүүсний хэсэг гарч буй нь

Ус төрөгчийн хэт ислээр скарификаци хийснээр үрийн соёлолт хугацааны хувьд хурдан байсан хэдий ч соёлолтын хувь хангалттай сайн биш байлаа. Иймээс ус төрөгчийн хэт ислийг концентрациас хамааруулан 1%, 2%, 3% гэсэн хувилбаруудад 24 цаг скарификаци хийж, 2 болон 4 дахин шингэрүүлсэн ЛС үндсэн тэжээлийн орчинд хувилбар бүр дээр 10 ш үрийг 4 давталтаар нийт 320 ширхэг үр өсгөвөрлөсөн. 28 хоногийн дараах байдлаар 1% ус төрөгчийн хэт ислд 24 цаг скарификаци хийсэн нь үрийн соёлолтонд хамгийн сайн нөлөөлж байсан(зураг2.6.4) бөгөөд бүх хувилбарууд дээр эхний 14 хоногт соёлолтын эрчим өсөж байсан хэдий ч 21, 28 хоногийн дараа тогтворжиж байв(график 2.6.1, 2.6.2).

График.2.6.1 Сибирь шинэсний үрийн соёлолт  $H_2O_2$ -ийн концентрациас хамаарах нь

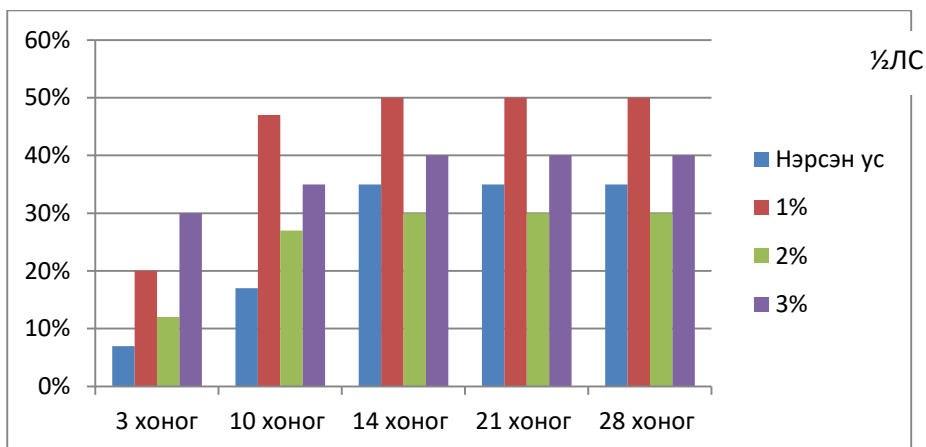
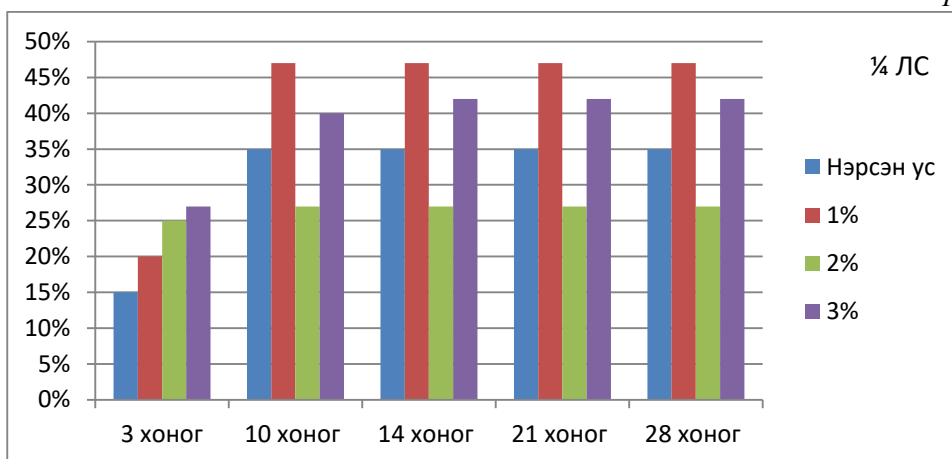
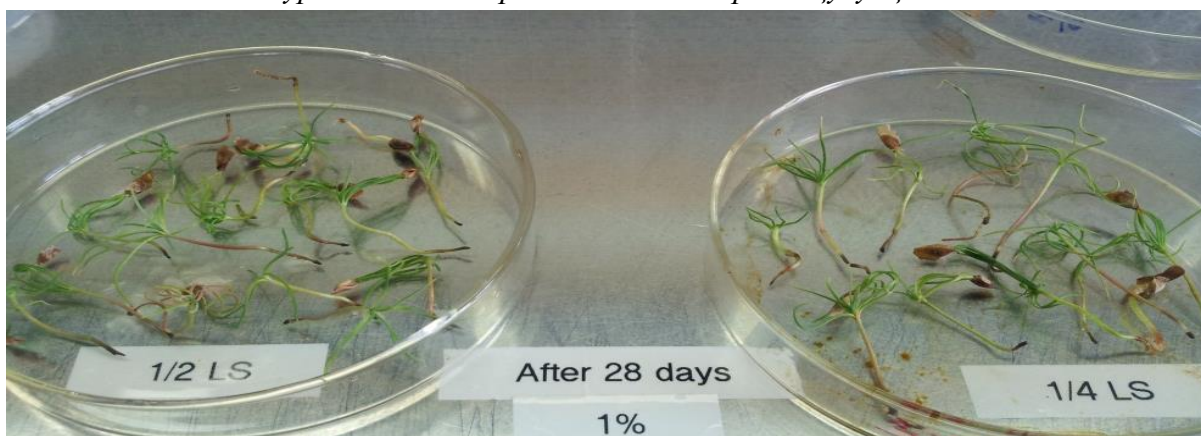


График. 2.6.2



Зураг 2.6.4. Сибирь шинэсний 1 сартай цухуйц



**Каллус үүсэлтэнд тохиромжтой эксплант болон гормоны нөлөө:**

Ургамлын эсийн эмх замбараагүй хуваагдлын үр дүнд үүссэн, эд, эрхтний төрөлжилт болоогүй бүлэг эсээс бүрдсэн эдийг каллусын эд гэнэ. Каллус нэгэнт үүссэн бол түүнээс тодорхой тохиромжит нөхцөлд бүтэц, үйл ажиллагааны хувиар бүхий эд,

ялангуяа нөхөн төлжүүлэгч меристем ялгаран гарч ирээд иш, үндэс, үүсгэж цаашид бүтэн ургамал төлжин гарна. Каллусын эд нь үр хөврөл ба нэмэлт эрхтэн үүсгэх чадвартай байдаг. Ургамлын зүйл бүрт бусад хэсгээс авсан эдийг бодвол илүү хялбар каллус үүсгэгч эрхтэн буюу эдийг олж болно. [1]

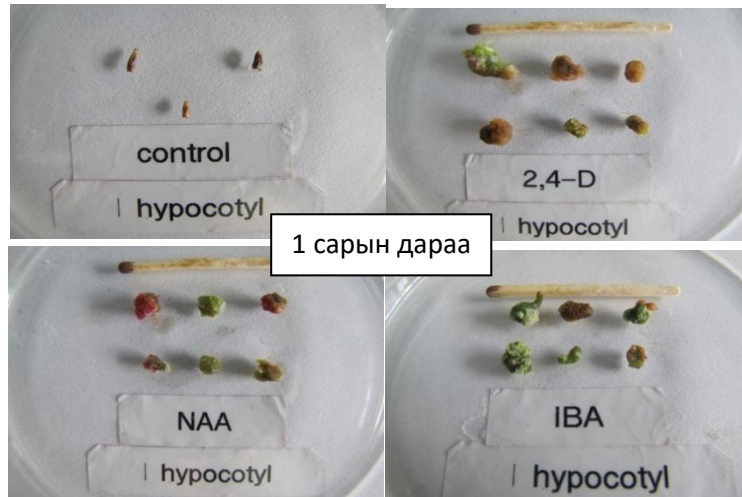
Сибирь шинэсний хувьд *in vitro* нөхцөлд ургуулсан 1 сартай цухуйцуудаас каллус үүсгэх тохиромжтой эрхтэн буюу эдийн эксплантыг тодорхойлох зорилгоор үрийн тал, эпикотиль, гипокотиль, үндэс гэсэн хэсгүүдийг сонгож өсгөвөрлөсөн. Ингэхдээ 2 дахин шингэрүүлсэн ЛС үндсэн тэжээлт орчинд ауксины төрлийн гормонуудыг хоршуулан 5хувилбарыг ( Хяналт, ИБХ 4.90µм, ИЦХ 5.71µм, 2.4-Д 4.52µм, НЦХ 5.37µм) туршсан(Ххүснэгт 2.6.3).

Хүснэгт. 2.6.3 Каллус үүсэлтэнд тохиромжтой эксплант болон ауксины төрлийн гормоныг туршсан нь

№	Гормон	Конц. (µM)	Эксплантын тоо/ Каллус үүссэн тоо (28 хоногийн дараа)							
			Анхдагч шилмүүс	Каллус үүссэн тоо	Хоёрдогч шилмүүс	Каллус үүссэн тоо	Гипокотиль	Каллус үүссэн тоо	Үндэс	Каллус үүссэн тоо
1	Хяналт	-	12	-	10	-	6	-	6	-
2	2.4-Д	4.52	12	-	10	-	6	6	6	4
3	ИЦХ	5.71	12	-	10	-	6	-	6	-
4	НЦХ	5.37	12	-	10	-	6	6	6	3
5	ИБХ	4.90	12	8	10	-	6	6	6	2

Туршилтын дүнд каллус үүсгэхэд ИЦХ-ийн гормоноос бусад аль ч хувилбар дээр хамгийн тохиромжтой эксплант нь гипокотиль байсан. Харин гормоны хувьд ИБХ нь анхдагч шилмүүс, гипокотиль, үндэсний эксплантуудаас каллус үүсгэхэд хамгийн сайн нөлөө үзүүлж байлаа(Зураг 2.6.6). Иймээс цаашид эрхтэн үүслийн каллус үүсгэхэд гипокотилийн хэсгийг эксплантаар сонгож гормонуудыг дан болон хоршсон байдлаар харилцан адилгүй концентрацитай туршина.

Зураг2.6.5. Гипокотилийн хэсгээс каллус үүсгэхэд ауксины төрлийн гормон нөлөөлсөн нь



### Тохиромжтой эксплантаас эрхтэн үүслийн болон үр хөврөлийн каллус үүсгэх туршилтын дүнгээс

Шилмүүст моднууд үндэслэлт муу, ургалтын эрчим удаан, нөхөн төлжих чадавхи сул зэргээс шалтгаалаад *in vitro* нөхцөлд өсгөвөрлөхөд хамгийн хэцүү ургамлын тоонд багтдаг [12] [13].

Сүүлийн 15 жилд нүцгэн үртний хүрээний ургамлуудад өргөн хэрэглэгддэг ч шилмүүст модны зүйл дээр төдийлөн сайн судлагдаагүй биеийн эсийн үр хөврөлийн аргаар ургамал нөхөн төлжүүлж байсан [12].

Сибирь шинэс (*Larix sibirica* Ledeb.)-ний эдийн өсгөврийн судалгаанд нэмэлт нахиа үүсгэх, тоосны өсгөврийн аргаар ургамал нөхөн төлжүүлсэн судалгааны ажлууд байдаг ч боловсорч гүйцсэн хөврөлөөс үр хөврөлийн каллус үүсгэх болон эрхтэн үүслийн каллус үүсгэх замаар хийгдсэн судалгааны ажлууд харьцангуй хомс байдаг. Хамгийн анх шинэсний *in vitro* өсгөврийг 1944 онд Европын шинэс (*Larix decidua*)-ний боловсорч гүйцээгүй үр хөврөлөөс Sterling эхлүүлсэн байдаг [17]. Бөгөөд 30 жилийн дараа дагуур шинэсний (*Dahurian Larch*) оройн меристемээс эрхтэн үүслийн каллус үүсгэсэн [4], цаашид 1980-аад оны эхэн үед *Larix Laricina* болон *Larix deciduas* зүйл шинэсний залуу эдээс нэмэлт нахиа үүсгэх замаар бичил үржүүлэг хийх аргыг боловсруулсан байдаг.

### Гипокотилийн хэсгээс эрхтэн үүслийн каллус үүсгэхэд гормоны нөлөөг туршсан нь:

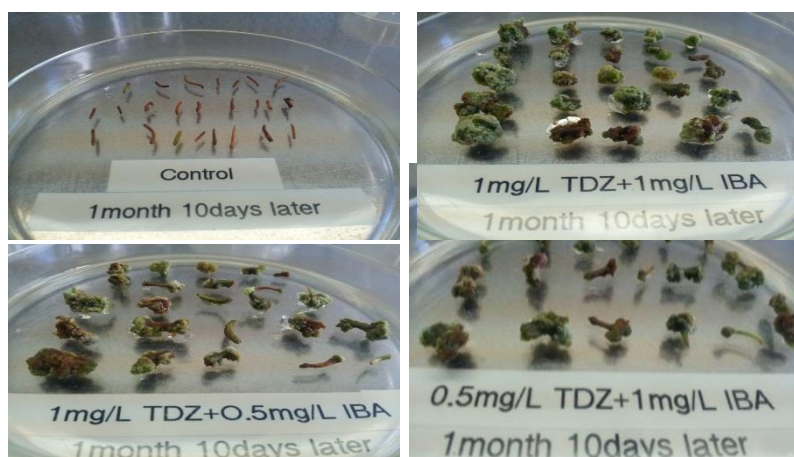
Сибирь шинэсний *in vitro*-д ургасан 1 сартай цухуйцаас эрхтэн үүслийн каллус үүсгэх 200 ширхэг гипокотиль сонгон авч ауксин болон цитокининий төрлийн гормонуудыг хоршуулан 4 хувилбарт (Хяналт; 1мг/л ТДЗ+1мг/л ИБХ; 1мг/л ТДЗ+0.5мг/л ИБХ; 0.5мг/л ТДЗ+1мг/л ИБХ) ½ ЛС үндсэн тэжээлт орчинд 1 сар 10 хоногийн турш SPX-250-A өсгөврийн кабинетэд 7060 люкс гэрлийн эрчимтэй тавиур дээр өсгөвөрлөсөн. Туршилтын явцыг өдөр бүр ажиглаж 7 хоног болгон тэмдэглэл



хийсэн. Эксплантууд өсгөвөрлөснөөс 7 хоногийн дараа цайвар шаргалаас тод ногоон өнгийн энгийн каллус үүсгэж эхэлсэн бөгөөд 1 сарын дараагаас бүх дээжнүүд некрозод (үхжилт) орж эхэлсэн.

Сибирь шинэсний цухуйцаас каллус үүгэхэд хамгийн идэвхитэй хэсэг болох гипокотилийг цитокининий төрлийн ТДЗ, ауксины төрлийн ИБХ гормонуудыг 1:1 харьцаатайгаар тэжээлт орчинд өсгөвөрлөхөд каллус эксплантыг бүрэн давамгайлж байв. Энэ нь ауксин цитокининий гормонуудыг тэнцвэрт хэмжээгээр туршиха каллус үүсдэг болохыг батлаж байна.

Зураг 2.6.6. Эрхтэн үүслийн каллус үүсгэхэд гормон нөлөөлсөн нь



### Боловсорч гүйцсэн үр хөврөлөөс үр хөврөлийн болон эрхтэн каллус үүсгэхэд гормон нөлөөлсөн нь

Биеийн эсийн үр хөврөлийн (соматик эмбриогенезийн) дүнд бүхэл бүтэн ургамал нөхөн төлжих бөгөөд үржлийн коэффициент маш өндөр байдаг бөгөөд 2 үе шаттай каллуссар дамжуулан эксплант дээр шууд биш аргаар хөврөл үүсгэх арга бий. Эмбриогенезийн процесст амьд, хуваагдах чадвартай эс агуулсан бүх төрлийн эксплантыг ашиглаж болно. Хамгийн тохиромжтой нь залуу навчнаас салган авсан эксплант, **хөврөлийн гипокотиль** ба навч эсвэл гүйцэд хөгжөөгүй цэцгийн бундуу болно. [1]

Бид судалгаандаа 2010, 2013 онд Төв аймгийн Мөнгөн морьт сумын зүүн оройн модны сибирь шинэсний үрийн байнгын плантациас түүсэн үрийг ашигласан. Шинэсний үрнээс хөврөлийг салгахдаа өмнөх тогтоосон ариутгалын горимын дагуу ариутгахад үрийнхальсны гадуурх нисгүүрийн завсар бохирдол их байсан учирзүсэлт хийх явцад бохирдож олон дээж материал алдсан(9-р зураг). Иймээс зүсэлт хийхэд хүндрэлтэй хатуу хальсыг зөөлрүүлж, ариутгалыг сайжруулах зорилгоорурьдчилан1%-ийн ус төрөгчийн хэт исэлд 24 цаг скарификаци хийж,0.25% хлорт мөнгөн усыг твин 80-тай хавсаргаж,арьутгах хугацааг 15 минут болгож нэмэгдүүлсэн. Туршилтыг 3 давталттай хийхэд 2013 оны дээж үр 2010 оныхоос илүү бохирдолтой, соёолох чадвар муу байсан нь судалгааны ажилд хүндрэл учруулсан. Иймээс бид цаашдын туршилт судалгаандаа 2010 оны дээж үрийг ашигласан.

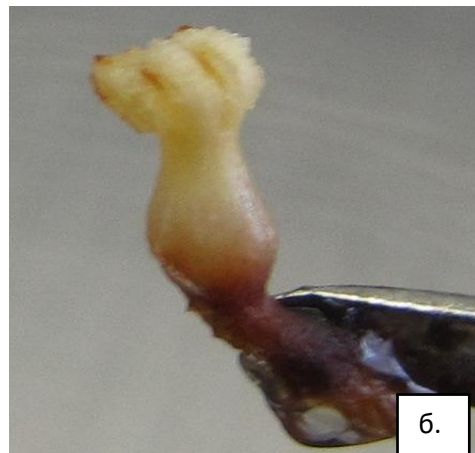
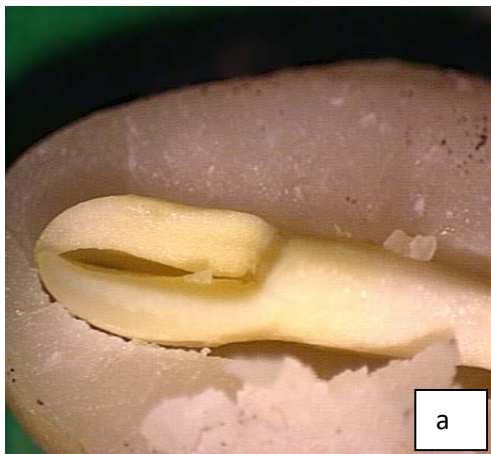
Зураг 2.6.7. Үр хөврөл бохирдсон нь



Үр нь хөврөл, хөврөлийн өсөлт хөгжилтөнд зарцуулагдах тэжээлийн нөөц бодис болон тэдгээрийг хамгаалах бүрхүүл гэсэн гурван үндсэн хэсгээс тогтдог. Үрийн хөврөл нь хөврөлийн үндэс, гипокотиль хийгээд эпикотилийн байдалтай хөврөлийн иш, үрийн талууд хэмээх хөврөлийн навчис, мөн ургах шовгорыг тойрон байрлах анхдагч навчсын үүсвэр бүхий нахиа зэрэг ургамлын биеийн үндсэн эрхтнүүдийн эх үүсвэрүүдийг хадгалсан байдаг[4](Зураг 2.6.8).

Зураг.2.6.8 а. Тэжээлийн бодис бүхий эндоспермд буй хөврөл

б. Үндсэн эрхтнүүдийн эх үүсвэрүүдээс эрхтэн хэлбэржиж буй нь (өсгөвөрлөснөөс 14 хоногийн дараа)



Бид туршилтын эхний хувилбарт нийт 125 үр хөврөлийг салгаж МС үндсэн тэжээлийн орчинд 5 хувилбарт (Хяналт, БАП 1;2; 3;4мг/л ) орчинд тус бүрт 25 эксплант байхаар өсгөвөрлөсөн бөгөөд 7-14 хоногийн дараа хөврөлийн үрийн талын доод суурь, үндэсний дээд үзүүрийн хоорондох хэсгээс(гипокотилийн хэсэг)улаавтар өнгийн каллус үүсэж байсан нь хөврөлийн гипокотиль нь меристемлэг эсээр баялаг бөгөөд каллус үүсгэхэд тохиромжтой эксплант болохыг харуулж байна.

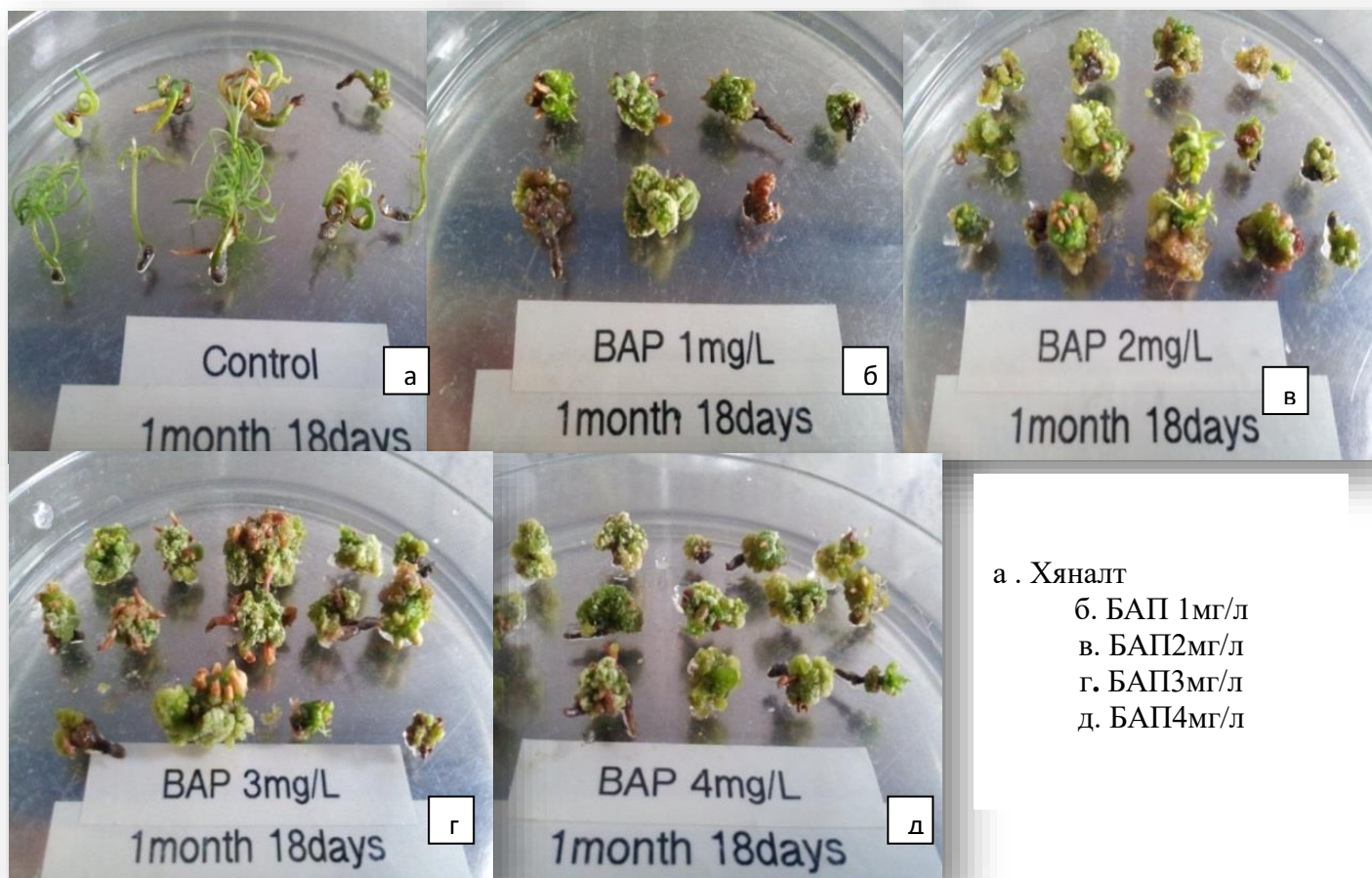
Хөврөлийг өсгөвөрлөснөөс 1 сар 18 хоногийн дараа тэмдэглэл хийхэд нийт эксплантуудаас 63 нь энгийн каллус үүсгэсэн байсан. Өсгөврүүд 1 сарын дараа некротид (үхжилт) орж эхэлсэн бөгөөд(Зураг 2.6.9) БАП2мг/л-тэй хувилбарт



тэжээлийн орчинд каллус харьцангуй том, зөөлөн, эксплантыг бүрэн бүрхэж, некрозид бага орсон байв(в).

Энэхүү туршилтаар үр хөврөлөөс эрхтэн үүслийн болон үр хөврөлийн каллус үүсээгүй бөгөөд цаашид дахин олон хувилбарт тэжээлийн орчинг турших шаардлагатай болсон.

Зураг.2.6.9 БАП-ын нөлөө



Туршилтын дараагийн хувилбарт каллус үүсэлтэнд сайн нөлөө үзүүлж байсан цитокининий төрлийн гормон болох БАП-ыг ауксины төрлийн гормон НЦХ-тэй харилцан адилгүй концентрацитайгаар МС үндсэн тэжээлт орчинд 5 хувилбарт (хяналт; НЦХ 2мг/л+БАП 0.1мг/л; НЦХ 2мг/л+БАП 1мг/л; НЦХ 2мг/л+БАП2мг/л; НЦХ 2мг/л+БАП 4мг/л;) туршсан. Ауксины үндсэн үүрэг нь анхдагч эксплантад ялгарлыг өдөөх ба цитокинин нь эмбриоген эдийн нөхөн төлжилтийг дэмждэг.

Хувилбар бүрт 25 хөврөл байхаар нийт 125 ширхэг хөврөлийг салгаж өдрийн гэрэлтэй өсгөврийн кабинетэд (SPX 250A, China)7060 люкс гэрлийн эрчимтэй тавиур дээр  $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$ -д өсгөвөрлөхөд 21 хоногийн дараах байдлаар хөврөлөөс маш жижиг каллус үүссэн ч цааш ажиглах боломжгүй болж некрозид орж байв. Иймээс дараагийн хувилбарт үндсэн тэжээлт орчны найрлагыг өөрчлөх замаар туршихаар болсон .

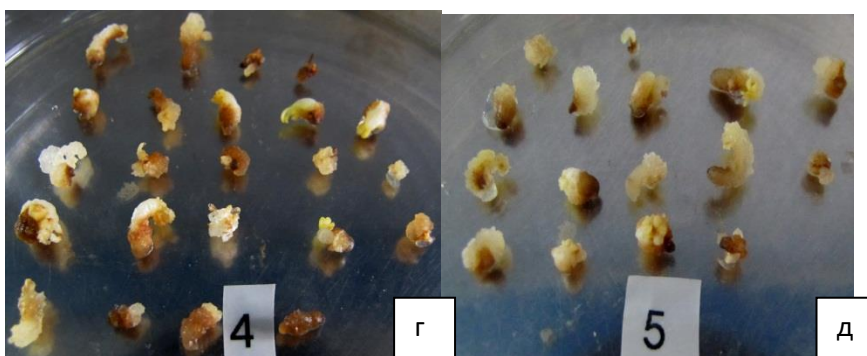
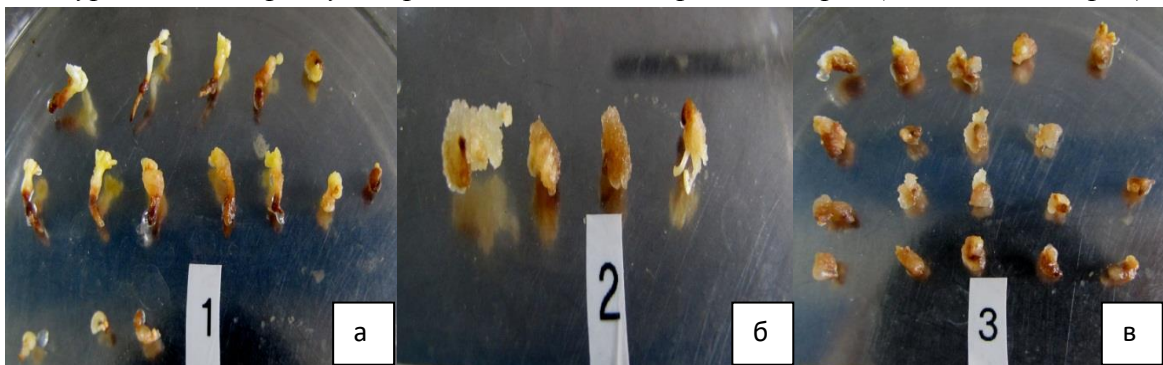
Ургамал бүхэн янз бүрийн орчин нөхцөлд ургаж өөрийн өсөлт хөгжилтөндөө харилцан адилгүй хэмжээний тэжээлийн бодис шаарддаг. Бидний судалгааны объект болох Сибирь шинэс нь шим тэжээлийн бодис дунд зэрэг шаарддаг ургамлын тоонд

багтдаг төдийгүй [6] хөрсний үржил шим тийм ч их шаарддаггүй, цэвдэг ба цэвдэг бус бүх төрлийн хөрсөн дээр тохиолддог учиртуршилтыг үргэлжлүүлэн Оросын судлаачдын судалгааны ажил дээр үндэслэж[11] тэжээлийн орчны зарим макро болон микроэлементүүдийг хасч,концентрацийг нь өөрчлөх замаар шинэ эх уусмалууд бэлдэж, MSGm үндсэн тэжээлт орчин бэлтгэсэн.

Туршилтанд MSGm үндсэн тэжээлийн орчинтой 5 хувилбарт (Хяналт; БАП1мг/л +2.4-Д1мг/л; БАП1мг/л +2.4-Д2мг/л; БАП2мг/л +2.4-Д1мг/л; БАП2мг/л +2.4-Д 2мг/л; ) орчин бэлтгэсэн. Нийт 250 ширхэг үр ариутгаж, ариун нөхцөлд хөврөл салган 125ширхэгийг харанхуй термостатанд  $25\pm 1^{\circ}\text{C}$  -д, үлдсэн 125 ширхэг хөврөлүүдийг гэрэлтэй өсгөврийн кабинетэд 8000 люкс гэрлийн эрчимтэй тавиур дээр  $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ -д өсгөвөрлөсөн.

Харанхуй болон гэрэлтэй өсгөврийн кабинетэд өсгөвөрлөсөн хөврөл өсгөвөрлөснөөс 7 хоногийн дараа хяналтаас бусад бүх хувилбаруудад хөврөлийн гипокотилийн хэсэг бүдүүрч каллус үүсч эхэлсэн бөгөөд гэрэлтэй өсгөврийн кабинетэд өсгөвөрлөсөн хөврөлөөс зөөлөн ягаавтар өнгийн жижиг каллус үүсгэж эхэлсэн. Харин харанхуй термостатанд үүссэн каллус нь хөвсгөр зөөлөн, тунгалаг өнгөтэй байсан. 14 хоногийн дараах байдлаар харанхуй (Зураг 2.6.10)болон гэрэлтэй өсгөврийн кабинетэд өсгөвөрлөсөн каллуснууд (Зураг 2.6.11) эксплантыг бүрэн бүрхсэн.

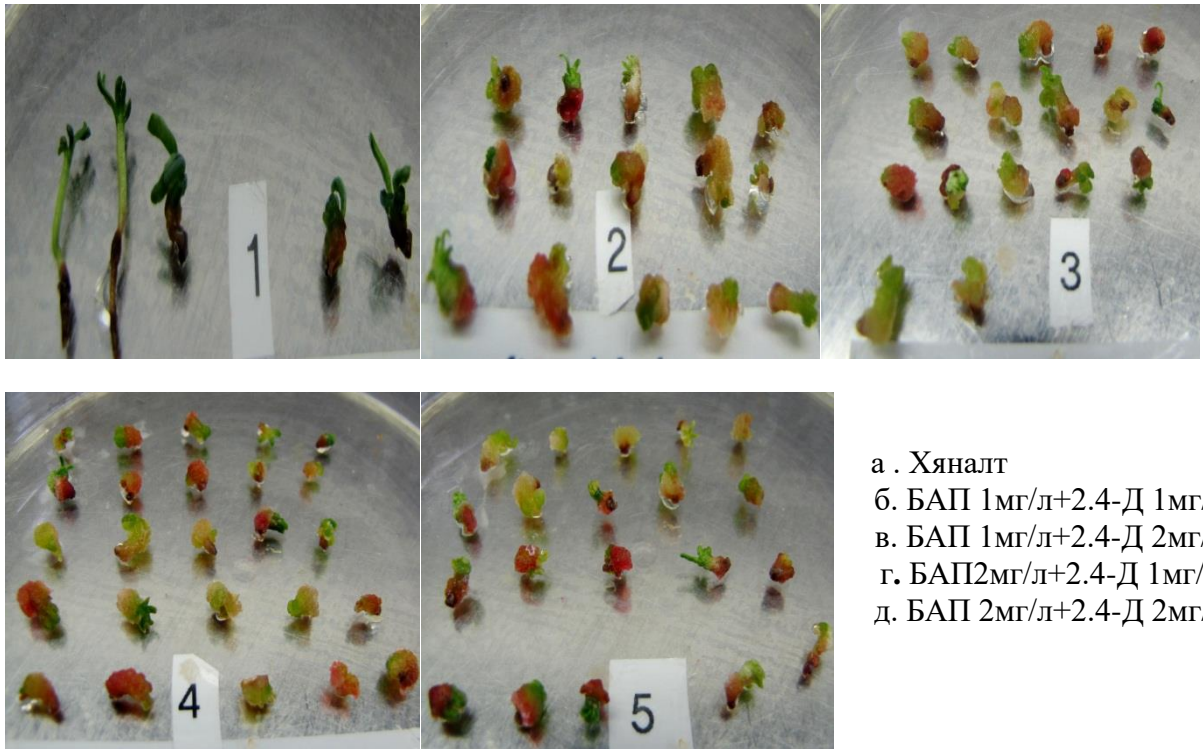
*Зураг.2.6.10 Харанхуй термостатанд өсгөвөрлөсөн хөврөл (14 хоногийн дараа)*



- а . Хяналт
- б. БАП 1мг/л+2.4-Д 1мг/л
- в. БАП 1мг/л+2.4-Д 2мг/л
- г. БАП2мг/л+2.4-Д 1мг/л
- д. БАП 2мг/л+2.4-Д 2мг/л

*Зураг.2.6.11 Гэрэлтэй өсгөврийн кабинетэд өсгөвөрлөсөн хөврөл(14 хоногийн дараа)*





- а . Хяналт
- б. БАП 1мг/л+2.4-Д 1мг/л
- в. БАП 1мг/л+2.4-Д 2мг/л
- г. БАП2мг/л+2.4-Д 1мг/л
- д. БАП 2мг/л+2.4-Д 2мг/л

Туршилтын дүнгээс үзэхэд Сибирь шинэсний зигот үр хөврөлийг БАП 1мг/л+2.4-Д 1мг/л хувилбарт 24 цаг харанхуйд өсгөвөрлөхөд хөвсгөр, зөөлөн, тунгалаг өнгөтэй каллус үүссэн нь биеийн эсийн үр хөврөлтэй төстэй бүтэц үүсч байна.(Зураг 2.6.12)

*Зураг.2.6.12 Сибирь шинэсний үр хөврөлөөс үүссэн каллусыг хушганы модны навчны экплантаас үүссэн биеийн эсийн үр хөврөлийн каллустай харьцуулсан нь*  
*а . Сибирь шинэсний үр хөврөлөөс үүссэн каллус*  
*б. Хушганы модны навчны экплантаас үүссэн биеийн эсийн үр хөврөлийн каллус*

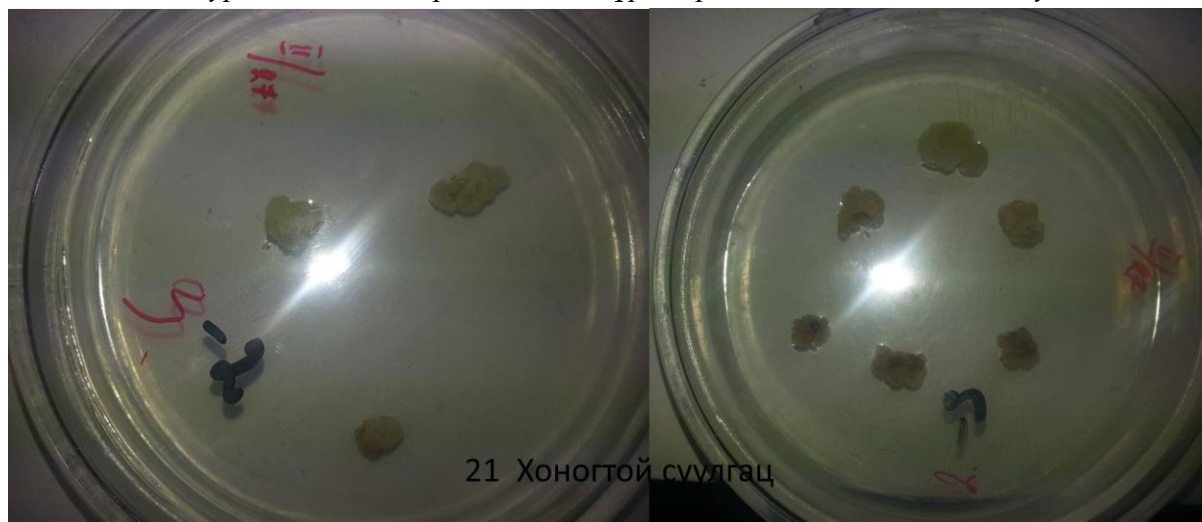


### Эрхтэн үүслийг каллусаас бичил ургамланцар үүсгэх туршилтийн үр дүн

Сибирь шинэсний бие гүйцсэн үр хөврөлөөс эрхтэн үүслийн каллус үүсгэхдээ “Үр хөврөлөөс эрхтэн үүслийн болон, биеийн эсийн үр хөврөлийн каллус үүсгэх” туршилтын дүнгээс MSGm БАП1мг/л +2.4-Д2мг/л-тойгэжээлт орчинг хамгийн

тохирожтой гэж үзсэн. Иймд MSGm БАП 1 мг/л +2.4-Д 2 мг/л-той тэжээлт орчинг бэлтгэж нийт 300 ширхэг үр ариутгаж, ариун нөхцөлд хөврөл салган  $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$  -д хөврөлүүдийг гэрэлтэй өсгөврийн кабинетэд 8000 люкс гэрлийн эрчимтэй тавиур дээр  $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$ -д өсгөвөрлөсөн. Каллусаа 7 хоног тутамд шинэ орчинд шилжүүлсэн. 21 хоног өсгөвөрлөсний дараагаар каллусыг голмонгүй MSGm тэжээлт орчинд 7 хоног өсгөвөрлөж тогтворжуулав (Зураг 2.6.13).

Зураг 2.6.13 Сибирь шинэсний үр хөврөлийн 21 хоногтой каллус



Гормонгүй MSGm тэжээлт орчинд 7 хоног өсгөвөрлөсний дараагаар агаргүй MSGm, B<sub>5</sub>, LS орчинд харанхуй нөхцөлд эргэлдэх шекерд 24 цаг шекердсэн (2.6.16 зураг).

Зураг 2.6.14. а. MSGm тэжээлт орчинд шекердсэн б. B<sub>5</sub> тэжээлт орчинд шекердсэн с. LS тэжээлт орчинд шекердсэн



### Сибирь шинэсний үр хөврөлөөс бичил ургамал ургуулах

Сибирь шинэсний үрнээс зигот үр хөврөлийг салгаж MSGm болон БАП, 2.4-Д гормонуудыг хоршсон байдлаар хэрэглэж цухуйц гарган авсан. Тэжээлт орчинд 7 гр/л агар, 20 гр/л сахароз, 7 гр/л идэвхижүүлсэн нүүрс нэмсэн ба pH=5.7-5.8 тохируулж  $121^{\circ}\text{C}$ -д 20 минут ариутгасан. Өсгөврийг нэг өсгөвөрийн саванд 5 эмбрио хийж өдрийн гэрэлд 16 цаг гэрэлтэй 8 цаг харанхуй,  $25 \pm 4^{\circ}\text{C}$  дулаантай өсгөвөрийн кабинетэд өсгөвөрлөсөн. БАП болон 2.4Д гормонуудын харьцааг доорх хүснэгтэнд харуулав (зураг 2.6.4).

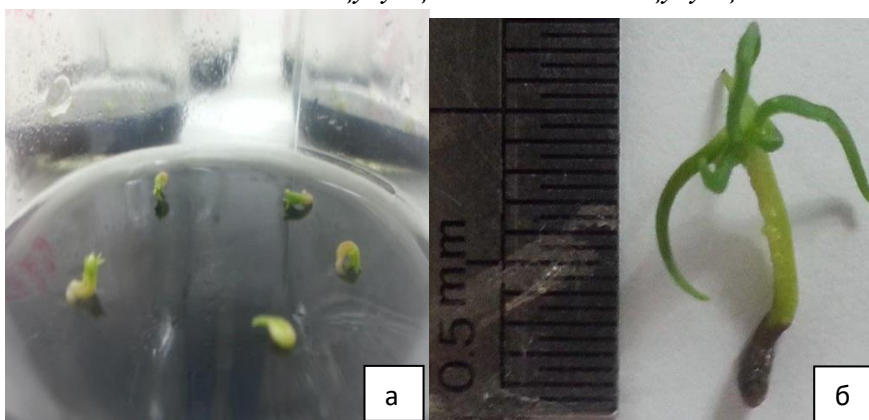
Хүснэгт.2.6.4 Хөврөлөөс цухуйц гаргаж авахад БАП, 2.4Д гормоны нөлөө

АП мг/л

	0	0.5	1	2	4	8
0	I-1	I-2	I-3	I-4	I-5	I-6
0.1	II-1	II-2	II-3	II-4	II-5	II-6
0.5	III-1	III-2	III-3	III-4	III-5	III-6
1	IV-1	IV-2	IV-3	IV-4	IV-5	IV-6
2	V-1	V-2	V-3	V-4	V-5	V-6

Туршилтын дүнгээс үзэхэд Сибирь шинэсний зигот үр хөврөлийг БАП 1мг/л+2.4-Д 1мг/л хувилбарт цухуйц гарган авах нь хамгийн тохиромжтой байна(Зураг 2.6.15).

Зураг2.6.15. Сибирь шинэсний үр хөврөлөөс цухуйц гаргасан  
а. 7 хоногтой цухуйц б. 14 хоногтой цухуйц



Үр хөврөлийн цухуйц нь 14 хоног эрчимтэй өсөж байсан ч 21-28 хоногийн дараа тогтворжиж байв. Иймд 7 хоног MSGm гормонгүй гэжээлт орчинд ургуулсаны дараа хөрсөнд шилжүүлэв (Зураг 2.6.16).

Зураг.2.6.16 Сибирь шинэсний үр хөврөлөөс гарган авсан цухуйцыг хөрсөнд шилжүүлсэн байдал.





## 2.6.2 Шүүдэрт бургасны эд эсийн өсгөвөрийн судалгаа

Судалгааны эх материал болгож, Туул голын эрэг дагуу ургасан бургасан шугуй болон Тэрэлжийн аманд ургадаг байгалийн популяциудаас сонгон авсан Шүүдэрт бургас (*Salix rorida*) –ны үр, иш, нахиа, навч зэргийг эксплант болгон ашиглав.

Туул голын эрэг дагуух шүүдэрт бургаснаас залуу нарийн мөчрүүдийг сонгож ялгаж, хурц хайчаар хайчлан авав. Дээжинд явах зарим үед гол хөлдүү /2-4 сар/ нахиа гөлөглөж эхлэхээс өмнөх үеүд /6-7 сар/ байснаас ихэнх авсан дээжүүдийн 80% нь лабораторийн нөхцөлд нахиа өгсөнгүй. Нийт сонгогдсон дээжийн 20 хувь буюу 3 мөчир нахиалсан учир навчийг туршилтад бэлтгэлээ. Зун авсан дээжүүд мөөгөнцрийн өвчлөл ихтэй байсан нь лабораторийн туршилтын явцын үр дүнд нөлөөлж байсан болно.

### Шүүдэрт бургасны үр ариутгалын туршилт

Бургасны үр тохиромжтой нөхцөлд буюу ус, чийг ихтэй орчинд дунджаар 7-9 долоо хоногийн турш амьдрах чадвараа хадгалдаг харин тохиромжгүй нөхцөлд түүнээс ч богино хугацаанд амьдрах чадвараа 60-70 хувь алдаж байлаа. Шүүдэрт бургасны үрийг 1% гипохлорт натри ( $\text{NaOCl}$ ), 70% ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ) этанол зэрэгт харилцан адилгүй хугацаагаар үйлчилүүлж, дан болон хоршуулсан хувилбаруудаар туршиж ариутгалын горимыг тогтоов. Үр ариутгалыг 5 хувилбараар туршсан бөгөөд үрээс цаашдын судалгаанд хэрэглэж болохуйц эксплант гарган авахын тулд бургасны үр ариутгалын хувилбар бүрт 35 үр, давталтыг 1-2 удаа хийн нийт туршилтад 200 үр ашигласан. Шүүдэрт бургасны 2012 онд түүсэн үрийг гадны хольц болон үрийг тархахад чухал ач холбогдолтой хөвөнг цэвэрлэн (+4) хэмийн хөргөгчинд хадгалж байв. Туршилтын явцын тэмдэглэгээг хүснэгт 2.22- оос харна уу.

Хүснэгт 2.6.5 Үр ариутгалын хувилбар

Хувилбар	Үйлчлэгч бодис-1	Тун	Хугацаа (мин)	Үйлчлэгч бодис-2	Тун	Хугацаа (мин)	Үйлчлэгч бодис-3	Тун	Хугацаа
I	Урсгал усанд	-	7	Гипохлорт натри	1%	1	Этанол	-	-
II		-	7			1		70%	2 мин
III		-	10			30 сек		70%	30 сек
IV		-	10			1		70%	30 сек
V		-	5			1 мин		-	-

### Шүүдэрт бургасны өврийн нахиа болон навчнаас каллус үүсгэх туршилт

Бургасны залуу мөчрүүдийг 5-6 см хэмжээтэй хайчлан стаканд хийгээд, урсгал усанд 15-20 минут угааж, 70%-ийн этанолд 1 минут, гипохлорт натрийн 1-2 %-д 2 минут тус тус ариутгаж, тэжээлт В5 орчинд гормонгүй, MSGm гормонтой тэжээлт орчинд, WPM үндсэн тэжээлт орчинтой 4 төрлийн хувиргасан орчинд, MS үндсэн



тэжээлт орчинтой 4 төрлийн орчинд тус тус өсгөвөрлөсөн болно. Туршилтын явц болон тушилтыг хүснэгт 2.23, 2.24 – т харуулбал:

*Хүснэгт 2.6.6 Тэжээлт орчны найрлага*

д/д	Бодисууд	WPM	MS	B5	д/д	Бодисууд	WPM	MS	B5
1	Аммоний нитрат	400	1650		12	Кали нитрат	-	1900	
2	Борын хүчил	6,2	6,2		13	Кали фосфат	170	170	
3	Кальци хлорид	332	332,2		14	Кали сульфат	990	-	
4	Кобальт хлорид	-	0,025		15	Цайрын сульфат	8,6	8,6	
5	Зэсийн сульфат	0,25	0,025		16	Глицин	2	2	
6	Натрийн ЭДТА	37,3	37,26		17	Мио-инозитол	100	100	
7	Төмрийн сульфат	27,9	27,8		18	Никотиний хүчил	0,5	0,5	
8	Магни сульфат	181	180,7		19	Пиридоксин	0,5	0,5	
9	Манган сульфат	22,3	16,9		20	Сахароз	-	-	
10	Молибден хүчил	0,25	0,25		21	Тиамин	1	0,1	
11	Калийн иод	-	0,83		22	Агар	-	-	

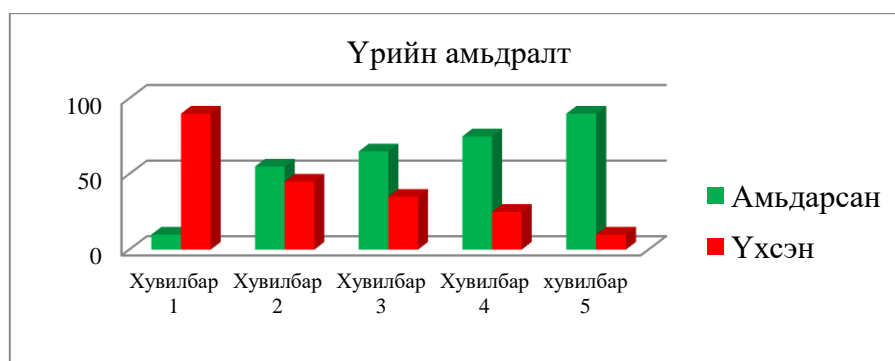
*Хүснэгт 2.6.7 Тэжээлт орчны хувилбарууд*

Дэс дугаар	Үндсэн тэжээлт орчин	Орчин	Ауксин /2,4D/	Цитокинен /BAР/
1	B5	-	-	-
2	B5	-	1 мг/л	1 мг/л
3	MS	S1	1мг/л	1мг/л
4	MS	S2	0,5 мг/л	0,5 мг/л
5	MS	S3	0,1 мг/л	0,5 мг/л
6	MS	S4	0,5 мг/л	0,5 мг/л
7	WPM	S5	1мг/л	1мг/л
8	WPM	S6	0,5 мг/л	0,5 мг/л
9	WPM	S7	0,1 мг/л	0,5 мг/л
10	WPM	S8	0,5 мг/л	0,5 мг/л
11	MSGm	-	1мг/л	1мг/л
12	½ MS	-	-	-

**Судалгааны үр дүн**

1. Үр ариутгалын туршилтын 5 хувилбараас хувиар илэрхийлж үр дүнг тооцоход, V хувилбар буюу нэрмэл усанд 24 цаг, урсгал усанд 5 минут, гипохлорт натри (NaOCl)-ийн 1% -д 1 минутаар ариутгасан нь дээж нь бусад хувилбараас бохирдолт хамгийн бага буюу нийтдээ 10 %, соёлолт 90 % байсан тул үрийн ариутгалд тохиромжтой гэсэн дүгнэлт гаргалаа.

График 2.6.3 Үрийн амьдралтыг хувиар илэрхийлсэн дүн



- Шүүдэрт бургасны үрийг *in vitro*- д оруулах зорилгоор 2013 оны 10 сараас эхлэн өсгөвөр эхлүүлэхдээ үрийг ашиглаж эхэлсэн үр ариутгалын туршилтаар V хувилбар буюу нэрмэл усанд 24 цаг, урсгал усанд 5 минут, NaOCl- ийн 1% -д 1 минутаар дээжийг ариутгасан нь бусад хувилбараас хамгийн бага бохирдолт 10 %, үрийн соёололт 90 % байснаар үр ариутгалд тохиромжтой болохыг тогтоолоо.
- Тэжээлт орчны гормонгүй B5 орчин, MSGm гормонтой тэжээлт орчин, WPM үндсэн тэжээлт орчинтой 4 төрлийн хувиргасан орчин, MS үндсэн тэжээлт орчинтой 4 төрлийн орчинд дээжийг өсгөвөрлөхөд, навчны эдүүд дээр хувирал өгөхгүй байсаар 100% борлон некрозд орж байв.
- S7 хувиргасан тэжээлт орчин дээр өврийн нахианаас 3 долоо хоногтойд каллус үүссэн (10%) ба цаашид давтан туршилтыг үргэлжлүүлж, каллус тохиолдлоор үүссэн эсэхийг магадлах шаардлагатай болсон хэдий ч температурын өөрчлөлт их явагдсанаас (19±1) шалтгаалж үүссэн каллус некрозд орж байв. Ургуулангийн өрөөний температурыг тосон тень ашиглан 27±1 хэмд барьж байлаа.
- Давтан туршилтад мөн адил 15 хувьтай оргоно каллус өврийн нахианаас 14 хоногтойд үүссэн. Температурыг хэвийн хэмжээнд барьсан хэдий ч үр дүн бага хувьтай байгаа тул ауксин цитокининийг сольж үзэхээр зэхэж байна. Өврийн нахианаас оргоно каллус үүссэн байдлыг зураг 2.59-өөс харна уу.

Зураг 2.6.17 Өврийн нахианаас оргоно каллус үүссэн байдал



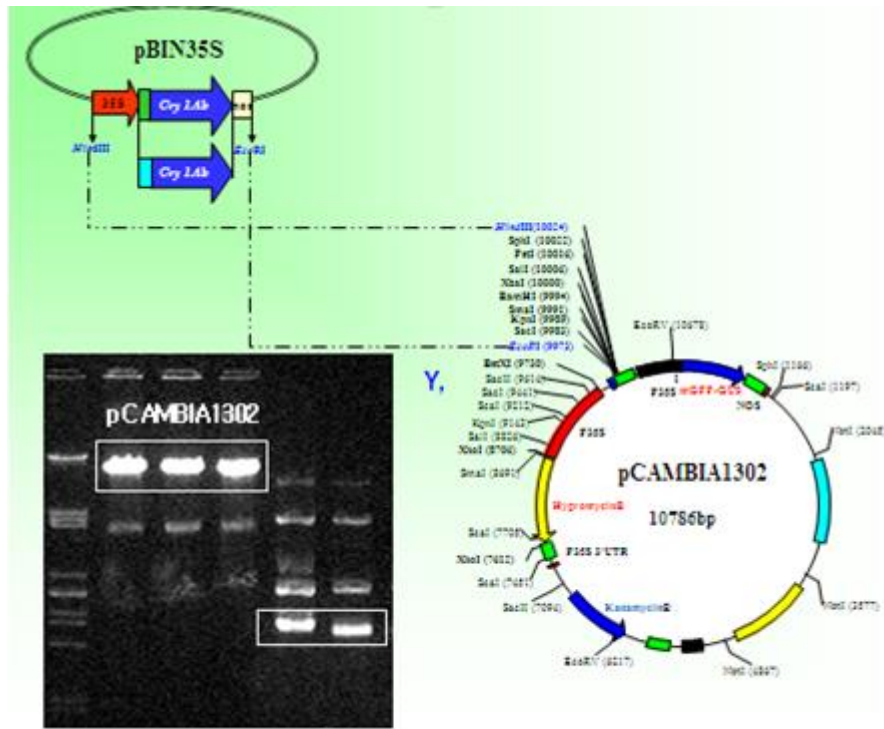
## Дүгнэлт

1. Үр ариутгалын туршилтаар V хувилбар буюу нэрмэл усанд 24 цаг, урсгал усанд 5 минут, NaOCl-ийн 1% -д 1 минутаар дээжийг ариутгасан нь бусад хувилбараас хамгийн бага бохирдолттой буюу 10%, үрийн соёололт 90% байснаар үр ариутгалд тохиромжтой болохыг тогтоосоноор цаашид амьдрах чадвартай үрийг ашиглах боломж бийг харуулж байна.
2. Өврийн нахианаас S7 орчин дээр 15 хувьтай каллус үүссэн нь навч болон үрийг бодвол ишний зайдмал, өврийн нахиа нь каллус үүсгэх тохиромжтой эксплант болох магадлал өндөр гэж үзэж байна.
3. Хэдийгээр каллус үүссэн боловч үүний хажуугаар ургал эрхтэн үүсгэж болох **каллус эсэхийг** магадлах шаардлага тавигдаж байна.
4. Эксплант ариутгалын тохиромжтой тун нь дараагийн туршилтуудад үр дүн өөрчлөгдсөн нь гаднаас сонгох дээжний чанараас хамаарч байна.

### 2.7 Шавьжинд тэсвэрийг кодлогч *cry* генийн констракт, рекомбинант вектор молекул гаргах судалгаа

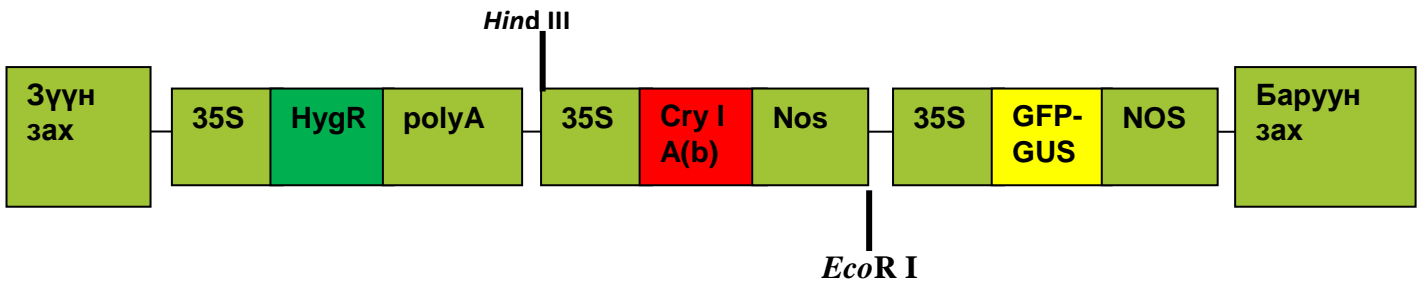
#### Шавьжинд тэсвэрийг кодлогч *Cry I A(b)* генийн констракт

Шилжмэл гентэй ургамлыг гаргаж авахын тулд биотехнологит өргөнөөр ашигладаг бактериуд болох *E.coli* болон *Agrobacterium* дотор өөрөө өөрийгөө хоёрчлон үржиж олшруулах чадвартай клонинг векторуудыг ашигладаг. Ургамалд ген шилжүүлэн суулгахад ихэвчлэн pCAMBIA, pBIN19, pPVP, pGreen зэрэг бинари векторуудыг ашигладаг. Бид *Agrobacterium tumefaciens* LB4404 –ийн pCAMBIA 1302 бинари векторыг ашиглав. pCAMBIA 1302 бинари векторын 9973 bp дээрх рестректазын сайтыг *EcoRI* –аар, 10024 bp дээрх рестректазын сайтыг *HinDIII* –аар тус тус таслаж, цэцэгт байцааны мозайк вирусын 35S промотороор удирдуулсан хөрсний бацилл *Bacillus thuringiensis* –ийн шавьжинд ялангуяа хайрсан далавчтанд тэсвэрийн протоксин уургийг кодлогч синтетик *CryIA(b)* ген, Арабидопсисын pos терманаторын констрактыг оруулан суулгаж рекомбинант pCAMBIA 1302 бинари вектор молекулыг гаргав. Энэ векторын бактерийг шилэн сонгох ген нь канамицинд тэсвэрийг кодлогч ген, ургамлыг шилэн сонгох ген нь хайггромоцинд тэсвэрийг кодлогч ген байна (Зураг 2.7.1).



**Зураг 2.7.1.** pCambia1302 рекомбинант вектормолекулын бүтцийн бүдүүвч.

Сибирь шинэсний геномд шилжин орох шилжмэл ДНХ-ийн (Ш-ДНХ) бүтцийн схемийг Зураг 2.7.2-д үзүүлэв.



**Зураг 2.7.2.** Генийн констрактын (Ш-ДНХ) бүтцийн ерөнхий схем. 35S: цэцэгт байцааны мозайк вирусун промотор, NOS, polyA: терминатар, Cry IA(b): хөрсний бацилл *Bacillus thuringiensis* –ийн шавьжинд тэсвэрийг кодлогч ген, HygR: хайгромицинд тэсвэрийг кодлогч, шилэн сонгох ген, GFP-GUS: илтгэгч ген. *HinDIII*, *EcoRI* рестриктаза ферментийн таслах байршил

**Илтгэгчгенүүд :**

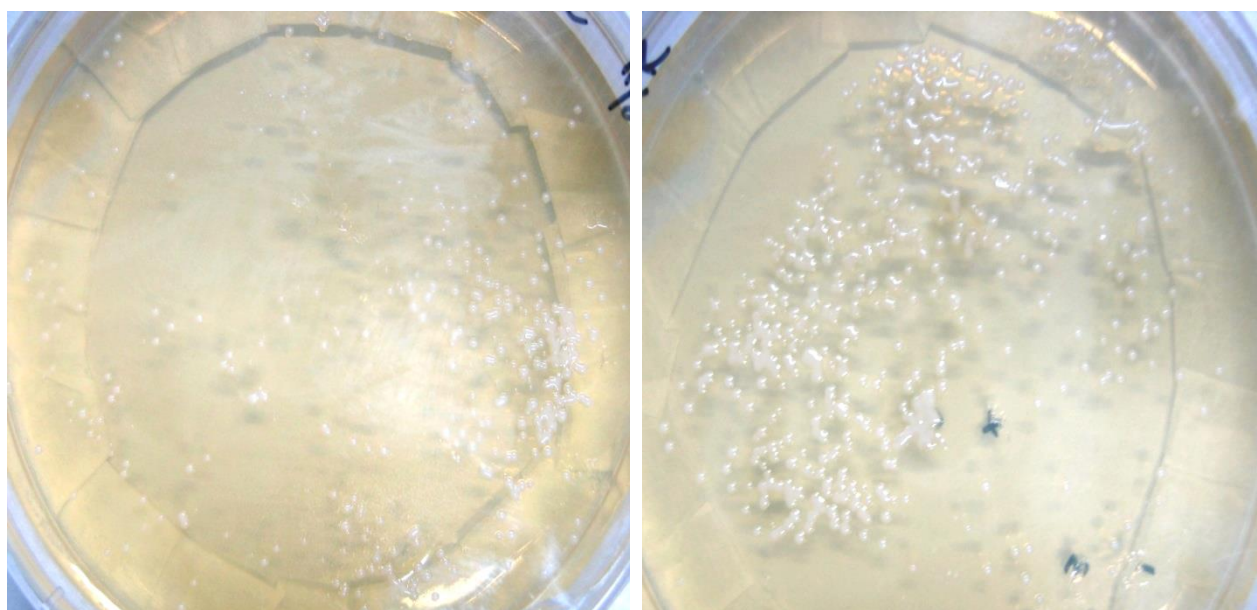
Ургамалд ген шилжүүлэн суулгалтын хувь маш бага байдаг учир хэдэн сая эсээс ген шилжин орсон эсийг таньж, ялган авахын тулд хүссэн гентэйгээ хамт илтгэгч ген болон шилэн сонгох генийг хамтад нь ургамлын геномд оруулах зайлшгүй шаардлагатай болдог. Ургамлын генийн инженерчлэлд илтгэгч генээр ихэвчлэн *E.coli*-ийн *gus* ген медузын *gfp* генүүдийг ашигладаг. GUS генийн эцсийн бүтээгдэхүүн болох β – глюкокоринидаза фермент нь X-gluc гэдэг химийн бодистой урвалд орж хөх өнгийг

үзүүлдэг байна. Иймд шилжмэл гентэй ургамал илтгэгч генийн урвалын дүнд хөх өнгийг үзүүлснээр шилжмэл генгүй ургамлаас ялгагдана. Харин GFP илтгэгч генийн хувьд ургамлыг флюоресценсийн хөх туяагаар шарах үед энэ генийг агуулсан эс, ургамлаас ногоон өнгийн флюоресценсийн гэрэл цацардаг байна. Өөрөөр хэлбэл энэ генийг агуулсан шилжмэл гентэй ургамлаас флюоресценсийн микроскопоор харахад ногоон туяа цацарч байдаг. *GUS* генийг илтгэгч генээр ашиглах үед туршилтанд авсан ургамлыг цаашид ашиглах боломжгүй болдог бол *gfp* генүүдийг ашиглахад туршилтанд авсан ургамлыг үхүүлдэггүй, цаашид ашиглах боломжтой байдаг.

### Шилэн сонголтын генүүд :

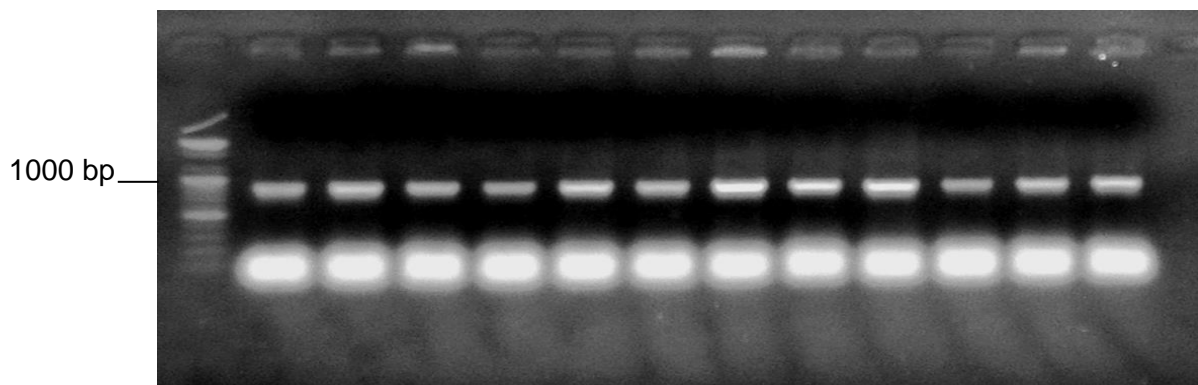
Шилжмэл гентэй ургамлын шилэн сонголтыг ихэвчлэн антибиотиктой эсвэл гербицидтэй тэжээлт орчин дээр ургуулан шилэн сонгодог. Иймд шилэн сонгох генээр антибиотик эсвэл гербицидэд тэсвэрийн генийг ашигладаг байна. Хамгийн өргөнөөр ашигладаг нь *nptII* (neomycin phosphatransferase II) ген. Энэ ген нь каномин гэдэг антибиотикт тэсвэрлэдэг уургийг кодлодог. Гэвч каномин нь зарим ургамалд тохиромжгүй байдаг. Учир нь зарим ургамал ялангуяа үетэн ургамал байгалиасаа каномин тэсвэрлэдэг. Иймнөхцөлд ген шилжин орсон эс болон ороогүй эсийг ялган авч чадахгүй. Мөн *hygromycin*, *spectinomycin* зэрэг антибиотикт тэсвэрийн генийг өргөнөөр ашигладаг. Антибиотикт тэсвэрлэх генээс гадна хлоросульфурон, биалофос зэрэг гербицидэд тэсвэрийн генийг ашиглаж байна. Ингэж антибиотикт тэсвэрийн ген гербицидэд тэсвэрийн генийг шилэн сонголтоор ашиглаж байгаань олон олон эсэргүүцэлтэй тулгардаг. Иймээс одоо үед ургамлын геномоос эдгээр генүүдийг буцаан гаргах мөнилүү хүлээн зөвшөөрөгдөхүйц шилэн сонголтын генүүдийг орлуулан ашиглаж байна.

*Agrobacterium tumefaciens* LB4404 –д шилжүүлэн оруулж рекомбинант бактерийг гарган авсан. Рекомбинант бактерийн эсийн шилэн сонголтыг 100 мг/л канамицин агуулсан YEP тэжээлт орчин ургуулан хийж гүйцэтгэв (Зураг 2.7.3).



Зураг 2.7.3. Рекомбинант бактерийн эсийн шилэн сонголт. 2 мкрл *Agrobacterium tumefaciens* LB4404 –ыг 100 мг/л канамицин агуулсан YEP тэжээлт орчин дээр суулгаж, термостатанд 28°C -д 2 өдрийн турш, харанхуй нөхцөлд ургуулав.

Канамицинд тэсвэртэй бактерийн салангид клон сонгож аваад 100 мг/л канамицин агуулсан YEP шингэн тэжээлт орчин дотор бактерийн эсийн нягтшил  $OD_{600} = 0.6$  болтол ургуулна. Үүнээс рекомбинант плазмид ДНХ ялгаж аваад *CryIA(b)* ген байгаа эсэхийг ПГУ –аар баталгаажуулахад эсийн бүх шугамуудад *CryIA(b)* генийн ПГУ-ын бүтээгдэхүүн болох ДНХ-ийн толбо ойролцоогоор 960 х.с (bp) дээр илэрсэн (Зураг 8).



Зураг 2.7.4. *Cry IA(b)* генийн праймер ашиглан явуулсан PCR эцсийн бүтээгдэхүүн. M: ДНХ маркер, 1-12: *Agrobacterium*-ын дээжний дугаар. *Cry IA(b)* генийн толбо 960 вр дээр илэрч гарав.

## 2.8 Сибирь шинэс (*Larix sibirica* Ledeb.), шүүдэрт бургас (*Salix rorida* Laksch.)-нд шууд буудах аргаар *cry* генийг шилжүүлэн суулгах судалгаа

### Сибирь шинэсэнд *Cry IA(b)* генийг шилжүүлэн суулгасан дүн

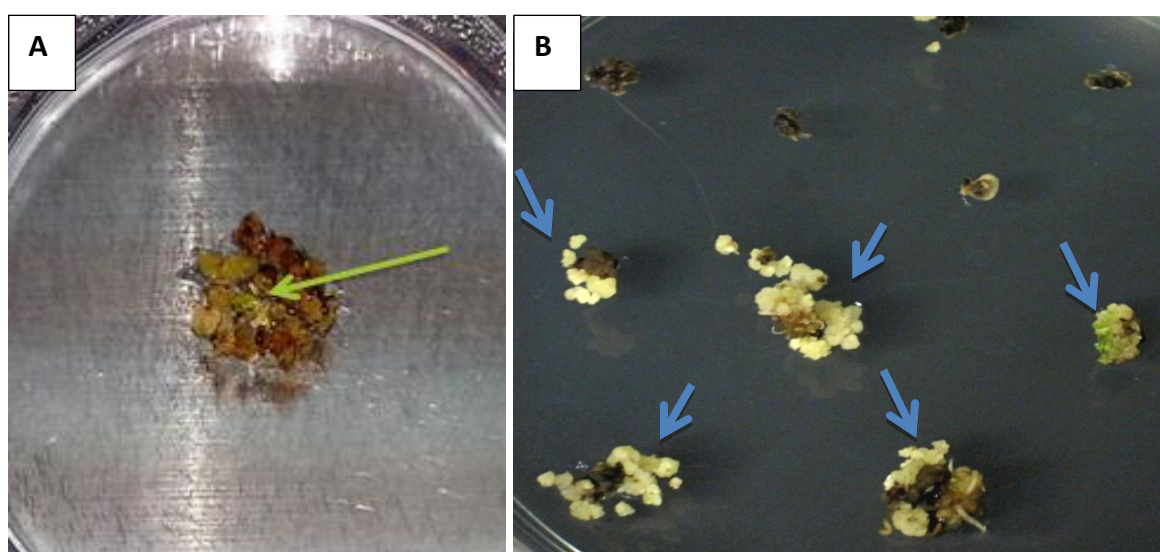
Сибирь шинэсэнд *Cry IA(b)* генийг шилжүүлэн суулгах туршилтанд эксплантаар шинэсний үрнээс гаргаж авсан каллус болон үрийн зигот хөврөлийг ашиглав. Нийт 183 үрийн зигот хөврөл, 390 каллусын эксплантыг буудсан ба үрийн зигот хөврөлөөс 4 хайгроицинд тэсвэртэй эксплант, 2 GUS генийн экспрессийн дүнд үүссэн хөх өнгөтэй эксплант тоологдож, Сибирь шинэсний үрийн зигот хөврөлд ген шилжүүлэн суулгалт 2.4% -тай байлаа. Харин каллусын хувьд 8 хайгроицинд тэсвэртэй эксплант (Зураг 2.8.1), мөн 8 GUS генийн экспрессийн дүнд үүссэн хөх өнгөтэй эксплант (Зураг 2.8.2) тоологдож, ген шилжүүлэн суулгалт 2.8% -тай байлаа (Хүснэгт 2.8.1).



Хүснэгт 2.8.1. Сибирь шинэсэнд ген шилжүүлэн суулгалтын хувь

Эксплант	Буудалтанд авсан эксплантын тоо	Нyg <sup>R</sup> эксплантын тоо	GUS (+) эксплантын тоо	Ген шилжүүлэн суулгалтын хувь
Үрийн зигот хөврөл	83	5	2	2.4
Каллус	290	8	8	2.8

\*GUS (+) эксплантын тоо x 100 / Буудалтанд авсан эксплантын тоо



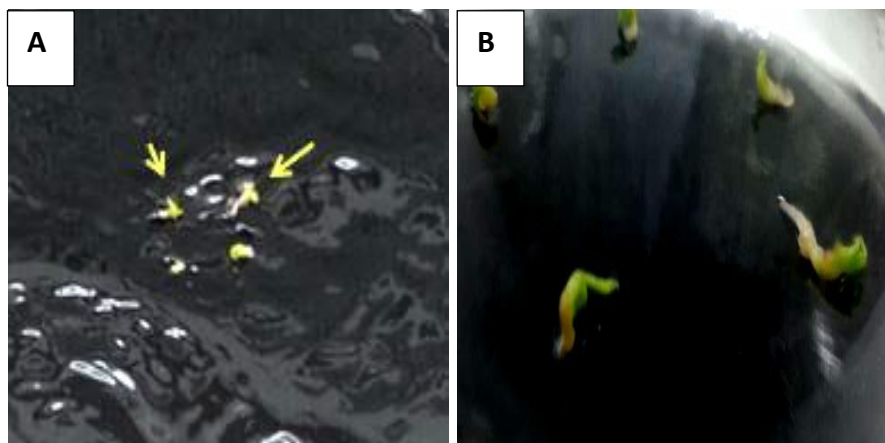
Зураг 2.8.1. Сибирь шинэсний каллус. Буудсаны дараах байдал (A), 30 мг/л хайгромацинтай тэжээлт орчин дээр 1 сарын дараа хайгромацинд тэсвэртэй каллус үүссэн байдал (B).



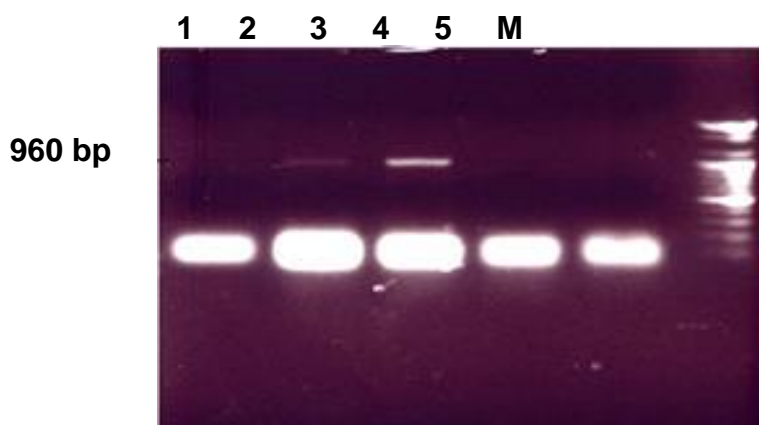
Зураг 2.8.2. Сибирь шинэсний каллус дээр GUS генийн бүтээгдэхүүн β-глюкоринидаза фермент X-галактай урвалд орж хөх өнгийг үзүүлсэн байдал.

Харамсалтай нь бид олон хувилбарт туршилт хийгээд ч шинэсний каллусын эдээс нахиа үүсгэж чадаагүй юм. Харин шинэсний үрийн зигот хөврөлөөс нахиа, үндэс үүсгэн бичил ургамлыг гарган авсан. Иймээс үрийн зигот хөврөлөөс урган гарсан

хайгромацинд тэсвэртэй бичил ургамлын навчнаас ДНХ-ийг ялгах цомог ашиглан геномын ДНХ-ийг ялган авч *Cry IA(b)* генийн праймер ашиглан ПГУ-ыг явуулахад нийт хайгромацинд тэсвэртэй 5 эксплант (Хүснэгт 2.8.1, Зураг 2.8.3) байсны зөвхөн 2 дээр 960 х.с (bp) урттай *Cry IA(b)* генийн толбо илэрсэн (Зураг 2.8.4).



Зураг 2.8.3 Эмбриог буудсанаас 7 хоног (А), 21 хоногийн (В) дараа 30 мг/л хайгромацинтэй, идэвхижүүлсэн нүүрстэй үрийн зигот хөврөлөөс нахиа үүсгэх орчин дээр ургасан байдал.



Зураг 2.8.4. *Cry IA(b)* генийн праймер ашиглан явуулсан ПГУ-ын эцсийн бүтээгдэхүүн. М: ДНХ маркер, 1-5: шилжмэл гентэй ургамлын шугам. *Cry IA(b)* генийн толбо 960 bp дээр илэрч гарав.

Модлог ургамалд ген шилжүүлэн суулгах тийм ч хялбар ажил биш бөгөөд амжилттай болох магадлал багатай байдаг. Бидний судалгааны үр дүнгээс харахад шинэсэнд ген шилжүүлэн суулгалтын хувь бусад нэг болон олон наст өвслөг ургамлуудтай харьцуулахад харьцангуй бага байгаа нь цаашид шинэсэнд ген шилжүүлэн суулгах арга зүйг улам нарийн болгох зайлшгүй шаардлага байгааг харуулж байна.

Ургамалд ген шилжүүлэн суулгахын тулд эхлээд шилжүүлэн суулгахыг хүссэн генээ хүн, амьтан, ургамал, микроорганизмаас сонгож, рестриктаза ферментээр таслан

авдаг. Дараа нь үүнийгээ ургамлын геномд зөөж оруулахад зөөвөрлөгч болгон ашиглах плазмид векторт угсарна. Үүний тулд шилжүүлэн оруулахаар сонгож авсан генийн 2 талаар таслахад ашигласан рестриктаза ферментүүдээр плазмид ДНХ-ийг тасална. Ингэж ДНХ-ийг молекулын наалдамхай төгсгөлүүдийг (sticky end) үүсгэнэ. ДНХ-ийг молекулын наалдамхай төгсгөлийг лигаза фермент ДНХ-ийн комплементарь зарчмын дагуу нийлүүлж оёно. Үүний үр дүнд рекомбинант плазмид вектор молекул бий болдог ба үүнийг олшруулахын тулд рекомбинант плазмид вектор молекулыг трансформацийн аргаар бактерийн эсэд оруулна. Үүний үр дүнд рекомбинант бактери бий болох ба үүнийг антибиотиктой тэжээлт орчин дээр өсгөвөрлөх замаар рекомбинант плазмид вектор молекулыг шилэн сонгож, олшруулдаг байна. Дараа нь рекомбинант бактерийн эсээс рекомбинант плазмид векторыг ялган авч ургамлын эсийн дотор агуулагдах ДНХ-ийн молекулд шилжүүлэн оруулж ургамлын рекомбинант эсийг бий болгоно. Энэ эсийг антибиотик бүхий тэжээлт орчин дээр өсгөвөрлөн ургуулж, улмаар эд эсийн өсгөврийн аргаар энэхүү рекомбинант эсээс бүхэл бүтэн рекомбинант буюу шилжмэл гентэй ургамал гарган авдаг. Үүнийг зураг 2.8.5-т тоймлон үзүүлэв.

*Зураг 2.8.5. Ургамалд ген шилжүүлэн суулгах үе шатын ерөнхий бүрдүүвч.*

Ургамалд ген шилжүүлэн суулгадаг үндсэн 2 арга байдаг. Үүнд:

1. Генийг шууд бусаар шилжүүлэн суулгах арга - Хөрсний бактери болох *Agrobacterium*-ийг ашиглан ген шилжүүлэн суулгах арга
2. Генийг шууд шилжүүлэн суулгах арга – генийг шууд буудан оруулах арга

Модлог ургамал, 1 үрийн талт ургамалд ген шилжүүлэн суулгахад ихэвчлэн генийг шууд буудан оруулах аргыг (Gene gun, particle bombardment) ашигладаг. Учир нь модлог ургамал болон 1 үрийн талт ургамлын эсийн хана эслэг ихтэй, харьцангуй хатуу, зузаан байхаас гадна эдгээр ургамлын эсэд агуулагдах фенолт нэгдэл, сахарын агууламж бага байдаг. Иймээс эдгээр ургамалд хөрсний бактери болох *Agrobacterium*-ийг ашиглан ген шилжүүлэн суулгахад төдийлөн тохиромжтой байдаггүй ба харин генийг шууд буудан оруулах аргаар ген шилжүүлэн суулгахад үр дүнтэй байдаг. Гэвч 1

үрийн талт ургамалд *Agrobacterium*-ийн аргаар амжилттай ген шилжүүлэн суулгасан баримт бас байдаг. *Agrobacterium*-ашиглан ген шилжүүлэн суулгах аргатай харьцуулахад генийг шууд буудан оруулах арга нь хэдхэдэн давуу болон сул талуудтай. Үүнд :давуу тал нь:

- Хүссэн эсдээ ген шилжүүлэн суулгах боломжийг бий болгодог. Сул тал нь :
- Нэг удаагийн тохиолдлоор 1 хромосомд маш олон тооны генүүд шилжин орох боломжтой. Ингэснээр хромосом гэмтэх, ген ажиллагаагүй болох (gene silence) талтай байдаг.
- Шилжмэл гентэй ургамлын дараа дараагийн үе удамд генийн удамшлын зүй тогтол Менделийн хуулийн дагуу явагддаггүй байх тохиолдол их гардаг тул үүнээс улбаалан генийн саринал (gene escape) ихэсдэг.
- Эдийн засгийн хувьд харьцангуй үнэтэй аргад ордог. Жишээ нь: буудах багаж, гелийн газ, бууддаг сумаар хар тугалга, алтны ширхэглэг ашигладаг гэх мэт., Үндсэн зарчим нь алтны ширхэглэгэн сумны гадна талаар хүссэн генээрээ бүрж, ургамлын эс рүү өндөр хурдаар, өндөр даралтын дор буудна. Энэ үед сум ургамлын эсийн ханыг цоолон орж, ургамлын ДНХ-ийн молекулыг таслах ба тасалсан хэсэгт сумны гадна талаар бүрсэн ген шилжин орж суудаг байна.

Ургамалд ген шилжүүлэн суулгахад юуны түрүүн дэд эсийнөсгөврийн нөхцөлийг оптимизаци хийх хэрэгтэй. Particle bombardment-ийн аргыг 1987 онд боловсруулж гаргасан. Хамгийн анх энэ аргыгашиглан *Bt* эрдэнэшишийг гарган авсан.Сүүлийн үед гелийн газ бүхий particlePD1000/Наппаратыг ашиглаж байна.

Particle bombardment-ийн аргаар генийг шилжүүлэн суулгахад3 зүйлийг анхаарах хэрэгтэй.Үүнд :

1. Ургамлын материал сонголт
2. Particle буюу ширхэглэгийн хэв шинжийг сонгох
3. Particle буюу ширхэглэгийнтоо, хэмжээг сонгох

Ширхэглэгийн тоо цөөн, концентраци нь бага ДНХ байвал ген шилжүүлэн суулгалтын хувь төдийчинээ буурдаг. Ширхэглэгийн тоохэт олон байвал 1 хромосом дотор орох ДНХ -ийн тоо хэт ихболно. Ингэснээр ген ажиллагаагүй болох тохиолдол их байдаг.Ширхэглэгийн хэмжээ хэт том байвал эсийг гэмтээх, хромосомыг гэмтээх, ажиллагаагүй болгох талтай. Мөн ургамлын зүйл бүртэксплантуудын тохирсон нөхцөлийг оптимизаци хийж байж particle bombardmentамжилттай явагдана.

## 2.9 Төслийн хавсралт судалгаа

### 2.9.1 Богдхан уулын Шажинхурхын амны ургамлын ангилалзүйн судалгаа

2013 оны 6-р сарын 14-16ны хооронд МУИС, Биологи Биотехнологийн сургуулийн Экологи болон Биологийн 1-р курсын оюутнуудтай ургамлын хээрийн дадлагад ургамал судлалын тэнхимийн багш н.Суран (Ph.D)-аар удирдуулан Шажинхурхын амны Саран хадны энгэрт маршрутанд хамт явж, ургамлын зүйлийн судалгаа хийлээ. Судалгааны хугацаанд нийт 40 гаран ургамал цуглуулж, гербар хийх замаар доорх ургамлуудын 131 зүйлийг тодорхойлсон хүснэгтийг Хавсралт хэсгийн хүснэгт 2.25- аас харна уу.

## 2.10 Гадаад хамтрын ажиллагаа

### 2.10.1 ӨМӨЗО-ны Хөх хотын ХААИС-ийн ойн коллеж, Модлог ургамлын генетик, үржүүлгийн лабораторид айлчилсан ажлын явц

ӨМӨЗО, Хөх хотын ХААИС-ийн Ойн коллеж, Модлог ургамлын генетик, үржүүлгийн лабораторид айлчлан Хятад улсын шинжлэх ухаан, технологийн хөгжил инновацийн хамтын ажиллагааны өнөөгийн байдал, дэвшилтэт технологи, биотехнологийн хөгжлийн бодит байдалтай 2014 лны 6-р сарын 22-24 хооронд танилцлаа.

Проф. Нанайжав, проф. Zhang, проф. Yang Haifeng, проф. Цэцэнбилэг, проф. Zhang Wen Во нартай уулзалт хийж, “Модлог ургамлын хортон шавьжид тэсвэртэй шинж чанарыг генетик, биотехнологийн аргаар сайжруулах технологи боловсруулах” төслийн хүрээнд Шинэс ба Бургаснаас каллус гаргах судалгааны ажлын талаар ярилцав. Үүнд:

1. Проф. Zhang Wen Во-гийн удирдлагаар Шинэснээс каллус гаргасан тухай мэдээлэл өгөв.
2. Проф. Yang Haifeng бургасны оройн хэсгийн меристемес каллус гаргадаг тухай яриу.
3. Проф. Yang Haifeng модлог ургамлын генетик, үржүүлгийн лабораторийн тоног төхөөрөмж, үйл ажиллагаатай танилцуулав.
4. Энэ лаборатороос биотехнологийн мэргэжлийн хүн ирж манай лабораторийн бодит байдалтай танилцан, каллусыг хэрхэн гаргах талаар мэргэжлийн зөвлөгөө өгнө.
5. Каллусыг яаж гарган авах арга зүйг зааж өгнө.
6. МОНХИМО-гийн лаборатори болон Хөх хотын ХААИС, Ойн коллежийн Модлог ургамлын генетик, үржүүлгийн лабораторид 2 газар каллус гаргах ажлыг зэрэг явуулах.
7. Хөх хотын ХААИС-д докторантурт суралцаж байгаа Цэрэннямыг каллус гаргах туршилтын ажилд оролцуулах





### 2.10.2 БНСУ-ын Жэжүгийн үндэсний их сургууль, ХАА-н сургуулийн Ургамлын биотехнологийн лаборатори болон Чунгнамын үндэсний их сургууль, ХАА-н сургуулийн ургамлын геномиксийн лабораторитой хамтран ажиллагаа эхлүүлж, туршлага судлав

“Модлог ургамлын хортон шавьжинд тэсвэртэй шинж чанарыг генетик, биотехнологийн аргаар сайжруулах технологи боловсруулах, шилжмэл гентэй ургамал гарган авах” ШУТ-ийн төслийн хүрээнд төслийн ажилтан В.Энхчимэг БНСУ-ын Жэжүгийн их сургуульд 2014.12.11-12 хооронд 2 өдөр ажилласан болно.

1. Шинэс, бургасанд шавьжинд тэсвэртэй ген шилжүүлэн суулгах ажлыг хийж гүйцэтгэх бэлтгэл ажлыг хангаж, эм урвалжийн жагсаалт гаргаж, нэмж захиалах эм урвалжийн захиалга хийв.
2. Хөх хотын тариалангийн их сургуулиас авсан бургасны каллус болон УХЭШХүрээлэнд гаргасан шинэсний каллусыг олшруулан өсгөвөрлөх ажлыг эхлүүлэв.
3. Шинэс, бургасанд шавьжинд тэсвэртэй ген шилжүүлэн суулгах туршилтын арга зүй проф. Lee Нуо Yeon-ын лабораторийн магистрант Ө.Жавзандуламд зааж суулгав. Цаашид Ө.Жавзандулам нь проф. Lee Нуо Yeon болон доктор В.Энхчимэгийн удирдлагаар шинэс бургасны каллусанд буудах аргаар ген шилжүүлэн суулгах туршилтыг гардан хийж, үр дүнг танилцуулж байхаар тогтов. Үүнд шаардагдах ажлын хөлсийг нийт 1 600 000 MNT байхаар тогтоосон ба Ө.Жавзандуламын иргэний үнэмлэхний хуулбарыг хавсаргав.

Мөн В.Энхчимэг 2014.12.12-14 хооронд 2 өдөр Чунгнамын их сургуульд проф Lim Yong Рyo-ын лабораторит ажилласан болно. Ажиллах хугацаанд:

1. Шинэс, бургасанд шилжүүлэн суулгах шавьжинд тэсвэрийн ген болох сгу генийн Т-ДНХ констракт угсрах, плазмид векторт оруулах, рекомбинант плазмидыг бактерт шилжүүлэх, шилжмэл генийг баталгаажуулан PCR хийх, генийн клонинг хийх ажлыг хийж гүйцэтгэх бэлтгэл ажлыг хангаж, эм урвалжийн жагсаалт гаргаж, нэмж захиалах эм урвалжийн хийв.

## АШИГЛАСАН БҮТЭЭЛИЙН ЖАГСААЛТ:

### НЭГ. ДИССЕРТАЦИ БҮТЭЭЛ.

1. Буянчимэг.Б /PhD/, “Karyotype Studies on Species of Allium in Mongolia” БНХАУ, Ченду хот, Сычуаны Их сургууль,1996.-20х
2. Буянчимэг.Б /Sc.D/, “Studies on the Biological Characters and their Taxonomical Significance of **Allium** from **Xinjiang** ” БНХАУ,Бээжин хот, Ботаникийн хүрээлэн, 2006.-66х
3. Жамъянсүрэн.С /PhD/, “Внутривидовая изменчивость, качество семян и лесосеменное районирование лиственниц в восточном Хэнтэе Монголии” УБ хот, 1992.-73х
4. Хоролсүрэн.Ш /PhD/, “Таана (*Allium polyrrhizum* Turcz) болон Потанины улаан тулам (*Incarvillea rotanini*) ” УБ хот, 138х
5. Тэгшжаргал.Д /PhD/, “Биология и хозяйственное значение античной волнянки (*orgyia antiqua* L.) в лиственничных лесах МНР и меры борьбы с ней” ЗХУ, Новосибирск хот, 1991. 98х
6. Цагаанцоож. Н /PhD/, “ Якобсоны төөлүүр эрвээхэйн (*Erannis jacobsoni* Djak) биологи, экологийн судалгаа” УБ хот, 2003. 120х
7. Хэрлэнчимэг. Б /Магистрын ажил/, “Сибирийн хүр эрвээхэй (*Dendrolimus sibiricus* Ts.) –тэй микробиологийн аргаар тэмцсэн ажлын дүн” УБ хот, БСШУЯам, Агробиологийн сургууль,2009.72х
8. Эрдэнэчимэг.Н /PhD/, “Богдхан уулын Дархан цаазат газрын байгаль орчны төлөв байдал, хамгаалалтын асуудал” УБ хот, 2013. 133х
9. Биндэръяа. Г /PhD/, “Тошлогийн (*Berberidaceae* juss.) овгийн зарим ургамлын үрийн хэлбэрзүй, бүрхүүлийн бүтэц, эмбриологи” УБ хот, МУБИС, 2014. 99х
10. Байгалмаа. Г / магистрын ажил/ “Эндемик эндопаразит- *Diadegma insulare* – ийг үржүүлэх боломжийг судалсан дүн” УБ хот, ХААИС, 2011. 44х
11. Фаррахов Рафайл Юсупович “Комплексное использование водоохранно-защитных лесных насаждений (на примере видов рода *SALIX* L.)” ОХУ, Тольятти,2004.
12. Цэндсүрэн.Д “Состояние лиственничных насаждений (*Larix sibirica* Ledeb.) зеленой зоны” ОХУ,Санкт-Петербург, 2009.
13. Цогтбаатар.Ж “Ойн биологийн төрөл зүйлийн зарим асуудал” УБ хот, 2011.
14. Цагаанцоож.Н “Ойн хөнөөлт шавжтай биологийн аргаар тэмцэх туршилт ШУ-ны үндэслэл” УБ хот, 2003-2004.
15. Дугаржав.Ч “Монголын ойн хөгжил, хөдлөлзүй, бүтэц, үйл ажиллагаа” УБ хот, 2001-2004.
16. Дашзэвэг.Ц “Ойн экосистемийн өөрчлөгдөх, түүнээс хамгаалах, нөхөн сэргээх, тарьц ургуулах ажлыг механикгуулах техник, технологи” УБ хот, 2001-2003.
17. Улыкан.К “Ойн хөнөөлт шавжтай тэмцэх дэвшилтэт технологи”, УБ хот, 200-2001.
18. Батхүү.Н “Сибирь Шинэс ба эгэл нарсны үрийн чанар болон өсөлт хөгжилтийн онцлог” УБ хот, 2009.

19. Базрагч.Ц “Мод үржүүлгийн газарт Сибирь шинэсний үр тариалах технологийн машины ажлын эрхтний үндсэн хэмжээсийн судалгаа, боловсруулалт” УБ хот, 1998.
20. Жамъянсүрэн.С “Дорнод Хэнтийн шинэсэн ойн зүйлийн дотоод хувьсал, үрийн чанар, ойн үрийн мужлалт” УБ хот, 1992.
21. Отгонбат.Х “Төв хангайн ойт хээрийн хэсэгт Сибирь шинэсний тарьц ургуулах агротехник” УБ хот, 1993.
22. Цогтбаатар.Ж “Монгол орны шинэсэн ойн өсөлт, бүтцийн судалгаа” УБ хот, 1994.
23. Дугаржав.Ч “Монгол орны шинэсэн ой” УБ хот, 1996.
24. Батчулуун.Ц “Монгол орны хангайн нурууны шинэсэн ойн экосистемд мод бэлтгэх технологийн үзүүлэх нөлөө” УБ хот,2010.
25. Зоёо.Д “Шинэс, нарсан ойн сөөг, өвслөг ургамалан бүрхэвч мод огтлолт, түймрийн нөлөөнд өөрчлөгдөх нь” УБ хот, 2000.
26. Оюунцэцэг.Ч “Шинэсний химийн иж бүрэн судалгаа” УБ хот, 1976.
27. Базарсад.Ч “БНМАУ-ын ойт хээрийн бүсийн нөхцөлд нарс, шинэсний тарьцыг полиэтиленин хальсан хүлэмжинд ургуулах” УБ хот, 1976.
28. Жамъянсүрэн.С “Качество семян ливственницы-Сельское хозяйство” УБ хот, 1983. №3
29. Жамъянсүрэн.С “Внутривидовая изменчивость и качества семен ливственницы Южного Хентэя-Сельское хозяйство” УБ хот, 1985. №4
30. Жамъянсүрэн.С “Шинэсэн ойн үрийн аж ахуйн асуудал” УБ хот, 1985. 16-19х
31. Жамъянсүрэн.С “Ойн үр бэлтгэх байнгын ба түр хэсгийг тусгаарлах аргачлал” УБ хот, 2001.14-17х

### **ХОЁР. ЭРДЭМ ШИНЖИЛГЭЭНИЙ БҮТЭЭЛ.**

32. Чанцалням.Д “Биологические особенности некоторых полезных кустарников при интродукции” УБ хот, 1995. 27стр
33. Цэрэннадмид.П “Экологи-биологическое обоснование интродукции декоративных кустарниковых растений и их использование в зеленом строительстве” УБ хот, 1995. 26стр
34. Гомбосүрэн.Н “Монгол улсын ойн одоогийн байдал” УБ хот, МУИС, 2000. 4-6х
35. Одгэрэл.О, Хонгор.Ц “Сайн чанарын тарьц ургуулах асуудалд” УБ хот, МУИС, Ботаникийн хүрээлэн, 2000. 60-63х
36. Цогт. З, Энхжаргал.Ж “Таримал өсвөр модны өсөлтийн явцад цаг уурын зарим үзүүлэлтүүдийн үзүүлэх нөлөө” УБ хот, ШУА-ын биологийн хүрээлэн, МУИС, 2000. 85-93х
37. Цогбаяр.Ш, Самбуу.Б, Болорцэцэг.Д “Төв аймгийн Батсүмбэр сумын шинэсэн ойн модны өсөлтийн явцын шинжилгээний дүнгээс” УБ хот, МУИС, ҮТДС, 2000.145-148х
38. Удвал. Б “Монгол орны ойн үрийн аж ахуй, зарим тулгамдсан асуудал” УБ хот, МУИС-ийн ЭШБ, 2000. 39-45х
39. Дашзэвэг.Ц “Уулын ойн экологийн үүрэг, түүнийг дээшлүүлэх үндэслэл” УБ хот, ШУА, Геоэкологийн хүрээлэн, ЭШБүтээл,2001.121-203х

40. Банзрагч.Ц, Ганбаатар.Ч “Сибирь шинэсний үрийн технологийн шинж чанарын судалгаа” УБ хот, 8х
41. Чанцалням.Д “Биологические особенности некоторых полезных кустарников при интродукции” УБ хот, 1995
42. Дугаржав.Ч, Савин Е.Н, Коротков И.А, Огородников А.В, Семечкин И.В “Краткие итоги изучения лесов МНР” Тр. Ин-та ботаники АН МНР. 1977. №3, 7388стр
43. Дугаржав.Ч, Савин Е.Н, Коротков И.А, Огородников А.В, Семечкин И.В “Зүүн Өмнөд Хангайн шинэсэн ойн үндсэн хэв шинжүүд, тэдгээрийн байгалийн нөхөн ургалтын зарим дүн” УБ хот, 1977. №12,64-76х
44. Дугаржав.Ч, Дашзэвэг.Ц, Доржсүрэн.Ч, Савин Е.Н, Коротков И.А, Огородников А.В, Семечкин И.В “Төв Хангайн шинэсэн ойн хөвх дэх шинэс модны үрийн нөөцийн тухай” ED hkm8 1980,№4, 94-98х
45. Дашзэвэг.Ц, Савин Е.Н “Төв Хангайд сибирь шинэсний тарьц ургуулсан туршилт” УБ хот, 1981. №5, 35-40х
46. Дугаржав.Ч, Савин Е.Н “Төв Хангайн алаг өвс-ритидиум хөвдөт шинэсэн ойн байгалийн нөхөн ургалтыг дэмжсэн судалгааны дүнгээс” УБ хот, №5,29-34х
47. Жамсран.Ц, Хоролсүрэн.Ш, Буянчимэг.Б, Батсүрэн.О, “Цитоэмбриологические”
48. Хандсүрэн.Д, Мөнхзул.Д “Байгаль орчинд ХАА-н цаг уурын мэдээллийг ашиглах нь”УБ хот, 2007.24-27х
49. Жамсран.Ц, Хоролсүрэн.Ш, Буянчимэг.Б “Цитоэмбриологические исследования покритосеменных растений в МНР” УБ хот, 1983.5-6стр
50. Жамсран.Ц, Хоролсүрэн.Ш, Буянчимэг.Б “Ургамлын цитоэмбриологийн судалгааны зарим дүн” МУИС-ийн ЭШБичиг, 1984.14-16х
51. Савин Е.Н, Дугаржав. Ч, Цогт.З Дашзэвэг.Ц нарын “Төв хангайн залуу шинэсэн ойн таксацын зарим үзүүлэлтийг тодорхойлсон дүнгээс” УБ хот, 1987.№9, 84-92х
52. Савин Е.Н, Доржсүрэн.Ч Цогт.З “Төв Хангайн залуу шинэсэн ой дахь моддын өндөр, диаметрийн хамаарал” УБ хот, 1987. №10. 3-6х
53. Савин Е.Н, Цогт.З “Төв хангайн залуу шинэсэн ойд арчилгааны огтлолт хийсэн судалгааны дүнгээс” ШУА-ийн мэдээ, №1, 1987. 32-38х
54. Дашзэвэг.Ц, Дугаржав.Ч “Хангайн ой-ургамалжуулалтын мужийн мод үржүүлгийн түр газарт сибирь шинэсний тарьц ургуулах арга” УБ хот, 1988. №12.92-96х
55. Дашзэвэг.Ц, Дугаржав.Ч “Мод үржүүлгийн газар сибирь шинэсний тарьц ургуулах судалгааны зарим дүн” УБ хот, 1988.№12.68-79х
56. Дашзэвэг.Ц, Дугаржав.Ч, Савин Е.Н нарын “Дорнод Хэнтийн шинэсэн ойн сэргэн ургалтын судалгааны зарим дүн” УБ хот, 1988,№12,54-64х
57. Доржсүрэн.Ч “ Дорнод Хэнтийн тайгархаг шинэсэн ойн мод бэлтгэсэн талбайн байгалийн сэргэн ургалт ” УБ хот, 1989. 79-81х
58. Цэгмэд.Ц “Дорнод Хэнтийн хөвд-алирс-тэрэлжит шинэсэн ойн бүлгүүдийн бичил цаг уур, хөрсний чийгийн судалгааны үр дүнгээс” УБ хот, 1989. 170-176х
59. Цогт.З “Дорнод Хэнтийн залуу шинэсэн ойн таксаци-морфологийн бүтцийн судалгаа”УБ хот, 1991. 143-158х



60. Доржсүрэн.Ч, Гомбосүрэн.Н “Дорнод Хэнтийн тайгархаг шинэсэн ойн ургамлын бүлгэмдийн хөдлөд хүний хүчин зүйлсийн үзүүлэх нөлөө”УБ хот, 1991. №1,86-92х
61. Цогт.З “Дорнод Хэнтийн залуу шинэсэн ойн таксаци-морфологийн бүтцийн судалгаа”УБ хот, 1991. №1
62. Дашзэвэг.Ц, Дугаржав.Ч, Цогт.З “Хангайн нурууны голын татмын шинэсэн ойг зориудаар сэргээн ургуулах судалгааны дүн” УБ хот,1992.№1, 6-15х
63. Дугаржав.Ч “Монгол орны ой дахь сибирь шинэсний үрлэлтийг судласан зарим үр дүн” УБ хот, 1996. №2. 71-74х
64. Цогт.З “Шинэс модны фитомассын бүтцийн зарим онцлог” УБ хот, 1996. №2, 113-119х
65. Цогт.З “Шинэсэн ойн бүтээмжийг тодорхойлсон судалгааны дүнгээс” УБ хот, 1996.№2,125-128х
66. Энхсайхан.Д, Доржсүрэн.Ч, Банзрагч.Ц “БНМАУ-ын ойн нөөц, нөхөн сэргээх асуудал”УБ хот, 1996.№2, 7-12х
67. Цогт.З “Залуу шинэст модны өсөлтийн онцлог” УБ хот, 1997.№3,42-47х
68. Цогт.З “Залуу шинэст ойн үүсч хэлбэржих онцлог” УБ хот, 1997.№1,32-37х
69. Цогт.З “Монгол орны залуу шинэсэн ойн таксацын бүтцийн зарим онцлог” УБ хот, 1998.№3,33-36х
70. Цогт.З “Залуу шинэсэн ойн өвслөг нөмрөгийн фитомассын судалгааны зарим дүнгээс” УБ хот, Төв Азийн экосистем-2000. 208х
71. Энхмаа.Ө “Дархан цаазат Богдхан уулыг хамгаалах асуудлууд” УБ хот, 2000.
72. Энхмаа.Ө “Дархан цаазат Богдхан уулын ургамлын аймаг” УБ хот, 2000.
73. Цогт.З, Доржсүрэн.Ч, Хонгор.Ц “Төв Хангайн залуу шинэсэн ойн өсөлтийн явц” УБ хот, 2003. 266-267х
74. Дугаржав.Ч, Цогтбаатар.Ж “Монгол орны ойн судалгаа 80жилд” УБ хот, 2004. 23-36х
75. Зоёо.Д, Ганбат.Д, Баттулга.П “Тайгархаг шинэсэн ой болон мод бэлтгэсэн талбайд явуулсан судалгааны үр дүнгээс” УБ хот, 2004. 154-160х
76. Цогт.З, Савин Е. Н “Төв Хангайн залуу шинэсэн ойн нөөцийг нэмэгдүүлэх асуудалд” УБ хот, 2004. №14,101-114х
77. Чанцалням.Д, “Шилмүүст мод сөөгийг тарималжуулж буй судалгааны дүн” УБ хот,2004. 168-170х
78. Доржсүрэн.Ч, Зоёо.Д “Хангайн нурууны шинэсэн ойн ургамлын бүлгэмдийн бүтэц” УБ хот, 2006.№16. 122-126х
79. Цогт.З, Доржсүрэн.Ч, Хонгор.Ц “Дорнод Хэнтийн залуу шинэсэн ойн өсөлтийн хүрд” УБ хот, 2006.№16, 114-121х
80. Цэрэндаш.Г “Монгол орны ойн экосистемийн түүхэн хөгжил” УБ хот, 2006.113-114х
81. Цэрэндаш.Г “Монгол орны уур амьсгалын өөрчлөлт ба ой” УБ хот, 2006.6-20х
82. Чанцалням. Д, “Ботаникийн цэцэрлэгт тарималшуулж буй шилмүүст мод, сөөг ургамлын өсөлтийн хэмийн судалгааны дүнгээс” УБ хот, ШУА, Ботаникийн Хүрээлэн, Ботаникийн Хүрээлэнгийн ЭШБүтээл № 20, 2008. 76-81х

83. Гэрэлчулуун. Я, “Тавилганы төрлийн (SPIRAEL.) ургамлыг ногоон байгууламжинд ашиглах боломж” УБ хот, ШУА, Ботаникийн Хүрээлэн, Ботаникийн Хүрээлэнгийн ЭШБүтээл № 22, 2010. 111-119х
84. Эрдэнэчимэг. Н, “Дархан цаазат Богдхан уулын газрын бүрхэвчийн талыайн өөрчлөлтийн талаархи судалгааны дүнгээс” УБ хот, БОНХЯамны ТХНУГазар, Ботаникийн Хүрээлэнгийн ЭШБүтээл № 25, 2013. 96-104х
85. Доржсүрэн. Ч, Зоёо. Д, Ундраа. М, “Төв хангайн тайгажуу алаг өвст – ритид хөвдөт шинэсэн ойн түймрийн дараах ургамал бүлгэмдлийн сукцессийн үе шат” УБ хот, БОНХЯамны ТХНУГазар, Ботаникийн Хүрээлэнгийн ЭШБүтээл № 25, 2013. 112-119х

### **ГУРАВ. ЭРДЭМ ШИНЖИЛГЭЭНИЙ ТАЙЛАН.**

86. Тэгшжаргал.Д “Шилмүүст ойн хортон шавжийн биологи, экологи, аж ахуйн холбогдол” УБ хот, ШУА, Ерөнхий ба сорилын биологийн хүрээлэн, 1981-1985. 110х
87. Тэгшжаргал.Д “Навч шилмүүсний хөнөөлт шавжийн аж ахуйн холбогдол, тэмцэх биологийн үндэслэл боловсруулах” ажлын тайлан, УБ хот, ШУА,Ерөнхий ба сорилын биологийн хүрээлэн, 1986. 18х
88. Тэгшжаргал.Д “Навч шилмүүсний хөнөөлт шавжийн аж ахуйн холбогдол, тэмцэх биологийн үндэслэл боловсруулах” ажлын тайлан, УБ хот, ШУА,Ерөнхий ба сорилын биологийн хүрээлэн, 1987. 51х
89. Тэгшжаргал.Д “Навч шилмүүсний хөнөөлт шавжийн аж ахуйн холбогдол, тэмцэх биологийн үндэслэл боловсруулах” ажлын тайлан, УБ хот, ШУА,Ерөнхий ба сорилын биологийн хүрээлэн, 1988.39х
90. Тэгшжаргал.Д, “Навч шилмүүсний хөнөөлт шавжийн аж ахуйн холбогдол, тэмцэх биологийн үндэслэл боловсруулах” ажлын тайлан, УБ хот, ШУА,Ерөнхий ба сорилын биологийн хүрээлэн, 1989. 41х
91. Дашзэвэг.Ц /PhD/, “Ойжуулалт, байгалийн сэргэн ургалт” УБ хот, 2001. 3-67х
92. Чулуунбаатар.Ц /PhD/, “Ойг түймрээс урьдчилан сэргийлэх, хамгаалах ажлын төлөвлөлт” УБ хот, 2001. 67-75х
93. Дорж.И /PhD/, “Ойн хортон” УБ хот, 2001. 76-89х
94. “Байгаль орчин, тогтвортой хөгжлийн санаачлага” ТББ, “Ойн хөнөөлт шавжтай модонд тарих аргаар тэмцэх шинэ технологи турших ажил” УБ хот, 2012. 21х
95. Ганболд.Э “Дархан цаазат Богд хан уулыг хамгаалах зарим асуудал” Зуунмод хот, 1992. 40х
96. Доржсүрэн.Ч “Монгол орны уур амьсгалын өөрчлөлт ба ойжуулалт” УБ хот, 2011.
97. Савин. Е.Н, Дугаржав. Ч, Коротков. И.А, Огородников. А.Н, Семечкин. И.В, Тетенькин. А.Е, “Яновский В.М. Краткие итоги изучения лесов МНР” Тр. Ин-та ботаники АН МНР. 1977. №3, С73-88

### **ДӨРӨВ. НОМ ТОВХИМОЛ**

98. Өлзийхутаг.Н, Бобовые Монголии (Систматический состав, экология, география, филогенетические связи, хозяйственное значение). Москва-Улаанбаатар, 2002. 558стр
99. Дугаржав.Ч “Монгол орны шинэсэн ой” УБ хот, 2006. 318х
100. Энхтуяа.О “Богдхан уулын хагийн аймаг, агаарын бохирдол” УБ хот,2007. 111х
101. Буянчимэг.Б “Ургамлын харьцуулсан генетик” УБ хот, 2013.
102. Отгонсүрэн.Б, Мичид.Х, Эрдэнэхүү.Э “Монгол орны ойн сан” УБ хот, 2009.
103. Энхбаатар.Ц, Ганбаатар.Ч, Гэндэнжамц.Ч “Ой модны салбарын 85 жилийн ойд зориулсан бүтээлийн эмхэтгэл” УБ хот, 2009.
104. Төмөрбаатар.Д “Биометр (Биостатистик)” УБ хот, 2007.
105. Цэндээхүү.Ц “Ургамлын физиологи” УБ хот, 2009. / Энхнаран, Даваажаргал/
106. Банникова В.П, Хведынич О.А “Основные эмбриологии растений” Киев, Наукова, Думка, 1982. / Энхнаран, Даваажаргал/
107. Козубов Г.М, Тренин В.В, Тихова М. А, Кондратьева В. П “Репродуктивные структуры голосеменных” Ленинград, 1982. / Энхнаран, Даваажаргал/
108. Поддубная-Арнольди В.А “Общая эмбриология покрыто-семенных растений” ЗХУ, Москва,1964. / Энхнаран, Даваажаргал/
109. Щербакова Л.Н, Осетров А.В, Бондаренко Е.А “Лесная энтомология” ОХУ, Санкт-Петербург, 2006.
110. Neal.C Stewart,Jr “Plant biotechnology and genetics” USA, 2008.
111. Дугаржав. Ч, “Монгол орны ойн хэв шинжийн жагсаалт” УБ хот, 1980. 19х
112. Дугаржав. Ч, “Монгол орны шинэсэн ой” УБ хот, 2006.
113. Грубов.В.И, “Монгол орны гуурст ургамал таних бичиг” УБ хот, 2008
114. Ганболд. Э, “Дархан цаазат Богд хан уулыг хамгаалах зарим асуудал” УБ хот, 1192. х32
115. Өлзийхутаг. Н, Бобовые Монголии (Систматический состав, экология, география,филогенетические связи, хозяйственное значение). Москва – Улаанбаатар хот, 2002. х558
116. **ТАВ. БУРГАС БОЛОН СӨӨГЛӨГ УРГАМЛЫН ЧИГЛЭЛЭЭР ХИЙГДСЭН ЭШБҮТЭЭЛ.**
117. Амарсайхан.Д, Ганзориг.М, Болорчулуун.Ч “Comparision of backscatter characteristics of L-band alos palsar image” УБ хот, 2007. 2-8pp
118. Жаргалсайхан.Л, Дугаржав.Ч “Some results for estimations study of seasonal dynamics pasture productivity in the eastern Mongolian steppe using NOAA/AVHRR data” УБ хот, 2007. 9-12х
119. Элбэгжаргал. Н, Эрдэнэцогт. С “Газрын бүрхэвчийн өөрчлөлтийн судалгаа” УБ хот, 2001. 13х
120. Нарангэрэл.З, Нарантуяа.Д, Өлзийбаяр.Д “Modeling forest fire risk Mongolia using remote sensing and GIS” УБ хот, 2007.14pp
121. Ариунзул.Я, Цолмон.Р, Оюунцэцэг.Ц “Монгол орны ойн тархалт, чанарыг хиймэл дагуулын мэдээ ашиглан зайнаас тандан судлах аргаар тодорхойлох нь” УБ хот, 2007. 15-22х

122. Хандсүрэн.Д, Мөнхзул.Д “Байгаль орчинд ХАА-н цаг уурын мэдээллийг ашиглах нь”

### **ЗУРГАА. УРГАМЛЫН БИОТЕХНОЛОГИ.**

123. Удвал.Б, Дашзэвэг.Ц (PhD) “Ойн селекцийн үнэлгээнд үндэслэн сор, шилмэл, хэвийн ой болон модыг сонгох, үрийн талбай байгуулах зөвлөмж” УБ хот, Геоэкологийн хүрээлэн, 2012.
124. Манибазар.Н “Монгол орны гуурст ургамлын аймгийн судлагдсан байдлын тухай” УБ хот, 2006.6-17х
125. Түвшинтогтох.И “Монгол орны нугын хээрийн ургамалжлын тархац, бүлгэмдэлзүйн шинж” УБ хот, 2006. 59-80х
126. Чанцалням.Д “Зарим мод сөөг ургамлыг ногоон тайраадсаар үржүүлсэн судалгааны дүнгээс” УБ хот, 2006. 94-96х
127. Доржсүрэн.Ч, Цогт.З, Хонгор.Ц “Дорнод Хэнтийн залуу шинэсэн ойн өсөлтийн хүрд” УБ хот, 2006. 114-121х
128. Доржсүрэн.Ч, Зоёо.Д “Хангайн нурууны шинэсэн ойн ургамлын бүлгэмдлийн бүтэц” УБ хот, 2006. 122-125х
129. Краснощеков Ю.Н “Трансформация атмосферных осадков пологом листовенничных древостоев в Северной Монголии” УБ хот, 2006. 130-133х
130. Лодойравсал.Ч, Баатарбилэг.Н, Ронген.Х, Хелле.Г, Лодойсамба.С “Видео камер ашиглан модны жилийн цагариг хэмжих систем” УБ хот, 2006. 133-138х
131. Жалбаа.Х, Гүнбилэг.М, Чанцал.Ц “Нийлэг хальсан бүрхэвчтэй дүнд оврын хүлэмжинд үржүүлсэн эгэл Нарс, сибирь Шинэсний нэг настай тарьцны өсөлтийн хэмнэлийн судалгаа” УБ хот, 2006. 139-146х
132. Батчулуун.Ц, Баатарбилэг.Н, Дамдинсүрэн.С “Шилмүүст модонд агаарын бохирдол нөлөөлөх нь” УБ хот, 2006. 152-158х
133. Хоролсүрэн.Ш “Потанины Улаантуламын хөврөлийн хөгжлийн онцлог” УБ хот, 2006. 175-181х
134. Бямбасүрэн.С, Пүрэвдэлгэр. Ж “Эгэл нарсны тарьцны усан солилцооны онцлог” УБ хот, 2006. 198-202х
135. Энхжаргал.Э, Цэдэндаш.Г “Алт олборлолтын нөлөөгөөр эвдэрсэн газрыг Хайлаасаар ургамалжуулах боломж” УБ хот, 2006. 212-219х
136. Мөнхцэцэг.Ц, Оюунбилэг.Ю “Олон цэцэгт сухайн судалгааны дүнгээс” УБ хот, 2006.76-81х
137. Оюунбилэг.Ю, Ганбат.Б “Нарийн навчит цахилдагийн зигот үр хөврөлөөс өсгөвөр хэлүүлсэн нь” УБ хот, 2006. 82-87х
138. Мөнхцэцэг.Ц, Оюунбилэг.Ю “Micropropagation of the *Tamarix ramosissima* L. in Mongolia” УБ хот, 2006. 86-89х
139. Алтанчимэг.Д, Уранбилэг.Г, Энхнасан.Д “Бургасны хүр эрвээхэйд хийсэн тэмцлийн ажлын үр дүнгийн судалгаа” УБ хот, 2006.182-187х

ХАВСРАЛТЫН ЖАГСААЛТ

**ХАВСРАЛТ 1. Эмбриологийн судалгааны явцын эмхэтгэл зургууд  
(дугаарлалтгүй)**

*Абсолютны спирт бэлтгэсэн нь*



*Зэсийн байван усгүйжүүлж байгаа нь*



*Усгүйжүүлсэн зэсийн байван*

*Зэсийн байвангаар спиртний усыг татаж байгаа нь*

*Парафин бэлтгэх*



*Тавиур шилний ариутгал*



Тавиур шил ариутгах бодис

Ариутгаж байгаа нь

Ариутгасны дараа

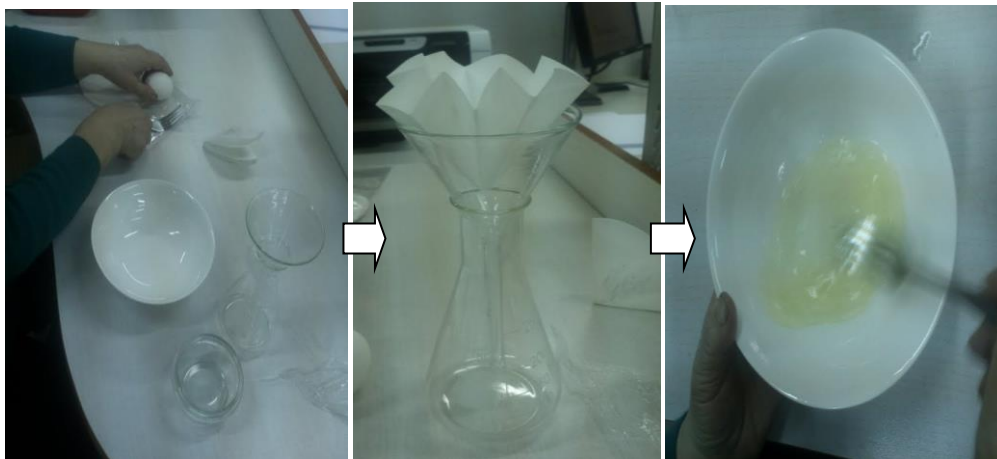


Уураг бэлтгэх:

Уураг бэлтгэх бэлтгэл

Уураг шүүх колбо

Өндөг хутгаж байгаа нь



Өндгөө шүүж байгаа нь



А. Дээж авч байгаа нь

*Б. Шажинхурхаас шинэс дээж авч байгаа нь*



*В.Г. Бургасны дээж    Д. Эмбриологийн дээж авч байгаа нь*



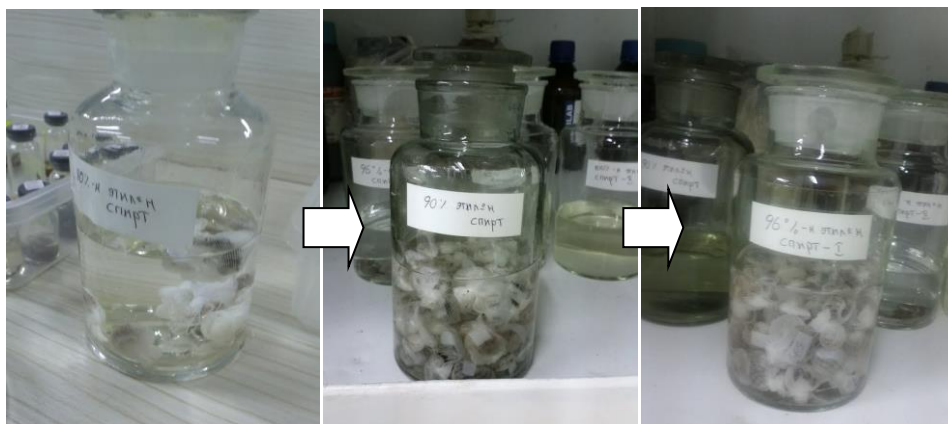
*Усгүйжүүлэх дамжлага*



*80%-ийн спиртэнд*

*90%-ийн спиртэнд*

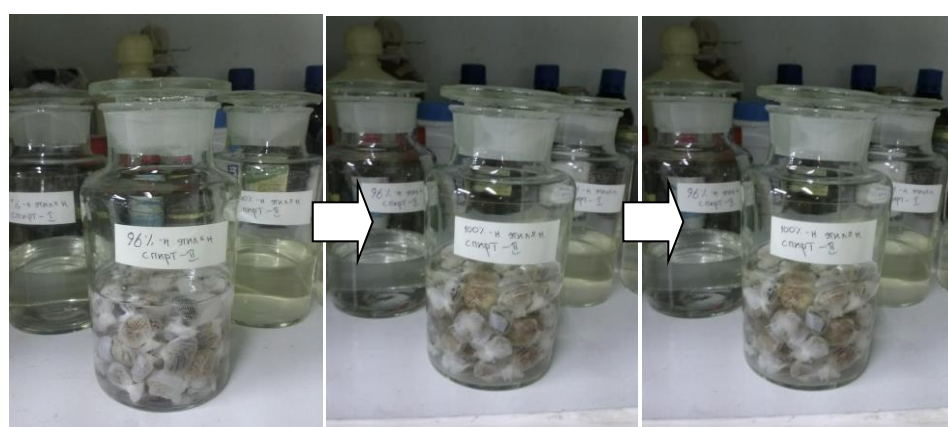
*96%-I спиртэнд*



*96%-II спиртэнд*

*100% I-ийн спиртэнд*

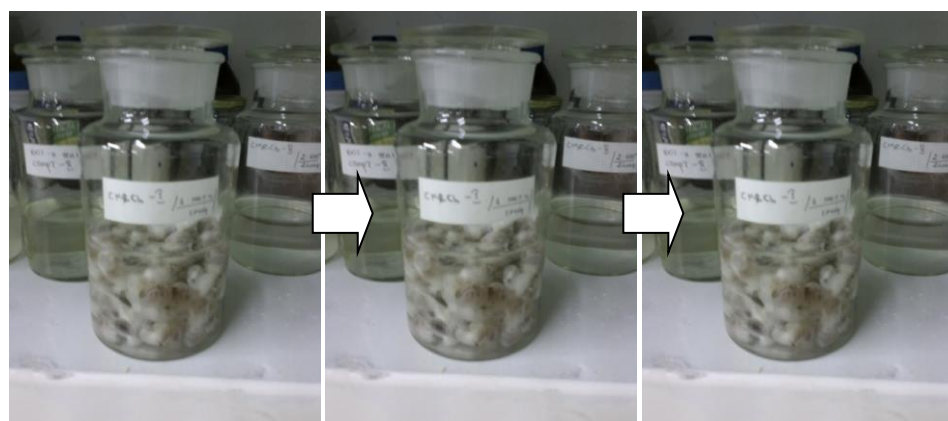
*100%-II спиртэнд*



*Смесь-I*

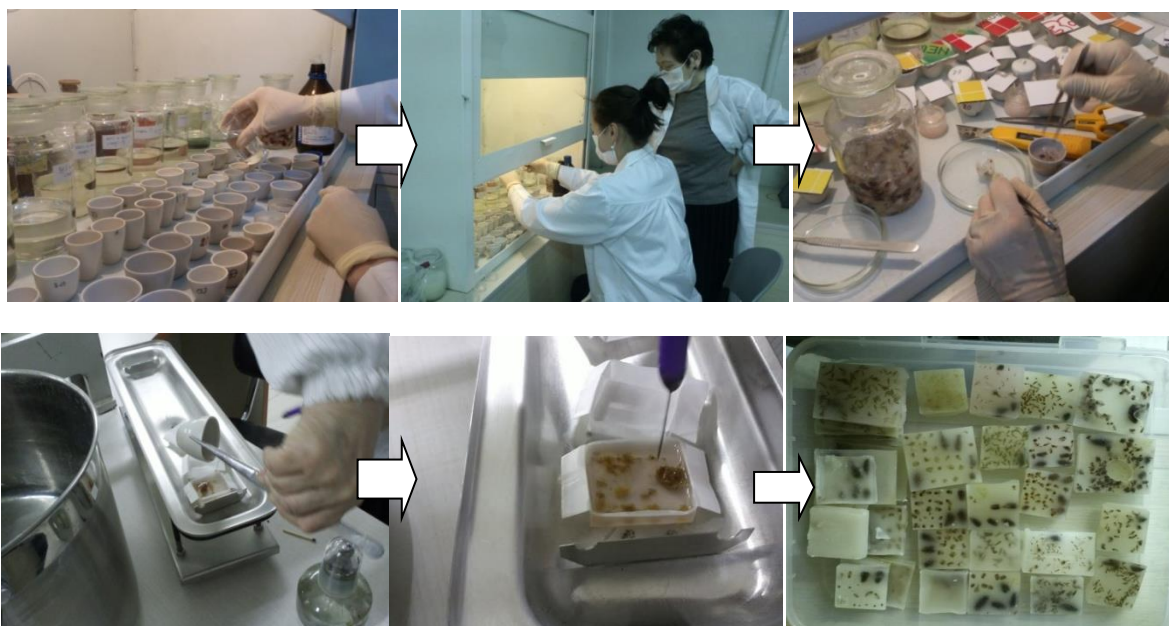
*Смесь-II*

*Смесь-III*



*Парафинд царцаах*

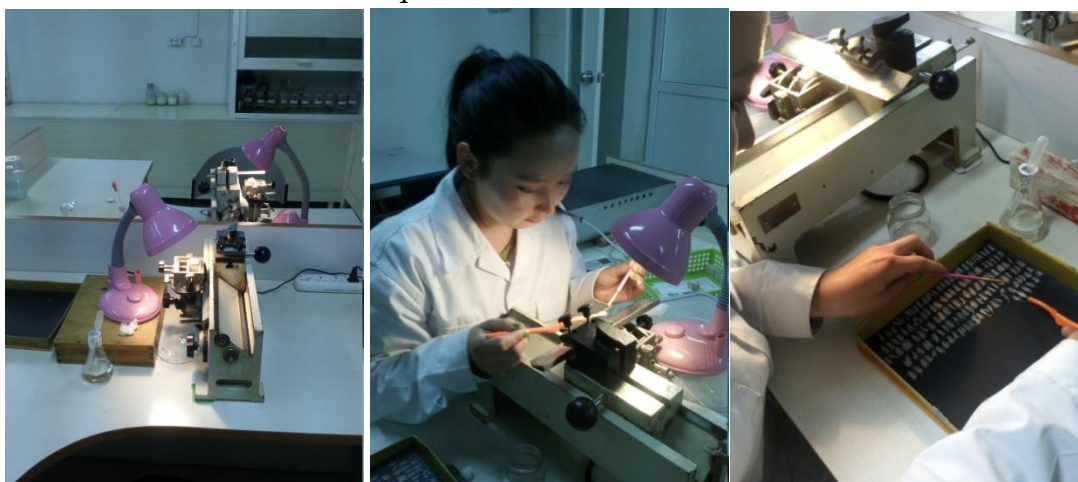




*Дээж шоонд бэхлэсэн байдал*



*Зүсэлт хийж байгаа нь*



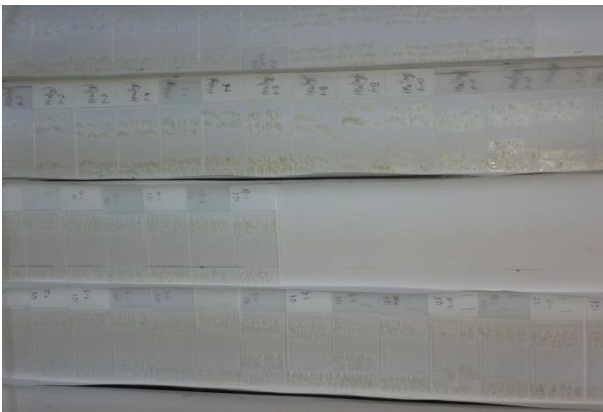
*Будалт дээж будаж байгаа байдал*

*Будаг шүүж байгаа нь*



*Будахын өмнө наасан дээж*

*Генциан виолетээр будсан дээж*



*Гурвалсан будгаар будсан дээж*

*Гейденгайны гематоксилин будсан дээж*





## ХАВСРАЛТ 2. Биотехнологийн судалгааны явцын эмхтгэл зургууд /Дугаарлалтгүй/

*Бодисуудаа найруулах*



*Агараа хайлуулах*



*Тэжээлийн орчиноо савлах*



*Автоклавд ариутгах*



*Хэрэглэсэн шил саваа угаах*



*Дээж материал ариутгах ба суулгалт:*

*Дээж материал*



*Скарификаци хийж буй нь*



*Дээж материалын ариутгал*



*Тэжээлийн орчинд өсгөвөрлөх*

*Инкубаци*

*Ажиглалт тэмдэглэгээ*



Шинэсний хөврөл салгах

Шингэн тэжээлт орчинд каллус шекердэх



### ХАВСРАЛТ 3. Бургасны зүйлийн бүрэлдэхүүн

Дэлхийн хэмжээнд нийт 400 зүйл бургас байдгаас манай оронд ургадаг зүйлийг шараар тэмдэглэж жагсаасаннь:

- *Salix abscondita* Laksch – даруухан бургас
- *Salix acutifolia* Willd. – long-leaved violet willow
- *Salix alaxensis* (Andersson) Coville
- *Salix alba* L. – White Willow
- *Salix alata* Kar.et Kir-Алаватын бургас
- *Salix amygdaloides* Andersson – peachleaf willow
- *Salix arbuscula* L.
- *Salix arbusculoides* – littletree willow
- *Salix arctica* Pall. – arctic willow
- *Salix arizonica* Dorn
- *Salix atrocinerea* Brot. – grey willow
- *Salix aurita* L. – Eared Willow
- *Salix babylonica* L. – Babylon willow or Peking willow
- *Salix bakko*
- *Salix barclayi* Andersson
- *Salix barrattiana* – Barratt's willow
- *Salix bebbiana* Sarg. – beaked willow, long-beaked willow, and Bebb's willow-Бebbийн бургас
- *Salix berberifolia* Pall –Тошлогонцор бургас
- *Salix bicolor*
- *Salix bonplandiana* Kunth – Bonpland willow
- *Salix boothii* Dorn – Booth's willow
- *Salix brachycarpa* Nutt.
- *Salix brachipoda* Trautv et Mey –ахар шилбэт бургас
- *Salix breweri* Bebb – Brewer's willow
- *Salix caesia* Vill-Буурал бургас
- *Salix canariensis* Chr. Sm.
- *Salix candida* Flügge ex Willd. – sageleaf willow
- *Salix caprea* L. – Goat willow, pussywillow or pussy willow-ямаан бургас
- *Salix caroliniana* Michx. – coastal plain willow
- *Salix chaenomeloides* Kimura
- *Salix cinerea* L. – grey willow
- *Salix cordata* Michx. – sand dune willow, furry willow, or heartleaf willow
- *Salix dasyclados* Wimm- Унгараль найлзуурт бургас
- *Salix delnortensis* C.K.Schneid. – Del Norte willow
- *Salix discolor* Muhl. – American willow
- *Salix divaricata* Pall-дэрэвгэр бургас
- *Salix drummondiana* Barratt ex Hook. – Drummond's willow

- *Salix eastwoodiae* Cockerell ex A.Heller – Eastwood's willow, mountain willow, or Sierra willow
- *Salix eleagnos* Scop. - olive willow
- *Salix eriocarpa*
- *Salix exigua* Nutt. – sandbar willow, narrowleaf willow, or coyote willow
- *Salix floridana*
- *Salix fragilis* L. – Crack Willow
- *Salix fuscescens* - Alaska bog willow
- *Salix futura*
- *Salix geyeriana* Andersson – Geyer's willow
- *Salix gilgiana* Seemen
- *Salix glauca* L.-саарал бургас
- *Salix glaucosericea*
- *Salix gooddingii* C. R. Ball – Goodding's willow, or Goodding's black willow
- *Salix gordejewii* Chang et Skvorts-Гордеевийн бургас
- *Salix gracilistyla* Miq.
- *Salix hastata* L.-илдэн бургас
- *Salix herbacea* L. – dwarf willow, least willow or snowbed willow
- *Salix hookeriana* Barratt ex Hook. – dune willow, coastal willow, or Hooker's willow
- *Salix hultenii*
- *Salix integra* Thunb.
- *Salix interior*
- *Salix japonica* Thunb.
- *Salix jensseensis* F.Schmidt-Енисейн бургас
- *Salix jepsonii* C.K.Schneid. – Jepson's willow
- *Salix jessoensis* Seemen
- *Salix kochiana* Trautv-Кохын бургас
- *Salix koriyanagi* Kimura ex Goerz
- *Salix kusanoi*
- *Salix laevigata* Bebb – red willow or polished willow
- *Salix lanata* L. – woolly willow
- *Salix lapponum* L. - downy willow
- *Salix lasiolepis* Benth. – arroyo willow
- *Salix lemmonii* Bebb – Lemmon's willow
- *Salix ledebouriana* Trautv-Ледебурын бургас
- *Salix libani* – Lebanese willow
- *Salix ligulifolia* C.R.Ball – strapleaf willow
- *Salix lucida* Muhl. – shining willow, Pacific willow, or whiplash willow
- *Salix lutea* Nutt. – yellow willow
- *Salix magnifica* Hemsl.
- *Salix matsudana* Koidz. – Chinese willow or tortured willow
- *Salix melanopsis* Nutt. – dusky willow
- *Salix microstachya* Turcz-Бяцхан молцогт бургас
- *Salix miyabeana* Seemen-Миабейн бургас
- *Salix monticola*
- *Salix mucronata* - Cape silver willow
- *Salix myrsinifolia* Salisb.
- *Salix myrtilifolia*
- *Salix myrtilloides* L. – swamp willow-нэрсхэй бургас
- *Salix nakamura*
- *Salix nasarovii* –A.Skvorts-Назаровын бургас
- *Salix nigra* Marshall – black willow
- *Salix nummularia* Anderss –зоосон бургас
- *Salix orestera* C.K.Schneid. – Sierra willow or gray-leafed Sierra willow
- *Salix pentandra* L. – bay willow
- *Salix phylicifolia* L.
- *Salix planifolia* Pursh. – diamondleaf willow or tea-leafed willow
- *Salix polaris* Wahlenb. – polar willow
- *Salix prolixa* Andersson – MacKenzie's willow
- *Salix pulchra*
- *Salix purpurea* L. – purple willow or purple osier
- *Salix pseudopentandra*-хуурамч таван дохиурт бургас
- *Salix pyrolifolia* Ldb-туурай навчит бургас
- *Salix rhamnifolia* Pall –яшил навчит бургас
- *Salix rectejulis* Ldb.ex Trautv-цэх молцогт бургас
- *Salix reticulata* L. – net-veined willow-торлог бургас
- *Salix retusa*
- *Salix richardsonii*
- *Salix rorida* Lacksch.-шүүдэрт бургас
- *Salix rosmarinifolia* L-Агалиг алимандуу бургас
- *Salix rupifraga*
- *Salix sajanensis* Nasarov- Саяаны бургас
- *Salix saposhnikovii* A.Skvorts-Сапошниковын бургас
- *Salix saxatilis* Turcz.ex Ldb –хадны бургас
- *Salix schwerinii* E. L. Wolf-Швериний бургас
- *Salix scouleriana* Barratt ex Hook. – Scouler's willow
- *Salix sepulcralis* group – hybrid willows
- *Salix sericea* Marshall – silky willow
- *Salix serissaefolia*
- *Salix serissima* (L. H. Bailey) Fernald — autumn willow or fall willow
- *Salix serpyllifolia*
- *Salix sessilifolia* Nutt. – northwest sandbar willow
- *Salix shiraii*
- *Salix sieboldiana*
- *Salix sitchensis* C. A. Sanson ex Bong. – Sitka willow
- *Salix subfragilis*
- *Salix subopposita* Miq.
- *Salix taraikensis* Kimura-Тарайкын бургас
- *Salix tarraconensis*
- *Salix taxifolia* Kunth – yew-leaf willow
- *Salix tenuijulis* Ldb-нарийн молцогт бургас

- *Salix tetrasperma* Roxb. – Indian willow
- *Salix torulosa* Trautv-үелэг бургас
- *Salix triandra* L. – almond willow or almond-leaved willow-гурван дохиурт бургас
- *Salix turanica* Nasarov –Тураны бургас
- *Salix turczaninowii* Laksch –Турчаниновын бургас

- *Salix udensis* Trautv. & C. A. Mey.
- *Salix viminalis* L. – common osier-саваан бургас /балт ургамал [5]/
- *Salix vulpina* Andersson
- *Salix yezoalpina* Koidz.
- *Salix yoshinoi*

## ХҮСНЭГТЭН МЭДЭЭЛЛИЙН ЖАГСААЛТ

Хүснэгт 2.3.1 Сибирь шинэсний биометрийн хэмжилт дүн (2011-2013)

Дээж авч эхлэсэн огноо	Дууссан огноо	Дээж авсан газрын нэр	Дээжинд явсан тоо	Нийт дээжний тоо /ш/	Хэмжилт хийсэн үзүүлэлтийн тоо	Давталт тоо	Хэмжилт тоо (давтагдсан байдлаар)
2011.05.06	2011.07.20	Богдхан-Уулын Шажинхурхын амны Саран хадны энгэр	7	20	6	30	37700
2012.04.07	2012.09.15	Богдхан-Уулын Шажинхурхын амны Саран хадны энгэр	9	270	9	30	72900
		Хэнтийн салбар уулын Тэрэлжийн ам	10	300	9	30	81000
		Төв аймгийн Мөнгөнморьт сумын Зүүн оройн мод БҮТТ	1	30	9	30	8100
2013.04.15	2013.09.15	Богдхан-Уулын Шажинхурхын амны Саран хадны энгэр	11	110	11	30	36300
		Хэнтийн салбар уулын Тэрэлжийн ам	1	10	11	30	3300
		Төв аймгийн Мөнгөнморьт сумын Зүүн оройн мод БҮТТ	1	10	9	30	2700
<b>Нийт дүн</b>			<b>40</b>	<b>750</b>	<b>64</b>	<b>210</b>	<b>242000</b>

Хүсэлт 2.3.8 Туул, Тэрэлжийн бургасны фенологийн үзэгдэлзүйн ажиглалтын харьцуулалт (2012)

Үзэгдэлзүйн үе шат	Тэрэлж	Туул
1 Шүүс хөдлөх	4/5-4/10	4/1-4/5
2 нахиа хөөх	4/7-4/15	4/3-4/10
3 нахиа задрах	4/10-4/23	4/7-4/2
4 цэцэглэлтийн эхэн үе	5/3-5/9	4/25-5/3
5 цэцэглэлт дунд	5/2-5/9	5/1-5/5
6 бүрэн цэцэглэлт	5/6-5/11	5/3-5/10
7 навчны нахиа задрах үе	5/8-5/12	5/3-5/10
8 цэцэглэлтийн төгсгөл	5/7-5/20	5/5-5/13
9 навчны дунд үе	5/18-5/24	5/15-5/20



10	үр жимс суух үе	5/20-5/27	5/18-5/25
11	үр жимс боловсрох	5/25-5/30	5/20-5/28
12	үр жимс тархах	5/28-6/10	5/24-6/4
13	навч дэлгэрэх	6/5-6/14	6/2-6/8
14	найлзуур үүсэх үе	6/1-6/10	5/30-6/7
15	өвөлжих нахиа үүсэх үе	7/30-8/15	7/25-8/10
16	найлзуурын өсөлт гүйцэх үе	8/10-8/30	8/10-8/30
17	навч шарлаж эхлэх үе	9/1-9/15	9/5-9/20
18	навч бүрэн шарлах	9/15-9/30	9/20-10/5
19	навч унах	9/10-10/10	9/15-10/15

Хүснэгт 2.4.3 Шинэсний хуйлаахайн (*Zeiraphera diniana* Gn) хөгжлийн үзэгдэл зүй

5-р сар			6-р сар			7-р сар			8-р сар			9-р сар		
I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
α													α	α
	-	-	-	-	-									
					±	±	±	±						
								+	+	+	+	+	+	+
	#	#	#	#	#									

Тайлбар:(α) - Өндөг, (-) - Хүрэнцэр, (±) - Хүүхэлдэй, (+) - бие гүйцсэн, (#) - Хөнөөлийн үе

Хүснэгт 2.4.5. I зүйл шавьжийн хөгжлийн үзэгдэл зүй

5-р сар			6-р сар		
I	II	III	I	II	III
⊙	⊙				
	-	-	-		
		◇	◇		
				+	
#	#	#	#		

Тайлбар:(⊙) - Өндөг, (-) - Хүрэнцэр, (◇) - Хүүхэлдэй, (+) - бие гүйцсэн, (#) - Бургасны үр боловсрох үе

Хүснэгт 2.4.6. II зүйл шавьжийн морфологи

№	Хөгжлийн шат	Биеийн хэмжээ, мм		Өнгө
		Урт	Өргөн	
1	Өндөг	1	1	Шар
2	Хүрэнцэр I	2	1	Цайвар саарал
3	Хүрэнцэр II	5	1,5	Бор саарал
4	Хүрэнцэр III	8	2	Бор ногоон
5	Хүрэнцэр IV	9	3	Цайруу ногоон
6	Хүрэнцэр V	10	3	Ногоон



7	Хүүхэлдэй	10	3 Шаргал
8	Бие гүйцсэн	10	- Хар саарал

Хүснэгт 2.5.5 Лабораторын соёлолт (%)

Дээж авсан газрын нэр	Газрын байршил	Нийт модны тоо	Соёлоулсан үрийн тоо, ш	1000 үрийн жин,г	Cv %	Соёлолт %
Богдхан Уул сибирь шинэс	N-47 <sup>0</sup> 45 <sup>1</sup> , E-107 <sup>0</sup> 07 <sup>1</sup> h-1663 м	30	2700	7.7±0.1	3.1	47.3

Хүснэгт 2.10.1 Богд хан уулын Шажинхурхын амны гуурст дээд ургамлын нэрс

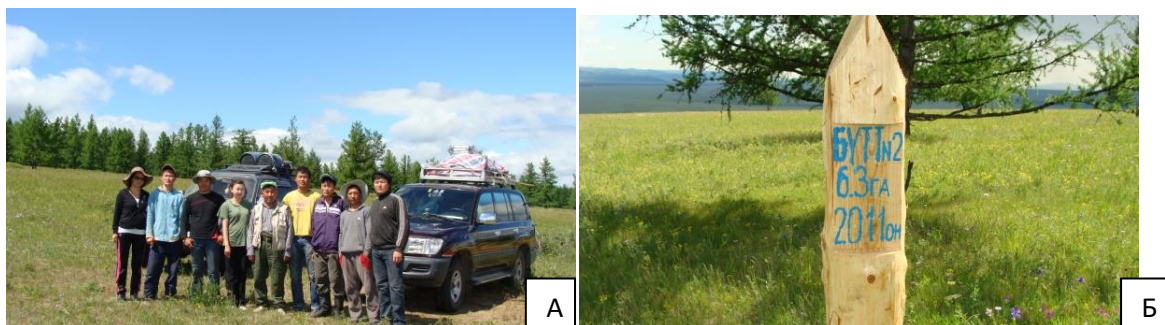
Хүснэгт 1. Богд хан уулын Шажинхурхын амны гуурст дээд ургамлын нэрс			Хүснэгт 1. Богд хан уулын Шажинхурхын амны гуурст дээд ургамлын нэрс		
№	Овог	Латин нэршил	№	Овог	Латин нэршил
1	Polypodiaceae	<i>Dryopteris fragrans</i> L.	73	Rosaceae	<i>P.tanacetifolia</i> Willd. Ec. Schlecht.
2	Equisetaceae	<i>Equisetum palustre</i> L.	74		<i>Rosa acicularis</i> Lindl.
3	Pinaceae	<i>Larix sibirica</i> Ldb.	75		<i>Riubus sachalinensis</i> Levl.
4	Gramineae	<i>Agropyron cristatum</i> Beauv.	76		<i>Sanguisorba officinalis</i> L.
5		<i>A.repent</i> Beauv.	77		<i>Spiraea aquilegifolia</i> pall
6		<i>Bromus inermis</i> Leys.	78		<i>S.media</i> Fr. Schmidt
7		<i>Clamagrostis</i> sp.	79		<i>S.salicifolia</i> L.
8		<i>Festuca</i> sp.	80	Fabaceae	<i>Vicia cracca</i>
9		<i>Leymus chinensis</i> Tzvel.	81		<i>Thermopsis dahurica</i>
10		<i>Setaria viridis</i> Lam.	82	Leguminosae	<i>Astragalus galactites</i> Pall.
11		<i>Stipa sibirica</i> Lam.	83		<i>Caragana pygmaea</i> DC.
12		<i>Geranium pseudosibiricum</i>	84		<i>Hedysarum alpinum</i> L.
13	Poaceae	<i>Agropyron cristatum</i>	85		<i>Oxytropis</i> sp.
14		<i>Poa attenuate</i>	86		<i>Thermopsis lanceolata</i> R.Br.
15	Cyperaceae	<i>Carex cespitosa</i> L.	87		<i>Trifolium lupinaster</i> L.
16		<i>C.Duriuscula</i> C.A. Mey	88		<i>Vicia amoena</i> Fisch.
17		<i>C.pediformis</i> C.A. Mey	89	<i>V.cracca</i> L.	
18		<i>Kobresia filifolia</i> Clarke	90	<i>V.multicaulis</i> Ldb.	
19	Liliaceae	<i>Allium anisopodium</i> Ledeb.	91	Geraniaceae	<i>Geranium sibiricum</i> L.
20		<i>A.Senescens</i> L.	92		<i>G.pratense</i> L.
21		<i>Lilium pumilum</i> Delile	93		<i>G.vlassovianum</i> Fisch. Ex Link.
22			<i>Polygonatum odoratum</i> Druce	94	Linaceae
23	Iridaceae	<i>Iris Lactea</i> Pall	95	Rutaceae	<i>Haplophyllum dahuricum</i> G.Don.
24		<i>I.tigrida</i> Bunge	96	Polygalaceae	<i>Polygala hybrida</i> DC.
25	Salicaceae	<i>Salix caesia</i> Vill.	97	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia discolor</i> Ldb
26	Betulaceae	<i>Betula platyphylla</i> Sukacz	98	Onagraceae	<i>Epilobium angustifolium</i> L.
27	Urticaceae	<i>Urtica angustifolium</i> Pall	99	Umbelliferae	<i>Bupleurum bicaule</i> Helm
28		<i>Urtica cannabina</i>	100		<i>Carum buriatum</i> turcz
29	Polygonaceae	<i>Polygonum angustifolium</i> Pall	101	Thymelaeaceae	<i>Stellera chamaejasme</i> L.
30		<i>Polygonatum odoratum</i>	102	Plumbaginaceae	<i>Goniolimon speciosum</i> Boiss
31		<i>P.viviparum</i> L.	103	Boraginaceae	<i>Myosotis krylovii</i> Serg
32		<i>Rheum undulatum</i> L.	104		<i>Myosotis sylvatica</i> Ehrh.
33		<i>Rumes acetosa</i> L.	105		<i>Eritrichium pauciflorum</i>
34			<i>Rheim nanum</i>	106	Labiatae
35	Chenopodiaceae	<i>Chenopodium album</i> L.	107	<i>Phlomis tuberosa</i> L.	

36		<i>Arenaria capillaris</i> Poir.	108		<i>Schizopeneta multifida</i> Briq.
37		<i>Cerastium arvense</i> L.	109		<i>Scutellaria baicalensis</i> Georgi.
38	Caryophyllaceae	<i>Dianthus versicolor</i> Fisch. Ex link	110		<i>Thymus gobicus</i> Tsherneva.
39		<i>Silene repens</i> Patr	111	Scrophulariaceae	<i>Cymbaria daurica</i> L.
40		<i>Stellaria brachypetala</i> Bunge	112		<i>Linaria buriatica</i> Turcz.
41		<i>S.dichotoma</i> L	113		<i>Pedicularis rubens</i>
42		Ranunculaceae	<i>Aconitum barbatum</i> pers.		114
43	<i>Anemone crinita</i> Juz.		115		<i>Veronica incana</i> L.
44	<i>A.sylvestris</i> L.		116	<i>V.longifolia</i> L.	
45	<i>Atragene sibirica</i> L.		117	Plantaginaceae	<i>Plantago depressa</i> Schlecht.
46	<i>Halerpestes salsuginosa</i> Greene.		118	Rubiaceae	<i>Galium boreale</i> L.
47	<i>Pulsatilla ambigua</i>		119		<i>G.verum</i> L.
48	<i>Pulsatilla bungeana</i> C.A.Mey.		120	Caprifoliaceae	<i>Sambucus manshurica</i> Kitag.
49	<i>Ranunculus Japanicus</i> Thunb.		121	Valerianaceae	<i>Patrinia sibirica</i> Juss.
50	<i>Thalictrum foetidum</i> L.		122		<i>Valeriana alternifolia</i> Ldb.
51	<i>Thalictrum petaloideum</i>		123		Campanulaceae
52	<i>Th. Simplex</i> L.	124	<i>Campanula glomerata</i> L.		
53	<i>Trollius asiaticus</i> L.	125	<i>C. turezaninonii</i> Fed.		
54	Papaveraceae	<i>Chelidonium majus</i> L.	126	<i>Achillea asiatica</i> Serg.	
55		<i>Papaver nudicaule</i> L.	127	<i>Artemisa dracunculus</i> L.	
56	Brassicaceae	<i>Alyssum obovatum</i>	128	<i>A.frigida</i> Wills.	
57		<i>Erysimum altaicum</i>	129	<i>Aster aloinus</i> L.	
58		<i>Dontostemon integrifolius</i>	130	<i>Dendranthema zawadskii</i> Tzvel.	
59		<i>Ptilotrichum canescens</i>	131	<i>Echinops latifolius</i> Tausch.	
60	Cruciferae	<i>Alyssum abovatum</i> Turcz.	132	<i>Filifolium sibiricum</i> Kitam.	
61		<i>Dontostemon integrifolius</i> C.A Mey	133	Compositae	<i>Leontopodium leontopodiodes</i> Willd.
62		<i>Erysimum flavum</i> Bobr.	134		<i>Leuzea uniflora</i>
63		<i>Ptilotrichum canescens</i> C.A Mey.	135		<i>Echinops dahurica</i> L.
64	Crassulaceae	<i>Orostachys apinosa</i> C.A Mey.	136		<i>Saussurea salicifolia</i> Dc.
65		<i>Sedum aizoon</i> L.	137	<i>Scorzonera radiata</i> Fisch.	
66	Saxifragaceae	<i>Ribes atrissimum</i> Turcz.Ex Pojark.	138	<i>Senecio integrifolius</i> Clairv.	
67	Rosaceae	<i>Chamaerhodos erecta</i> Bunge.	139	<i>Serratula centauroides</i> m	
68		<i>Cotoneaster melanocarpus</i> Blytt.	140	<i>Taraxacum</i> sp.	
69		<i>Fragaria orientalis</i> Losinsk.	141	Asteraceae	<i>Aster alpinus</i>
70		<i>Pentaphylloides fruticosa</i> Schwarz.	142	<i>Heteropappus hispidus</i>	
71		<i>Potentilla anserina</i> L.	143	<i>Inula britannica</i>	
72		<i>P.bifurca</i> L.	144	Valerianaceae	<i>Valeriana officinalis</i>

## ЗУРГАН МЭДЭЭЛЛИЙН ЖАГСААЛТ

Зураг 2.1.2А Судалгааны баг бүрэлдэхүүн

Зураг 2.2.2Б Үрийн байнгын талбайг хаягжуулсан шон



Зураг 2.2.3А Үрийн хэмжилт Б. Боргоцойн тооллого хийж байгаа нь



Зураг 2.2.5 Шинэсний үрэнд явсан ажилчид (2012.9.7)  
А. Боргоцой түүж байгаа нь Б. Үр түүсэн ажлын баг

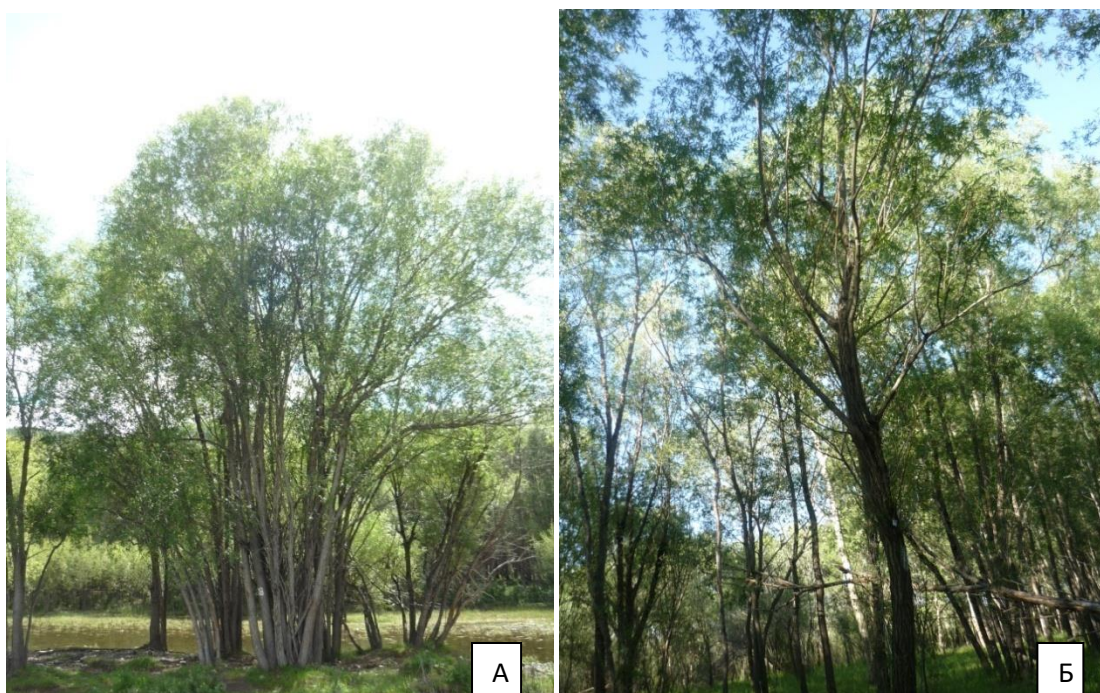






*Зураг 2.2.6 А Тэрэлжийн бургас байгаль дээрх байдал*

*Зураг 2.2.6 Б Туулын бургас байгаль дээрх байдал (2012.07)*



*Зураг-2.2.7 Монтажилсан ургамлын фото зургууд.*



Зураг 2.2.8 Дээж ургамлын цуглуулгыг МУИС-ийн Ургамал судлалын тэнхмийн ургамлын санд хүлээлгээж өгч байгаа нь.



Зураг 2.3.1 Дээжинд явахад учирсан бэрхшээл



(1)2013.04.15 Туул гол, цастай эвдэрсэнбайдал.

(2)2013.04.22 Шажинхурх явах замдахь машин.

(3)2013.04.22 Шажинхурх явах замын гарам цасанд боогдсон байдал.



Зураг 2.3.2 Биометрийн хэмжилт дээж ба биометрийн хэмжилт хийж байгаа байдал



Зураг 2.3.3Дээж авсан байдал ба хэмжилт хийж буй байдал



*Зураг 2.4.3 Сибирийн хүр эрвээхэйн хүрэнцэрийг хэмжиж байгаа байдал*



*Зураг 2.4.4 Сибирийн хүр эрвээхэйн хүрэнцэрийг лабораторийн нөхцөлд бойжуулж буй байдал*



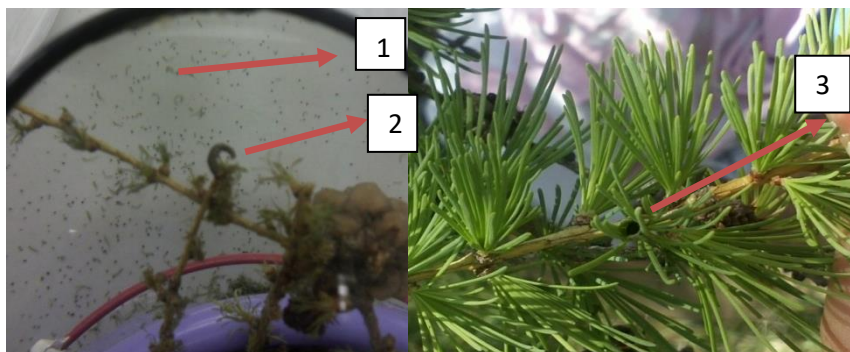
*Зураг 2.4.5 Төв аймгийн Мөнгөнморьт сумын шинэсэн ойгоосолсон бойжлын 3-н шатны хүрэнцэр*



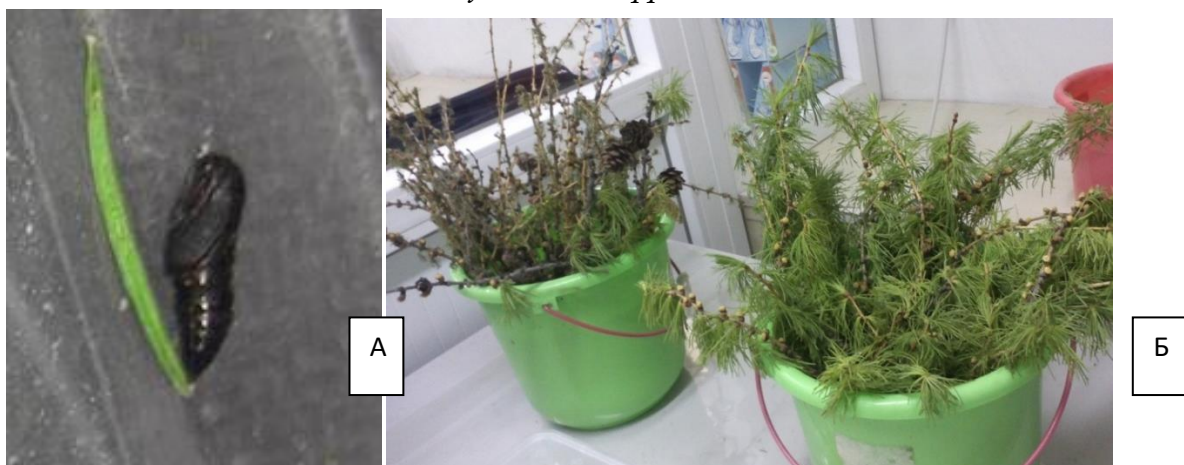


*Зураг 2.4.6 Шинэсний хуйлаахай лабораторид*

- 1. Шинэсний хуйлаахайн хүрэнцэрийн ялгадас,*
- 2. Шинэсний хуйлаахайн бойжлийн ахлах үеийн хүрэнцэр*
- 3. Шинэсний хуйлаахайн хүүхэлдэйн үүр*



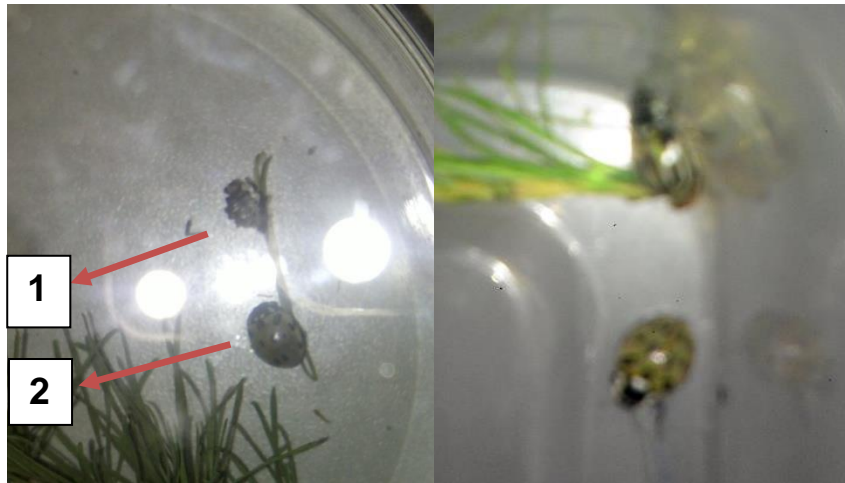
*Зураг 2.4.7А. Шинэсний хулаахайн хүрэнцэр лабораторийн нөхцөлд Б. Шинэсний хуйлаахайн хүүхэлдэй*



*Зураг 2.4.8 Шүр цох*

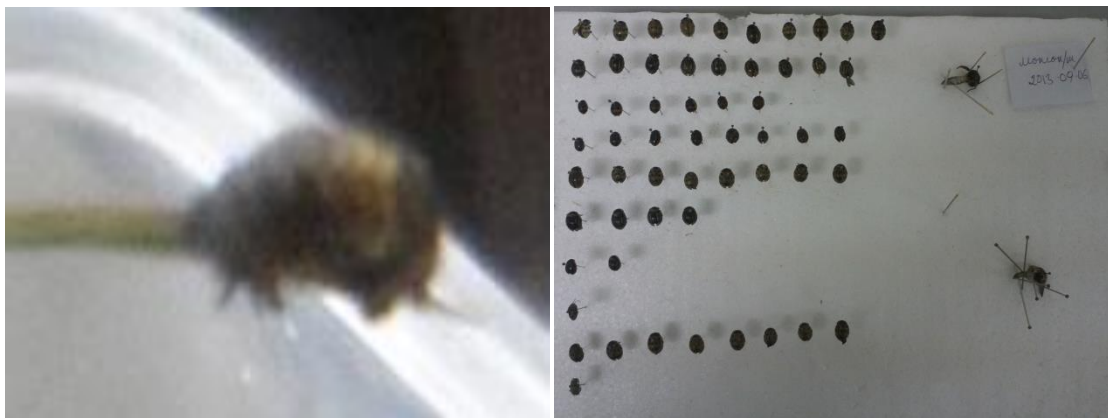
*Зураг 2.4.9 Бие гүйцсэн шүрт цох*

- 1. Хүүхэлдэй*
- 2. Бие гүйцсэн цох*

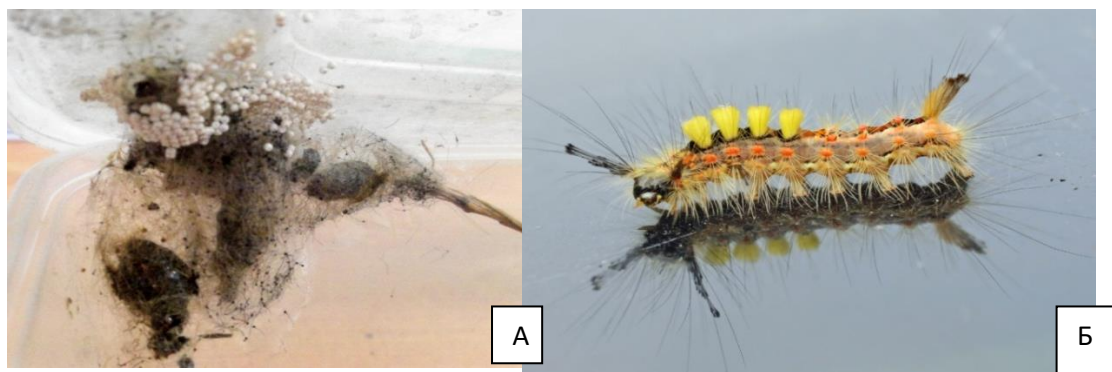


Зураг 2.4.10 Шүр цох хүүхэлдэй

Зураг 2.4.11 Шүр цохын хатаадас



Зураг 2.4.13 Хүүхэлдэй, өндөг Б. Хүрэнцэр



Зураг-2.4.14. Гэрлэн баригчаар шөнийн идэвхит шавьж барьж байгаа нь



*Зураг 2.4.15. А. Нарны эрчим хүчээр шавьжурхидагч Б. Оч үсгэн нарны эрчим хүчээр шавьж урхидагч*

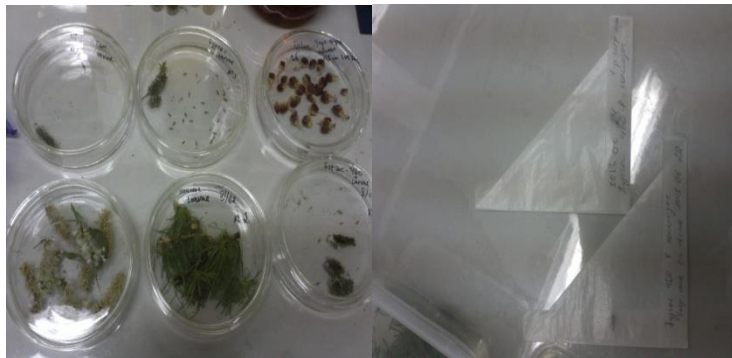


*Зураг 2.4.16 Бургасны ҮБО-оор хооллогч эрвээхэйн хүүхэлдэй*

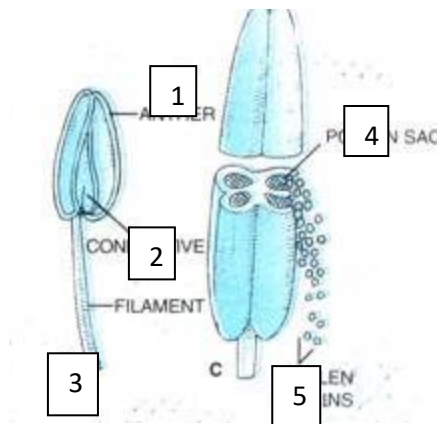




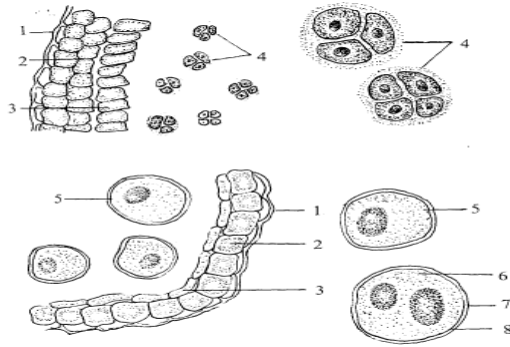
Зураг 2.4.17А. Лаборатори дахь хортон шавьжууд Б. Бургасны ҮБО-ны хортон



Зураг 2.5.3 Дохиурын бүтэц. 1.Тоосовч, 2 Холбоос 3. Шилбэ 4. Тоосовчны үүр, 5. Тоос



Зураг 2.5.10 Микроспорогенез 1. Эпидермис 2. Фиброз 3. Тапетум 4. Тетрад 5. Микроспор-1 бөөмт тоос 6. Эр гаметофит-2 бөөмт тоос 7. Экзин 8. Интин



Зураг 2.5.11 Тетрад үүсэх үеийн цэцгийн нахианы А. Гадаад байдал Б. дотоод байдал (7А-1/3, 40\*10)



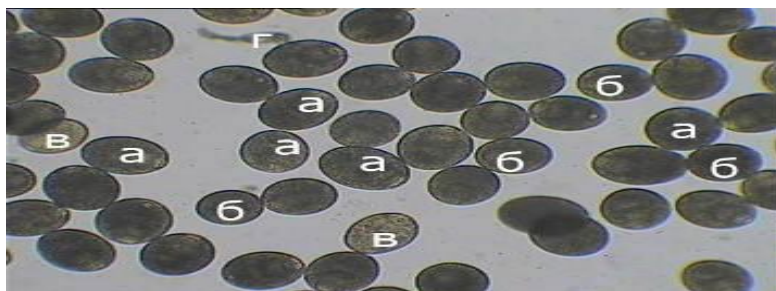
Зураг 2.5.12 Сибирь шинэсний эр цэцэгт тоос боловсрох үе



Зураг 2.5.13 Сибирь шинэсний эм цэцэг тоос хүртэх үе



Зураг 2.5.16 *Larix sibirica*.L Сибирь  
шинэсний тоосны хэлбэрүүд:  
а.-Гаж хэлбэртэй, б.-Зөв хэлбэртэй,  
в. -Хөлдсөн, г. - Гэмтсэн. 10x10



Зураг 2.5.17 Дээж авсан мод №1



Зураг 2.5.18 Дээж авсан мод № 2.





*Зураг 2.5.19 Дээж авсан мод № 3.*

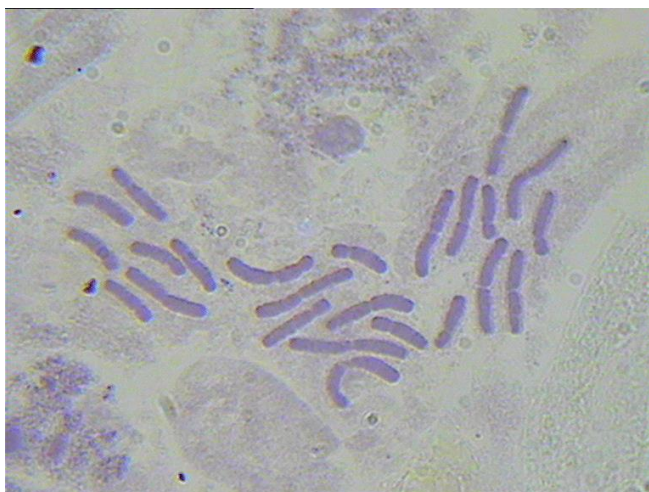


*Зураг 2.5.20 Дээж авсан мод № 8.*





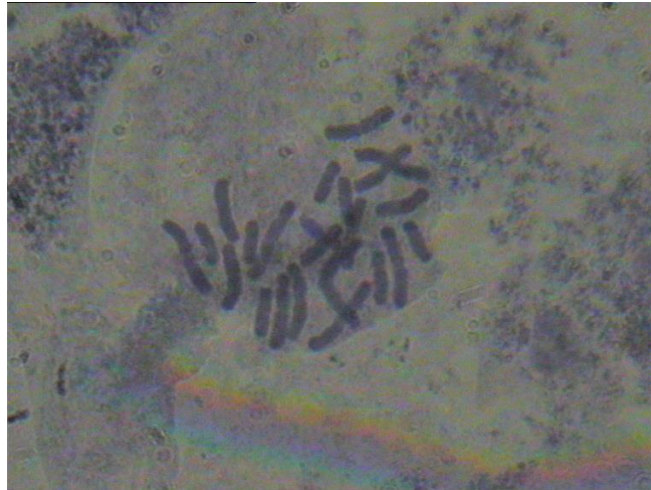
*Зураг 2.5.21Дээж авсан мод № 120*



*Зураг 2.5.22Дээж авсан мод №. 192.*

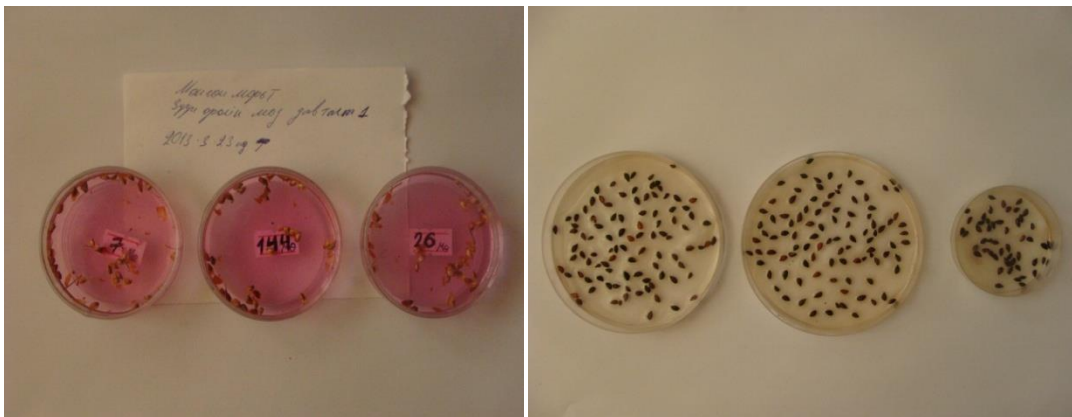


*Зураг 2.5.23Дээж авсан мод №. 244.*



Зураг 2.5.24 Шинэсний үрийг марганцын 0.2% уусмалд 24 цаг ариутгах үйл явц

Зураг 2.5.25 Ариутгасан үрийг соёлолтонд бэлтгэсэн байдал



Зураг 2.5.26 Богдхан уулын Сибирь шинэсний Диплоид хромосомын тоо, байришил  
Зураг 2.5.27 Сибирь шинэсний идиограмм

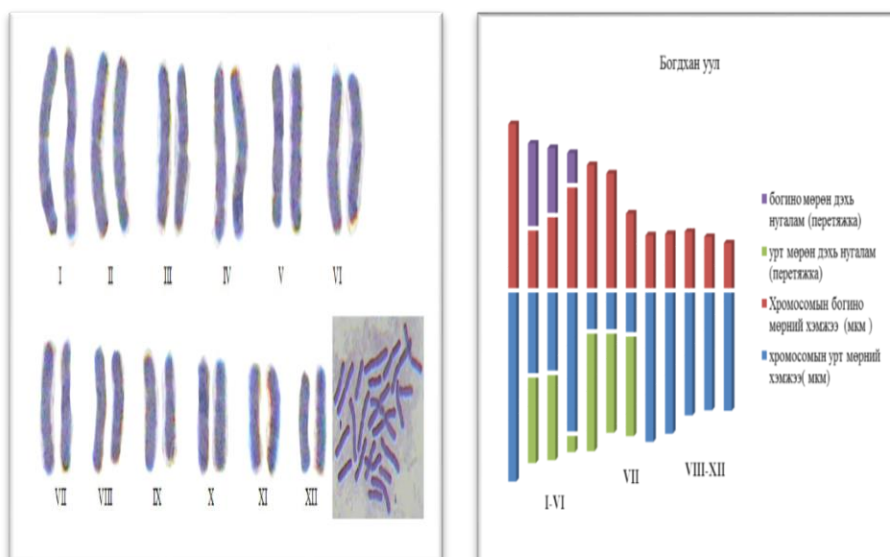


График 2.1.2 Агаарын температурын явц

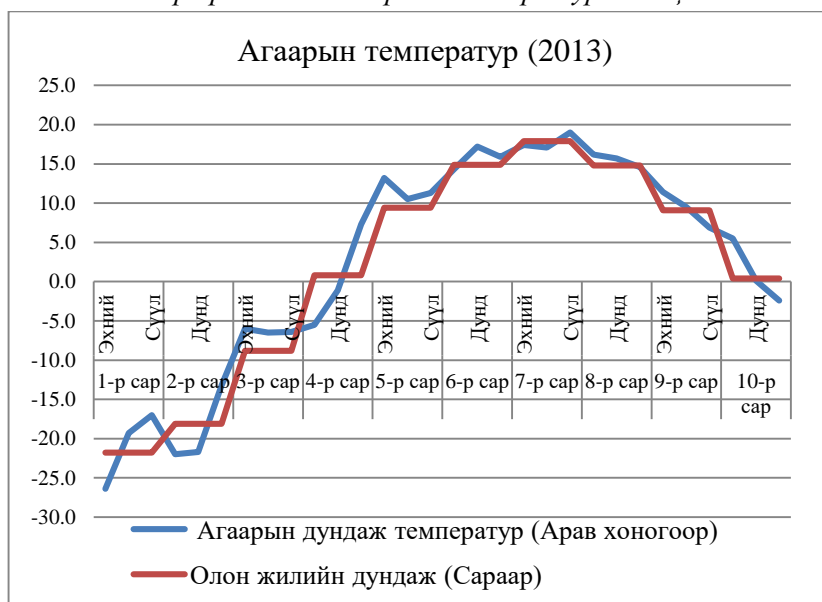


График 2.1.3 Хөрсний гадаргын температурын явц(2013)

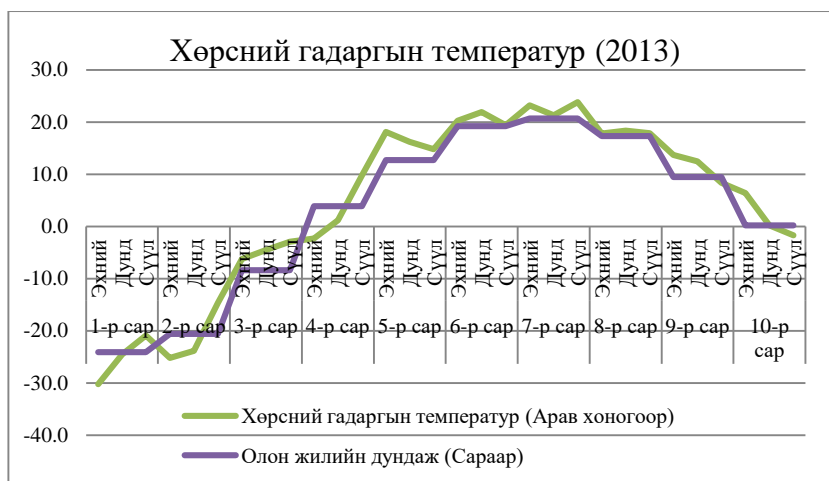


График-2.1.4. Хур тунадасны явц

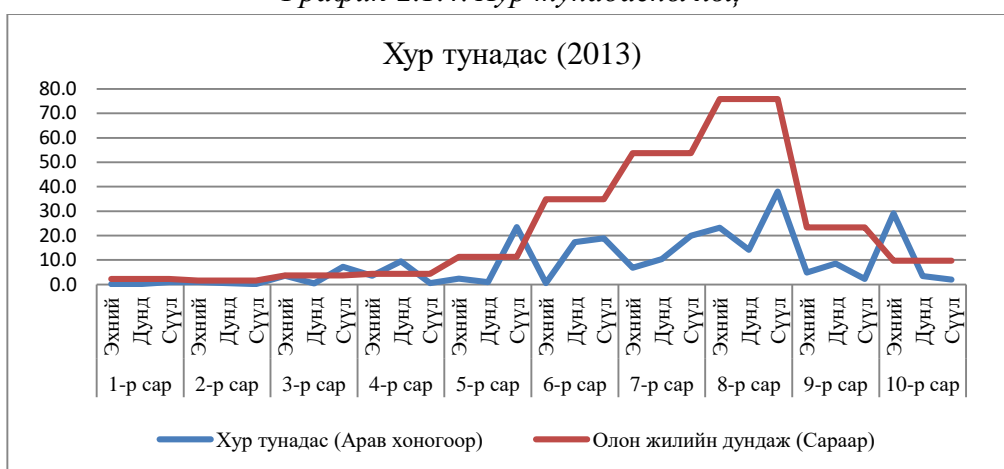
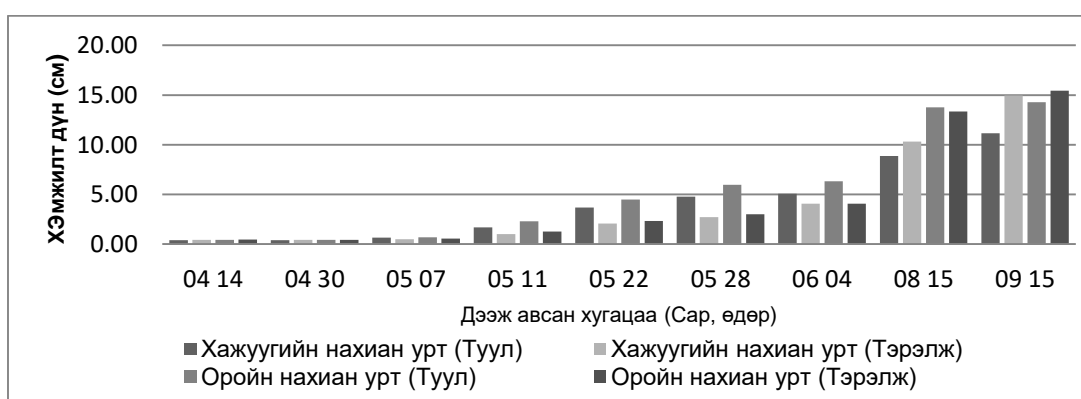


График 2.3.1 Тэрэлж, Туул гол дагасан шүүдэрт бургас (*Salix rorida* Laksch.)- ны хажуугийн болон оройн найлзуурын өсөлтийн харьцуулалт, см (2012)



Зураг 2.46 Поликардиограмм



