



**МОНГОЛ УЛСЫН ШИНЖЛЭХ УХААНЫ АКАДЕМИЙН БИОЛОГИЙН
ХҮРЭЭЛЭН БОЛОН МОНГОЛЫН ТӨМӨР ЗАМ ТӨРИЙН ӨМЧИТ ХУВЬЦААТ
КОМПАНИ ХООРОНДЫН ХАМТЫН АЖИЛЛАГААНЫ САНАМЖ БИЧИГ**

2025 оны 03 дугаар сарын 26-ны өдөр

№

Улаанбаатар хот

Нэг талаас Монголын Төмөр Зам Төрийн өмчит хувьцаат компани (цаашид “МТЗ” гэх) нөгөө талаас Монгол Улсын Шинжлэх Ухааны Академи, Биологийн хүрээлэн (цаашид “ШУА, Биологийн хүрээлэн” гэх) талууд хэлэлцэн тохиролцож энэхүү санамж бичгийг байгуулав.

НЭГ. ЗОРИЛГО

Хоёр талын харилцан ойлголцлыг дэмжих хүрээнд эрдэм шинжилгээ, судалгааны ажлыг эрчимжүүлэх үйл ажиллагааг дэмжих хамтын ажиллагааг идэвхжүүлэхэд оршино.

ХОЁР.ҮНДЭСЛЭЛ

2.1. Монгол Улсын Ерөнхийлөгч У.Хүрэлсүхийн санаачилгаар зохион байгуулсан “Тэрбум мод” үндэсний хөдөлгөөний талаар авч хэрэгжүүлэх зарим арга хэмжээний тухай 2024 оны 11 дүгээр сарын 17-ны өдрийн Засгийн газрын 17-ны өдрийн 350 дугаар тогтоолд хэрэгжүүлэх арга хэмжээний 23-д заасны дагуу **Ойг нөхөн сэргээх, цөлжилт, газрын доройтлыг бууруулах, усны хэмнэлттэй шинэлэг техник, технологи, инновацийг туршиж, нэвтрүүлэх, шинжлэх ухааны байгууллагуудын оролцоог нэмэгдүүлэх.**

2.2. Монгол Улсын Ерөнхийлөгч У.Хүрэлсүхийн санаачилгаар зохион байгуулсан “Цэнхэр алт” үндэсний чуулганаар усны нөөцийг бохирдож, хомстохоос хамгаалах, усны үнэ, цэн үнэлэмжийг нэмэгдүүлэх, ус хангамжийн тогтвортой байдлыг хангах зорилгоор салбарын хууль, эрх зүйн орчныг шинэчлэх, засаглал, бодлогыг сайжруулах, тулгамдсан асуудлыг шийдвэрлэх, хүний нөөцийг бүрдүүлэх, чадавхжуулах зөвлөмж.

2.3. Салбар дундын хамтарсан судалгаа хийх, эрдэм шинжилгээ, судалгааны ажлыг эрчимжүүлэх, хамтарсан төсөл хөтөлбөрүүдийг хэрэгжүүлэх

2.4. Төмөр замын дагуу зэрлэг амьтад, мал амьтан дамжин шилжих боломжтой коридор, гарцын байрлалыг тогтоох судалгаа хийх, холбогдох судалгааны мэдээ, мэдээлэл, материал солилцох

2.5. Төмөр замын даланд хуримтлагдсан элсний нүүдлийг зогсоох, элсэнд дарахгүй байх нөхцөлийг биологийн аргаар бүрдүүлэх туршилт судалгаа, инновац хөгжүүлэх,

2.6.Тухайн нутгийн хөрсний шинж чанарыг тодорхойлох, бичил биетний олон янз байдлыг илрүүлэх, шаардлагатай био-бэлдмэлээр хөрсийг боловсруулж, баяжуулах,

2.7.Бүс нутгийн зонхилж буй эвшил дэх ургамлын төрөл зүйлийг тодорхойлох, зарим бут, сөөг, модлог ургамлыг биотехнологийн аргаар олшруулах, нутагшуулан тарималжуулах,

ГУРАВ. БУСАД

3.1.Хамтын ажиллагааны аль ч хэлбэрийг хэрэгжүүлэх нь талуудын хүний нөөц болон санхүүгийн чадавхаас хамаарна.

3.2. Хамтын ажиллагааны тодорхой чиглэл болон нөхцөлүүдийг талууд тухайн үйл ажиллагаа эхлэхээс өмнө бичгээр хэлэлцэж тохиролцоно.

3.3.Энэхүү санамж бичиг нь аливаа хууль, эрх зүйн харилцаа, эрх, үүрэг, үр дагаврыг илэрхийлэх хууль, эрх зүйн гэрээ биш болохыг талууд хүлээн зөвшөөрч байгаа болно.

3.4.Энэхүү хамтын ажиллагааны санамж бичигт нэмэлт, өөрчлөлт оруулах тохиолдолд хоёр тал харилцан зөвшилцсөний дагуу нэмэлт өөрчлөлт бүхий бичгийг талуудын төлөөлөгчийн гарын үсгээр баталгаажуулан хавсралтаар оруулна.

3.5.Энэхүү хамтын ажиллагааны санамж бичиг нь хоёр талын төлөөлөгчид гарын үсэг зурсан өдрөөс хойш 4 жилийн хугацаанд хүчинтэй байна. Аль нэг тал цуцлах хүсэлт гаргаагүй тохиолдолд үргэлжлүүлэн хүчинтэйд тооцно.

САНАМЖ БИЧИГ БАЙГУУЛСАН:

МОНГОЛЫН ТӨМӨР ЗАМ
ТӨРИЙН ӨМЧИТ ХУВЬЦААТ
КОМПАНИЙН ТӨЛӨӨЛЖ ГҮЙЦЭТГЭХ
ЗАХИРАЛ О.БАТЧУЛУУН



МОНГОЛ УЛСЫН ШИНЖЛЭХ
УХААНЫ АКАДЕМИЙН ХАРЬЯА
БИОЛОГИЙН ХҮРЭЭЛЭНГ ТӨЛӨӨЛЖ
ЗАХИРАЛ Д.ГАНТУЛГА





МОНГОЛ УЛСЫН ШИНЖЛЭХ УХААНЫ АКАДЕМИ

БИОЛОГИЙН ХҮРЭЭЛЭН

**“ГАЛТ ТЭРЭГНИЙ ХӨДӨЛГӨӨНИЙ АЮУЛГҮЙ БАЙДЛЫН
ТЕХНИК МЭРГЭЖЛИЙН ҮЙЛЧИЛГЭЭ ХИЙЛГЭХ”
(МТЗ/20250103104) тендерийн хүрээнд хийж гүйцэтгэсэн
ЦӨЛЖИЛТ, ГАЗРЫН ДОРОЙТОЛ, ЭЛСНИЙ НҮҮДЛИЙГ
СААРУУЛАХ БИОТЕХНОЛОГИЙН ТУРШИЛТ СУДАЛГАА**

Улаанбаатар

2025

БҮЛЭГ 1.

**ХӨРСНИЙ ҮРЖИЛ ШИМИЙГ САЙЖРУУЛАХ, УРГАМЛЫН
ӨСӨЛТ, УРГАЛТЫГ ДЭМЖИХ БИЧИЛ БИЕТНИЙ
БИОБОРДООНЫ СУДАЛГАА**

1. УДИРТГАЛ, ТӨСЛИЙН ҮНДЭСЛЭЛ

1.1. Төслийн үндэслэл

Энэхүү төслийн үндсэн зорилго нь Монгол орны говийн бүсэд байрлах 200 км төмөр замын дагуу элсэнд дарагдаж доройтсон хөрсний үржил шимийг бичил биетний биобордоо ашиглан нөхөн сэргээж, ургамлын өсөлт, ургалтыг сайжруулахад чиглэж байна. Үүнд шинжлэх ухаан, биотехнологийн дэвшилтэт аргачлалыг ашиглаж, хөрсний бичил биетний экосистемийг идэвхжүүлэн, шим тэжээлийн тэнцвэрийг сайжруулж, элсний нүүдлийг тогтвортойгоор бууруулах нөхцөлийг бүрдүүлэх юм.

Төслийн хүрээнд говийн цаг уурт тэсвэртэй, хөрсний үржил шимийг нэмэгдүүлэх өндөр чадвартай бактери, мөөг, микориз зэрэг ашигтай бичил биетнийг лабораторийн орчинд сонгон үржүүлж, талбайд туршин нутагшуулна. Ингэхдээ хөрсний органик бодис, азот, фосфор, калийн агууламжийг богино хугацаанд нэмэгдүүлэх биотехнологийн инновацлаг арга, бүтээгдэхүүнүүдийг ашиглана. Үүний үр дүнд төмөр зам дагуу тогтвортой, элсний нүүдлийг хязгаарласан экосистем бүрдэх нөхцөл тавигдана.

Төслийн үндсэн ач холбогдол:

- Хөрсний биологийн болон химийн үзүүлэлтийг богино хугацаанд эрчимтэй сайжруулах, үржил шимийг нэмэгдүүлэх инновацлаг технологийг нэвтрүүлэх;
- Элсний нүүдлийг сааруулж төмөр замын хэвийн ажиллагааг хангах, замын дэд бүтцийн ашиглалтын хугацааг уртасгах;
- Хөрсний бичил биетний олон янз байдлыг нэмэгдүүлэн, тогтвортой экосистем бүрдүүлэх;
- Говийн бүсийн хөрсний доройтлыг бууруулах тогтвортой менежментийн загвар бий болгож, байгаль орчинд эерэг нөлөөлөл үзүүлэх;
- Монгол орны нөхцөлд биотехнологийн шинэ аргачлалыг өргөн хүрээнд нутагшуулан, бусад бүс нутаг, салбарт түгээн дэлгэрүүлэх боломж бүрдүүлэх.

1.1.1. Говийн бүсийн хөрсний доройтол, элсний нүүдлийн нөлөө

Монгол орны говийн бүс нь эрс тэс уур амьсгалтай, хур тунадас бага, өндөр ууршилттайгаас гадна хүний үйл ажиллагааны нөлөөнд хүчтэй өртдөг бүс юм. Сүүлийн жилүүдэд салхины хүч нэмэгдэн, ган, хуурайшилт ихсэж, бэлчээрийн даац хэтэрч, дэд бүтцийн хөгжил түргэссэн нь хөрсний доройтол, элсний нүүдлийг улам эрчимжүүлжээ.

Говийн хөрс нь органик бодисын агууламж багатай, хөрсний ширхэглэл сийрэг, чийг барих чадвар сул, бичил биетний олон янз байдал муу байдаг. Эдгээр хүчин зүйлсийн улмаас элсний нүүдэл хурдацтай нэмэгдэж, хөрсний бүтэц тогтворгүй болж, шим тэжээлийн баланс алдагдаж байна. Элсний нүүдэл нь зөвхөн экосистемийг доройтуулаад зогсохгүй, төмөр замын дэд бүтцэд шууд саад учруулж, тээврийн хэвийн ажиллагаа, эдийн засгийн тогтвортой байдалд эрсдэл бий болгодог.

1.1.2. Хөрсний үржил шим буурах шалтгаан

Говийн бүсэд хөрсний үржил шим буурахад байгаль, цаг уурын хүчин зүйлс болон хүний үйл ажиллагаа нөлөөлж байна. Үүнд органик бодисын хуримтлал бага, шим тэжээлийн эргэлт саармаг, бэлчээрийн ачаалал ихсэх, хөрсний механик бүтэц өөрчлөгдөх зэрэг шалтгаанууд голлох нөлөө үзүүлдэг. Мөн уур амьсгалын өөрчлөлтөөс шалтгаалсан хэт халалт, хуурайшилт, хур тунадасны улирлын хэлбэлзэл нэмэгдэхийн зэрэгцээ хөрсний рН шүлтлэг шинж чанартай болж, бичил биетний идэвхийг сулруулдаг. Үүний улмаас хөрсөн дэх азот, фосфор зэрэг шим тэжээлийн эргэлт тасалдаж, ургамлын ургалт буурч, экосистемийн бүтцэд сөрөг нөлөө гардаг байна.

1.1.3. Төмөр зам дагуух элсний дарагдлыг бууруулах шаардлага

Элсний нүүдэл нь төмөр замын дэд бүтцийн хэвийн ажиллагаанд саад учруулж, замын хучилтыг гэмтээх, тээврийн хэрэгслийн эд ангийн элэгдлийг түргэсгэх зэрэг олон эрсдэлийг бий болгож байна. Элсний хуримтлал нь засвар үйлчилгээний зардлыг нэмэгдүүлж, тээврийн үйл ажиллагааг алдагдуулдаг тул энэ асуудал олон улсын хэмжээнд анхаарал татсан сэдэв болоод байна. Төмөр замын салбарын хувьд элсний хуримтлалын аюулыг системтэйгээр судалж, цогц шийдэл боловсруулах шаардлагатай. Ингэхдээ инженерийн болон биотехнологийн арга хэмжээг хослуулах нь нэн чухал юм. Олон улсын судалгаагаар хөрсний гадаргуу дээр бичил биетний биологийн бүрхэвч бий болгож, шим тэжээлт бодисыг нэмэгдүүлэх замаар элсний хуримтлалыг сааруулах нь хамгийн үр дүнтэй, тогтвортой шийдэл болох нь батлагдсан.

1.1.4. Биотехнологийн арга, бичил биетний биобэлдмэлээр хөрсний үржил шимийг сайжруулах

Хөрсний доройтлыг нөхөн сэргээхэд биотехнологийн аргачлал, тэр дундаа бичил биетэн суурьтай технологи чухал үүрэгтэй. Бичил биетэн нь хөрсний органик бодисыг нэмэгдүүлэх, шим тэжээлт элементүүдийн эргэлтийг дэмжих, хөрсний бүтэц, ус барих чадварыг сайжруулах олон төрлийн биологийн процессыг эрчимжүүлдэг. Сүүлийн жилүүдэд бичил биетний ялгаруулдаг экзополимер (EPS), биологийн бордоо, микробиом зэрэг технологиудыг хөрсний нөхөн сэргээлтэд амжилттай ашиглаж байна. Эдгээр технологийг Монгол орны говийн нөхцөлд нутагшуулан, хөрсний үржил шимийг богино хугацаанд сайжруулж, тогтвортой экосистемийг сэргээх боломжтой болох юм. Энэ нь говийн бүсийн экосистемийн тогтвортой байдал, төмөр замын дэд бүтцийг хамгаалах стратегийн ач холбогдолтой шинэлэг шийдэл болно.

Сүүлийн жилүүдэд дэлхийн хэмжээнд хөрсний доройтол, элэгдэл, үржил шимийн бууралт нь хүн төрөлхтний тогтвортой хөгжилд тулгамдсан гол сорилтуудын нэг болж байна. Ялангуяа хуурай, цөлөрхөг бүс нутгуудын хөрсний чанарыг богино хугацаанд үр дүнтэй сэргээх, экологийн тэнцвэрт байдлыг хангах шинэ технологиуд эрэлттэй болж байгаа билээ. Энэхүү шаардлагыг биелүүлэх хамгийн үр дүнтэй, экологийн аюулгүй аргын

нэг бол биотехнологийн арга буюу бичил биетний биобэлдмэлийг хөрсний үржил шимийг сайжруулах зорилгоор хэрэглэх юм.

Судалгаагаар хөрсний бичил биетнүүд нь хөрсний органик бодисыг хуримтлуулах, шим тэжээлийн эргэлтийг түргэсгэх, хөрсний бүтэц тогтворжуулахад чухал үүрэг гүйцэтгэдэг болохыг тогтоосон (Singh et al., 2022). Хөрсөнд ашигтай бичил биетнийг нэвтрүүлэх нь ургамалд шим тэжээлт элементүүдийг (N, P, K, Fe, Zn, Cu гэх мэт) хүртээмжтэй хэлбэрээр хувиргаж өгдөг. Түүнчлэн бичил биетний үйл ажиллагаа нь хөрсний рН-ийг зохицуулах, шим бодисыг задлах, хөрсний ус барих чадварыг нэмэгдүүлэх чухал ач холбогдолтой болох нь нотлогдсон байна (Li et al., 2023).

Азот бэхлэгч (*Azospirillum*, *Azotobacter*), фосфор уусрагч (*Bacillus*, *Pseudomonas*, *Aspergillus*), калийн хүртээмжийг нэмэгдүүлэгч (*Paenibacillus*, *Streptomyces*) зэрэг бичил биетний бүлгүүдийн биобэлдмэлийг ашиглан хуурайшсан хөрсний шим тэжээлийг богино хугацаанд сэргээх боломжтой болж байна (Xia et al., 2023). Эдгээр биобэлдмэл нь хөрсний шим тэжээлийн элементүүдийг задлах, ургамалд хүртээмжтэй болгохын зэрэгцээ хөрсний биологийн идэвхийг сэргээж, бичил биетний төрөл зүйлийн бүрэлдэхүүнийг эрчимтэй нэмэгдүүлдэг.

Орчин үеийн биотехнологийн судалгааны нэг шинэ чиглэл бол бичил биетний ялгаруулдаг экзополимерийн (EPS) хэрэглээ юм. EPS ялгаруулагч бичил биетнүүд нь хөрсний бичил ширхгүүдийг хооронд нь наалдуулж, хөрсний бүтцийг тогтворжуулж, чийг хадгалах чадварыг эрс сайжруулдаг болохыг олон судалгаагаар нотолж байна (Abdallah et al., 2023; Kumar et al., 2023). Ингэснээр хөрс нь салхиар элэгдэх, элсний нүүдэлд өртөх эрсдэлийг мэдэгдэхүйц бууруулж чаддаг юм.

Хөрсний үржил шимийг нэмэгдүүлэхэд микоризын мөөгний (*Arbuscular Mycorrhizal Fungi*, AMF) хэрэглээ чухал байр суурь эзэлдэг. Микоризын мөөг нь ургамлын үндэсний гадаргуутай симбиоз холбоо үүсгэн, хөрснөөс шим тэжээл, ялангуяа фосфор, азотын шимэгдэлтийг нэмэгдүүлдэг бөгөөд хуурай бүсийн хөрсөнд органик бодисын хуримтлалыг түргэсгэх өндөр боломжтой (Yang et al., 2022). Түүнчлэн AMF нь хөрсний бичил биетний олон янз байдлыг дэмжиж, хөрсний бүтцийг сайжруулдаг нь олон улсын хэмжээнд тогтоогдсон үр дүнтэй арга юм.

Говь, цөлийн нөхцөлд хөрсний гадаргуу дээр биологийн бүрхүүл үүсгэх, хөрсний тогтворжилтыг хангахын тулд цианобактери, ногоон замгийг ашиглах туршилтууд хийгдэж байна. Эдгээр бичил биетэн нь хөрсний гадаргууд тогтвортой бүрхүүл үүсгэж, хөрсний чийгийг удаан хугацаагаар хадгалах, хөрсний органик нүүрстөрөгчийг нэмэгдүүлэх ач холбогдолтой болох нь сүүлийн үеийн судалгаагаар нотлогдсон (Bowker et al., 2023). Монгол орны нөхцөлд сүүлийн үед хийгдсэн судалгаагаар нутгийн хөрсөнд дасан зохицсон бичил биетний омгуудыг тодорхойлж, микробиологийн биобэлдмэл болгон ашигласнаар хөрсний физик-химийн үзүүлэлтүүдийг богино хугацаанд сайжруулж болохыг тогтоогоод байна (Munkhdulam et al., 2023). Энэ аргачлал нь нутгийн хөрсний биологийн нөхцөлтэй

бүрэн нийцэж, бичил биетний төрөл зүйлийн бүтцийг нөхөн сэргээж, хөрсний органик бодисын хэмжээг эрс нэмэгдүүлэх боломжтой.

Биотехнологийн арга, бичил биетний биобэлдмэл нь говийн бүсэд элсний нүүдлийг сааруулах, хөрсний үржил шимийг тогтвортойгоор нэмэгдүүлэх, улмаар төмөр замын дэд бүтцийг хамгаалах хамгийн үр ашигтай, шинэлэг шийдлийн нэг юм. Энэхүү төсөл нь дээр дурдсан олон улсын болон үндэсний судалгааны шинэ үр дүн, инновацлаг аргачлалыг ашиглан Монгол орны өмнөд бүсэд хөрсний экосистемийг сэргээж, төмөр замын дагуу тогтвортой ногоон зурвас байгуулах зорилтыг хэрэгжүүлнэ.

1.1.5. Биотехнологийн арга, бичил биетний биобэлдмэлээр ургамлын өсөлт, ургалтыг сайжруулах

Сүүлийн үеийн судалгаа, биотехнологийн хөгжлийн дэвшил нь хөрсний доройтлыг бууруулж, ургамлын өсөлт, ургалтыг сайжруулахад бичил биетний биобэлдмэл хамгийн үр дүнтэй шийдэл болохыг нотолж байна. Ялангуяа хуурай, гандуу бүс нутагт ургамлын ургалтыг эрчимжүүлэх, хөрсний шим тэжээлийг нэмэгдүүлэх зорилгоор бичил биетэнд суурилсан биобэлдмэл, био бордоо өргөнөөр ашиглагдах болсон. Судалгаагаар, хөрсний доройтол, цөлжилтөд нэрвэгдсэн хуурай, говийн бүс нутгуудад ашигтай бичил биетэн ашиглах нь хөрсний үржил шимийг нөхөн сэргээх хамгийн бодит, тогтвортой арга гэж тогтоогдсон (Singh et al., 2022; Li et al., 2023). Тухайлбал, *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Azospirillum*, *Streptomyces* зэрэг бактерийн төрөл зүйлүүд нь хөрсөнд азот бэхлэх, фосфор, кали зэрэг шим тэжээлийг ургамалд хүртээмжтэй болгох чадвартай бөгөөд ургамлын стрессийг бууруулж, ургалтыг хурдасгадаг нь батлагдсан (Xia et al., 2023).

Орчин үеийн биотехнологийн гол чиглэлүүдийн нэг бол бичил биетний ялгаруулдаг экзополимер (EPS)-ийг хөрсний физик-химийн шинж чанарыг сайжруулах зорилгоор ашиглах юм. Сүүлийн судалгаагаар EPS ялгаруулдаг бактериуд нь хөрсний агрегацийг нэмэгдүүлж, хөрсний бүтцийг тогтворжуулж, чийг хадгалах чадварыг өсгөдөг болох нь тогтоогдсон (Abdallah et al., 2023; Kumar et al., 2023). EPS нь хөрсний жижиг хэсгүүдийг холбож өгдөг тул салхиар элэгдэх элсний хэмжээг бууруулахад чухал ач холбогдолтой юм. Түүнчлэн микоризын мөөг (AMF)-ийг хуурай бүс нутгуудад хэрэглэх нь ургамлын үндэсний хөгжлийг эрчимжүүлж, хөрсний тэжээлийн хүртээмжийг сайжруулж, стресс тэсвэрлэх чадварыг нэмэгдүүлэхэд ихээхэн ач холбогдолтой болох нь олон улсын туршлагаар баталгаажсан. Тодруулбал, AMF-ийн хэрэглээ нь говийн болон цөлийн бүсэд ургамлын фосфорын шимэгдэлт 50-70 хувиар нэмэгдэхэд нөлөөлдөг бөгөөд хөрсний органик бодисыг богино хугацаанд нэмэгдүүлэх чадамжтай (Yang et al., 2022).

Цианобактери, ногоон замаг зэрэг бичил биетэн ашиглан хөрсний гадаргууд биологийн бүрхүүл үүсгэх технологи нь элсний нүүдлийг сааруулж, хөрсний гадаргууг тогтворжуулж, ургамал ургах орчныг бүрдүүлэх чухал арга болоод байна. Сүүлийн үеийн судалгаагаар энэ арга нь хөрсний үржил шимийг сэргээхэд өндөр үр дүнтэй болох нь тогтоогдсон бөгөөд хуурай бүс нутагт өргөнөөр туршигдаж эхлээд байна (Bowker et al., 2023). Монгол орны говийн нөхцөлд дасан зохицсон бичил биетний омгуудыг тодорхойлох,

ялган авч хөрсөнд нутагшуулах замаар хөрсний үржил шимийг нэмэгдүүлэх чиглэлээр судалгааны шинэ үр дүнгүүд гарч эхэлж байна (Munkhdulam et al., 2023). Энэхүү арга нь нутгийн хөрсний экологийн онцлогт тохирсон, биологийн идэвх сайтай, тогтвортой байдлаар хөрсний доройтлыг бууруулж, төмөр замын дэд бүтцийг хамгаалах өндөр боломжтойг харуулж байгаа юм.

Биотехнологийн арга, бичил биетний биобэлдмэлийг ашигласнаар ургамлын өсөлт, ургалтыг дэмжих, хөрсний доройтлыг богино хугацаанд сааруулах, элсний нүүдлийн эрсдэлийг бууруулах үр дүнтэй, шинэлэг, экологийн аюулгүй шийдлийг хэрэгжүүлэх боломжтой болж байна. Энэхүү төсөл нь эдгээр орчин үеийн судалгаа, шинжлэх ухааны шинэ хандлага дээр үндэслэн Монгол орны өмнөд бүсэд төмөр замын дагуу тогтвортой ногоон зурвас байгуулж, ургамлын өсөлт, хөрсний нөхөн сэргээлтэд чухал хувь нэмэр оруулна.

1.2. ТӨСЛИЙН ЗОРИЛГО, АЧ ХОЛБОГДОЛ

Энэхүү төслийн үндсэн зорилго нь Монгол улсын өмнөд бүсийн цөлжилтөд өртсөн, төмөр замын 200 км дагуух хөрсний элсний нүүдлийг хязгаарлах зорилгоор бичил биетний биоидэвхт бордоогоор хөрсийг боловсруулан ногоон зурвас байгуулан, хөрсний үржил шимийг нэмэгдүүлэхэд оршино.

Энэхүү зорилгын хүрээнд:

- Говийн бүсийн цаг уурт тохирсон актинобактери, азотобактери, дрожж, мөөгөнцөр зэрэг бичил биетнийг сонгон лабораторид үржүүлж, талбайд турших;
- Хөрсний үржил шим, ургамлын өсөлт, ургалтыг дэмжигч бичил биетнээр бордоо боловсруулах;
- Ургамлын өсөлт, хөрсний өөрчлөлтийг үнэлэх, хянах

2. УРЬДЧИЛАН СУДЛАГДСАН БАЙДАЛ

2.1. Микробын нийлэгжлийн лабораторийн ургамлын өсөлт дэмжих бичил биетний биобэлдмэлийн судалгааны нэгтгэсэн дүн

Хөрсний бичил биетнүүд ургамлын өсөлтөд эерэг болон сөрөг нөлөөллийг үзүүлэх боломжтой (Bowen ба Rovira, 1966). Ургамлын өсөлтөд гормонууд нөлөөлдөг, харин гормоны нийлэгжилтэд зарим төрлийн элементүүд оролцдог (Rubenchik, 1963; Mishustin, 1970; Brown, 1974). Ургамлын өвчин эсэргүүцэх чадвар нь зарим төрлийн антагонист идэвхт бичил биетний үйлчлэлээс хамааралтай гэж үзэж байсан (Marois, 1981). Японы Окинава хотын Рюикюусийн их сургуулийн доктор Теро Хига 1982 оноос химийн бордоо болон ургамлын хортон шавжийн эсрэг бодис хэрэглэхгүйгээр эрүүл ургац авах боломжийг судалж эхэлсэн (Higa ба Wididana, 1991).

1986-1988 онд “Effective Microorganisms Technology- Ашигт бичил биетнүүдийн технологи”-ийг боловсруулан биобордооны олон төрлийн бүтээгдэхүүний эхлэлийг

тавьсан. EM технологийг хөдөө аж ахуйд малын тэжээл, газар тариалан, хотын цэцэрлэгжүүлэлт, биобордоо, био нөхөн сэргээлт, бактери үржүүлдэг танкийг цэвэрлэх зэрэгт өргөнөөр ашиглах боломжтой. EM нь хүн, амьтан, байгаль орчинд хоргүй байнгын хэрэглэгддэг анаэроб ба аэроб организмуудын нэгдэл юм. Эдгээр организм ургамал амьтны гаралтай хаягдал, органик болон органик бус нэгдлүүдийг задлах боломжтой. Онолын үндэс нь EM-ийн микроорганизм органик бодисыг задлан нүүрстөрөгч (CO₂) эсвэл метан (CH₄) ургамлын өсөлт хөгжилд хэрэгтэй бодис болгон хувиргадаг (Szymanski ба Patterson, 2003).

Энэхүү технологи нь бүх бичил биетийн 5 хувь “доминант” буюу давамгайлалч байдаг, доминант организмыг даган бусад бичил биетэн өөрийн шинж чанараа өөрчилдөг гэсэн онол дээр тулгуурласан байдаг. Өөрөөр хэлбэл үржил шимгүй хөрсөнд хэрэгтэй байгаа ашигт бичил биетнийг доминант болгон, амьдрах орчны нөхцөлийг хангаж өгвөл хөрсний хэвийн микрофлор ашигт шинж чанарт шилжих боломжтой (Ганхуяг, 2008). 1989 онд Малайз улсын Хөдөө Аж Ахуйн сургуульд EM технологийг танилцуулж, хамтарсан судалгааг цагаан будаанд туршиж эхэлсэн ба анхны олон улсын хурлыг 1990 онд Тайландад зохион байгуулсан (Sharifuddin *et al*, 1995).

1993 онд Пакистан улсад EM технологийн талаар урт хугацааны туршилт судалгааг явуулж эхэлсэн ба Пакистан дах “Байгалийн эрчимжсэн аж ахуй”-г дэмжих судалгааны төвтэй хамтарч тус улсын засгийн газрын дэмжлэгтэйгээр олон улсын семинарыг зохион байгуулсан байдаг (Hussain *et al*, 2014). Уг семинарын хүрээнд EM технологийн бактерийн бордоог компост хэлбэрээр ургамлын үлдэгдлээр баяжуулж хэрэглэх нь үр дүнгийн хувьд өндөр байгааг танилцуулсан. 1997 онд EM технологийн бүтээгдэхүүнүүд Вьетнамд нэвтэрч тус улсын Ханой их сургуулийн хөдөө аж ахуйн салбарт туршилтыг өргөн хүрээтэй зохион байгуулж Вьетнам-Японы хамтарсан технологийн хөгжлийн төвийг үүсгэн байгуулсан (Thach *et al*, 1998).

Пакистанд хийгдсэн судалгаагаар EM технологийн бактерийн бэлдмэлийг ургамлын хаягдал бүтээгдэхүүнд нэмж биобордоо болгон туршсан нь өндөр үр дүнг үзүүлсэн байдаг. Үүнээс улбаалан органик хог хаягдлыг ашигт бичил биетнээр задлан хөрс бордох арга дэлгэрсэн бөгөөд сүүлийн жилүүдэд шар айргийн шаарыг өргөнөөр ашиглах хандлага ажиглагдах боллоо. Шар айргийн үйлдвэрийн хоёрдогч түүхий эд болох шаарыг боловсруулснаар хаягдлыг менежментэд оруулах, тээвэрлэлтийн зардлыг бууруулах замаар үйлдвэрлэлийн эдийн засгийн үр өгөөжийг нэмэгдүүлэх, цаашилбал бордоо, малын тэжээл үйлдвэрлэх жижиг үйлдвэр бий болгох нөхцөлийг бүрдүүлж болно. Дэлхийн бусад орнуудад шаарыг ашиглаж байгаа олон жишээ байна. Жишээлбэл 2010 онд Англид хийсэн судалгаагаар жил бүр 250000 тн орчим хаягдал шаар гардаг, шаараар тариалангийн талбайг хучиж чийг алдалтыг багасгах, биоаялзрал явуулж ялзмаг үүсгэх, мах, сүүний чиглэлийн үнээ, тахиа, гахай тэжээх зэргээр хөдөө аж ахуйг дэмжсэн арга хэмжээг авч байна (Ben-Named *et al*, 2010). Ингэснээр дээрх компаниуд үйлдвэрлэлийн явцад гарах хог хаягдлын

асуудлаа шийдэхээс гадна нийгмийн хариуцлагаа биелүүлэх, нэмэгдэл ашиг олох боломжтой юм.

Хоёрдогч түүхий эд болох шаар нь дотроо арвай, амуу тариа, зөрөг цэцэг гэх мэт олон төрлийн тэжээллэг ургамлаас бүрдэх бөгөөд дрождоор исгэн үйлдвэрлэл явуулсны дараа ойролцоогоор 20% уураг, 60% эслэг агуулдаг байна (US Grain Council, 2014). Иймээс бидний туршилт судалгааны ажлын дүнд ЭМ технологи (effective microorganism) буюу “Бүтээмжит бичил биетний технологи”-р хүн амьтан, байгаль орчинд хор нөлөөгүй, өвчин үүсгэдэггүй, генийн өөрчлөлтгүй, ашигт аэроб болон анаэроб бичил биетний нэгдлийг агуулсан ойжуулалт, ойн нөхөн сэргээлтийн болон хүнсний ногоо тариалалтын талбайд хөрсний үржил шимийг нэмэгдүүлэх биобордооны судалгааг хөгжүүлээд байна.

3. ТӨСЛИЙН ҮР ДҮН

“Монголын Төмөр Зам” ТӨХК, ШУА-ийн Биологийн хүрээлэнтэй хамтарсан “Галт тэрэгний хөдөлгөөний аюулгүй байдлын техник мэргэжлийн үйлчилгээ хийлгэх” сэдэвт ажлын хүрээнд Өмнөговь аймгийн Цогтцэций өртөөнд Биологийн хүрээлэнгийн Микробын нийлэгжлийн лаборатори болон Ургамлын биотехнологийн лабораторийн эрдэм шинжилгээний ажилчид төмөр замын элсэнд илүү дарагддаг хэсгүүдийн нөхцөл байдалтай танилцаж, элсний нүүдлийг сааруулах, ногоон байгууламж бий болгох газруудыг сонгож, хөрсний микробиологийн болон агрохимийн судалгаа шинжилгээнд шаардлагатай дээж авч туршилт, судалгааг хийж гүйцэтгэв.

Хөрсний үржил шим, ургамлын өсөлт, ургалтад хөрсний бичил биетний олон янз байдал буюу дрожд, бактер мөөгөнцөр, актиномицетийн тоо хэмжээ, хөрсний эрүүл ахуй микробиологийн үзүүлэлтүүд, хөрсний агрохимийн үзүүлэлтүүд болох рН, Цахилгаан дамжуулах чадвар (ЕС), форфор, калийн агууламж ялзмагийн агууламж зэрэг нь чухал үр дүн болдог. Хөрсний органик бодис, азот, фосфор, калийн агууламжийг богино хугацаанд нэмэгдүүлэх биотехнологийн аргаар гарган авсан биобордоог ашиглан үржил шимийг сайжруулснаар мод, ургамлын ургалтыг дэмжих улмаар элсний нүүдлийг хязгаарласан боломжтой юм.

Иймээс бид хөрсний микробиологийн болон агрохимийн шинжилгээний үр дүнд үндэслэн Цогтцэций өртөөг түшиглэн хүлэмж барихаар 2 цэгийг сонгон (382-386-р км-т төмөр замын хориг хашааны 2 тал) судалгааг хийж гүйцэтгэв.

СУДАЛГААНЫ МАТЕРИАЛ, АРГА ЗҮЙ

1-р хүснэгт

Судалгааны дээж авсан газар, байршил, тоо

№	Дээж авсан газар	Дээж авсан байршил	Дээжийн тоо
1	Манлай сум, Жаргалант бригад ухмалын баруун үзүүрийн хөрс	(43.907323, 106.954859)	10
2	Манлай сум, Архонгилдог зөрлөгийн хориг хашааны баруун урд цэгийн хөрс	(43.54195, 107,11508)	10
3	Манлай сум, Архонгилдог зөрлөгийн хориг хашааны зүүн урд цэгийн хөрс	(43.54273, 107,12318)	10
4	Манлай сум, Архонгилдог зөрлөгийн хориг хашааны зүүн хойд цэг хөрс	(43.54160, 107,11474)	10
5	Манлай сум, Архонгилдог зөрлөгийн хориг хашааны баруун хойд цэг хөрс	(43.54719, 107,12290)	10
6	Цогтцэций өртөө, Ажилчдын, байрны хойно хогийн цэгийн хөрс	(43.54719, 107,12290)	10



1-р зураг. Хөрсний дээж авч буй байдал (2025.04.14-4.18)



2-р зураг. Хөрсийг агрохимийн шинжилгээнд бэлтгэн хатааж буй байдал буй байдал

(2025.04.20-21)





3-р зураг. Хөрсний дээжээс бичил биетний цэвэр өсгөврүүд ялгаж буй байдал
(2025.04.19-22)

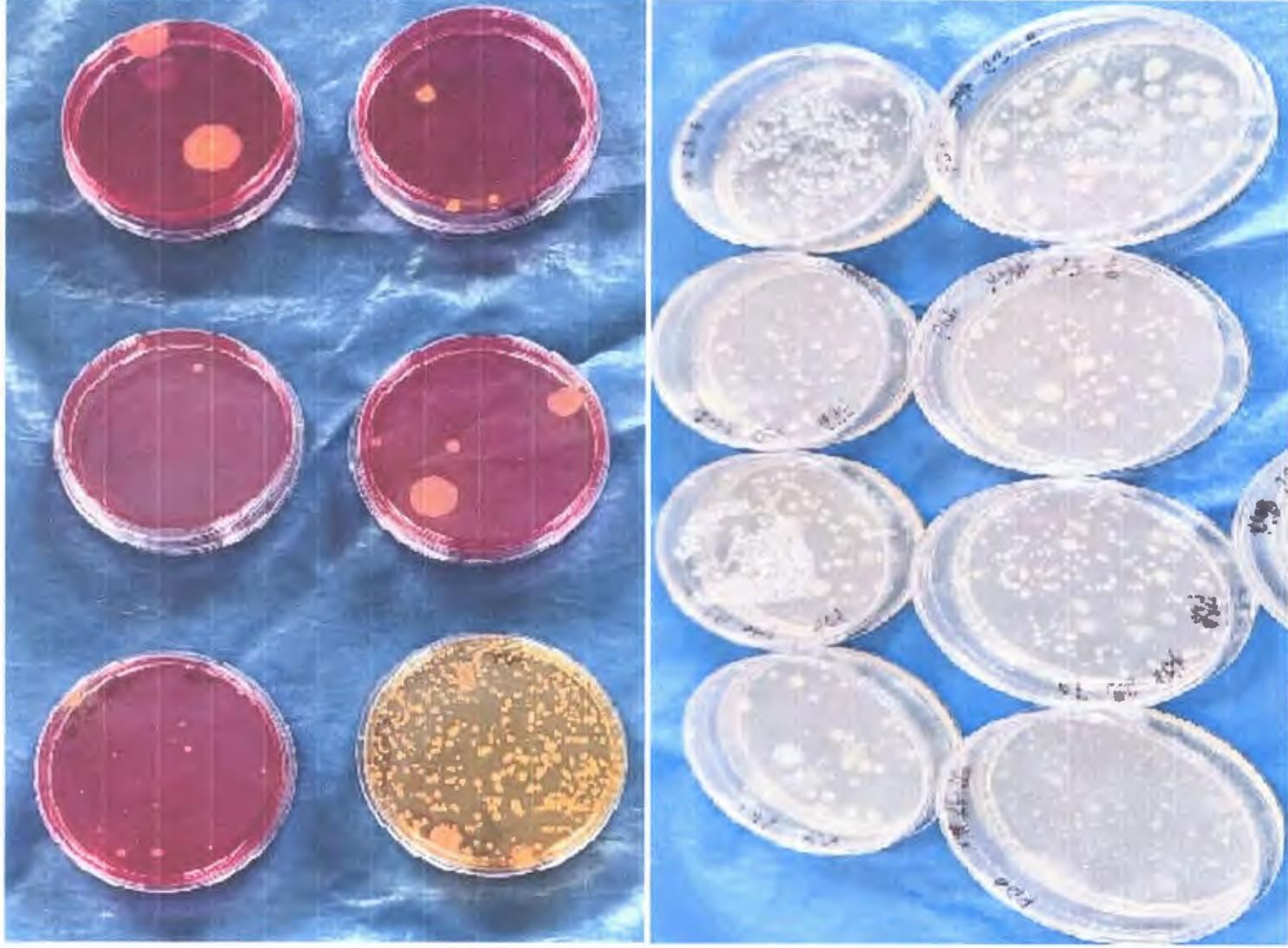


4-р зураг. Хөрсний микробиологийн шинжилгээ (2025.04.16-04.20)

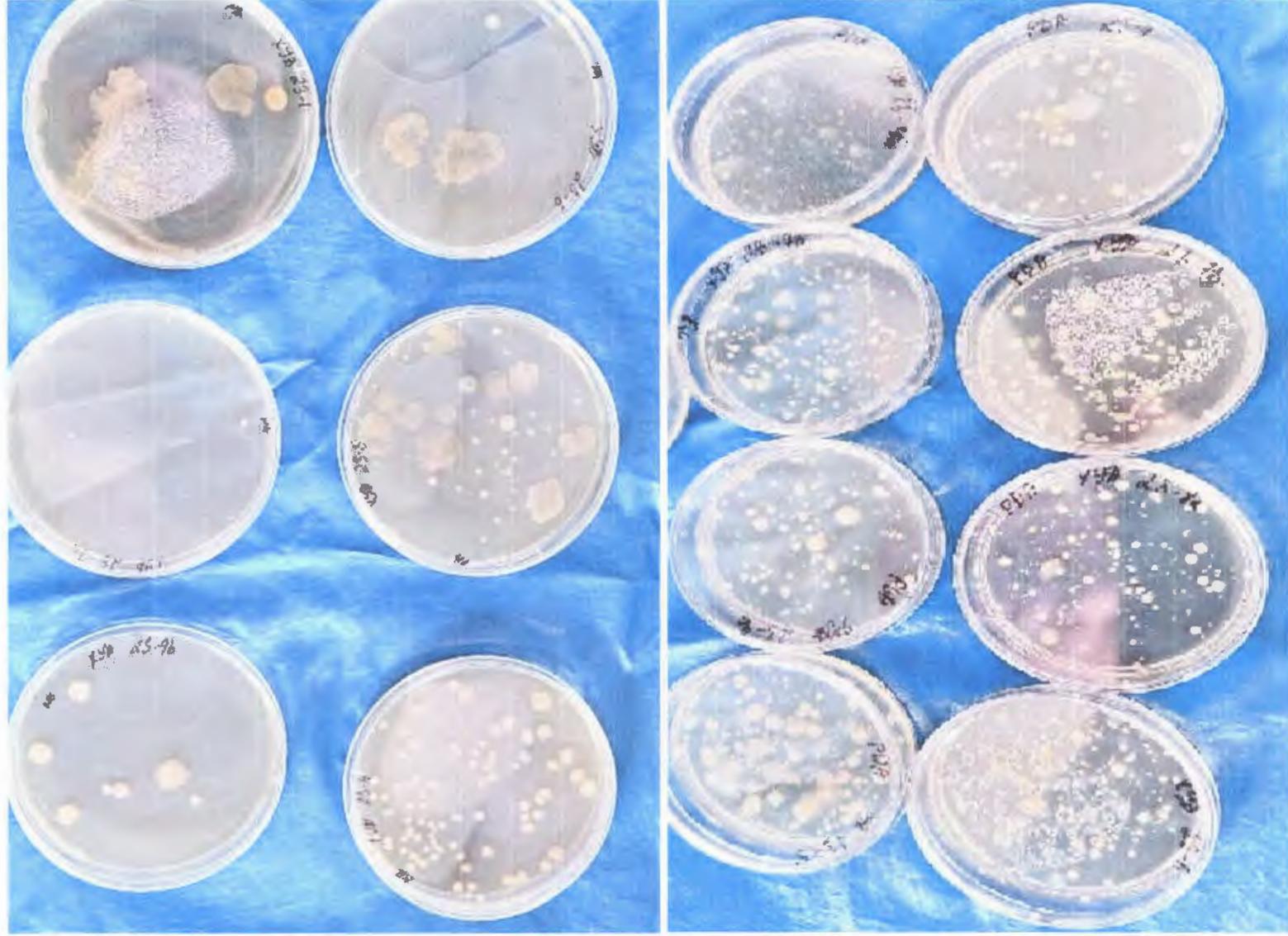


Хөрсний микробиологийн шинжилгээ (2025.04.16-04.20)

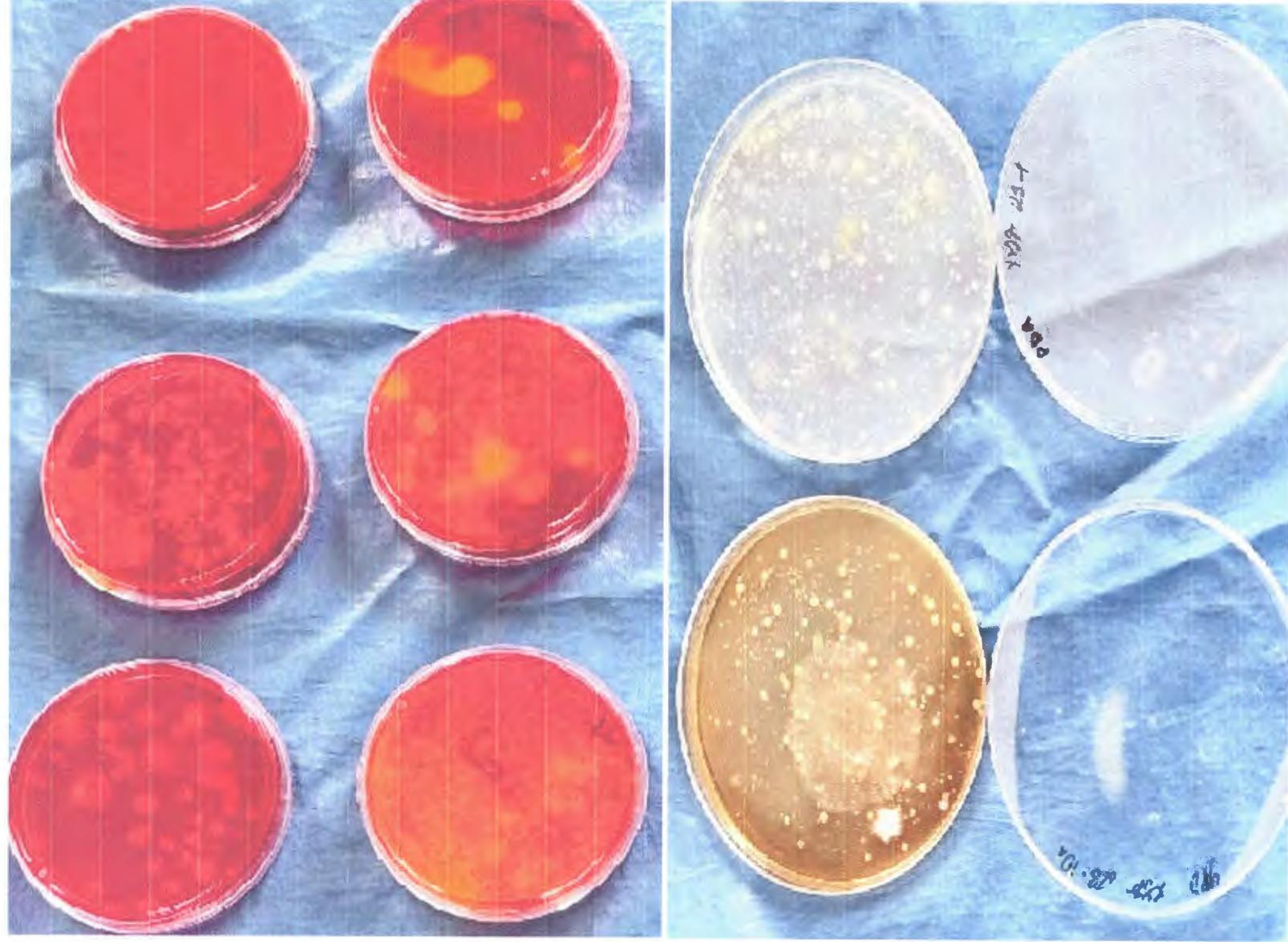




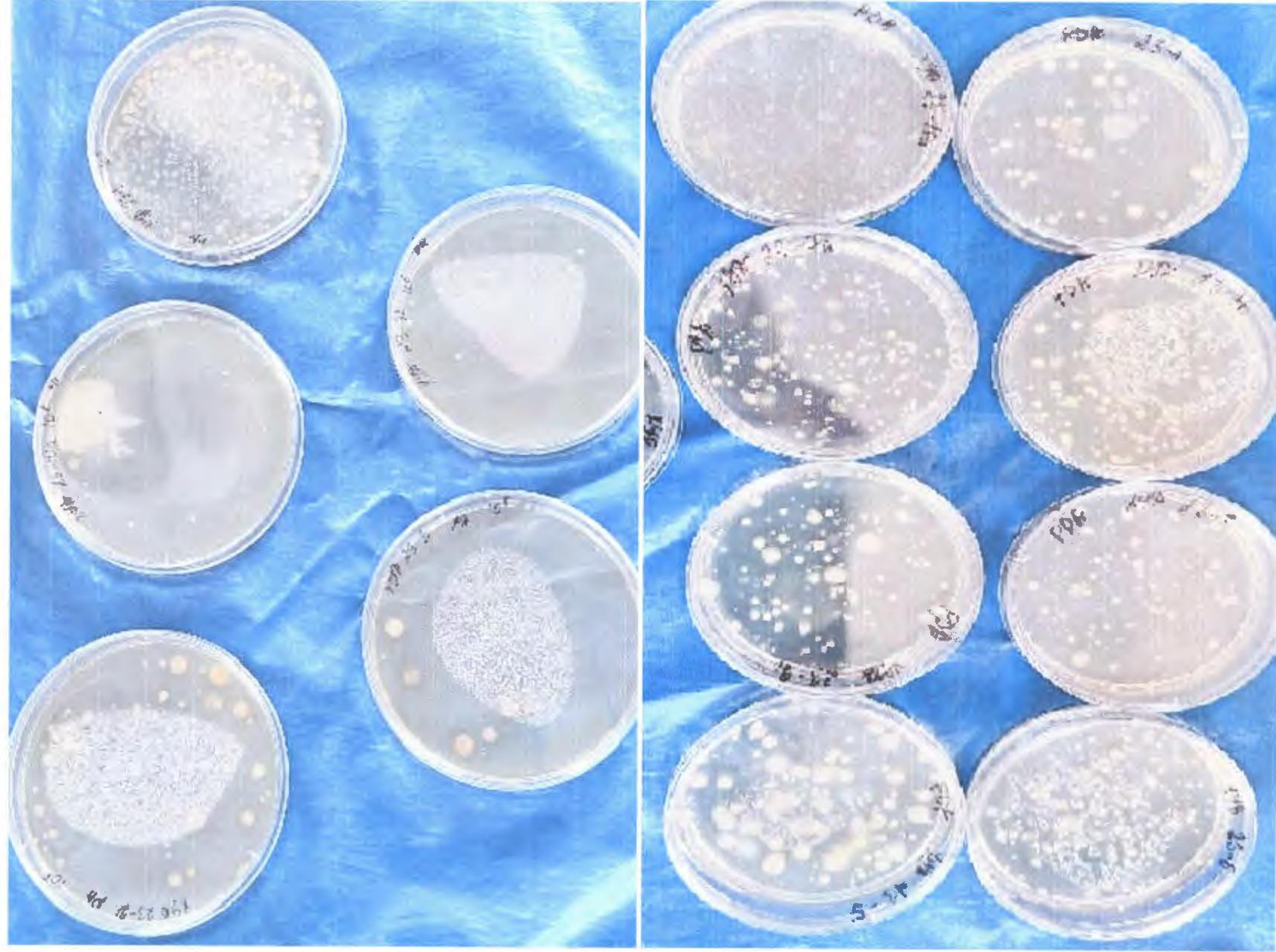
5-р зураг. Хөрсний микробиологийн шинжилгээ (2025.04.16-04.20)



6-р зураг. Хөрсний микробиологийн шинжилгээ (2025.04.16-04.20)



7-р зураг. Хөрсний микробиологийн шинжилгээ (2025.04.16-04.20)



8-р зураг. Хөрсний микробиологийн шинжилгээ (2025.08.25-28)

СУДАЛГААНЫ АРГАЗҮЙ:

Хөрсний дээжийг сонгосон цэгт 1м² талбайн захын 4 цэгийн дээж, голлосон төв цэгээс 1 дээж нийт 5 дээж авч судалгаад ижил граммаар холин 1 дээж болгон ашиглана. Хөрсний дээжийг өнгөн хөрсний 0-15см, гүний хэсгийн 15-30см -ээс дээш авч судалгаа шинжилгээ, молекул биологийн туршилтуудад ашиглалаа.

Хөрсний агрохимийн болон механик бүрэлдэхүүнийг “Инженер Геодиз” ХХК-ийн хөрсний итгэмжлэгдсэн лабораторид тодорхойлуулав.

Хөрсний агрохимийн үзүүлэлтүүдийг дараах аргуудаар тодорхойлов. Ялзмагийн агууламжийг Тюрингийн аргаар, фосфорын агууламжийг Мачигины аргаар, солилцох сууриудыг комплекстрийн аргаар, хөрсний урвалын орчныг рН метрээр, цахилгаан дамжуулах чадварыг ионометрээр, хөрсний механик бүрэлдэхүүнийг Качинский шимүүрийн аргаар, стандарт аргаар тодорхойлов.

Хөрсний эрүүл ахуйн болон микробиологийн шинжилгээг MNS 3297: 1991; MNS ISO 4831:1999; MNS ISO 6579-1:2020; MNS 6341:2012; MNS ISO:18400-206:2018 зэрэг стандарт аргазүйн дагуу ШУА-ийн Биологийн хүрээлэнгийн Микробын нийлэгжлийн лабораторид хийж гүйцэтгэв.

Хөрсний чийгийг тодорхойлох нь хөрсний дээжээс усны агууламжийг хэмжиж, ургамлын өсөлт, хөрсний үржил шимд шууд нөлөөлөх гол үзүүлэлт юм. Хөрсний чийгийг тодорхойлохдоо жингийн арга (Gravimetric method) буюу аргазүй нь 105-110⁰С-ийн температурт хатааж, чийгийг ууршуулан, алдагдсан чийгийн хэмжээг жингийн аргаар тооцож тодорхойлов.

СУДАЛГААНЫ ҮР ДҮН

Хөрсний микробиологийн судалгаа, шинжилгээний үр дүн

Өмнөговь аймгийн Цогтцэций болон Манлай сумын төмөр замын Ар хонгилдог зөрлөгийн төмөр замын 2 талаар хашсан хориг хашаа, Цогтцэций өртөөний хөрснөөс жишиг болгож, 6 цэгийн 0-15см, 15-30см гүнээс 60 дээж авч, 250 орчим бичил биетэн ялгаж, бактерийн 40ш, актиномицетийн 80ш, дрожжийн 40ш өсгөврийг цэвэршүүлэн судалгаанд бэлтгэв.

Хөрсний үржил шимийг сайжруулж, ургамлын өсөлтийг дэмжихэд тухайн хөрсний анхны шинж чанараас хамааруулан хөрсөө биологийн боловсруулалт хийхэд зориулан дээж авсан цэгүүдийн хөрсний 10 дээжээс ДНХ ялган тодорхойлуулахаар БНХАУ-руу илгээлээ.

Судалгаанд хамруулсан 2 төрлийн гүний ялгаатай дээжээс холимог бэлтгэн микробиологийн шинжилгээ үр дүнг нэгтгэн дараах хүснэгтүүдэд үзүүлэв.

Хөрсний микробиологийн шинжилгээний дүн

Шинжилгээний нэр	Шинжилгээний хариу	
	Дээж - 1	Дээж - 2
Дээж авсан гүн, см	0-15	15-30
Бактерийн нийт тоо	$2.0 \cdot 10^6$	$3.0 \cdot 10^6$
Гэдэсний бүлгийн савханцар (<i>E.coli</i>)	Илрээгүй	Илрээгүй
Өвчин үүсгэгч (<i>Salmonella</i>)	Илрээгүй	Илрээгүй
Өвчин үүсгэгч (<i>Shigella</i>)	Илрээгүй	Илрээгүй
Мөөгөнцөр	Илрээгүй	Илрээгүй
Дрожж	$8.0 \cdot 10^4$	$2.0 \cdot 10^4$
Актиномецит	$2.5 \cdot 10^5$	$1.0 \cdot 10^4$
Азотобактери	$1.0 \cdot 10^4$	$1.0 \cdot 10^4$
<i>Clostridium perfringens</i>	Илрээгүй	Илрээгүй
<i>Staphylacoccus aureus</i>	Илрээгүй	Илрээгүй

**Манлай сум, Жаргалант бригад ухмалын баруун үзүүрийн хөрсний дээж
(43.907323, 106.954859)**

Хөрсний бичил биетнүүд нь хөрсний органик бодисыг хуримтлуулах, шим тэжээлийн эргэлтийг түргэсгэх, хөрсний бүтэц тогтворжуулахад чухал үүрэг гүйцэтгэдэг. Иймээс хөрсний нийт бичил биетний тоо нь хөрсний үржил шимийг үнэлэхэд чухал үзүүлэлт болдог.

Бидний судалгаагаар бактерийн нийт тоо нь дээж авсан хөрсний гүнээс харьцангуй бага хамаарч байна. Дээж-1-д бактерийн нийт тоо $2.0 \cdot 10^6$, дээж-2-д $3.0 \cdot 10^6$ байгаа нь бичил биетний тоо харьцангуй бага хөрс байна.

Ашигт биетний бүлгэмдэл буюу актиномицетийн тоо хөрсний гүнээс хамаарч $1.0 \cdot 10^4$ - $2.5 \cdot 10^5$ хооронд, дрожжийн нийт тоо $2.0 \cdot 10^4$ - $8.0 \cdot 10^4$ хооронд, азотобактерийн тоо нь маш бага буюу $1.0 \cdot 10^4$ хооронд, мөөгөнцөр илгээгүй зэргээс харахад тухайн хөрсөнд байх бичил биетний бүлгэмдлийн тоо бага буюу хөрсний үржил шим муутай байгааг илтгэж байна.

Дээрх үр дүнгээс үзэхэд гэдэсний бүлгийн савханцар (*E.coli*), өвчин үүсгэгч *Salmonella, shigella* зэрэг бичил биетэн илрээгүй нь хөрсний эрүүл ахуйн шаардлагыг хангасан хөрс байна гэж дүгнэсэн.

3-р хүснэгт

Хөрсний микробиологийн шинжилгээний дүн

Шинжилгээний нэр	Шинжилгээний хариу	
	Дээж - 3	Дээж - 4
Дээж авсан гүн, см	0-15	15-30
Бактерийн нийт тоо	$1.0 \cdot 10^6$	$2.1 \cdot 10^6$
Гэдэсний бүлгийн савханцар (<i>E.coli</i>)	Илрээгүй	Илрээгүй
Өвчин үүсгэгч (<i>Salmonella</i>)	Илрээгүй	Илрээгүй
Өвчин үүсгэгч (<i>Shigella</i>)	Илрээгүй	Илрээгүй
Мөөгөнцөр	Илрээгүй	Илрээгүй
Дрожж	$8.0 \cdot 10^5$	$1.1 \cdot 10^5$
Актиномицет	$2.2 \cdot 10^5$	$1.2 \cdot 10^4$
Азотобактери	$1.0 \cdot 10^4$	$1.0 \cdot 10^4$
<i>Clostridium perfringens</i>	Илрээгүй	Илрээгүй
<i>Staphylacoccus aureus</i>	Илрээгүй	Илрээгүй

Манлай сум, Архонгилдог зөрлөгийн хориг хашааны баруун урд цэгийн хөрсний дээж (43.54195, 107,11508)

Дээрх хүснэгтээс үзэхэд бактерийн нийт тоо нь дээж-3-т $1.0 \cdot 10^6$, дээж-4-т $2.1 \cdot 10^6$ байгаа нь хөрсөн дэх нийт бичил биетний тоо бага байгааг харуулж байна. Нийт бактерийн тоо гүний хөрсөнд өнгөн хөрснөөс 2 дахин их илэрсэн бол өнгөн хөрсөнд илэрсэн актиномицет, дрожжийн тоо нь гүний хөрсөнд 8 – 18 дахин их илэрсэн, азотобактерийн тоо адил илэрсэн. Эндээс харахад шинжилгээгээр илэрсэн бичил биетнүүдийн тоо нь дээж авсан хөрсний гүнээс харьцангуй бага хамаарч байна.

Өвчин үүсгэгчид илрээгүй нь эрүүл хөрсний шаардлагыг хангаж байна.

Ерөнхийд нь дүгнэвэл, хөрсний бичил биетний идэвх дунд түвшинд, экологийн хувьд тогтвортой шинжтэй боловч хөрсний үржил шимийг нэмэгдүүлэх, органик бодисын агууламжийг сайжруулах шаардлагатай байгааг харуулж байна.

Хөрсний микробиологийн шинжилгээний дүн

Шинжилгээний нэр	Шинжилгээний хариу	
	Дээж - 5	Дээж - 6
Дээж авсан гүн, см	0-15	15-30
Бактерийн нийт тоо	$2.0 \cdot 10^6$	$2.1 \cdot 10^6$
Гэдэсний бүлгийн савханцар (<i>E.coli</i>)	Илрээгүй	Илрээгүй
Өвчин үүсгэгч (<i>Salmonella</i>)	Илрээгүй	Илрээгүй
Өвчин үүсгэгч (<i>Shigella</i>)	Илрээгүй	Илрээгүй
Мөөгөнцөр	Илрээгүй	Илрээгүй
Дрожж	$4.0 \cdot 10^4$	$5.0 \cdot 10^4$
Актиномецит	$1.6 \cdot 10^5$	$4.0 \cdot 10^5$
Азотобактери	$1.0 \cdot 10^4$	$1.0 \cdot 10^4$
<i>Clostridium perfringens</i>	Илрээгүй	Илрээгүй
<i>Staphylacoccus aureus</i>	Илрээгүй	Илрээгүй

Манлай сум, Архонгилдог зорлогийн хориг хаашааны зүүн урд цэгийн хөрсний дээж (43.54273, 107,12318)

Хөрсний 0–15 см болон 15–30 см гүнээс авсан нийт дээжид бактерийн нийт тоо $2.0 \cdot 10^6$ - $2.1 \cdot 10^6$ байгаа нь судалгаанд хамрагдсан хөрсний дээж бичил биетний хувьд дунд түвшинд байгааг илтгэж байна. Шинжилгээнд илэрсэн бичил биетнүүдийн тоо нь дээж авсан хөрсний гүнээс харьцангуй бага хамаарч байна.

Дрожжийн нийт тоо хөрсний гүнд бага зэрэг өндөр, харин актиномицетийн тоо 15–30 см гүнд мэдэгдэхүйц их илэрсэн нь нийлмэл органик нэгдлийн задрал, хөрсний бүтцийн тогтворжилт хөрсний гүнд чухал үүрэгтэй байж болохыг харуулж байна. Азотобактерийн тоо хөрсний өнгөн болон гүнд ижил байгаа нь азот фиксацлах процесс тогтвортой байгааг илтгэж байна.

Хөрсөнд өвчин үүсгэгчид илрээгүй нь харьцангуй эрүүл хөрсний шаардлагыг хангаж байна. Энэ хүний байршлаас хол малын хөлд ч бага талхлагдсантай шууд хамааралтай бөгөөд зөвхөн байгаль, цаг ууртай холбоотой ган гачиг, салхи ихтэй байдал нь хөрсний доройтлыг нэмэгдүүлж байна.

Хөрсний микробиологийн шинжилгээний дүн

Шинжилгээний нэр	Шинжилгээний хариу	
	Дээж - 7	Дээж - 8
Дээж авсан гүн, см	0-15	15-30
Бактерийн нийт тоо	$1.0 \cdot 10^6$	$1.0 \cdot 10^6$
Гэдэсний бүлгийн савханцар (<i>E.coli</i>)	Илрээгүй	Илрээгүй
Өвчин үүсгэгч (<i>Salmonella</i>)	Илрээгүй	Илрээгүй
Өвчин үүсгэгч (<i>Shigella</i>)	Илрээгүй	Илрээгүй
Мөөгөнцөр	Илрээгүй	Илрээгүй
Дрожж	$4.0 \cdot 10^4$	$1.0 \cdot 10^4$
Актиномицит	$2.0 \cdot 10^5$	$6.0 \cdot 10^4$
Азотобактери	$1.0 \cdot 10^4$	$1.0 \cdot 10^4$
<i>Clostridium perfringens</i>	Илрээгүй	Илрээгүй
<i>Staphylococcus aureus</i>	Илрээгүй	Илрээгүй

Манлай сум, Архонгилдог зөрлөгийн хориг хашааны зүүн хойд цэг хөрсний дээж (43.54160, 107,11474)

Хөрсний 0–15 см (Дээж-7) болон 15–30 см (Дээж-8) гүнээс авсан дээжүүдийн бактерийн нийт тоо $1.0 \cdot 10^6$ байгаа нь хөрс нь бичил биетний хувьд идэвх багатай байгааг илтгэнэ. Дээрх хүснэгтээс үзэхэд дээж – 7-оос илэрсэн актиномицет, дрожжийн тоо нь дээж – 8-аас 3 – 4 дахин их илэрсэн, азотобактерийн тоо адил илэрсэн. Өвчин үүсгэгчид илрээгүй нь эрүүл хөрсний шаардлагыг хангаж байна.

Шинжилгээнд илэрсэн бичил биетнүүдийн тоо нь дээж авсан хөрсний гүнээс харьцангуй бага хамаарч байна. Ерөнхийд нь дүгнэвэл, Дээж-7, Дээж-8-ын хөрс нь бичил биетний идэвх дунд түвшинд, экологийн хувьд тогтвортой, хөрсний биологийн чанар харьцангуй жигд тархалттай байна.

Хөрсний микробиологийн шинжилгээний дүн

Шинжилгээний нэр	Шинжилгээний хариу	
	Дээж - 9	Дээж - 10
Дээж авсан гүн, см	0-15	15-30
Бактерийн нийт тоо	$3.0 \cdot 10^6$	$3.0 \cdot 10^6$
Гэдэсний бүлгийн савханцар (<i>E.coli</i>)	Илрээгүй	Илрээгүй
Өвчин үүсгэгч (<i>Salmonella</i>)	Илрээгүй	Илрээгүй
Өвчин үүсгэгч (<i>Shigella</i>)	Илрээгүй	Илрээгүй
Мөөгөнцөр	Илрээгүй	Илрээгүй
Дрожж	$1.1 \cdot 10^5$	$5.0 \cdot 10^4$
Актиномицит	$2.7 \cdot 10^5$	$1.2 \cdot 10^5$
Азотобактери	$1.0 \cdot 10^4$	$1.0 \cdot 10^4$
<i>Clostridium perfringens</i>	Илрээгүй	Илрээгүй
<i>Staphylacoccus aureus</i>	Илрээгүй	Илрээгүй

Манлай сум, Архонгилдог зөрлөгийн хориг хашааны баруун хойд цэг хөрсний дээж
(43.54719, 107,12290)

Тухайн дээж авсан цэгт нарны тусгал ихтэй өндөрлөг байсан ба нарны тусгал нь хөрсний температур, чийг, бичил биетний идэвхийг хянах замаар ургамал, бичил биетэн хоорондын харилцаанд шууд нөлөөлдөг. Нарны тусгал нь хөрсний гадаргууг халааж бичил биетний идэвх болон органик бодисын задралын хурдыг нэмэгдүүлэх боломжтой. Дулааны нөлөөгөөр бактери, мөөгөнцөр, актиномицет зэрэг бичил биетний өсөлт түргэсдэг.

Дээрх хүснэгтээс үзэхэд Дээж – 9-өөс илэрсэн актиномицет, дрожжийн тоо нь дээж – 10 буюу гүний хөрснөөс 2 дахин их илэрсэн. Бактерийн нийт тоо, азотобактерийн тоо өнгөн буюу гүн хэсэгтээ ижил түвшин илэрч байна.

Хөрсөнд өвчин үүсгэгчид илрээгүй нь эрүүл хөрсний шаардлагыг хангаж байна. Шинжилгээнд илэрсэн бичил биетнүүдийн тоо нь дээж авсан хөрсний гүнээс харьцангуй бага хамаарч байна. Ерөнхийд нь дүгнэвэл, дээж-9 ба дээж-10 буюу гүний хөрсөнд хөрс нь бичил биетний идэвх дунд түвшинд, экологийн хувьд тогтвортой, хөрсний биологийн чанар харьцангуй жигд тархалттай байна.

Хөрсний микробиологийн шинжилгээний дүн

Шинжилгээний нэр	Шинжилгээний харну	
	Дээж - 11	Дээж - 12
Дээж авсан гүн, см	0-15	15-30
Бактерийн нийт тоо	$2.3 \cdot 10^6$	$6.0 \cdot 10^6$
Гэдэсний бүлгийн савханцар (<i>E.coli</i>)	Илрээгүй	Илэрсэн
Өвчин үүсгэгч (<i>Salmonella</i>)	Илрээгүй	Илрээгүй
Өвчин үүсгэгч (<i>Shigella</i>)	Илэрсэн	Илрээгүй
Мөөгөнцөр	$1.0 \cdot 10^2$	$0.0 \cdot 10^2$
Дрожж	$2.0 \cdot 10^6$	$5.0 \cdot 10^4$
Актиномецит	$3.6 \cdot 10^5$	$1.8 \cdot 10^5$
Азотобактери	$1.0 \cdot 10^4$	$1.0 \cdot 10^4$
<i>Clostridium perfringens</i>	Илрээгүй	Илрээгүй
<i>Staphylacoccus aureus</i>	Илрээгүй	Илрээгүй

Цогтцэций өртөө, Ажилчдын, байрны хойно хогийн цэгийн хөрсний дээж

(43.54719, 107,12290)

Дээрх шинжилгээний дүнг "Хөрс. Хот, суурин газрын хөрсний эрүүл ахуйн аюулгүйн үзүүлэлт, бохирдлыг үнэлэх" MNS 3297:2019 стандартын Микробиологийн ерөнхий шинжилгээний хөрсний дээжинд бактерийн нийт тоо 1 г-д 10^6 –аас хэтрэхгүй, гэдэсний бүлгийн савханцар (*E.coli*), өвчин үүсгэгч (*Salmonella/Shigella*), *Clostridium perfringens* илрэх ёсгүй байдаг. Дээж – 11 дээжид бактерийн нийт тоо 1г-д 2.3×10^6 буюу байх ёстой хязгаарт илэрсэн, Өвчин үүсгэгч (*Shigella*) илэрсэн учраас бохирдолтой хөрс байна. Дээж – 12 дээжид бактерийн тоо 1г-д 6.0×10^6 буюу байх ёстой хязгаарт илэрсэн, гэдэсний бүлгийн савханцар (*E.coli*) илэрсэн учраас бохирдолтой хөрс байна.

Цогтцэций өртөө, Ажилчдын, байрны баруун хойноос авсан Дээж - 12 -оос гэдэсний бүлгийн савханцар (*E.coli*), Дээж – 11 -ээс өвчин үүсгэгч (*Shigella*) илэрсэн учраас тухайн газар хүлэмж суурилуулах боломжгүй гэж үзэн байршлыг солих шаардлагатай.

Хөрсний агрохими, физик үзүүлэлт

Хөрсний агрохимийн болон механик бүрэлдэхүүнийг “Инженер Геодиз” ХХК-ийн хөрсний итгэмжлэгдсэн лабораторид тодорхойлуулав. Хөрсний агрохимийн үзүүлэлтүүдийг дараах аргуудаар тодорхойлов. Ялзмагийн агууламжийг Тюрингийн аргаар, фосфорын агууламжийг Мачигины аргаар, солилцох сууриудыг комплексметрийн аргаар, хөрсний урвалын орчныг рН метрээр, цахилгаан дамжуулах чадварыг ионометрээр, хөрсний механик бүрэлдэхүүнийг Качинский шимүүрийн аргаар, стандарт аргаар тодорхойлж, дараах хүснэгтүүдэд харуулав.

8-р хүснэгт

Хориг хашааны 4 цэгийн хөрсний агрохимийн шинжилгээний үр дүн

Хувилбар	рН	ЦДЧ, ds/m	Давс, %	Ялзмаг %	NO ₃ мг/100г	CO ₃ %	Шингээгдэх сууриуд, мг-экв/100г		Шим тэжээлийн элементүүд мг/100г	
							Ca ⁻²	Mg ⁺²	P ₂ O ₅	K ₂ O
Дээж 1	8.43	0.142	0.07	0.41	0.39	2.47	14.6	4.4	2.5	14
Дээж 2	8.35	0.098	0.04	0.26	0.44	0.32	7.1	4.6	1.7	16
Дээж 3	8.30	0.101	0.05	0.22	0.41	0.32	4.4	3.2	2.4	16
Дээж 4	8.33	0.117	0.05	0.31	0.37	0.66	8.3	5.4	1.6	19

Хөрсний 0-30 см-ийн гүний хэсгийн дээжийн агрохимийн шинжилгээний үр дүнгээс харахад рН 8.30-8.43 байна. Цахилгаан дамжуулах чадвар (ЕС) нь 0.098-0.142 ds/m-ээр, хөдөлгөөнт фосфорын агууламж 1.6-2.5 мг-р, калийн агууламж 14-19 мг-р байна.

Ялзмагийн агууламж 0.22-0.41% байгаа нь хөрсний ялзмагийн хангамж бага учраас хөрсөнд биологийн боловсруулалт хийж, сайжруулж, мод суулгац тарих шаардлагатай нь харагдаж байна.

9-р хүснэгт

Хориг хашааны 4 цэгийн хөрсний механик бүрэлдэхүүнийг тодорхойлсон дүн

№	Дээж нэр	Дээж авсан гүн, см	Механик ширхгүүд, % ширхгийн хэмжээ, мм						
			1-0.25	0.25-0.05	0.05-0.01	0.01-0.005	0.005-0.001	<0.001	<0.01
1	Дээж 1	0-30	23.0	53.2	8.9	2.2	8.4	4.4	14.9
2	Дээж 2	0-30	23.0	62.2	5.1	1.6	5.9	2.3	9.7
3	Дээж 3	0-30	16.0	68.6	5.4	1.0	7.1	1.9	10.0

4	Дээж 4	0-30	20.1	62.2	6.4	2.7	6.8	1.7	11.2
---	--------	------	------	------	-----	-----	-----	-----	------

Хөрсний эрүүл ахуйн болон микробиологийн шинжилгээг MNS 3297: 1991; MNS ISO 4831:1999; MNS ISO 6579-1:2020; MNS 6341:2012; MNS ISO:18400-206:2018 зэрэг стандарт аргазүйн дагуу ШУА-ийн Биологийн хүрээлэнгийн Микробын нийлэгжлийн лабораторид хийж гүйцэтгэв.

Хөрсний чийг болон хайрга чулууны хэмжээг тодорхойлсон дүн

Хөрсний чийгийг тодорхойлох нь хөрсний дээжээс усны агууламжийг хэмжиж, ургамлын өсөлт, хөрсний үржил шимд шууд нөлөөлөх гол үзүүлэлт юм. Хөрсний чийгийг тодорхойлохдоо жингийн арга (Gravimetric method) буюу аргазүй нь 105-110⁰ С-н температурт хатааж чийгийг ууршуулан, алдагдсан чийгийн хэмжээг жингийн аргаар тооцож тодорхойлов.

10-р хүснэгт

Хөрсний чийг (Soil moisture, %)

Дээж авсан гүн, см	Хориг хашаа баруун урд цэг	Хориг хашаа баруун урд цэг	Хориг хашаа зүүн хойд цэг	Дундаж	Стандарт хазайлт
0-15	2.65	3.37	3.77	3.26	0.56
15-30	5.10	5.13	5.60	5.27	0.28

Хөрсний шинжилгээний үр дүнгээс харахад чийгийн агууламж 0-15 см гүнд 2.65-3.77 ба 15-30 см гүнд 5.10-5.60 хувь буюу бага байна. Тухайн дээжийг 4-р сарын II-р 10 хоногт авсан нь чийгийн хангамж 2.65-5.60 % буюу маш бага түвшинд байгаатай холбоотой юм.

Хөрсний хайрга, чулууг тодорхойлох нь хөрсний механик бүрэлдэхүүн, физик шинж чанарыг үнэлэхэд чухал ач холбогдолтой. Энэ нь хөрсний ус хадгалах чадвар, ургамлын үндэсний хөгжлийн өсөлтөд шууд нөлөөлдөг. Хөрсний хайрга, чулууг тодорхойлохдоо 2 мм-ийн шигшүүрийн дээрх фракцын массыг хэмжиж тодорхойлох арга буюу “particle size distribution by sieving” шигшүүрийн аргаар ISO 17892-4:2016 стандартаар тодорхойлов.

11-р хүснэгт

Хайрга чулууны хэмжээ (%)

Дээж авсан гүн, см	Хориг хашаа баруун урд цэг	Хориг хашаа зүүн урд цэг	Хориг хашаа зүүн хойд цэг	Хориг хашаа баруун хойд цэг	Дундаж	Стандарт хазайлт
0-30	7.31	6.64	6.95	14.41	8.83	3.73

Хөрсний шинжилгээний үр дүнгээс харахад хайрга чулууны агууламж 0-30 см-т 6.64-14.41 хувь байгаа нь бага хэмжээний хайргатай хөрс гэж тодорхойлогдож байгаа нь хөрсний агрегацид эергээр нөлөөлж байна.

**Өмнөговь аймаг, Цогтцэций өртөөний ажилчдын байрны усны
микробиологийн шинжилгээний дүн**

Усны чанарын үзүүлэлт нь хөрс боловсруулах болон хөрсний чийгийн үзүүлэлтэд нөлөөлөх учраас зарим газраас усны дээж авч ерөнхий микробиологийн шинжилгээ хийж гүйцэтгэн дараах хүснэгтэд харуулав.

12-р хүснэгт

**Өмнөговь аймаг, Цогтцэций, Архонгилдог өртөө гүний худгийн
хураагуур танкнаас ус**

Шинжилгээний нэр	Шинжилгээний хариу
Бактерийн нийт тоо	$4.0 \cdot 10^4$
Гэдэсний бүлгийн савханцар (<i>E.coli</i>)	Илрээгүй
Өвчин үүсгэгч (<i>Salmonella /Shigella</i>)	Илрээгүй
<i>Clostridium perfringens</i>	Илрээгүй

Микробиологийн ерөнхий шинжилгээний стандартад (MNS ISO 6222-1998; MNS ISO 19250: 2017; MNS ISO 6461-1:1998) усны дээжид нийт бактерийн тоо 1 мл-д 10^2 -аас ихгүй, гэдэсний бүлгийн савханцар (*E.coli*), *Clostridium perfringens*, *Salmonella*, *Shigella* илрэх ёсгүй байдаг. Шинжилгээнд авсан усны дээжид нийт бактерийн тоо 1 мл-д 4.0×10^4 буюу байх ёстой хязгаараас хэтэрсэн, гэдэсний бүлгийн савханцар (*E.coli*), өвчин үүсгэгч (*Salmonella/Shigella*), *Clostridium perfringens* илрээгүй ч бохирдолтой хураагуурын танкийг ариутгах шаардлагатай ус байна.

13-р хүснэгт

Өмнөговь аймаг, Цогтцэций өртөө, Ажилчдын байрны крантны ус

Шинжилгээний нэр	Шинжилгээний хариу
Бактерийн нийт тоо	$3.0 \cdot 10^4$
Гэдэсний бүлгийн савханцар (<i>E.coli</i>)	Илрээгүй
Өвчин үүсгэгч (<i>Salmonella /Shigella</i>)	Илрээгүй
<i>Clostridium perfringens</i>	Илрээгүй

Микробиологийн ерөнхий шинжилгээний стандартад (MNS ISO 6222-1998; MNS ISO 19250: 2017; MNS ISO 6461-1:1998) усны дээжид нийт бактерийн тоо 1 мл-д 10^2 -аас ихгүй, гэдэсний бүлгийн савханцар (*E.coli*), өвчин үүсгэгч *Clostridium perfringens*, *Salmonella*, *Shigella* илрэх ёсгүй байдаг.

Шинжилгээнд ирсэн усны дээжид нийт бактерийн тоо 1 мл-д 3.0×10^4 буюу байх ёстой хязгаараас хэтэрсэн, гэдэсний бүлгийн савханцар (*E.coli*), өвчин үүсгэгч (*Salmonella/Shigella*), *Clostridium perfringens* илрээгүй ч бохирдолтой хүнс, ахуйн хэрэглээнд шууд хэрэглэх боломжгүй ус нөөцлөгч савыг цэвэрлэх, ариутгах зэрэг арга хэмжээ авах шаардлагатай ус байна.

Хөрсний дээжээс бичил биетний цэвэр өсгөвөр ялгасан дүн

Хөрсний актиномицетүүдийн амьдралын гол орчин хөрс бөгөөд актиномецит нь антибиотик, амин хүчил, витамин, фермент зэрэг биологийн идэвхтэй олон бодис нийлэгжүүлэхийн зэрэгцээ бусад микроорганизмын үйлчлэлээр үл задрах нийлмэл органик нэгдлийг задлан саармагжуулахад болон хөрсний үржил шим бүрэлдэхэд чухал үүрэг гүйцэтгэдэг. Иймд энэхүү судалгааны гол зорилго нь тухайн орчны хөрснөөс ашигтай бичил биетний өсгөврийн биологийн идэвхийг судлах цаашид биотехнологийн үйлдвэрлэлд ашиглах боломжийг судлан тогтооход оршино.

Өмнөговь аймгийн Цогтцэций болон Манлай сумын төмөр замын Ар хонгилдог зөрлөгийн төмөр замын 2 талаар хашсан хориг хашаа, Цогтцэций өртөөний хөрснөөс жишиг болгож, 6 цэгийн 0-15см, 15-30см гүнээс дээж авч, 250 орчим бичил биетэн ялгаж, бактерийн 40 ширхэг, актиномицетийн 80 ширхэг, дроожийн 40 ширхэг өсгөврийг цэвэршүүлэн судалгаанд бэлтгэв.

Ялгасан өсгөврүүдээ сонгомол орчинд бактери, актинобактери, дроож, мөөгөнцөр өсгөвөрлөн колони салган колони бичиглэл хийн цаашид туршилт хийх зорилгоор Микробын нийлэгжлийн лабораторийн бичил биетний санд хадгалав.



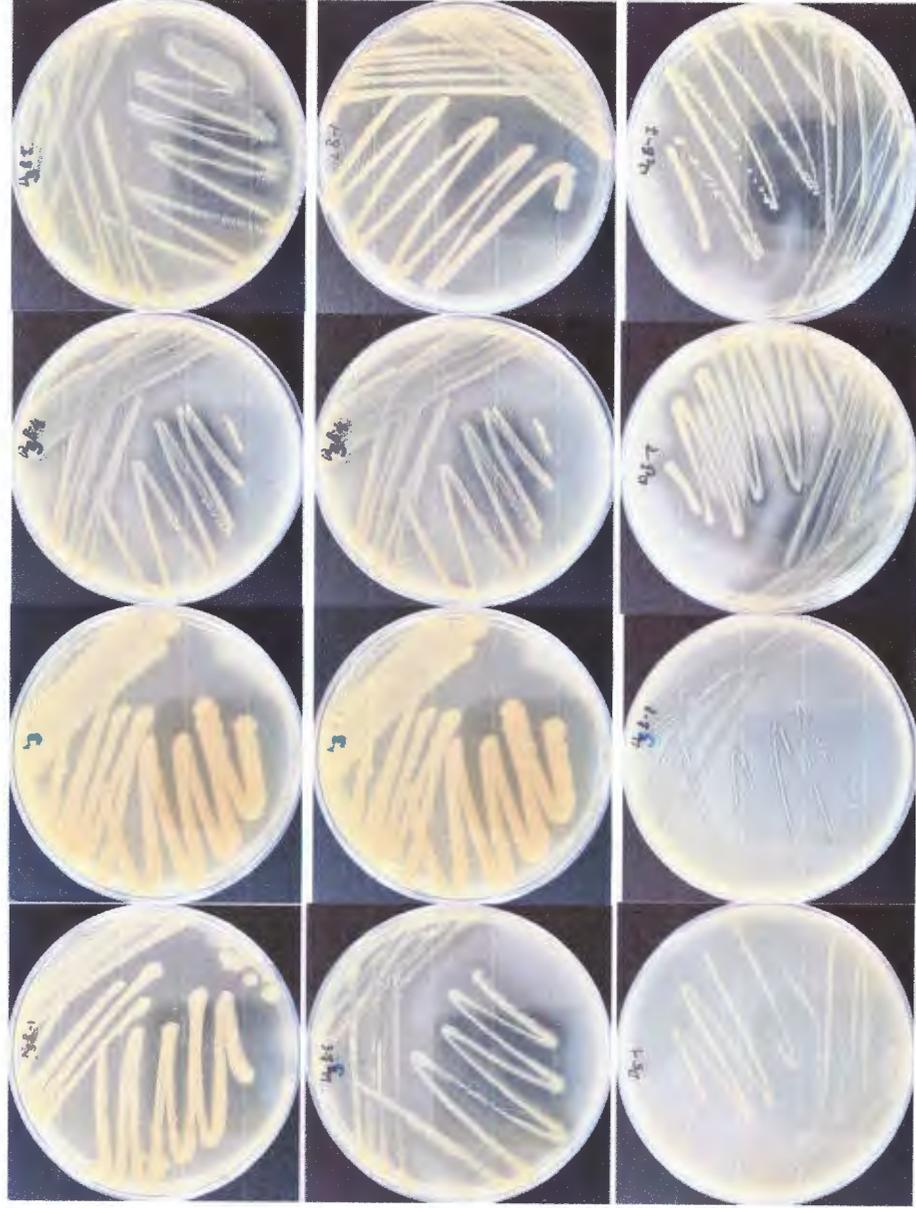
актиномицетийн цэвэр өсгөврийн ургалт



9-р зураг. Gause 1 тэжээлт орчин дээр актиномицетийн цэвэр өсгөврийн ургалт
(2025.05.07)

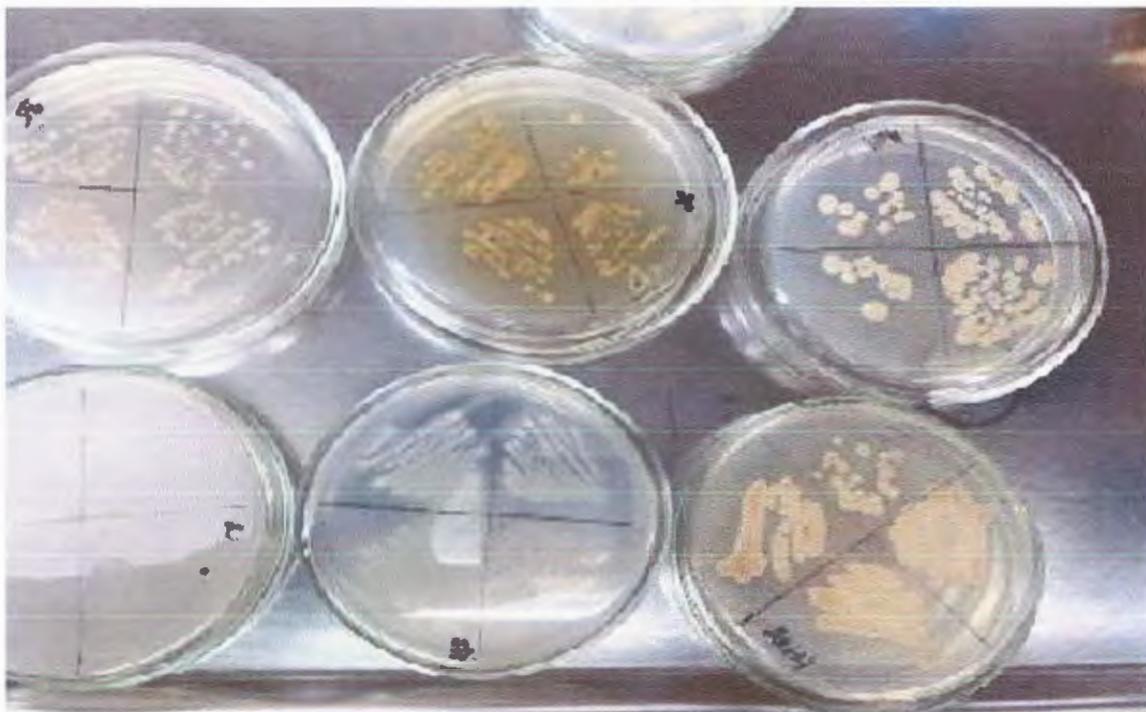


Бактерийн цэвэр өсгөврийн ургалт



10-р зураг. Бактерийн цэвэр өсгөврийн ургалт (2025.05.07-10)





11-р зураг. Дрожжийн цэвэр өсгөврийн ургалт (2025.05.07-10)

НЭМЭЛТЭЭР ХИЙСЭН АЖИЛ

Цогтцэций өртөөний зарим удирдлага, ажилчдын хүсэлтээр зөрлөгүүдийн усны хураагуур болон төв өртөөний ажилчдын байрны усны микробиологийн шинжилгээг хийлгэх хүсэлтийн дагуу 2 усны дээжид шинжилгээ хийж үр дүнг хүргүүлсэн.

1. Шинжилгээнд авсан усны дээжид нийт бактерийн тоо байх ёстой хязгаараас хэтэрсэн, гэдэсний бүлгийн савханцар (*E.coli*), өвчин үүсгэгч (*Salmonella/Shigella*), *Clostridium perfringens* илрээгүй ч бактерийн бохирдолтой байгаа учраас зөрлөгүүдийн ус хураагуурын танк, ус нөөцлөгч савыг цэвэрлэх, ариутгах зэрэг арга хэмжээ авч, ажилчдын эрүүл мэндийг хамгаалах шаардлагатай байна.
2. Судалгаанд шаардлагатай бодис урвалжийн захиалга хийсэн.
“Монголын төмөр зам” ТӨХК, ШУА-ийн Биологийн хүрээлэнгийн хамтын ажиллагааны хүрээнд хэрэгжих судалгааны ажилд шаардлагатай зарим бодис урвалжийн захиалга хийж, худалдан авсан.

БҮЛЭГ 2.
МОДЛОГ УРГАМЛЫН *IN VITRO* ӨСГӨВРИЙН
СУДАЛГАА

ОНОЛЫН ХЭСЭГ

ТАНАМАЛ МАХИРС (*Lycium truncatum* Y.C.Wang.)

Чэсэнцэрийн овог (Solanaceae)-т багтах Танамал махирс нь Монгол орны Улаан номд “ховор”, Улаан дансанд “эмзэг” хэмээн бүртгэгдсэн сөөг ургамал юм. Дэлхийд Махирсын төрлийн 97 зүйл ургадгаас Монгол оронд Танамал махирс (*Lycium truncatum* Y.C.Wang), Орос махирс (*Lycium ruthenicum* Murray), Потанины махирс (*Lycium potaninii* Pojark) хэмээх 3 зүйл нь ургадаг. Танамал махирс нь дэлхийд Монгол, Хятад гэсэн 2 улсад тархсан бөгөөд Монгол орны говь цөлд ургадаг нэн хязгаарлагдмал тархацтай, 1-1.5 м өндөр ургадаг, улбар шар жимстэй мөчир шулуун сөөг юм (1-р зураг).

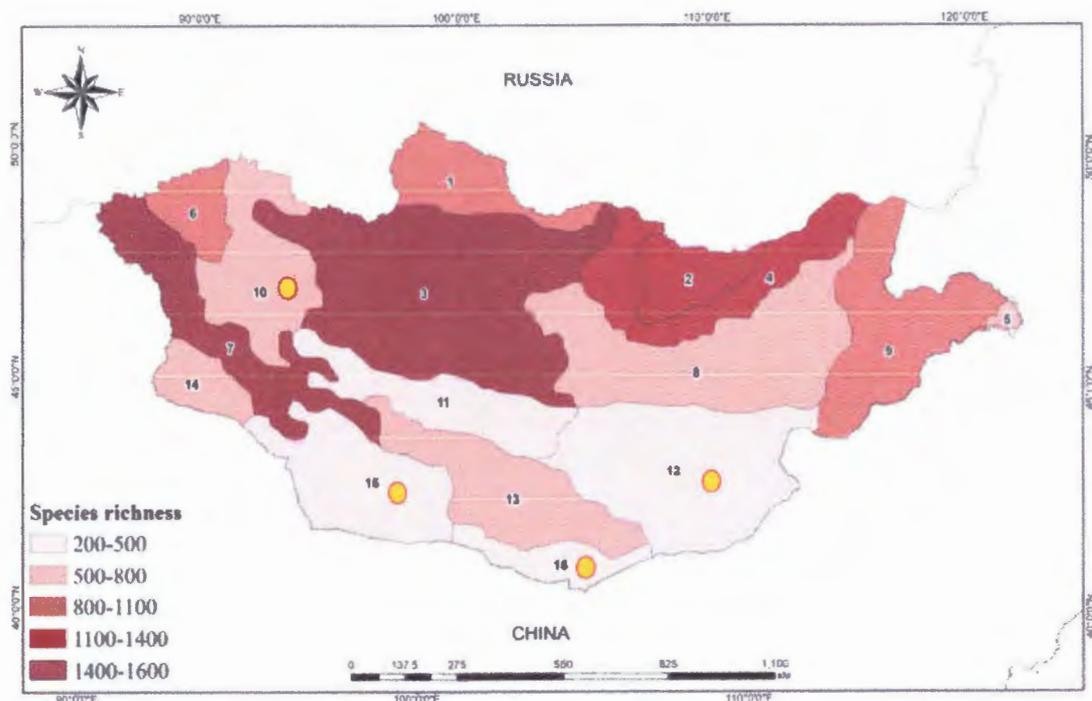
Монгол орны Галбын говь (Дорноговийн цөлөрхөг хээрийн тойрог), Борзонгийн говь (Алашаа говийн тойрог)-д тархан ургадаг, мөн Ховд гол (Их нуурын хотгорын цөлөрхөг хээрийн тойрог)-д шинээр тэмдэглэгдсэн бөгөөд уул толгод, ам хавцал, эрэг гангийн хуурай, давсархаг, чулуурхаг хажуу, хужирлаг элс, элсэрхэг-хайргархаг цөл, сайрын элс хайргатай ёроолоор дэрс хармагтай холилдон ургана (2-р зураг).



1-р зураг. Байгаль дээр ургаж буй Танамал махирс

Байгаль дээр үрээр, богино үндэслэг ишээр үрждэг хэдий ч олон жил дараалан болж буй ган гачиг, хуурайшлаас шалтгаалан цөлжих, бэлчээрийн малын хөлд гишгэгдэн гэмтэх, ширүүн мөндөрт цохигдож цэцэг юм уу дутуу боловсорсон үр нь унаж сарних зэрэг шалтгаанаар устаж болзошгүй, мөн нэн ховор ургамлын жагсаалтад орох магадлалтай зүйл юм. Иймээс Монгол улсын Засгийн газрын 1995 оны 153 дугаар тогтоолоор энэ зүйлийг ховор ургамлын жагсаалтад оруулж байгаль дээр нь хямгадах, улмаар зориуд ургуулан

генийн санг хадгалан үлдээх, ургаж буй талбайг дархан газрын сүлжээнд оруулан хамгаалахын чухлыг заажээ.



Ургамал-газарзүйн 16 тойрог

1. Хөвсгөл, 2. Хэнтий, 3. Хангай, 4. Монгол Лагуур, 5. Хянган, 6. Ховд, 7. Монгол Алтай, 7. Монгол Алтай, 8. Дундад Халх, 9. Дорнод Монгол, 10. Их нууруудын хотгор, 11. Олон нуурын хөндий, 12. Дорноговь, 13. Говь-Алтай, 14. Зүүнгарын говь, 15. Алтайн өвөр говь, 16. Алашаагийн говь

(Баасанмөнх ба бусад, 2022)

2-р зураг. Танамал махирсын тархалтын цэгүүд

Махирсын жимсийг 4000 гаруй жилийн өмнөөс хүнс, эмийн зориулалтаар хэрэглэж ирсэн бөгөөд фенолт, флаванойд нэгдэл, каротинойд, органик хүчил болон эрдэс, витаминаар нэн баялаг юм. Танамал махирсын жимс нь β -каротин, таннин, органик хүчлээр баялаг боловч бусад зүйлтэйгээ харьцуулахад витамин С-ийн агууламж багатай.

Энэхүү ургамлын ангилал зүйн талаарх судалгаа цөөнгүй байдаг боловч молекул биологи, биотехнологийн чиглэлийн судалгаа бусад оронд одоогоор хийгдээгүй. Иймээс бид 2021 оноос Танамал махирсыг *in vitro*-д ургуулах туршилтыг амжилттай гүйцэтгэсэн бөгөөд гарган авсан бичил ургамлыг байгалийн дээж ургамалтай харьцуулан генетикийн хувьд хэр тогтвортой байгааг үнэлэх судалгааг хийж байна. Дэлхийн бусад орнуудад *Lycium*-н төрлийн ургамлуудыг бичил үржүүлгийн аргаар гарган авах цөөнгүй судалгаа хийгдсэн. Бид *in vitro* өсгөврийг эхлэхдээ энгийн махирс (*Lycium barbarum* L.)-ийн бичил үржүүлгийн талаарх Итали, Румыны эрдэмтдийн хийсэн судалгааг харьцуулан дүгнээд зарим туршилтыг өөрсдийн судалгааны ажилдаа тусган ажилласан.

МУРКРОФТЫН ЖИГД (*Elaeagnus moorcroftii* Wall. ex Schtdl.)

Дэлхий дээр 93 зүйл, 3 гибрид зүйл бүртгэгдсэн байдаг бол Монголд зөвхөн 1 зүйл (Муркрофтын жигд *Elaeagnus moorcroftii* Wall. ex Schtdl.) ургадаг. Энэхүү ургамал нь Жигдийн овогт багтдаг ба анх нэрт ургамал судлаач Карл Линней 1890 онд илрүүлэн хэвлүүлж байсан бол 2001 болон 2007 онд *Elaeagnus angustifolia* зүйлтэй synonym буюу ижил зүйл болохыг тогтоосон байдаг (3-р зураг).



3-р зураг. Муркрофтын жигд ургамал

Жигд нь урт насалдаг (80-100 жил) мод бөгөөд 10 м өндөр, 30 см диаметртэй хурдан ургадаг бөгөөд 5-6 жилийн дараа жимсээ өгч эхэлдэг. Энэ мод нь үер, хүчтэй ган гачиг, чулуурхаг, элсэрхэг, хөрсний өндөр давсжилт эсвэл шүлтлэг зэрэг олон төрлийн хатуу ширүүн орчны нөхцлийг тэсвэрлэх чадвартай. Оросын чидун жимсний ургамлын янз бүрийн хэсгүүдийг янз бүрийн эмийн хэлбэрээр, үнэртэй усны үйлдвэрлэлд, мөн мод боловсруулах, хөгжмийн зэмсэг үйлдвэрлэхэд ашиглаж ирсэн. Найлзуурын өсөлт 5 сарын сүүлээс 8 сарын эх хүртэл явагдана. Үрийг намар юм уу хавар суулгаж тариалдаг, үр тогтох үедээ хүрэн өнгөтэй болно. Агаарын хорт хий, утаанд тэсвэртэй. Жимс нь өндгөрхүү, гурилархуу зөөлөн эдтэй, чихэрлэг амттай байдаг. Муркрофтын жигд нь гэрэлд дуртай ургамал бөгөөд нарны шууд тусгалтай задгай орчинд сайн ургаж, сүүдэрлэг нөхцөлд өсөлт нь сул байдаг. Хөрсний хувьд ихээхэн сонгомол бус, үржил шим багатай, давсархаг болон сул шүлтлэг хөрсөнд хүртэл ургах чадвартай.

Үндэс нь гүнзгий хөгжсөн тул газрын гүний усыг ашиглах боломжтой байдаг. Мөн үндэс дээрээ Frankia төрлийн азот бэхжүүлэгч бичил биетэнтэй симбиоз үүсгэснээр хөрсний азотын агууламжийг нэмэгдүүлж, өөрөө болон ойр орчмын ургамлын ургалтыг дэмждэг.

Жигд мод нь Евразийн эх газрын сэрүүн болон дулаан бүс нутгаас гаралтай боловч хүний үйл ажиллагааны нөлөөгөөр дэлхийн бусад тивүүдэд маш өргөн тархсан ургамал юм. Түүний байгалийн уугуул нутаг нь Баруун болон Төв Азийн орнууд буюу Иран, Афганистан, Кавказ, Дундад Азийн бүгд найрамдах улсууд, Монгол болон Хятадын баруун хойд мужуудыг хамардаг. Мөн Европын зүүн өмнөд хэсэг болох ОХУ-ын өмнөд муж, Украин болон Газар дундын тэнгисийн орнуудад байгалийн нөхцөлд эртнээс ургаж ирсэн түүхтэй. Жигд мод нь хөрсний давсжилт болон ган гачигт онцгой тэсвэртэй тул говийн баянбүрд болон голын сав газруудад байгалийн өтгөн шугуй үүсгэн ургадаг.

19-р зууны сүүл үеэс эхлэн энэхүү ургамлыг гоёл чимэглэлийн зориулалтаар болон тал хээрийн бүсэд салхинаас хамгаалах зурвас байгуулах зорилгоор Хойд Америк болон Европын бусад орнуудад нэвтрүүлжээ. Ялангуяа АНУ-ын баруун болон төвийн мужууд, Канадын өмнөд хэсэгт жигд мод нь маш эрчимтэй нутагшсан байна. Тэндхийн уур амьсгал нь уугуул нутагтай нь ижил төстэй байсан тул голын хөндий, чийглэг орчинд маш хурдан үржин тархаж, нутгийн уугуул ургамлын төрөл зүйлийг шахан түрж, "түрэмгий" (invasive) зүйл болон хувирчээ.

Монгол Улсын хувьд ихэвчлэн Алтай, Говь-Алтай, Хангайн зарим хуурай хөндий, голын сав газар, сайр, татам орчимд тохиолдоно. Муркрофтын жигд нь хуурай, эрс тэс уур амьсгалд дасан зохицох чадвар өндөртэй, экологийн чухал ач холбогдолтой ургамал юм. Иймээс элсэнцэр, хайргатай, шим тэжээл багатай хөрсөнд ч сайн ургаж чаддаг. Ялангуяа гол, горхины эрэг мөн салхи, элсний нүүдэл ихтэй газар тархах нь элбэг. Түүнчлэн хүний гараар ойн зурвас, ногоон байгууламж, элсний бэхжилт, хөрс хамгаалах зорилгоор таримал хэлбэрээр бусад хуурай бүс нутгуудад нутагшуулан тарьж байгаа нь тархалтын хүрээг улам тэлж байна.

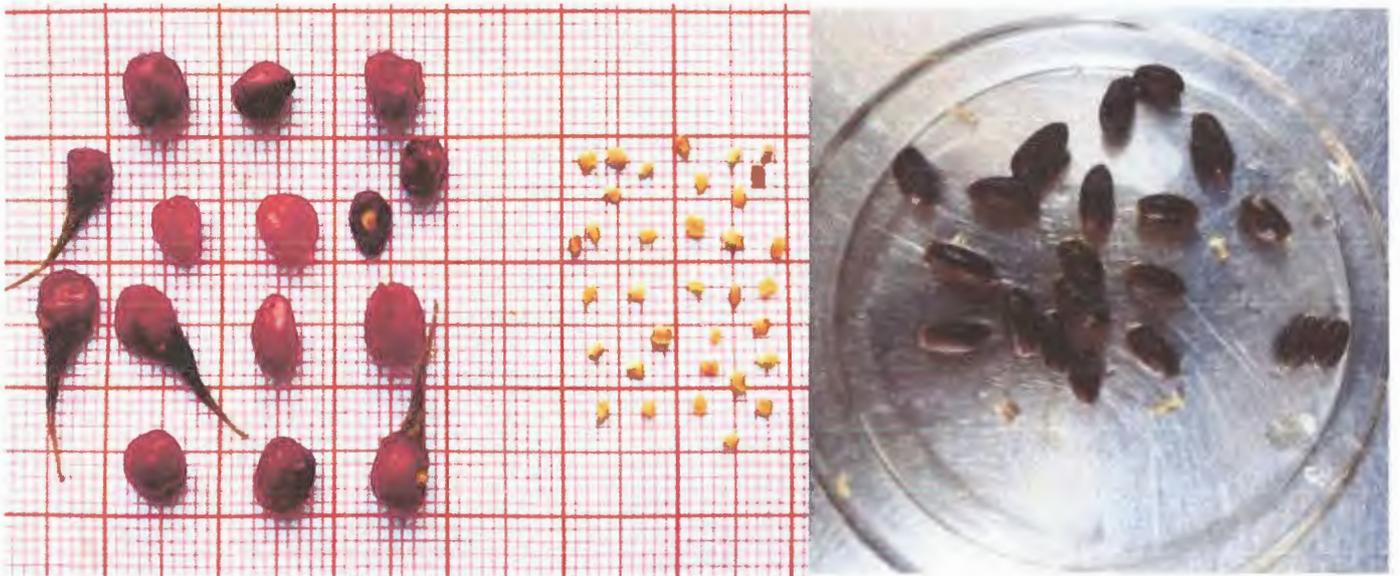
Монгол орны хувьд жигд мод нь говийн бүс нутгийн баянбүрдүүдэд уугуул байдлаар ургахаас гадна, сүүлийн жилүүдэд Монгол орны цөлжилттэй тэмцэх, элсний нүүдлийг зогсоох зорилгоор жигд модыг говийн бүсийн аймгуудын төв болон тариалангийн талбайн эргэн тойронд хамгаалалтын зурвас болгон өргөнөөр тариалж байна. Хэдийгээр байгалийн тархац нь говийн бүсэд хязгаарлагдмал байсан ч сүүлийн 20-30 жилд Улаанбаатар, Дархан, Эрдэнэт зэрэг төвийн бүсийн хотуудын цэцэрлэгжүүлэлтэд гоёл чимэглэл болон тоосжилтоос хамгаалах зорилгоор маш ихээр тариалж байгаа нь энэ зүйлийн тархалтын хүрээг Хойд Монгол руу тэлж байна.

СУДАЛГААНЫ АЖЛЫН ЗОРИЛГО

Монгол орны говь цөлийн бүсэд ургадаг, ховор ургамал болох Танамал махирсыг эдийн өсгөврийн аргаар *in vitro* орчинд үржүүлж, улмаар *ex vitro* орчинд (хүлэмж) шилжүүлэн, цаашид нөхөн сэргээлтэд хэрэглэх зориулалттай бичил суулгац гарган авахад оршино.

СУДАЛГААНЫ МАТЕРИАЛ

Энэхүү судалгаанд Өмнөговь аймгийн Ханбогд сумаас (42°48'50.93" N, 107°0'11.48" E) 2024 оны 9-р сард түүж бэлтгэсэн Танамал махирсын боловсорсон үр (4.А-р зураг), Өмнөговь аймгийн Цогтцэций сумын ойн үржүүлгийн газраас 2024 онд түүж цуглуулсан Муркрофтын жигдийн үрийг (4.Б-р зураг) тус тус ашиглав.



4-р зураг. А. Танамал махирсын үр болон жимс, Б. Муркрофтын жигдийн үр

СУДАЛГААНЫ АРГА ЗҮЙ

Танамал махирс:

Үрийн ариутгал: Танамал махирсын боловсорсон үрийг дээж болгон авч, гиббереллиний хүчлийн (GA_3) 200 μ M концентрацитай уусмалаар 1 цаг үйлчилсний дараа доорх горимоор ариутгана.

- Үрийг 70%-ийн этанолд 30 секунд байлгах
- Ариутгасан нэрмэл усаар 1 удаа зайлах
- 2 дусал Твин-20 нэмсэн 2.5%-ийн гипохлорид натрийн уусмал ($NaOCl$)-д 15 минут байлгаж ариутгах
- Ариутгасан нэрмэл усаар 5 удаа зайлах

Үрийг өсгөвөрлөхдөө 3.0%-ийн сахароз агуулсан 2 дахин шингэрүүлсэн МС ($\frac{1}{2}$ Мурашиге-Скуг, 1962) үндсэн тэжээлийн орчныг ашиглаж, 0.8%-н агар хийхээс өмнө орчны рН-г 1M KOH болон 0.1M HCl уусмалаар 5.75-5.85 байхаар тохируулна.

Өсгөврийн эх материал бэлдэх: Үрийн 28 хоногтой ариун цухуйцыг эксплантаар сонгож нэмэлт гормонгүй, 3.0%-ийн сахароз агуулсан МС үндсэн тэжээлийн орчинд өсгөвөрлөнө. Ингэхдээ ариун цухуйцын оройн хэсгийг авч хаян үлдсэн хэсгийг 2-3 үе зайдмаар хуваан тэжээлт орчинд суулгана.

Нахиа олшруулах: Эх материалын орой хэсгийг тайрч, үлдсэн хэсгийг мөн 2-3 үе зайдмаар хуваан 3.0%-ийн сахароз агуулсан, 2.0 мг/л Кин болон 0.1 мг/л НЦХ гормонуудыг хоршуулан нэмсэн DKW (Driver and Kuniyuki, 1984) тэжээлийн орчинд өсгөвөрлөнө.

Үндэс үүсгэх: Олширсон нахиа тус бүрийг салгаж, 3.0%-ийн сахароз, 0.1 мг/л НЦХ гормонтой 2 дахин шингэрүүлсэн МС үндсэн тэжээлийн орчинд өсгөвөрлөнө.

Хөрсөнд шилжүүлэх: Үндэслэсэн бичил ургамлыг агараас салган сайтар угааж хар шороо, элс, перлит, хүлэр, вермикулит агуулсан худалдааны хөрсөнд (Хүлэрт хөрс ХХК) шилжүүлнэ. Хөрс болон ургамал услах Кнопийн уусмалыг урьдчилан автоклавт ариутгаж бэлдсэн байна. Ургамлын чийгийг хадгалахын тулд хүнсний тунгалаг гялгар уутаар бүтээж чийгийг аажмаар бууруулна.

Муркрофтын жигд:

Үрийн ариутгал хийх: Муркрофтын жигдны үрийг усанд дэвтээж хальсыг цэвэрлэн скарификаци хийсний дараа үрийг дараах дарааллаар ариутгана.

- Үрийг 70% этанолд 30 секунд ариутгана.
- Ариутгасан нэрмэл усаар угаана.
- 2.6% $NaOCl$ + 1 дусал твин 20 хийж 10-15 минут дахин ариутгана.
- Ариутгасан нэрмэл усаар 5 удаа зайлна.

Тэжээлт орчин: Муркрофтын жигд ургамлын үрийг соёолуулахад хоёр дахин ($\frac{1}{2}$) шингэрүүлсэн Мурашиге Скугийн (МС, 1962) үндсэн тэжээлийн орчинд 3% сахароз, 0.8% агар нэмж хэрэглэсэн.

Нахиа нөхөн төлжүүлэх тэжээлийн орчин: Ариун цухуйцаас үе зайдмыг авч нахиа шинээр үүсгэхээр 0.5-1.0 мг/л концентрацитай БАП-г дан болон НЦХ-тэй хоршуулсан МС тэжээлийн орчинг хэрэглэсэн.

Нөхөн төлжсөн нахиаг үндэслүүлэх: *In vitro*-д 40 хоногтой нахианаас үндэс үүсгэхээр 0.5, 1.0, 2.0мг/л ИБХ (Индол-3-Бутирийн Хүчил)-ийг 3 ялгаатай хувилбараар нэмсэн $\frac{1}{2}$ МС тэжээлийн орчинд туршсан.

Бичил ургамлыг *ex vitro* (хөрс)-д шилжүүлэх: 40 хоногтой үндэс үүссэн нахиаг худалдааны хөрс:вермикульт:перлит (2:1:1)-г хольсон хөрсийг 10x12 см хэмжээтэй саванд хийж шилжүүлэх.

Инкубацийн нөхцөл:

Туршилтад ашигласан бүх тэжээлийн орчныг 1 атм. буюу 121°C-д 20 минут ариутгаж, 25±2°C дулаантай, 48±2%-ийн чийгшилтэй, 4000-5000 люкс гэрлийн эрчимтэй өсгөврийн өрөөнд 16 цаг гэрэлтэй, 8 цаг харанхуй нөхцөлд ургуулсан.

СУДАЛГААНЫ ҮР ДҮН

1. Танамал махирсын үрийг *in vitro*-д соёолуулсан нь

Үр нь соёолох тохиромжтой нөхцөл бүрдтэл тайван байдалд байх бөгөөд мөн ургамлын төрөл зүйлийн онцлогоос хамаардаг. Үрийг тайван байдлаас нь гаргахын тулд лабораторийн нөхцөлд зарим аргуудыг хэрэглэдэг. Үүнд стратификаци (температурын өөрчлөлт), скарификаци (үрийг хальснаас нь салгах) болон химийн бодисоор үйлчлэх зэрэг аргууд ордог. Танамал махирсын үрийг *in vitro* нөхцөлд өсгөвөрлөхөд 5 дахь хоногоос эхлэн соёолж, 30 хоногийн дараа үрийн соёололт 54%, ургамлын өндөр 3-8 см болсон. Харин махирсын нэг зүйл болох *Lycium barbarum* L.-ийн (Goji berry) үрийн соёололт 50-90%, 30 хоногийн дараа 4-8 см өндөр ургадаг (Fira *et al.*, 2016; Ruta *et al.*, 2020) болохыг тэмдэглэсэн байдаг.

Иймээс танамал махирсын үрийн соёололтыг нэмэгдүүлэхийн тулд хүхрийн хүчил, гиббереллиний хүчил, хэт ислийн уусмалаар үйлчлэх, 4°C-ийн температурт 30 хоног хадгалсны дараа өсгөвөрлөх, тэжээлийн орчныг өөрчлөн Гамбург- В5 орчинд өсгөвөрлөх зэрэг хувилбаруудаар туршилтыг гүйцэтгэсэн. Эдгээр аргуудаас гиббереллиний хүчлийн 200µМ концентрацитай уусмалаар 1 цаг үйлчилсэн үр 80%-тай соёолсон нь хамгийн сайн үр дүн байв (5,6-р зураг).

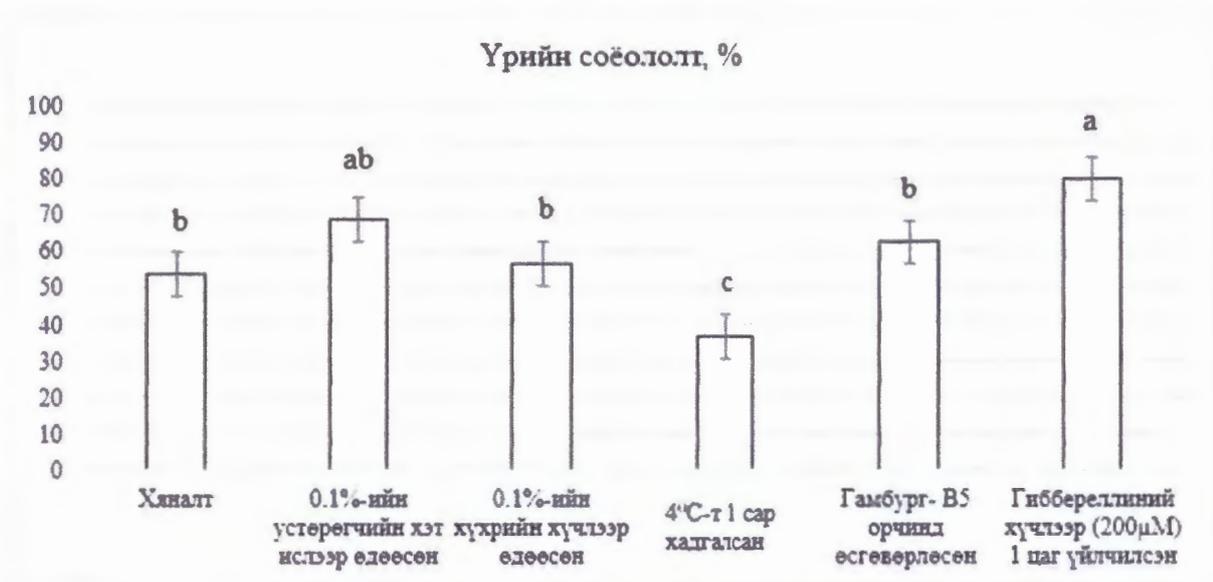
Энэхүү ариун цухуйц нь бусад хувилбартай харьцуулахад нахианы хэлбэржилт сайн, тод ногоон өнгийн навчтай, 9 см хүртэл өндөр ургасан иш нь 3-13 үе зайдмтай болсон байв. Гиббереллиний хүчил нь ургамлын янз бүрийн хөгжлийн үйл явц, тухайлбал ишний суналт, үрийн соёололт, цэцэглэлт, навч шарлах, жимс боловсорч гүйцэх зэргийг зохицуулдаг

даавар юм. Үрэнд агуулагддаг эндоген GA₃ болон бусад ургамлын өсөлт зохицуулагчид нь үрийг тайван байдлаас гаргах чухал хэрэглэгдэхүүн болдог.

Цашилбал, эндоген GA₃-н дутагдлыг экзоген GA₃-г (үрийг гаднаас нь өдөөх) хэрэглэснээр илүү сайжруулна хэмээн үздэг.



5-р зураг. Танамал махирсын үрийн соёлолт. (a) *in vitro*-д соёолж буй үр, (б) өдөөгөөгүй үрийн соёлолт, (в) гиббереллиний хүчлээр өдөөсөн үрийн соёлолт



6-р зураг. Үрийн соёлолтыг нэмэгдүүлсэн үр дүн.

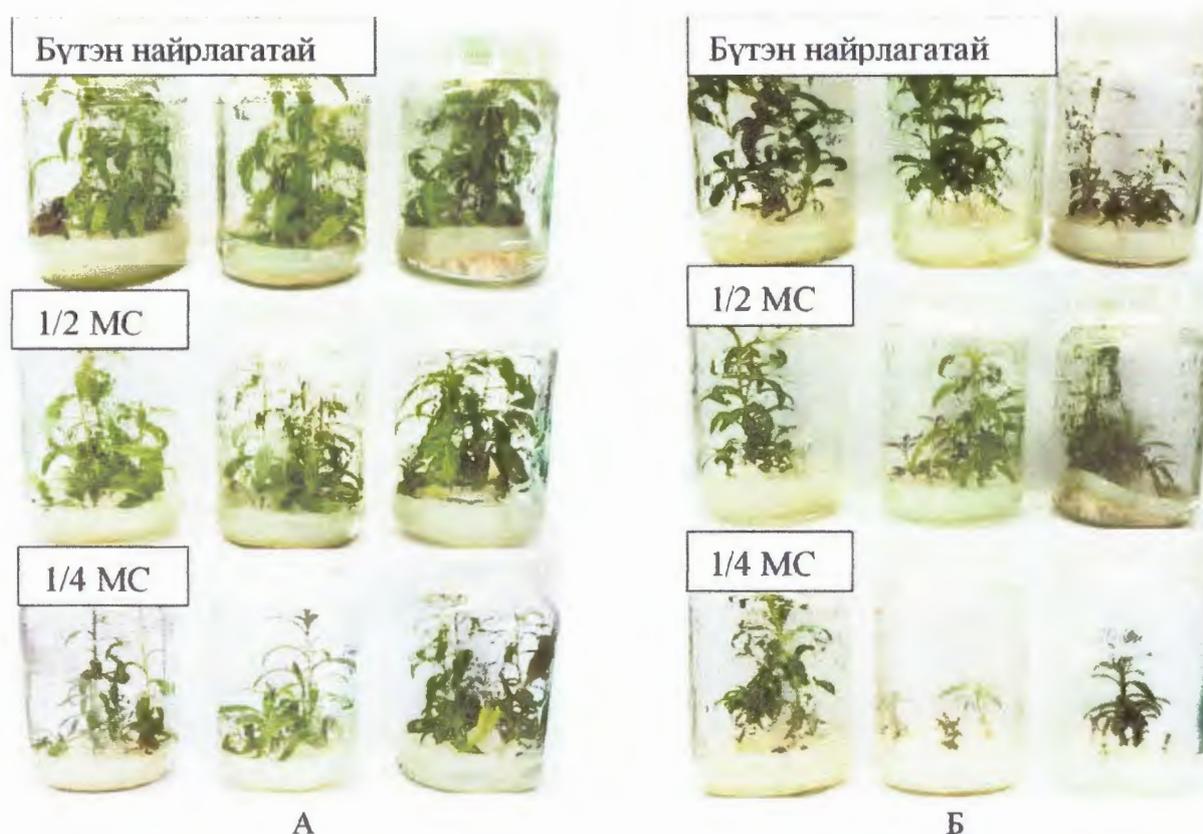
2. Үрийн ариун цухуйцаас нахиа нөхөн төлжүүлсэн нь

Өсгөврийн эх материал бэлдэх зорилгоор 28 хоногтой үрийн ариун цухуйцаас навчтай болон навчгүй 2-3 үе зайдмыг эксплантаар сонгож авсан. Судалгааны үр дүнд навчтай эксплантын нөхөн төлжих чадвар хамгийн өндөр буюу 9.3-11.1, навчгүй эксплантын хувьд 3.9-9.7 үе зайдм үүсэж байв. Мөн ¼, ½ болон бүтэн найрлагатай MC үндсэн тэжээлийн орчинд үндэс үүсэлт харилцан адилгүй буюу навчтай эксплант 80-100%, навчгүй эксплант 53.3-80% үндэслэсэн (1-р хүснэгт).

Эдгээр хувилбаруудад хялгасан нарийн үндэснүүд үүсэж байв. Иймээс цаашид навчтай эксплантыг сонгож бүтэн найрлагатай МС тэжээлийн орчинд өсгөвөрлөн өсгөврийн эх материал бэлдэж байна. Нөхөн төлжиж ургасан навчтай болон навчгүй эксплантын ялгааг 7-р зурагт харуулав.

1-р хүснэгт. Навчтай болон навчгүй эксплантын нөхөн төлжих чадвар, үндэс үүсэлт

Эксплант	Тэжээлт орчин	Үндэслэлт (%)	Нөхөн төлжсөн эксплант (%)*	Үе зайдмын тоо/ нахиа (ш)	Нахианы өндөр (см)
Навчтай	¼ МС	80±11.5	73.3±6.6	9.33±0.26	6.53±0.74
	½ МС	93.3±6.6	80±0	10.4±1.0	7.73±0.53
	МС	100±0	86.7±6.6	11.1±1.1	9.73±0.85*
Навчгүй	¼ МС	53.3±24	46.7±6.7	3.87±1.79	4.33±1.21
	½ МС	80±11.6	60±0	6.93±1.43	7.33±0.48
	МС	80±11.6	66.7±13.3	9.67±3.03	7.87±1.54



7-р зураг. А. Навчтай эксплант (28 хоногийн дараа), Б. Навчгүй эксплант (28 хоногийн дараа)

2-р хүснэгт. Нахианы олшролтод MC, DKW, WPM тэжээлт орчнууд болон гормоны үзүүлэх нөлөө

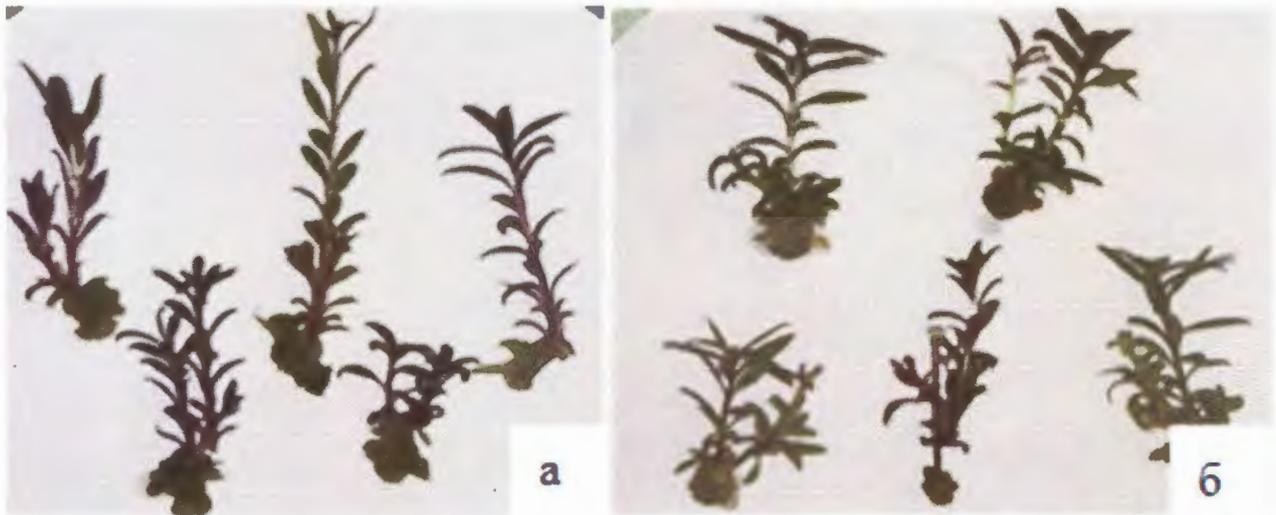
Тэжээлийн орчин	Гормонууд, мг/л	Өсөлт явагдсан эксплант (%)	Нахианы тоо/эксплант (ш)	Үе зайдмын тоо/нахиа (ш)	Нахианы урт (см)	Каллус үүсэлт
Хяналт	-	76.7	1.7±0.6 b	-	-	-
MC	КИН, 0.1	36.7	1.37±0.6 b	-	-	+
	КИН, 1.0	50	1.47±0.72 b	-	-	+
	ЗЕА, 0.1	36.7	1.37±0.66 b	-	-	+
	ЗЕА, 1.0	36.7	1.33±0.6 b	-	-	+
	2iP, 0.1	33.3	1.27±0.57 b	-	-	+
	2iP, 1.0	20	1.13±0.34 b	-	-	+
MC	КИН, 1.0 + НЦХ, 0.1	100	1.73±0.73 b	7.08±1.98	2.71±0.47	+
	КИН, 2.0 + НЦХ, 0.1	100	1.93±0.93 b	7.4±0.73	2.71±0.49	+
MC		6.6	1.17±0.75 b	1.0±0	-	++
DKW	БАП, 0.5	86.6	1.9±2.81 b	4.18±0.64	1.65±0.45	+
WPM		0	1.0±0 b	1.0±0	-	-
DKW	КИН, 2.0 + ИБХ, 0.1	100	2.6±0.32 b	3.0±0.46	1.2±0.2	+
	КИН, 2.0 + ИБХ, 1.0	100	2.3±0.23 b	3.5±0.58	1.1±0.15	+
	КИН, 2.0 + ИЦХ, 0.1	100	2.3±0.23 b	3.9±0.59	1.2±0.17	+
	КИН, 2.0 + ИЦХ, 1.0	100	2.6±0.29 b	3.7±0.56	1.3±0.14	+
	КИН, 2.0 + НЦХ, 0.1	100	4.6±0.44 a	6.5±0.38	2.3±0.13	+

3. Үе зайдмаас нахиа олшруулсан нь

Өсгөврийн эх материалаас 2 үе зайдмаар хувааж цитокининий төрлийн гормонтой орчинд нахиа олшруулах туршилтыг хийв. Тухайлбал БАП гормоныг ялгаатай концентрациар хэрэглэхэд навчинд хэт усжилт үүссэн, ТДЗ, КИН, ЗЕА нэмсэн үед нахианы суурь хэсэгт каллус үүсэж, улмаар ургамлын өсөлт зогссон. Харин КИН, НЦХ гормонуудыг хоршуулан нэмсэн MC үндсэн тэжээлийн орчинд нахианы хэлбэр зөв бүтэцтэй болж хөгжин нэг эксплантаас дунджаар 7.2 үе зайдма бүхий 1.73-1.93 нахиа олширсон нь сайн үр дүн байв (2-р хүснэгт, 8-р зураг).

Түүнчлэн тэжээлийн орчин нахианы олшролтод хэрхэн нөлөөлөхийг судлах зорилгоор БАП нэмсэн MC, DKW, WPM орчинд нахиаг өсгөвөрлөв. MC тэжээлийн орчинд нахианы суурь хэсэгт каллус үүсэж, навч нь усжиж, зөв бүтцээ алдсан бол WPM орчинд өндрийн өсөлт болон нөхөн төлжилт огт явагдаагүй. DKW орчинд өсгөвөрлөсөн нахиа эксплант тутамд 1.9 ш болж олширсон хэдий ч өндрийн өсөлт сайн явагдаагүй (2-р хүснэгт, 9-р зураг). Иймээс өмнөх туршилтуудын (8-р зураг) хамгийн сайн хувилбар болох КИН 2.0 мг/л

+ НЦХ 0.1 мг/л гормоныг DKW тэжээлийн орчинд нэмж өсгөвөрлөхөд нэг эксплантаас дунджаар 4.6 ш нахиа олширсон нь хамгийн сайн үр дүн байв (2-р хүснэгт, 10-р зураг).



8-р зураг. Нахианы нөхөн төлжилтөд гормоны хоршлын үзүүлэх нөлөө. (а) Кин 1мг/л + НЦХ 0.1мг/л, (б) Кин 2мг/л + НЦХ 0.1мг/л



9-р зураг. Нахианы нөхөн төлжилтөд тэжээлт орчны үзүүлэх нөлөө. (а) МС, (б) DKW, (в) WPM





10-р зураг. ДКW гэжээлт орчинд КИН 2мг/л + НЦХ 0.1мг/л гормоныг хоршуулан нэмэх үед олширсон нахиа

DKW тэжээлийн орчныг үе зайдмын эксплантаас нахиа нөхөн төлжүүлэхэд хэрэглэдэг (Phytotech) бөгөөд Италийн эрдэмтдийн судалгаагаар MC, WPM орчинтой харьцуулахад DKW-г хэрэглэсэн үед нахиа хамгийн сайн олширсон гэж тэмдэглэсэн байдаг. Тэд энэхүү тэжээлийн орчны эрдэс бодисын хэмжээ, тэдгээрийн концентраци нь нахианы нөхөн төлжилт болон олшролтод сайнаар нөлөөлсөн хэмээн дүгнэсэн.

Олон модлог зүйлийн ургамлууд, тухайлбал *Lycium barbarum*-н хувьд эрдсийн бага концентрацитай тэжээлийн орчин илүү тохиромжтой болохыг тэмдэглэсэн (Silvestry *et al.*, 2018). DKW-д агуулагдах макро элементүүдийг MC орчинтой харьцуулахад аммонийн нитрат 93, кальцийн хлорид 330, магнийн сульфат 60, манганы сульфат 84 дахин бага хэмжээтэй агуулагддаг байна (3-р хүснэгт).

3-р хүснэгт. MC, DKW, WPM тэжээлт орчнуудын найрлагын ялгаа

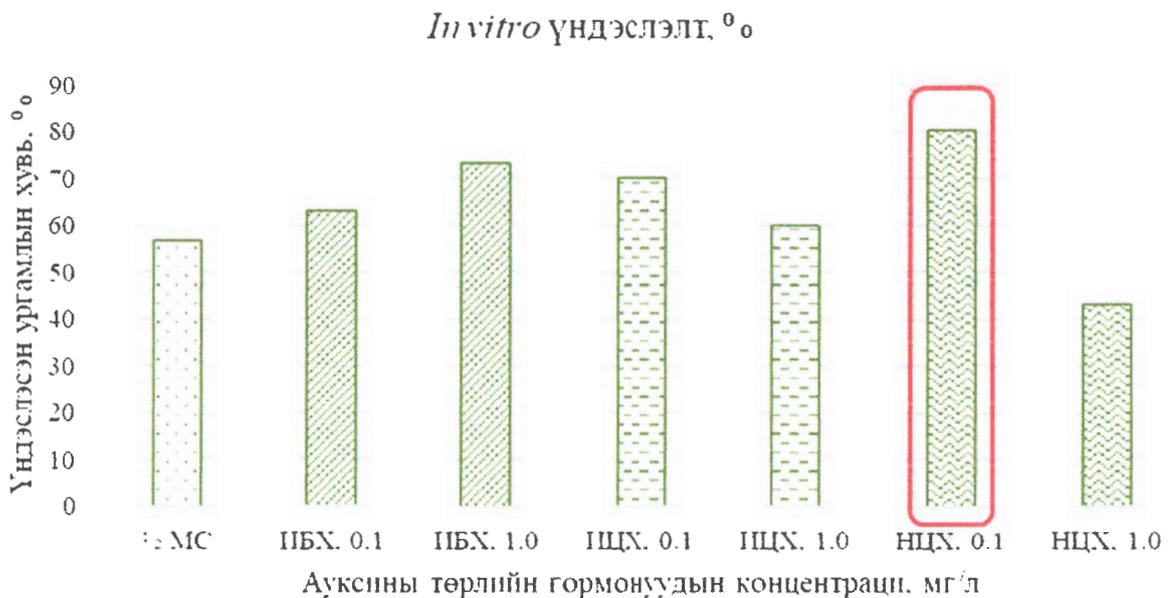
Composition	MS ¹ (mg/l)	WPM ² (mg/l)	DKW ³ (mg/l)
NH ₄ NO ₃	1650	400	17.600
(NH ₄) ₂ SO ₄	0	0	0
C ₁₀ H ₁₆ N ₂ O ₃ S	0	0	0
H ₃ BO ₃ (Boric Acid)	6.2	6.2	0.078
CaCl ₂	332.2	72.47	1.010
CoCl ₂ .6H ₂ O	0.025	0	0
CuSO ₄ .5H ₂ O	0.025	0	0
C ₁₀ H ₁₄ N ₂ Na ₂ O ₈ .2H ₂ O	0	0	0
C ₁₀ H ₁₂ N ₂ NaFeO ₈ .3H ₂ O (EDTA)	37.26	37.3	120
C ₁₉ H ₁₉ N ₇ O ₆ (Folic Acid)	0	0	0
FeSO ₄ .7H ₂ O	27.8	27.85	0
C ₂ H ₅ NO ₂ (Glycine)	0	2	0.0266
MgSO ₄	180.7	180.7	3.000
MnSO ₄ .H ₂ O	16.9	22.3	0.200
Na ₂ MoO ₄ .2H ₂ O	0.25	0.25	0.002

4. Нахиаг үндэслүүлсэн нь

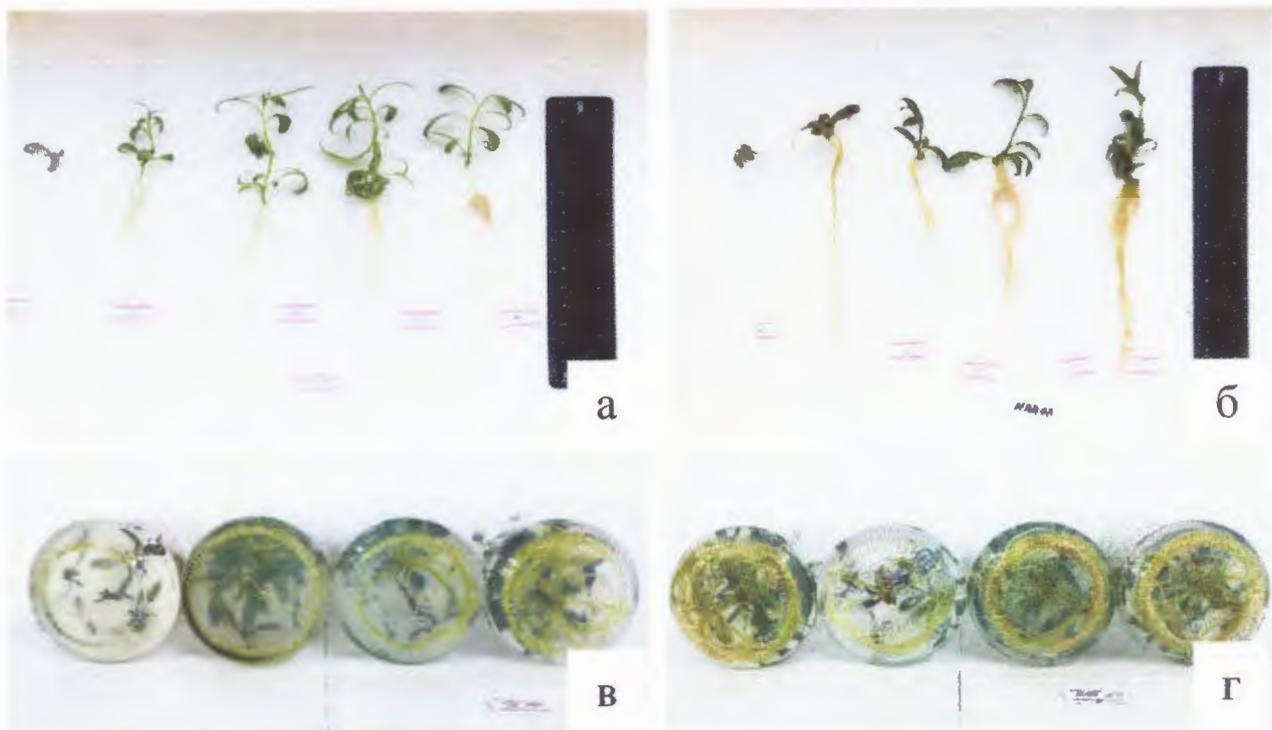
Хэдийгээр гормонгүй МС тэжээлийн орчинд үндэс үүсэлт 53-100% байсан боловч үндэс нь хэтэрхий нарийхан, агараас салгаж угаах үед амархан гэмтэж байв. Иймээс бид хөрсөнд шилжүүлэх үед ургамлын амьдрах чадварыг дээшлүүлэх зорилгоор ауксины төрлийн гормонтой орчинд үндэс үүсгэх туршилтыг хийсэн. Олширсон нахиаг нэг бүрчлэн салгаж, 3-4 үе зайдмаар хуваан бүх тэжээлийн орчны хувилбаруудад өсгөвөрлөхөд үндэс үүссэн хэдий ч НЦХ- 0.1 мг/л гормонтой орчинд хамгийн сайн буюу 80.4% нь үндэслэсэн (4-р хүснэгт, 11-р зураг). Үүссэн үндэс нь илүү бүдүүн, олон салаалсан, агараас салгах үед тасарч гэмтэхээргүй бат бөх болсон байв (12-р зураг).

4-р хүснэгт. Үндэс үүсэлтэд үзүүлэх гормоны нөлөө

Гормонууд, мг/л	Үндэс үүсэлт (%)	Үндэсний урт, см	Калтус үүсэлт
Контрол	56.7±3.05	8.9±2.26	-
ИБХ, 0.1	63.3±0.58	11.2±1.17	+
ИБХ, 1.0	73.3±1.15	6.3±3.34	+
ИЦХ, 0.1	70±2	7.7±3.31	+
ИЦХ, 1.0	60±2.65	8.1±4.34	+
НЦХ, 0.1	80.4±0.58	11.1±2.30	+
НЦХ, 1.0	43.3±3.79	5.5±0.96	++



11-р зураг. Үндэс үүсэлтэд үзүүлэх гормоны нөлөө



12-р зураг. Үндэс үүсэлтэд үзүүлэх гормоны нөлөө. (а), (в) гормонгүй 1/2МС тэжээлийн орчинд үүссэн үндэс (б), (г)НЦХ 0.1 мг/л гормонтой 1/2 МС тэжээлийн орчинд үүссэн үндэс



13-р зураг. Бичил ургамтыг *in vitro* нөхцөлд хуруу шилэнд үндэслүүлж байгаа нь

Нахиаг үндэслүүлэхдээ өсгөврийн шилэнд 5ш-ээр ургуулахад үндэс нь хоорондоо орооцолдон салгахад хүндрэлтэй, тасарч байсан тул хуруу шилэнд 1, 1 ш-ээр суулган өсгөврийн өрөөнд ургуулав (13-р зураг).

Нахиаг ex vitro-д үндэслүүлсэн нь

Олширсон нахиаг нэг бүрчлэн салгаж өмнөх туршилтын хамгийн сайн хувилбар НЦХ 0.1 мг/л концентрацитай нэмсэн ½ МС тэжээлийн орчинд нийт 100ш нахиаг үндэслүүлэв. Хэдийгээр үндэслэлт сайн байсан ч бид *ex vitro* нөхцөлд буюу хөрсөнд нь шууд үндэслүүлэх аргыг туршсан. *In vitro* нөхцөлд үндэс үүсгэх процесст бичил ургамал гарган авах нийт зардлын 35-75%-ийг зарцуулдаг тул хөрсөнд нь шууд үндэслүүлж чадвал үнэ өртгийг бууруулах боломжтой юм. Мөн бичил ургамал гарган авах хугацааны хувьд ч хэмнэлттэй болох юм.

Ex vitro үндэслэлтийг өдөөхийн тулд ауксины төрлийн гормонтой уусмалаар тодорхой хугацаанд үйлчилсний дараа урьдчилан бэлтгэсэн хөрсөнд шилжүүлж нахианаас шууд үндэс хөгжүүлдэг. Зарим ургамлын хувьд нахианаас ингэж шууд үндэс хөгжүүлэхэд гадаа талбайд амьдрах чадвар нь *in vitro* орчинд үндэслүүлснээс өндөр хувьтай байдаг байна (Оюунбилэг нар., 2018). Энэ нь үндэсний систем илүү сайн хөгжсөнтэй холбоотой юм.

Италийн эрдэмтдийн хийсэн судалгаагаар энгийн махирс (*L.barbarum*)-ын *in vitro* үндэслэлт 87-94% байсан бол 100мг/л концентрацитай ИБХ-ийн уусмалаар нахиаг үйлчлүүлж *ex vitro-д* үндэслүүлэхэд 95.2% байв (Silvestri *et al.*, 2018). Мөн Польшийн эрдэмтдийн хийсэн судалгаагаар *L.chinense* зүйлийн хувьд *ex vitro* үндэслэлт 20-80% байв (Kruczek *et al.*, 2021).

Иймээс бид Танамал махирсын олширсон нахиаг нэг бүрчлэн салгаж шууд хөрсөнд нь үндэслүүлэх аргыг туршив. Үүний тулд нахиаг 4-6см-ийн урттайгаар салгаж бэлдээд 100мг/л концентрацитай ИБХ-ийн уусмалаар 1 мин үйлчилж, урьдчилан ариутгаж бэлдсэн хөрсөнд шилжүүлэв.

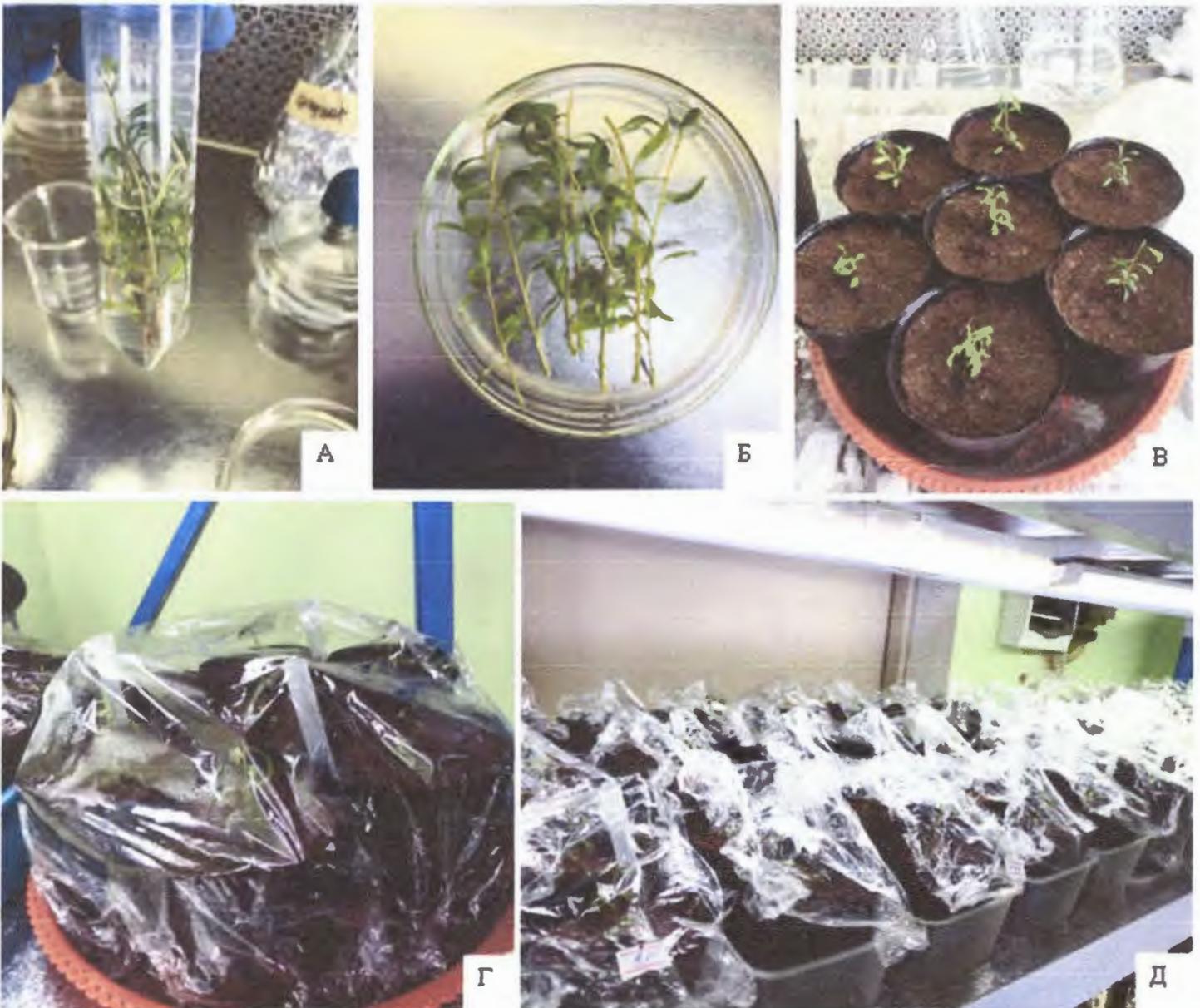
Урьдчилан ариутгаж бэлдсэн кнопын уусмалаар ургамлыг сайтар усалж, хүнсний нийлэг тунгалаг уутаар битүү бүтээн тасалгааны нөхцөлд дасгаж үндэслүүлсэн. 10 хоногийн дараа уутыг аажмаар нээн чийгийг бууруулж, 14 дэх хоногоос уутыг бүрэн авсан. Уутыг авснаас хойш 7 хоногт 2 удаа тогтмол услаж байв.

Ийнхүү 1 сарын дараа хэмжиж үзэхэд үндэс нь 5см-ийн урттай, олон нарийн салаалсан хэлбэртэй болж хөгжсөн байв. Ургамлын өндөр 7.5см, амьдралт 85% байсан бөгөөд нэгэнт хөрсөндөө үндэслэж дассан ургамалд хоргодол гараагүй. Бид *in vitro-д* үндэслүүлэхэд 80%-тай үндэслэж, 90.2%-ийн амьдралтай байсан талаар өмнөх тайланд дурдаж байсан.

Үүнээс харахад Танамал махирсыг *ex vitro-д* үндэслүүлэхэд тохиромжтой бөгөөд цаг хугацаа, эдийн засгийн хувьд ч үр дүнтэй болох нь харагдаж байна (14-р зураг).

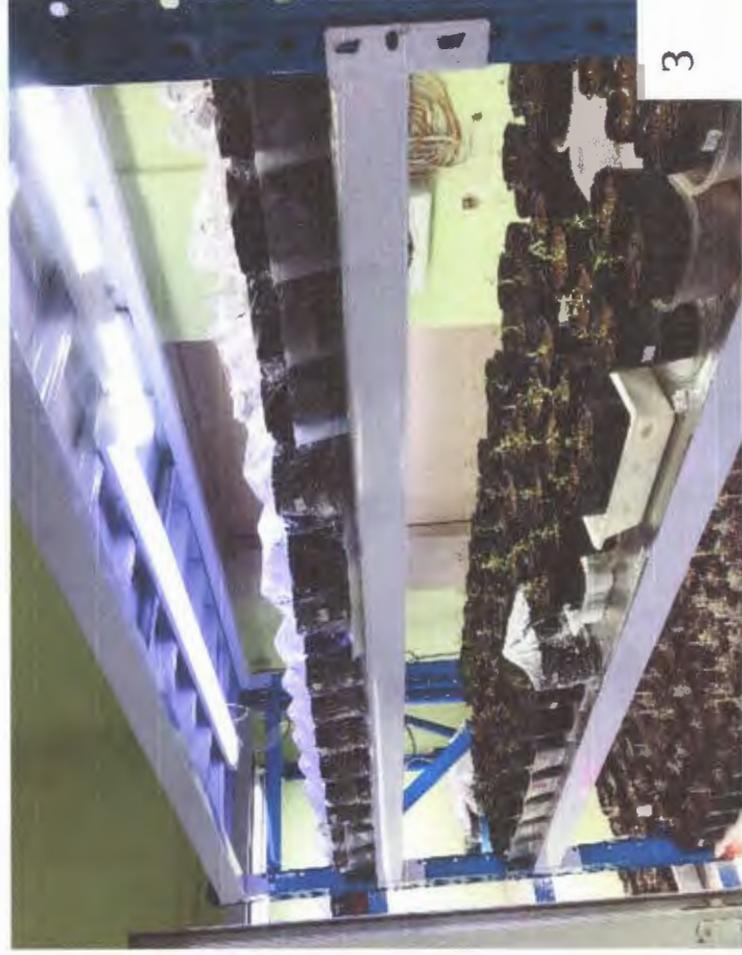
Танамал махирсын хувьд нэгэнт үндэслэж хөрсөнд дассаны дараа ургалт маш эрчимтэй явагддаг тул бид салаа мөчрийг олон болгох, мөн тээвэрлэлтийн явцад хугарч гэмтэхээс сэргийлж 14 хоног тутамд ишний тайралтыг хийж байв.

Ингэхдээ хөрснөөс дээш 5-6 см өндөр байхаар тооцож тайрав. Бид судалгаандаа өмнөх жилүүдэд хэрэглэж байсан худалдааны хөрсийг ашиглав (“Хүлэрт хөрс” ХХК).



14-р зураг. Нахиаг *ex vitro*-д (хөрсөнд) үндэслүүлсэн нь. (А) нахиаг 100мг/л концентрацитай ИБХ-н уусмалаар үйлчилж буй нь, (Б) уусмалаар 1 минут үйлчилсний дараа, (В) ариутгаж бэлдсэн хөрсөнд шилжүүлсний дараа, (Г) хүнсний нийлэг тунгалаг уутаар битүү бүтээсэн нь, (Д) нийлэг уутыг аажмаар онгойлгон дасгаж буй нь,

(E)



хөрсөнд шилжүүлснээс хойш 1 сарын дараа үндэс үүссэн байдал. (Ж) үүссэн хялгасан үндэснүүд. (З) бичил ургамлыг тасалгааны нөхцөлд дасган ургуулж буй нь



Үндэслэсэн бичил ургамлыг их хэмжээгээр хөрсөнд шилжүүлсэн байдал.

Үндэслэсэн бичил ургамлыг хөрсөнд (*ex vitro*) шилжүүлсэн нь

Үндэслэсэн бичил ургамлыг агараас салгахдаа үндсийг гэмтээлгүйгээр маш болгоомжтой сайтар угаана. Урьдчилан ариутгаж бэлдсэн хар шороо, элс, перлит, хүлэр, вермикулит агуулсан худалдааны хөрсөнд бичил ургамлыг суулгаж, ариутгасан Кнопийн уусмалаар усална. Хөрсөнд шилжүүлсэн ургамлыг тавиур дээр байрлуулж хүнсний тунгалаг гялгар уугаар 10 хоногийн турш битүү бүтээнэ. Учир нь *in vitro* орчин маш их чийгтэй байдаг бөгөөд ургамлыг хөрсөнд шилжүүлэх үед ус их хэмжээгээр алдаж ихээхэн хоргодол гардаг.

10 хоногийн дараа бага багаар цоолж нүхлэн чийгийг аажмаар гадагшлуулж, 4 хоногийн дараа гялгар уутыг бүрэн авч тасалгааны нөхцөлд дасгана. Лабораторийн нөхцөлд дассан ургамлыг 2 сарын дараа том бортоготой (25x15см) хөрсөнд шилжүүлэн тасалгааны нөхцөлд ургуулсан (15-р зураг).



15-зураг. Лабораторийн нөхцөлд дассан ургамлыг 2 сарын дараа том бортоготой (25x15см) хөрсөнд шилжүүлэн тасалгааны нөхцөлд ургуулсан

16-р зураг. *In vitro*-д олшруулсан нахиаг *ex vitro*-д (хөрсөнд) шилжүүлж, тасалгааны нөхцөлд дасган улмаар хүлэмжид шилжүүлсэн нь. (А) *in vitro*-д олшруулсан нахиа, (Б) нахиаг 100 мг/л концентрацитай ИБХ-н уусмалаар үйлчилж буй нь, (В) уусмалаар 1 минут үйлчилсний дараа, (Г) хөрсөнд шилжүүлсний дараа хүнсний нийлэг тунгалаг уугаар битүү бүтээсэн нь, (Д) хөрсөнд шилжүүлснээс хойш 2 сарын дараа үндэс үүссэн байдал, (Е) бичил ургамлыг тасалгааны нөхцөлд дасган ургуулж буй нь, (Ё) бичил ургамлыг хүлэмжид шилжүүлсэн нь



16-р зураг. *In vitro*-д олшруулсан нахиаг *ex vitro*-д (хөрсөнд) шилжүүлж, тасалгааны нөхцөлд дасган улмаар хүлэмжид шилжүүлсэн нь.



17-р зураг. бичил ургамлыг тасалгааны нөхцөлд дасган ургуулж буй нь



18-р зураг. Бичигч ургамлыг хүлээмэлд шилжүүлэн дасгаж байгаа нь



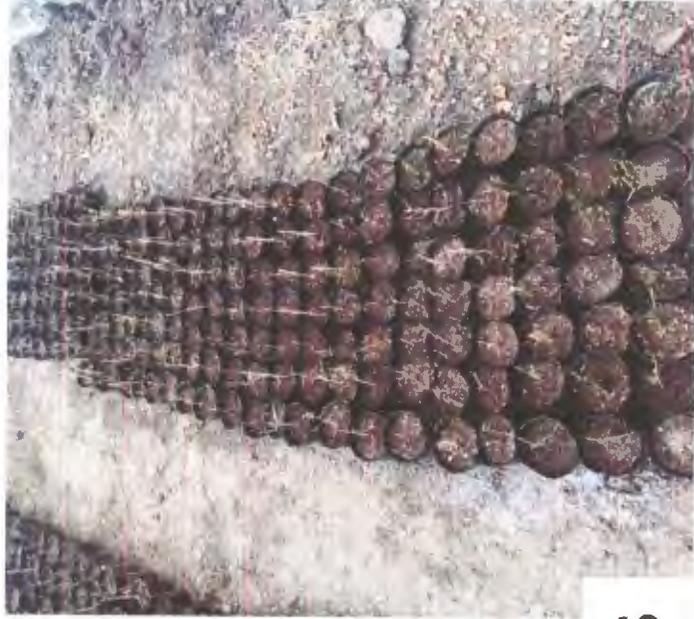
19-р зураг. Бичил ургамлыг хүрэмжид шилжүүлэн дасгаж байгаа нь



А



Б



20-р зураг. Танамаг махирсын бичил ургамлыг хүлэмжид өвөлжүүлж буй нь. А) хүлэмжид шилжүүлсэн нь, Б) хагдарсан нь, В)

5. Бичил ургамлыг хүлэмжид шилжүүлж өвөлжүүлсэн нь:

2021-2022 онд Танамал махирсын үе зайдмын өсгөврөөр бичил ургамал гарган авч, *ex vitro* (хөрс)-д шилжүүлэх тогтоогдсон арга зүйн дагуу онд 4 удаагийн субкультур хийн нахиаг олшруулж 2600 бичил ургамлыг өсгөврийн өрөөнд ургуулсан. Үүнээс 2500 ургамлыг *ex vitro*-д шилжүүлэн тасалгааны нөхцөлд ургуулахад 80%-ын амьдралтай (2050 ургамал) ургасан. Үндэслэсэн бичил ургамлыг тасалгааны нөхцөлд 3-4 сар ургуулж, 7



Хүлэмжид өвөлжиж буй танамал махирсын бичил ургамлыг цасалж буй нь.

хоногт 2 удаа услав. Эдгээр бичил ургамлаас 1100 ургамлыг хүлэмжид шилжүүлж өвөлжүүлж байна (19-р зураг). Хүлэмжид ургамлыг шилжүүлснээс хойш 10 хоногт 1 удаа усалж байсан бөгөөд 11 сарын 6-нд хамгийн сүүлийн цэнэг усалгааг хийж өвөлжүүлэхэд бэлдэв (20-р зураг).



20-р зураг. Хүлэмжид өвөлжиж буй танамал махирсын бичил ургамлыг цасалж буй нь.



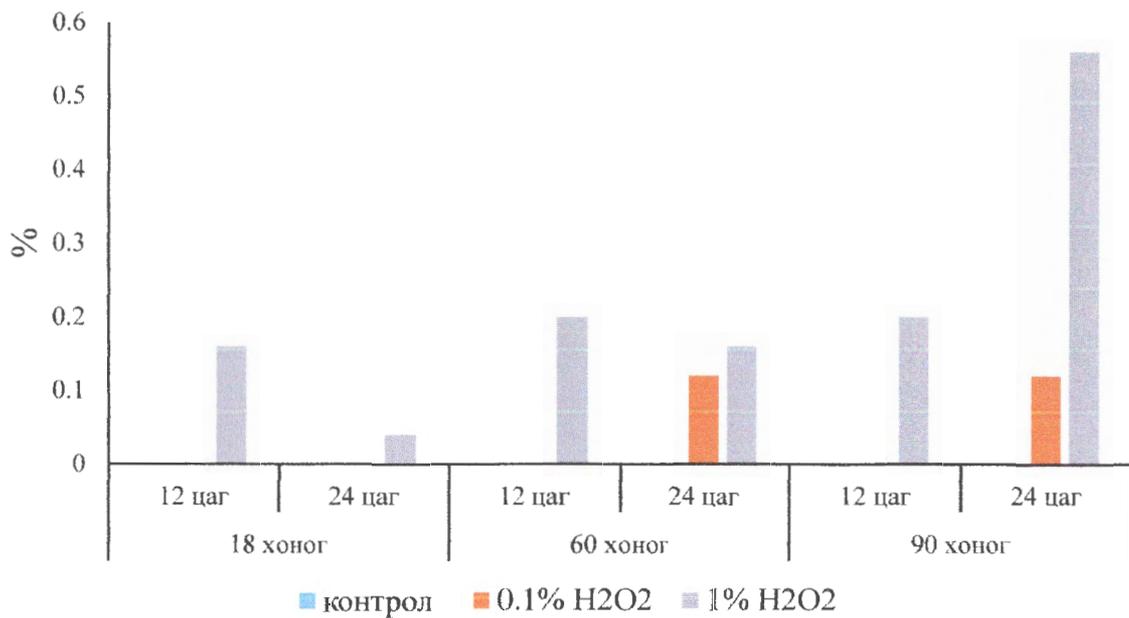
21-р зураг. Цасалсан танамат махирс

Муркрофтын жигдийн үрийг *in vitro*-д соёолуулсан үр дүн

Өмнөговь аймгийн Цогтцэций сумын Ойн үржүүлгийн газраас 2024 онд түүж цуглуулсан үрийг усанд дэвтээж гаднах хальсыг цэвэрлэсний дараа 0.1, 1.0% H_2O_2 -р үйлчилсний дараа судалгаанд хэрэглэсэн. Туршилтыг эхлүүлэхдээ 1 өсгөврийн шилэн савтай тэжээлийн орчинд 5 үр байхаар тооцож 5 ш өсгөврийн шилэн сав буюу 25 ш үрийг *in vitro* нөхцөлд соёолуулсан. Хувилбар бүрт ижил тоотой үрийг хийсэн. Үрийг *in vitro*-д өсгөвөрлөснөөс 18 хоногийн дараа 1.0% H_2O_2 -р 12 цаг үйлчилсэн үед 16%, харин 24 цагаар үйлчилсэн үед үрийн 4% нь соёолж эхэлсэн.

60 хоногийн дараа 0.1% H₂O₂-р 24 цаг үйлчилсэн үед 12%-д үр соёолж эхэлсэн бол 1.0% H₂O₂-р 12, 24 цагаар үйлчилсэн үрийн соёололт 16% болж нэмэгдэж байлаа. Туршилтыг үргэлжлүүлэн ажиглахад 90 хоногийн дараа 0.1% H₂O₂-р 24 цаг үйлчилсэн үед үрийн соёололт нэмэгдсэнгүй. Харин 1.0% H₂O₂-р 12 цаг үйлчилсэн үед 20%, 24 цагаар үйлчилсэн үед 56%-д үр соёолж байлаа (21-р зураг). Харин контрол буюу устөрөгчийн хэт ислээр үйлчлээгүй үр соёололт явагдсангүй. Эдгээр соёолсон үрүүдийг цаашид нахиа үүсгэх туршилтад хэрэглэсэн (22-р зураг).

Үрийг устөрөгчийн хэт ислэл (H₂O₂)-ээр үйлчилсэн нь



21-р зураг. Муркрофтын жигдийн үрийн *in vitro* соёололт



22-р зураг. Үрийг 1% H_2O_2 -р 24 цаг
үйлчилсний *in vitro*-д соёолуулсан нь,
А. 18 хоногийн дараа үр соёолж
эхэлсэн нь, Б. 90хоногийн дараа үрийн
ургасан байдал



Муркрофтын жигд ургамлын *in vitro*-д нахиа нөхөн төлжүүлэхэд гормоны нөлөө

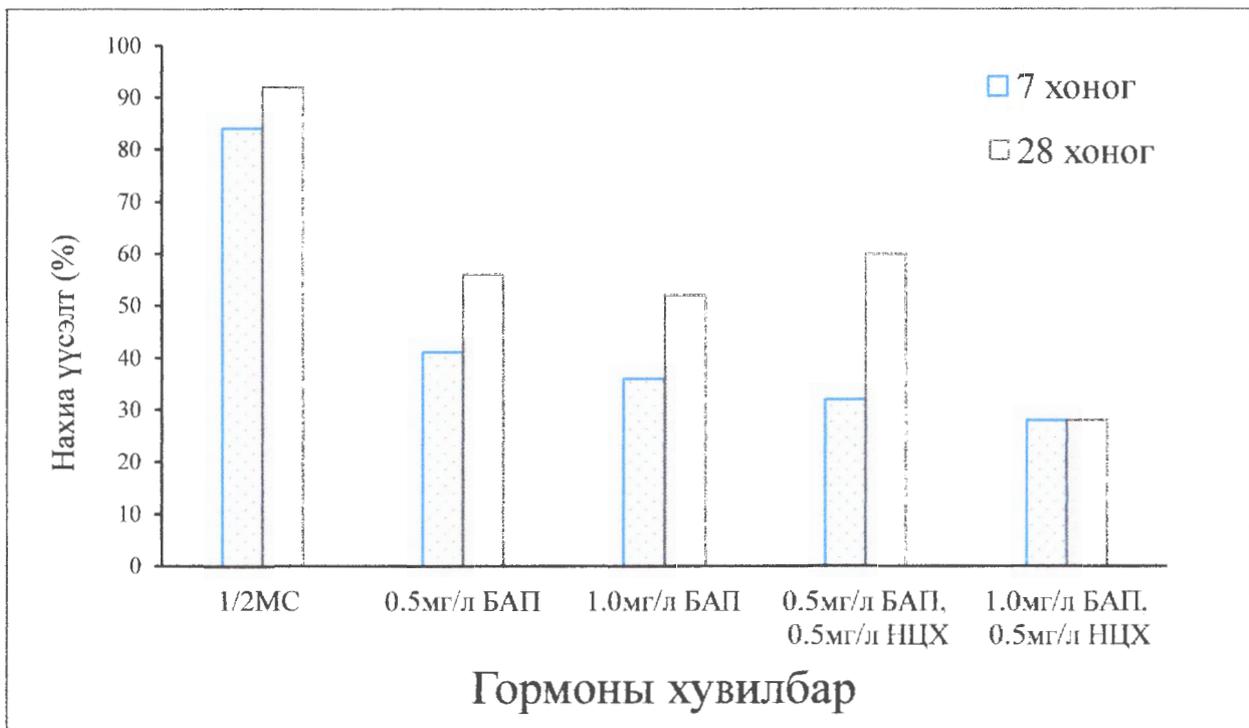
Муркрофтын жигд ургамлын *in vitro*-д соёолуулсан ариун цухуйцаас үе зайдмыг эксплантаар авсан (23-р зураг).



23-р зураг. Ариун цухуйц гаргаж авсан нь (90 хоногийн дараа)

In vitro-д соёолуулсан 90 хоногтой ариун цухуйцыг үе зайдмын эксплантаас шинээр нахиа үүсгэх тэжээлийн орчин туршсан. Туршилтын үр дүнгээс харахад 5 хоногийн дараа нахиа үүсч эхэлсэн. 7 хоногийн дараа гормон нэмээгүй тэжээлийн орчин буюу ½МС тэжээлийн орчинд нахиа үүсэлт $84\pm 0.07\%$ -тай байсан бол 1.0мг/л БАП агуулсан МС тэжээлийн $41.1\pm 0.1\%$ байлаа.

Харин 28 хоногийн дараа ½МС тэжээлийн орчинд хамгийн сайн буюу $92\pm 0.05\%$, харин БАП дангаар нэмсэн үед $56\pm 0.1\%$ -д нахиа үүсч байв (24-р зураг, 25-р зураг). БАП, НЦХ-г хоршуулан хэрэглэхэд 20%-д нахиа үүсэж байгаа нь хамгийн бага үзүүлэлттэй харагдав. энэ ургамал нь шим тэжээл бага шаарддаг байж болох юм. учир нь говь цөлийн ургамал нь элсэрхэг, шим тэжээлээр ядмаг хөрсөнд ургадагтай холбоотой байж болох юм.

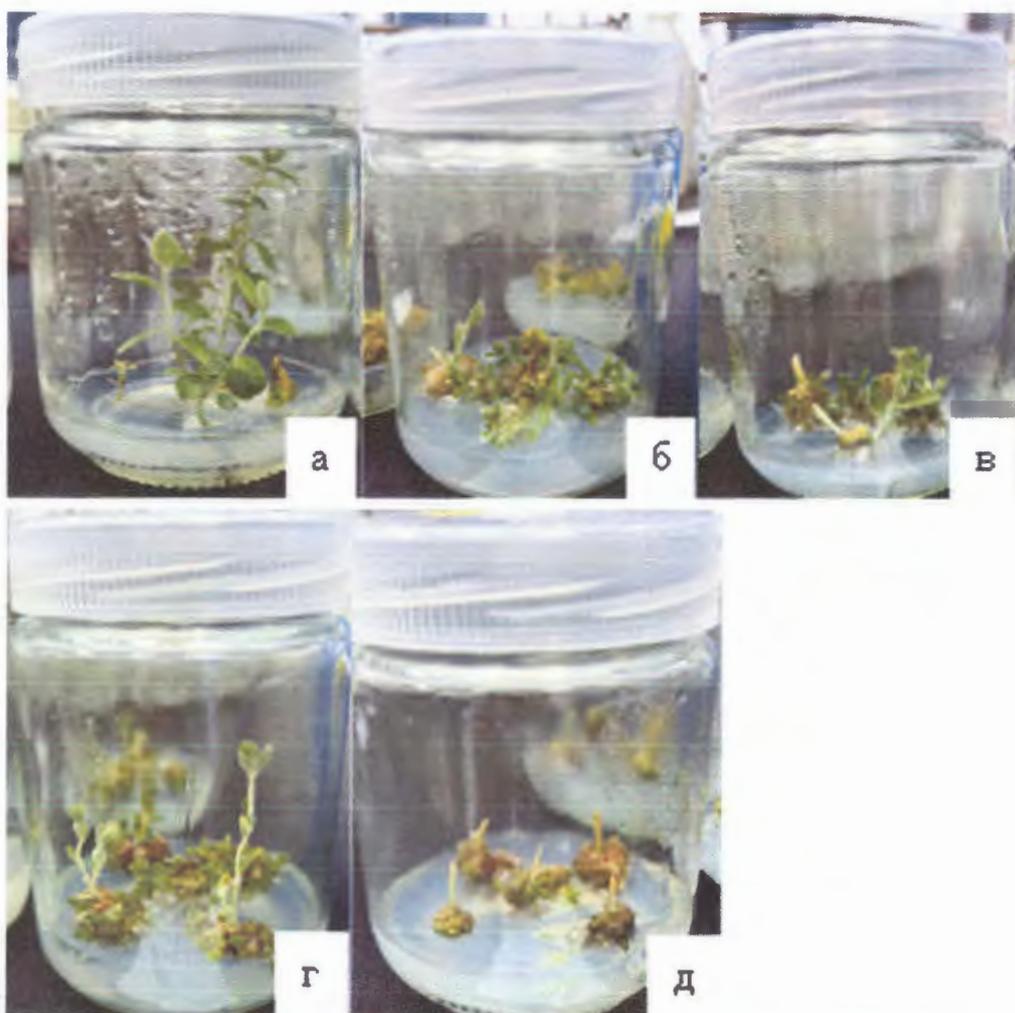


24-р зураг. Үе зайдмаас нахиа нөхөн төлжүүлэхэд БАП, НЦХ-н нөлөө

Нэг үе зайдмаас хэдэн ширхэг нахиа үүсэж байгааг харахад 28 хоногийн дараа 1.0 мг/л БАП агуулсан МС тэжээлийн орчинд 4.07 ± 0.81 ш, 0.5 мг/л БАП, 0.5 мг/л НЦХ нэмсэн тэжээлийн орчинд хамгийн олон нахиа үүсэж байв. Харин контрол болох ½МС тэжээлийн орчинд 2.04 ± 0.22 ш нахиа үүссэн нь хамгийн бага, бусад хувилбартай харьцуулахад өндрийн өсөлт сайн байлаа. 1.0 мг/л БАП, 0.5 мг/л НЦХ-н хоршлыг бусад хувилбартай харьцуулахад каллус үүсэлт их буюу 100% байгаа нь туршилтаар ажиглагдсан (5-р хүснэгт, 22-р зураг).

5-р хүснэгт. Үе зайдмаас шинээр нахиа үүсгэхэд гормоны нөлөө

Тэжээлийн орчин	Гормон (мг/л)		7 хоногийн дараа	28 хоногийн дараа
	БАП	НЦХ	Нахианы тоо (ш)	
1/2МС	0	0	1.48±0.18	2.04±0.22
МС	0.5	0	0.41±0.13	3.35±0.22
	1	0	0.36±0.11	4.07±0.81
	0.5	0.5	0.32±0.12	5.5±0.5
	1	0.5	0.28±0.09	2.2±0.8



25-р зураг. Үе зайдмаас нахиа үүсгэхэд гормоны нөлөө (28 хоногийн дараа)
 А. 1/2МС тэжээлийн орчин, Б. 0.5мг/л БАП агуулсан МС
 В. 0.5мг/л БАП агуулсан МС, Г. 0.5мг/л БАП, 0.5мг/л НЦХ агуулсан МС
 Д. 1.0мг/л БАП, 0.5мг/л НЦХ агуулсан МС

Нахианаас үндэс үүсгэх:

In vitro-д 40 хоногтой нахианаас үндэс үүсгэхээр ИБХ (0.5-2.0мг/л)-г 3 хувилбараар туршсан (26-р зураг).

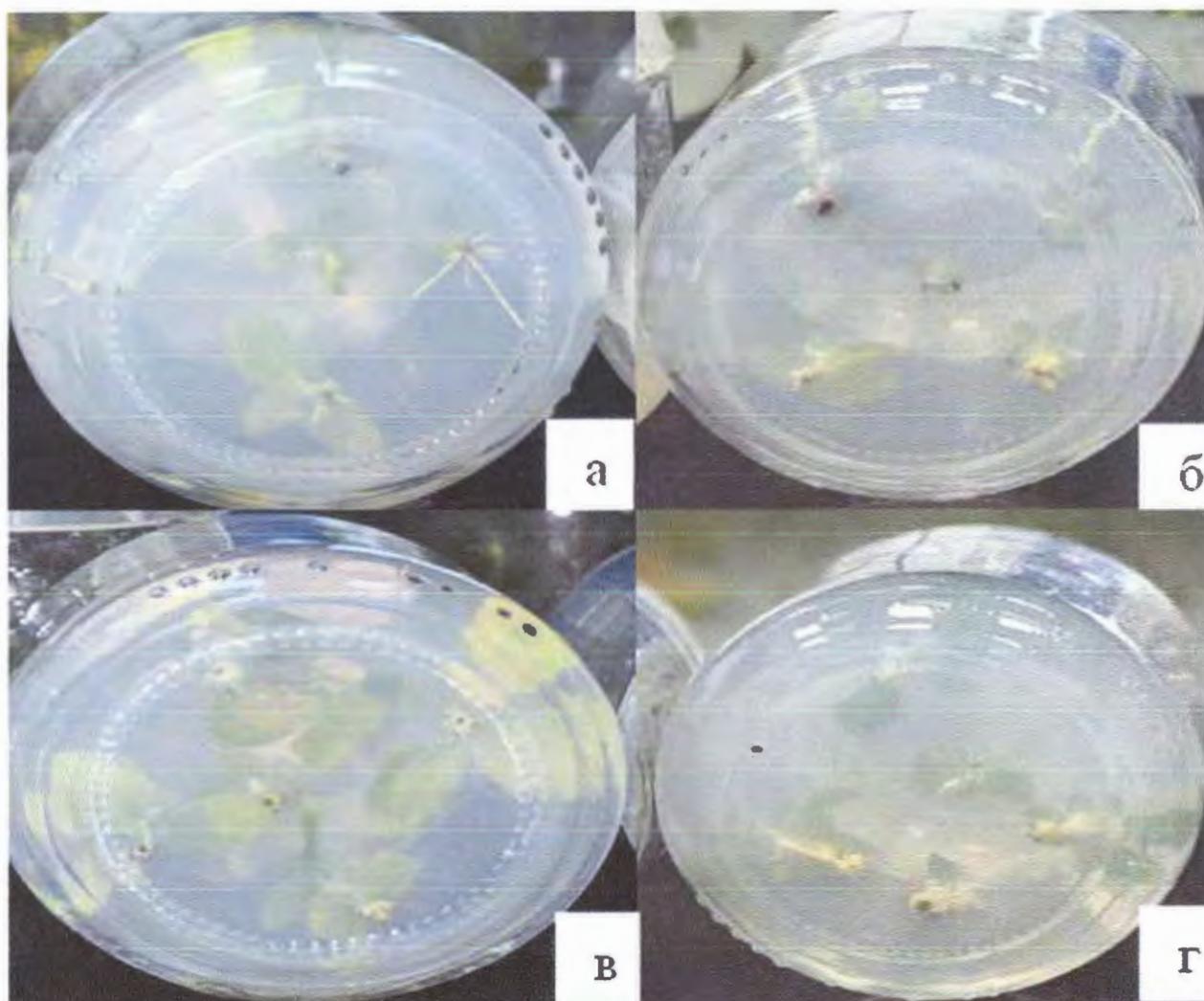


26-р зураг. Нахиаг үндэсний орчинд хийсэн нь

Туршилтын үр дүнгээс харахад 5 хоногийн дараа ½МС тэжээлийн орчинд үндэс үүсч эхэлсэн бол 10 хоногийн дараа бүх хувилбар дээр үндэс үүсч байв (6-р хүснэгт). Туршилтын ажил үргэжлэн хийгдэж байна.

6-р хүснэгт. Нахианаас үндэс үүсгэхэд ИБХ-н нөлөө

№	Тэжээлийн орчин	Эксплантын тоо /ш/	Үндэс үүсэлт /%/
1.	½МС	40	32
2.	0.5 мг/л ИБХ, ½МС	40	20
3.	1.0 мг/л ИБХ, ½МС	40	40
4.	2.0 мг/л ИБХ, ½МС	40	17.5

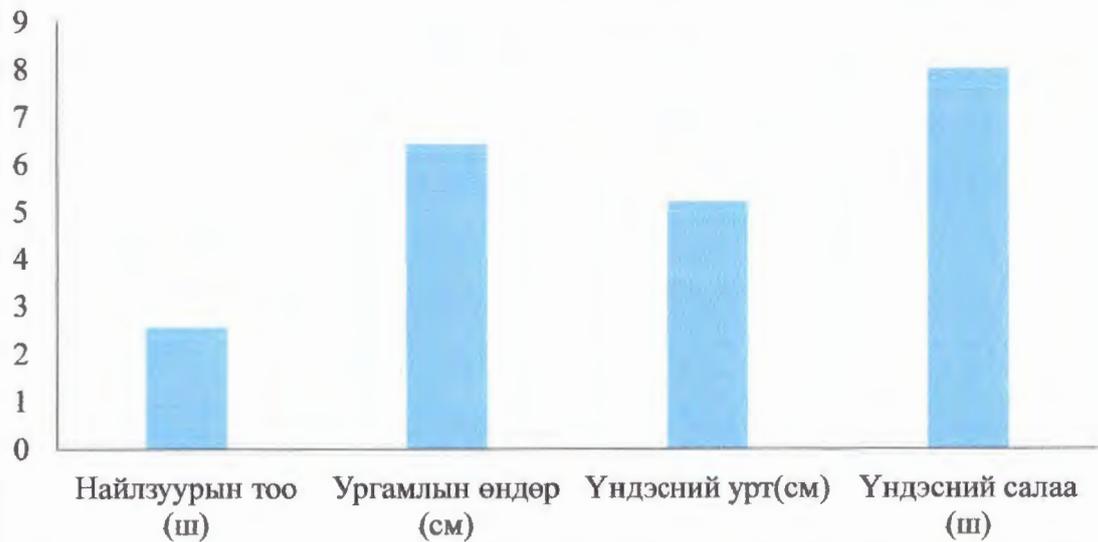


27-р зураг. Нахианаас үндэс үүссэн байдал, А. Гормон нэмээгүй, Б. 0.5 мг/л ИБХ, В. 1.0 мг/л ИБХ, Г. 2.0 мг/л ИБХ тус тус нэмсэн $\frac{1}{2}$ МС тэжээлийн орчин

Бичил ургамлыг *ex vitro* буюу хөрсөнд шилжүүлсэн нь

In vitro-д 40 хоногтой үндэс үүссэн нахиаг агар бүхий тэжээлийн орчноос сайтар салгасны дараа хэмжилт хийн (28-р зураг) хөрсөнд шилжүүлсэн. Хөрсөнд шилжүүлсэн бичил ургамлуудыг битүү саванд хийж таглаж өгсөн. 7, 7 хоногоор ажиглалт хийж дасгах үйл явцыг эхлүүлсэн (29-р зураг).

Бичил ургамал



28-р зураг. Хөрсөнд шилжүүлсэн бичил ургамлын дундаж үзүүлэлт



29-р зураг. Бичил ургамлыг хөрсөнд шилжүүлсэн нь

Бичил ургамлыг хүлэмжид шилжүүлж өвөлжүүлсэн нь:

Муркрофтын жигдийн бичил ургамлаас 1000 гаруй ургамлыг хүлэмжид шилжүүлж өвөлжүүлж байна (30-р зураг). Хүлэмжид ургамлыг шилжүүлснээс хойш 10 хоногт 1 удаа усалж байгаад сүүлийн цэнэг усалгааг хийсний дараа хагдарч өвөлжилтөд бэлтгэж эхэлсэн. Өвөлжилт харьцангуй дулаан байсан учраас 2026 оны 1 сарын 15-нд өвөлжиж буй ургамлуудыг цасаар хучсан (31-р зураг).



30-р зураг. Хөрсөнд шилжүүлсэн бичил ургамлыг хүтэмжид хүтэмжид шилжүүлсэн нь



31-р зураг. Хүтэмжид өвөлжих буй **дуркробтын** жигдийг цасалж буй нь

НЭГДСЭН ДҮГНЭЛТ

1. “Монголын Төмөр Зам” ТӨХК, ШУА-ийн Биологийн хүрээлэнтэй хамтарсан ажлын хүрээнд Өмнөговь аймгийн Цогтцэций өртөөнд ажиллаж, төмөр зам элсэнд илүү дарагддаг хэсгүүдийн нөхцөл байдалтай танилцаж, судалгаанд хамруулах, элсний нүүдлийг сааруулах, ногоон байгууламж бий болгох газруудыг сонгов.
2. Өмнөговь аймгийн Цогтцэций болон Манлай сумын төмөр замын Ар хонгилдог зөрлөгийн төмөр замын 2 талаар хашсан хориг хашаа, Цогтцэций өртөөний хөрснөөс жишиг болгож, 6 цэгийн 0-15 см болон 15-30 см гүнээс хөрсний дээж цуглуулж, 250 орчим бичил биетний цэвэр өсгөвөр ялган (Бактери-40 ш, актиномицет-80 ш, дрожжи- 40 ш) цэвэршүүлж судалгаанд бэлтгэв.
3. Хөрсний үржил шимийг сайжруулж, ургамлын өсөлтийг дэмжихэд тухайн хөрсний анхны шинж чанараас хамааруулан хөрсөө биологийн боловсруулалт хийхэд зориулан дээж авсан цэгүүдийн хөрсний 10 дээжээс ДНХ ялган тодорхойлуулахаар БНХАУ-руу илгээлээ.
4. Хөрсний микробиологийн болон агрохимийн шинжилгээний үр дүнгээс харахад хөрс нь өвчин үүсгэгч илрээгүй, эрүүл хөрсний хэв шинжид хамаарч байгаа боловч үржил шимийг сайжруулах, ургамлын өсөлтийг дэмжих биологийн боловсруулалт хийх шаардлагатай харагдаж байна.
5. Монгол орны говь цөлийн ховор сөөг Танамал махирсын нөхөн төлжилт сайтай, хөрсөнд дасан зохицох чадвар өндөртэй бичил ургамлыг эдийн өсгөврийн аргаар гарган авах лабораторийн туршилт судалгааг амжилттай эхлүүлээд байна.
6. Танамал махирс, Муркрофтын жигдийн бичил ургамлыг *in vitro* нөхцөлд үе зайдмын өсгөврийн аргаар гарган авч, цаашид хөрсөнд шилжүүлэн хүлэмжээр дамжуулан ил талбайд ургуулах боломжтой эхний туршилт судалгааны үр дүнгүүд гарч байгаа нь говийн ховор ургамлын генофондыг хамгаалах, энэхүү зүйл ургамлын биологийн нөөцийг нэмэгдүүлэх, улмаар тухайн бүс нутгийн онцлогт тохирсон ургамлаар уул уурхайн биологийн нөхөн сэргээлт болон цөлжилтийг сааруулах, элсний нүүдлийг зогсооход шаардлагатай суулгац бий болгоход зохих хувь нэмэр оруулах ач холбогдолтой юм.
7. Дээрх судалгааны ажлуудыг үргэлжлүүлэх, биобордоо их хэмжээгээр үйлдвэрлэх, модлог, өвслөг ургамлын суулгацуудыг ургуулахад хэрэгтэй бодис урвалж, тоног төхөөрөмж, хүлэмж болон бусад ажлуудад санхүүгийн дэмжлэг шаардлагатай байна.

Худалдан авсан бодис урвалж болон бусад зардал

	Барааны нэр	Гарал үүсэл	Тоо ширхэг	Хэмжих нэгж	Нэгжийн үнэ, ₮	СИП Нийт дүн, ₮	Нийт дүн, ₮
1	Potato Dextrose Agar - HB0233-12	НореBio, Хятад	20	500 г	170,000.00	3,400,000.00	3,400,000.00
2	Potato Dextrose Broth - HB0233-4	НореBio, Хятад	15	500 г	122,000.00	1,830,000.00	2,684,000.00
3	Yeast Extract - HB8273	НореBio, Хятад	30	500 г	187,000.00	5,610,000.00	5,610,000.00
4	Bacteriological Peptone - HB5205	НореBio, Хятад	20	500 г	220,000.00	4,400,000.00	4,840,000.00
5	Meat Peptone - BCM299-050	Ringen Bio, Хятад	30	1000 г	165,000.00	4,950,000.00	5,445,000.00
6	Malt Extract - HB4176	НореBio, Хятад	5	500 г	220,000.00	1,100,000.00	1,210,000.00
7	Glucose, anhydrous - CHM284-050	Ringen Bio, Хятад	50	500 г	30,800.00	1,540,000.00	1,694,000.00
8	MRS Broth (broth base+supplement) KIT - HB0384-1	НореBio, Хятад	20	500 г	242,000.00	4,840,000.00	4,840,000.00
9	beef extract - BCM084-050	Ringen Bio, Хятад	20	500 г	80,000.00	1,600,000.00	1,760,000.00
10	Nutrient Broth - HB0108	НореBio, Хятад	100	500 г	140,000.00	14,000,000.00	15,400,000.00
11	Nutrient Agar - HB8665	НореBio, Хятад	10	500 г	250,000.00	2,500,000.00	2,500,000.00
12	XLD Agar - BCM850-050	Ringen Bio, Хятад	10	500 г	396,000.00	3,960,000.00	3,960,000.00
13	Malt salt agar - BCM598-050	Ringen Bio, Хятад	2	500 г	275,000.00	550,000.00	605,000.00
14	Bacteriological Agar (Powder) - BCM032-050	Ringen Bio, Хятад	10	1000 г	363,000.00	3,630,000.00	3,993,000.00

15	ДНХ ялгах кит болон шаардлагатай урвалж	Занааспекс	12	125-500 мл	520,611.00	6,247,332.00	6,247,340.00
	Шинжилгээний төлбөр	Микробын нийлэгжлийн лаборатори болон Инженер Геодиз ХХК-д	50		180000		9000000
	Өмноговь аймгийн Цогтцэций, Манлай сумын нутгаар «Монголын Төмөр Зам ТӨХК» хамтарсан ажлын хэсэг хөрсний дээж цуглуулах томилолт	8 хүн/хоног явсан (2025.04.14-4.18).	2 удаа	8 хүн хоног	30000		
	Жолоочийн хөлс		2		1200000		2400000
	Байр		8 хүн	3 хоног	60000		14,400,000.00
	Бензин		630л		2285		1439550
	Нийт Зардал						91,427,890.00

**Модлог ургамлын in vitro өсгөврийн судалгаанд өөр төслөөс зээлж авч хэрэглэсэн
бараа, бүтээгдэхүүний үнийн задаргаа**

Д/д	Материалын нэр		Хэмжих нэгж	Нэгж үнэ /₮/	Тоо ширхэг	Нийт дүн /₮/
1	Тэжээлийн орчин болон бусад	МС тэжээлийн орчин (Phyto techlab-USA 50L)	ш	462,000.00	10	4,620,000.00
2		DKW тэжээлийн орчин (Phyto techlab-USA 50L)	ш	462,000.00	5	2,310,000.00
3		Агар (Phyto techlab-USA 1L)	ш	1,200,000.00	10	12,000,000.00
4		indol-3-Butyric acid (IBA) 100g. 133-32-4 Macklin	ш	198,000.00	2	396,000.00
5		Сахароз /элсэн чихэр/	кг	8,000.00	100	800,000.00
6	Ариутгалын бодисууд	спирт денатурат Pure 75%-5л	ш	50,500.00	50	2,525,000.00
7		Этилийн спирт 96%-5л	ш	100,000.00	50	5,000,000.00
8		Устөрөгчийн хэт исэл (H2O2)	л	35,000.00	5	175,000.00
9		концентрацитай хүхрийн хүчил (H2SO4)	л	35,000.00	5	175,000.00
10		Белизна	ш	20,000.00	20	400,000.00
11	Өсгөврийн шил савнууд	Өсгөврийн шил 500ml Ringen bio TL.S758-010	ш	8,800.00	150	1,320,000.00
12		өсгөврийн шил 250ml Ringen bio TLS756-010	ш	6,600.00	200	1,320,000.00
13		өсгөврийн шил 200ml Ringen bio TLS753-010	ш	4,400.00	200	880,000.00
14	Лабораторийн туслах материалууд	пипетканы хушуу 100- 1000мкл	хайрцаг	1,000,000.00	5	5,000,000.00
15		пипетканы хушуу 1000- 5000мкл	уут	158,000.00	5	790,000.00
16		Автомат пипетка, 5000 мкл	ш	2,000,000.00	2	4,000,000.00

17		Автомат пипетка, 1000 мкл	ш	2,000,000.00	2	4,000,000.00
18		Автомат пипетка, 200 мкл	ш	2,000,000.00	2	4,000,000.00
19		Конус колбо шилэн 2000 мл	ш	25,000.00	10	250,000.00
20		Конус колбо шилэн 1000 мл	ш	24,000.00	10	240,000.00
21		Конус колбо шилэн 500 мл	ш	23,000.00	10	230,000.00
22		Хэмжээст цилиндр шилэн 2000 мл	ш	35,000.00	10	350,000.00
23		Хэмжээст цилиндр шилэн 1000 мл	ш	33,000.00	10	330,000.00
24		Хэмжээст цилиндр шилэн 500 мл	ш	31,000.00	10	310,000.00
25		Нэг удаагийн бээлийн (S, M, L size)	ш	33,000.00	40	1,320,000.00
26		нэг удаагийн маск	хайрцаг	30,000.00	2	60,000.00
27	Ургамал шилжүүлэх бортого болон туслах багаж хэрэгслүүд	Бортого 12*18	ш	55.00	2,000	110,000.00
28		Бортого 8*8	ш	22.00	3,000	66,000.00
29		Бортого 10*12	ш	30.00	2,000	60,000.00
30		цэцгийн сав жижиг	ш	29,950.00	40	1,198,000.00
31		цэцгийн сав том	ш	60,000.00	40	2,400,000.00
32		Г сав	ш	17,600.00	15	264,000.00
33		Д сав	ш	15,400.00	15	231,000.00
34		Ж сав	ш	8,800.00	15	132,000.00
35		Үрслэгээний тавцан	ш	9,800.00	100	980,000.00
36		үрслэгээний таг	ш	5,000.00	100	500,000.00
37		Нүхтэй поднос	ш	4,000.00	100	400,000.00
38		Хайч	ш	49,000.00	4	196,000.00
39		Уяа	ш	10,000.00	20	200,000.00
40		Термометр	ш	30,000.00	5	150,000.00

41	Үрслэгээний нүхгүй поднос 60мм	ш	4,500.00	50	225,000.00
42	Шар наалт	ш	800.00	100	80,000.00
43	Услуур -жижиг	ш	14,000.00	5	70,000.00
44	хүрз герман	ш	150,000.00	3	450,000.00
45	Хумбан хүрз	ш	18,500.00	5	92,500.00
46	Тармуур	ш	65,000.00	2	130,000.00
47	Хөрс хөвдөн	ш	46,000.00	20	920,000.00
48	Хүлэрт хөрс	кг	20,000.00	400	8,000,000.00
49	Вермикулит хөрс	ш	80,000.00	50	4,000,000.00
50	Перлит хөрс	ш	50,000.00	50	2,500,000.00
51	Агробалт хөрс	ш	185,000.00	50	9,250,000.00
52	Тавиур (ургамал тавих том)	ш	270,000.00	15	4,050,000.00
53	Цахилгааны утас	м	2,750.00	200	550,000.00
54	Лед гэрэл	ш	22,000.00	200	4,400,000.00
55	Разетка	ш	7,500.00	5	37,500.00
56	Вилк	ш	3,300.00	5	16,500.00
57	Бичиг хэрэг	багц	1,000,000.00	1	1,000,000.00
58	Ахуйн хэрэглээ	багц	1,000,000.00	5	5,000,000.00
59	Хөрс ариутгах уут 60x80см	ш	4,500.00	100	450,000.00
60	Хөрс ариутгах уут 30x50см	ш	3,000.00	100	300,000.00
61	Тэжээлийн орчин буцалгах сав	ш	40,000.00	10	400,000.00
62	Ус нөөцлөх сав 60л	ш	85,000.00	1	85,000.00
НИЙТ ДҮН					101,694,500.00

“ЗАНААСПЕКС” ХХК-с худалдан авахаар гэрээ байгуулсан тэжээлт орчны жагсаалт

	Барааны нэр	Гарал үүсэл	Тоо ширхэг	Хэмжих нэгж	Нэгжийн үнэ, ₮	СИП Нийт дүн, ₮	НӨАТ хураамж, ₮	Нийт дүн, ₮
1	Potato Dextrose Agar - HB0233-12	НореБио, Хятад	6	500 г	170,000.00	1,020.00 0.00	102,000 .00	1,122,000.00
2	Potato Dextrose Broth - HB0233-4	НореБио, Хятад	20	500 г	122,000.00	2,440.00 0.00	244,000 .00	2,684,000.00
3	Yeast Extract - HB8273	НореБио, Хятад	15	500 г	187,000.00	2,805.00 0.00	280,500 .00	3,085,500.00
4	Bacteriological Peptone - HB5205	НореБио, Хятад	20	500 г	220,000.00	4,400.00 0.00	440,000 .00	4,840,000.00
5	Meat Peptone - BCM299-050	Ringen Bio, Хятад	30	1000 г	165,000.00	4,950.00 0.00	495,000 .00	5,445,000.00
6	Malt Extract - HB4176	НореБио, Хятад	5	500 г	220,000.00	1,100.00 0.00	110,000 .00	1,210,000.00
7	Glucose, anhydrous - CHM284-050	Ringen Bio, Хятад	50	500 г	30,800.00	1,540.00 0.00	154,000 .00	1,694,000.00
8	MRS Broth (broth base+supplement) KIT - HB0384-1	НореБио, Хятад	10	500 г	242,000.00	2,420.00 0.00	242,000 .00	2,662,000.00
9	beef extract - BCM084-050	Ringen Bio, Хятад	20	500 г	80,000.00	1,600.00 0.00	160,000 .00	1,760,000.00
10	Nutrient Broth - HB0108	НореБио, Хятад	100	500 г	140,000.00	14,000.00 00.00	1,400,000 00.00	15,400,000.00
11	Nutrient Agar - HB8665	НореБио, Хятад	6	500 г	250,000.00	1,500.00 0.00	150,000 .00	1,650,000.00
12	XLD Agar - BCM850-050	Ringen Bio, Хятад	2	500 г	396,000.00	792,000.00 00	79,200.00 00	871,200.00
13	Malt salt agar - BCM598-050	Ringen Bio, Хятад	2	500 г	275,000.00	550,000.00 00	55,000.00 00	605,000.00

14	Bacteriological Agar (Powder) - BCM032-050	Ringen Bio, Хятад	10	1000 г	363,000.00	3,630.00 0.00	363,000 .00	3,993,000.00
Нийт үнэ						42,747,0 00.00	4,274,7 00.00	47,021,700.00

**Худалдан авах шаардлагатай бодис урвалж, багаж төхөөрөмж. бусад зарцуулалтын
жагсаалт**

№	Тайлбар	Тоо хэмжээ	Нэгж	Үнэлгээ (₮)	Дүн (₮)
1	Худалдан авах гэрээ байгуулсан гэжээлт орчин	1	багц	47,021,700	47,021,700
2	Худалдан авах шаардлагатай бодис урвалж	1	багц	50,305,420	50,305,420
3	Хүлэмж 6x20 м 8 ш, 8x20 м 12 ш, усалгааны систем, хар тор, усны насос, тээвэр суурилуулалт	1	багц	300,000,000	300,000,000
4	Бусдаар гүйцэтгүүлэх ажил үйлчилгээ	1	багц	65,000,000	65,000,000
5	Томилолт	1	1 удаа	15,000,000	15,000,000
6	Цалин	23	40%	30,000,000	30,000,000
	Нийт				507,327,120

Худалдан авах шаардлагатай бодис урвалжийн жагсаалт

№	Тайлбар	Тоо хэмжээ	Нэгж	Үнэлгээ (₮)	Татвар (%)	Дүн (₮)
1	[XL.A.Gly] Глицерин HOCH ₂ CH(OH)CH ₂ OH 500г	5	ш	32,230	10	161,150
2	[XL.A.Sta] Цардуул (C ₆ H ₁₀ O ₅)N 500г	5	ш	30,800	10	154,000
3	[XL.A.Glu] Глюкоз C ₆ H ₁₂ O ₆ 500г	5	ш	16,940	10	84,700
4	[MB-B2220] Buffered Peptone Water, 500g	5	ш	597,850	10	2,989,250
5	[SG.F3510-500G] D-(-)- Fructose, 500g	5	ш	612,260	10	3,061,300
6	[MB-S4842-500G] Sucrose 500g	5	ш	242,440	10	1,212,200
7	[MB-Y1674] Yeast Extract, 500g	5	ш	640,970	10	3,204,850
8	[MB-M1662] Malt Extract, 500g	5	ш	651,640	10	3,258,200
9	[MB-P1102] PDA (Potato Dextrose Agar)	5	ш	824,230	10	4,121,150
10	[MB-P1106] PDB (Potato Dextrose Broth),500g	5	ш	353,760	10	1,768,800
11	[MB-L4488] LB Broth High Salt, 500g	5	ш	558,360	10	2,791,800
12	[MB-N1036] Nutrient Agar, 500g	4	ш	1,017,940	10	4,071,760
13	[MB-N1037] Nutrient Broth, 500g	5	ш	942,480	10	4,712,400
14	[MB-P1663] Peptone Bacteriological, 500g	5	ш	658,900	10	3,294,500
15	[MB-A1651] Agar Bacteriological, 500g	5	ш	1,089,770	10	5,448,850
16	[MB-S1527] Sabouraud Dextrose (SD) Agar, 500g	5	ш	522,390	10	2,611,950
17	[MB-M1662] Malt Extract, 500g	5	ш	651,640	10	3,258,200
18	[MB-C0606] Corn Meal Agar, 500g	4	ш	1,025,090	10	4,100,360
	НИЙТ					50,305,420

Хүлэмжийн үнийн тооцоо

№	Барааны нэр төрөл	Хэмжих нэгж	Тоо хэмжээ	Нэгж үнэ /₮/	Нийт үнэ /₮/
1	Хүлэмж, 8x20 м, 160 м2,	ш	12	8,721,950.00	104,663,400.00
2	Дуслын систем 160 м2	ш	12	1,480,000.00	17,760,000.00
3	Мананжуулагч 160м2	ш	12	665,000.00	7,980,000.00
4	Хүлэмж, 6x20 м, 120 м2,	ш	8	6,671,950.00	53,375,600.00
5	Дуслын систем 120 м2	ш	8	1,380,000.00	11,040,000.00
6	Мананжуулагч 120м2	ш	8	530,000.00	4,240,000.00
7	Усны насос	ш	4	2,345,000.00	9,380,000.00
8	Усны хоолой, холбогч	багц	1	9,061,000.00	9,061,000.00
9	Олон үйлдэлт культиватор	ш	1	24,000,000.00	24,000,000.00
10	Суурилуулалт	ш	1	50,500,000.00	50,500,000.00
11	Тээвэр	ш	1	7,000,000.00	7,000,000.00
	Нийт				299,000,000.00

ХЭЭРИЙН СУДАЛГААНЫ АЖЛЫН ТОМИЛОЛТ

1. Өмнөговь аймгийн Цогтцэций, Манлай сумын нутгаар «Монголын Төмөр Зам ТӨХК» хамтарсан ажлын хэсэг хөрсний дээж цуглуулах, ажлаар 4 хүн/хоног явсан (2025.04.14-4.18).



Зураг 1. Хээрийн судалгааны үеийн байдал



Зураг 2. Хээрийн судалгаагаар дээж авч буй байдал

2. Өмнөговь аймгийн Цогтцэций, Манлай сумын нутгаар «Монголын Төмөр Зам ТӨХК» хамтарсан ажлын хэсэг хөрсний дээж цуглуулах, ажлаар 4 хүн/хоног явсан (2025.08.16-8.18).



Зураг 3. Хээрийн судалгааны үеийн байдал

ХАВСРАЛТ 2



Зураг 4. Хээрийн судалгаагаар дээж авч буй байдал

ШИНЖИЛГЭЭНИЙ БАТАЛГААЖИЛТ

ХАВСРАЛТ 3



ХӨРС СУДЛАЛЫН ИТГЭМЖЛЭГДСЭН ЛАБОРАТОРИ



Дугаар: 25/1218

ИНЖЕНЕР ГЕОДЕЗИ ХХК

Утас/Факс 77278899, 77288899

E-mail: soil_lab@geo-mongol.mn

Дэж авсан огноо: 2025 он 08 сарын 22

Шинжилгээ хийсэн огноо: 2025 он 08 сарын 25-27

Дэж авсан газрын нэр: Өмнөговь аймаг, Цогтцэций сум

Координат:

Дэж шинжлүүлсэн байгууллага, хувь хүн: Биологийн хүрээлэн

Харилцах утас: 99988336

Хөрсний химийн задлан шинжилгээний дүн

№	Лаб №	Дээжний нэр	Гүн, см	pH	Давс, %	ЦДЧ, dbm	Ягмаг, %	NO ₃ -N, мг/100г	СэсСO ₃ , %	Шингэжсэн суурьд мг-экв/100 гр		Шим тэжээлийн элементүүд мг/100 гр	
										Ca	Mg	P ₂ O ₅	K ₂ O
0	1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14
1	25/5867	Д-1	-	8.81	0.04	0.093	0.52	0.88	0.82	8.6	4.5	1.6	2.2
2	25/5868	Д-2	-	8.75	0.03	0.064	0.56	0.73	0.66	7.7	4.1	2.0	2.0

Хөрсний механик бүрэлдэхүүн

№	Лаб №	Дээжний нэр	Гүн, см	Механик ширхэгүүд, % ширхэгийн хэмжээ, мм						
				2-0.25	0.25-0.05	0.05-0.01	0.01-0.005	0.005-0.001	<0.001	
1	25/5867	Д-1	-	21.3	62.1	3.0	4.8	7.8	1.0	13.5
2	25/5868	Д-2	-	21.2	60.7	6.3	3.8	7.2	0.9	11.9

Жич: Энэхүү шинжилгээний харуул тухайн үзлийн дэлгэцэнд хамаарах ба хуульчлал хэрэгзүйг хориглоно

Шинжилгээ хийсэн арга стандарт:

(MNS 3310:1991, MNS ISO 10390:2001, MNS 6824:2020, MNS 6988:2022)

Лабораторийн эрхлэгч:

Задлан шинжээч:



Гаандархи MS.c/г

Дангэцэг



**ХОРС СУУЦЛААНЫ
ИНГЭМЖЛЭГДСЭН ЛАБОРАТОРИ**



ИНЖЕНЕР ГЕОДЕЗИ ХХК

Утас Факс 77278899, 77288899
E-mail: xon_lab@geon.mn

Дугаар: 25/534

Дэж авсан огноо: 2025 он 04 сарын 22

Шинжилгээ хийсэн огноо: 2025 он 04 сарын 23-24

Дэж авсан газрын нэр: Өмнөговь аймаг, Цогтэнжий

Координат:

Дэж шинжлүүлсэн байгууллага, хувь хүн: Биологийн хүрээлэн

Харилцах утас: 99988336

Хорсны хамгийн явдан шинжилгээний дүн

№	Лаб №	Дээжний нэр	Гүн см	pH	σ_{10}^2 (MPa)	σ_{20}^2 (MPa)	σ_{30}^2 (MPa)	NO ₃ -N мг/100г	σ_{CO_2} (%)	Шингэн дэсэм суурьгал мг/100г		Шингэн дэсэм суурьгал мг/100г	
										Ca	Mg	P-O	K-O
0	1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14
1	252551	Хорс-№2	-	8.43	0.07	0.142	0.41	0.39	2.47	14.6	4.4	2.5	1.4
2	252552	Хорс-№3	-	8.35	0.04	0.098	0.26	0.44	0.32	7.1	4.6	1.7	1.6
3	252553	Хорс-№8	-	8.30	0.05	0.101	0.22	0.41	0.32	4.4	3.2	2.4	1.6
4	252554	Хорс-№6	-	8.33	0.05	0.117	0.31	0.37	0.66	8.3	5.4	1.6	1.9

Хорсны механик бүрэлдэхүүн

№	Лаб №	Дээжний нэр	Гүн см	Механик ширхүүтэй % ширхүүгийн хэмжээ, мм						
				1-0.25	0.25-0.05	0.01-0.005	<0.001			
1	252551	Хорс-№2	-	23.0	53.2	8.9	2.2	8.4	4.4	14.9
2	252552	Хорс-№3	-	23.0	62.2	5.1	1.6	5.9	2.3	9.7
3	252553	Хорс-№8	-	16.0	68.6	5.4	1.0	7.1	1.9	10.0
4	252554	Хорс-№6	-	20.1	62.2	6.4	2.7	6.8	1.7	11.2

Дий: Энхүү шинжилгээний харуул на тухайн нэрийн дэглэмд хэмээх ба хуульчлан хэрэглэхийг хорьсон.

Шинжилгээ хийсэн арга стандарт:

(MNS 3310 1991, MNS ISO 10390:2001, MNS 6824 2020)



Лабораторийн эрхлэгч:

Л Цагаандархи MS c/

Задлан шинжэрч:

О Дагвийбадам MS c/

ШУА-ийн Биологийн хүрээлэнгийн
2025 оны 05 дугаар сарын 07 ны өдрийн
02/30...албан тохотын хайрвал

Хөрсний микробиологийн шинжилгээний дүгнэлт

Захиалагчийн нэр : “Монголын Төмөр Зам”

Дээжний төрөл: Хөрс

Дээжний нэр: Өмнөговь, Манлай сум, Жаргалант бригад, 0-15, 15-30 см, Хөрс-1, 2

Дээж хүлээн авсан: Ш.Эрдэнэчимэг, ЭША

Дээж хүлээн авсан огноо: 2025.04.14

Шинжилгээ хийсэн огноо: 2025.04.16- 2025.04.20

Шинжилгээ хийсэн стандарт: MNS 5744: 2007; MNS ISO 4256:1995; MNS ISO 4891-1999; MNS 5132:2001

	Шинжилгээний нэр	Шинжилгээний хариу	
		0-15 см гүн	15-30 см гүн
1.	Бактерийн нийт тоо	$2.0 \cdot 10^6$	$3.0 \cdot 10^6$
2.	Гэдэсний бүлгийн савханцар (<i>E.coli</i>)	Илрээгүй	Илрээгүй
3.	Өвчин үүсгэгч (<i>Salmonella</i>)	Илрээгүй	Илрээгүй
4.	Өвчин үүсгэгч (<i>Shigella</i>)	Илрээгүй	Илрээгүй
5.	Мөөгөнцөр	-	-
6.	Дрожж	$8.0 \cdot 10^4$	$2.0 \cdot 10^4$
7.	Актиномецит	$2.5 \cdot 10^5$	$1.0 \cdot 10^4$
8.	<i>Clostridium perfringens</i>	Илрээгүй	Илрээгүй
9.	<i>Staphylococcus aureus</i>	Илрээгүй	Илрээгүй

Микробиологийн ерөнхий шинжилгээний стандартад хөрсний дээжинд бактерийн нийт тоо 1 г-д 10^6 –аас хэтрэхгүй, гэдэсний бүлгийн савханцар (*E.coli*), өвчин үүсгэгч (*Salmonella Shigella*), *Clostridium perfringens*, *Staphylococcus aureus* илрэх ёсгүй байдаг.

Тус дээжинд бактерийн нийт тоо 1г-д 2.0×10^6 буюу байх ёстой хязгаарт ойрхон, өвчин үүсгэгч (*Salmonella Shigella*), гэдэсний бүлгийн савханцар (*E.coli*) *Clostridium perfringens* илрээгүй учраас бохирдолгүй хөрс байна.

Шинжилгээ хийсэн:

Эрдэм шинжилгээний ажилтан, магистр (M.Sc) *Ш.Эрдэнэчимэг* Ш.Эрдэнэчимэг

Шинжилгээний дүгнэлт хянасан:

Микробын нийлэгжлийн лабораторийн эрхлэгч, доктор (Ph.D)

Ц.Рэнцэнханд

Ц.Рэнцэнханд

ШУА-ийн Биологийн хүрээлэнгийн
2025 оны 05 дугаар сарын 09 ны өдрийн
02/24...албан тоотын хавсралт

Хөрсний микробиологийн шинжилгээний дүгнэлт

Захиалагчийн нэр: "Монголын Төмөр Зам"

Дээжний төрөл: Хөрс

Дээжний нэр: Өмнөговь, Ар хонгилдог, Хориг хашааны баруун урд цэг, Хөрс-3, 4

Дээж хүлээн авсан: Ш.Эрдэнэчимэг, ЭША

Дээж хүлээн авсан огноо: 2025.04.14

Шинжилгээ хийсэн огноо: 2025.04.16- 2025.04.20

Шинжилгээ хийсэн стандарт: MNS 5744: 2007; MNS ISO 4256:1995; MNS ISO 4891-1999; MNS 5132:2001

Шинжилгээний нэр		Шинжилгээний хариу	
		0-15 см гүн	15-30 см гүн
1.	Бактерийн нийт тоо	$1.0 \cdot 10^6$	$2.1 \cdot 10^6$
2.	Гэдэсний бүлгийн савханцар (<i>E. coli</i>)	Илрээгүй	Илрээгүй
3.	Өвчин үүсгэгч (<i>Salmonella</i>)	Илрээгүй	Илрээгүй
4.	Өвчин үүсгэгч (<i>Shigella</i>)	Илрээгүй	Илрээгүй
5.	Мөөгөнцөр	-	$1.0 \cdot 10^2$
6.	Дрожж	$8.0 \cdot 10^3$	$1.1 \cdot 10^5$
7.	Актиномецит	$2.2 \cdot 10^3$	$1.2 \cdot 10^4$
8.	<i>Clostridium perfringens</i>	Илрээгүй	Илрээгүй
9.	<i>Staphylococcus aureus</i>	Илрээгүй	Илрээгүй

Микробиологийн ерөнхий шинжилгээний стандартад хөрсний дээжинд бактерийн нийт тоо тоо 1 г-д 10^6 -аас хэтрэхгүй, гэдэсний бүлгийн савханцар (*E. coli*), өвчин үүсгэгч (*Salmonella Shigella*), *Clostridium perfringens*, *Staphylococcus aureus* илрэх ёсгүй байдаг.

Тус дээжинд бактерийн нийт тоо 1г-д 1.0×10^6 буюу байх ёстой хязгаарт ойрхон, өвчин үүсгэгч (*Salmonella Shigella*), гэдэсний бүлгийн савханцар (*E. coli*) *Clostridium perfringens* илрээгүй учраас бохирдолгүй хөрс байна.

Шинжилгээ хийсэн:

Эрдэм шинжилгээний ажилтан, магистр (M.Sc) *Ш.Эрдэнэчимэг* Ш.Эрдэнэчимэг

Шинжилгээний дүгнэлт хянасан:

Микробын нийлэгжлийн лабораторийн эрхлэгч, доктор (Ph.D)

Ц.Рэнцэнханд

Ц.Рэнцэнханд

Хөрсний микробиологийн шинжилгээний дүгнэлт

Захиалагчийн нэр: "Монголын Төмөр Зам"

Дээжний төрөл: Хөрс

Дээжний нэр: Өмнөговь, Ар хонгилдог, Хориг хашааны зүүн урд цэг, Хөрс-5, 6

Дээж хүлээн авсан: Ш.Эрдэнэчимэг, ЭША

Дээж хүлээн авсан огноо: 2025.04.14

Шинжилгээ хийсэн огноо: 2025.04.16- 2025.04.20

Шинжилгээ хийсэн стандарт: MNS 5744: 2007; MNS ISO 4256:1995; MNS ISO 4891-1999; MNS 5132:2001

	Шинжилгээний нэр	Шинжилгээний хариу	
		0-15 см гүн	15-30 см гүн
1.	Бактерийн нийт тоо	$2.0 \cdot 10^6$	$2.1 \cdot 10^6$
2.	Гэдэсний бүлгийн савханцар (<i>E.coli</i>)	Илрээгүй	Илрээгүй
3.	Өвчин үүсгэгч (<i>Salmonella</i>)	Илрээгүй	Илрээгүй
4.	Өвчин үүсгэгч (<i>Shigella</i>)	Илрээгүй	Илрээгүй
5.	Мөөгөнцөр	-	-
6.	Дрожж	$4.0 \cdot 10^4$	$5.0 \cdot 10^4$
7.	Актиномециг	$1.6 \cdot 10^5$	$4.0 \cdot 10^5$
8.	<i>Clostridium perfringens</i>	Илрээгүй	Илрээгүй
9.	<i>Staphylococcus aureus</i>	Илрээгүй	Илрээгүй

Микробиологийн ерөнхий шинжилгээний стандартад хөрсний дээжинд бактерийн нийт тоо 1 г-д 10^6 -аас хэтрэхгүй, гэдэсний бүлгийн савханцар (*E.coli*), өвчин үүсгэгч (*Salmonella Shigella*), *Clostridium perfringens*, *Staphylococcus aureus* илрэх ёсгүй байдаг.

Тус дээжинд бактерийн нийт тоо 1г-д 2.0×10^6 буюу байх ёстой хязгаарт ойрхон, өвчин үүсгэгч (*Salmonella Shigella*), гэдэсний бүлгийн савханцар (*E.coli*) *Clostridium perfringens* илрээгүй учраас бохирдолгүй хөрс байна.

Шинжилгээ хийсэн:

Эрдэм шинжилгээний ажилтан, магистр (M.Sc) Ш.Эрдэнэчимэг

Шинжилгээний дүгнэлт хянасан:

Микробын нийлэгжлийн лабораторийн эрхлэгч, доктор (Ph.D)

Ц.Рэнцэнханд

ШУА-ийн Биологийн Хүрээлэнгийн
2025 оны 05 сугаар сарын 08 ны өдрийн
02/30 албан тоотын хандал

Хөрсний микробиологийн шинжилгээний дүгнэлт

Захиалагчийн нэр: "Монголын Төмөр Зам"

Дээжний төрөл: Хөрс

Дээжний нэр: Өмнөговь, Ар хонгилдог, Хориг хашааны зүүн хойно цэг, Хөрс-7, 8

Дээж хүлээн авсан: Ш.Эрдэнэчимэг, ЭША

Дээж хүлээн авсан огноо: 2025.04.14

Шинжилгээ хийсэн огноо: 2025.04.16- 2025.04.20

Шинжилгээ хийсэн стандарт: MNS 5744: 2007; MNS ISO 4256:1995; MNS ISO 4891-1999; MNS 5132:2001

Шинжилгээний нэр	Шинжилгээний хариу	
	0-15 см гүн	15-30 см гүн
1. Бактерийн нийт тоо	$1.0 \cdot 10^6$	$1.0 \cdot 10^6$
2. Гэдэсний бүлгийн савханцар (<i>E. coli</i>)	Илрээгүй	Илрээгүй
3. Өвчин үүсгэгч (<i>Salmonella</i>)	Илрээгүй	Илрээгүй
4. Өвчин үүсгэгч (<i>Shigella</i>)	Илрээгүй	Илрээгүй
5. Мөөгөнцөр	-	-
6. Дрожж	$4.0 \cdot 10^4$	$1.0 \cdot 10^4$
7. Актиномөцт	$2.0 \cdot 10^5$	$6.0 \cdot 10^4$
8. <i>Clostridium perfringens</i>	Илрээгүй	Илрээгүй
9. <i>Staphylococcus aureus</i>	Илрээгүй	Илрээгүй

Микробиологийн ерөнхий шинжилгээний стандартад хөрсний дээжинд бактерийн нийт тоо 1 г-д 10^6 -аас хэтрэхгүй, гэдэсний бүлгийн савханцар (*E. coli*), өвчин үүсгэгч (*Salmonella Shigella*), *Clostridium perfringens*, *Staphylococcus aureus* илрэх ёсгүй байдаг.

Тус дээжинд бактерийн нийт тоо 1г-д 1.0×10^6 буюу байх ёстой хязгаараас хэтрээгүй, өвчин үүсгэгч (*Salmonella Shigella*), гэдэсний бүлгийн савханцар (*E. coli*) *Clostridium perfringens* илрээгүй учраас бохирдолгүй хөрс байна.

Шинжилгээ хийсэн:

Эрдэм шинжилгээний ажилтан, магистр (M Sc) Ш.Эрдэнэчимэг

Шинжилгээний дүгнэлт хянасан:

Микробын нийлэгжлийн лабораторийн эрхлэгч, доктор (Ph.D)

Ц.Рэнцэнханд

ШУА-ийн Биологийн хүрээлэнгийн
2025 оны 05 дугаар сарын 05 ны өдрийн
02/30 албан тоотын хөвөрцөл

Хөрсний микробиологийн шинжилгээний дүгнэлт

Захиалагчийн нэр: "Монголын Төмөр Зам"

Дээжний төрөл: Хөрс

Дээжний нэр: Өмнөговь, Ар хонгодог, Хориг хашааны баруун хойно цэг, Хөрс-9,10

Дээж хүлээн авсан: Ш.Эрдэнэчимэг, ЭША

Дээж хүлээн авсан огноо: 2025.04.14

Шинжилгээ хийсэн огноо: 2025.04.16- 2025.04.20

Шинжилгээ хийсэн стандарт: MNS 5744: 2007; MNS ISO 4256:1995; MNS ISO 4891-1999, MNS 5132:2001

Шинжилгээний нэр	Шинжилгээний харну	
	0-15 см гүн	15-30 см гүн
1. Бактерийн нийт тоо	$3.0 \cdot 10^6$	$3.0 \cdot 10^6$
2. Гэдэсний бүлгийн савханцар (<i>E.coli</i>)	Илрээгүй	Илрээгүй
3. Өвчин үүсгэгч (<i>Salmonella</i>)	Илрээгүй	Илрээгүй
4. Өвчин үүсгэгч (<i>Shigella</i>)	Илрээгүй	Илрээгүй
5. Мөөгөнцөр	-	-
6. Дрожж	$1.1 \cdot 10^5$	$5.0 \cdot 10^4$
7. Актиномещит	$2.7 \cdot 10^5$	$1.2 \cdot 10^5$
8. <i>Clostridium perfringens</i>	Илрээгүй	Илрээгүй
9. <i>Staphylococcus aureus</i>	Илрээгүй	Илрээгүй

Микробиологийн ерөнхий шинжилгээний стандартад хөрсний дээжинд бактерийн нийт тоо 1 г-д 10^6 - аас хэтрэхгүй, гэдэсний бүлгийн савханцар (*E.coli*), өвчин үүсгэгч (*Salmonella Shigella*), *Clostridium perfringens*, *Staphylococcus aureus* илрэх ёсгүй байдаг.

Тус дээжинд бактерийн нийт тоо 1г-д 3.0×10^6 буюу байх ёстой хязгаарт ойрхон, өвчин үүсгэгч (*Salmonella Shigella*), гэдэсний бүлгийн савханцар (*E.coli*) *Clostridium perfringens* илрээгүй учраас бохирдолгүй хөрс байна.

Шинжилгээ хийсэн:

Эрдэм шинжилгээний ажилтан, магистр (M.Sc) *Ш.Эрдэнэчимэг* Ш.Эрдэнэчимэг

Шинжилгээний дүгнэлт хянасан:

Микробын нийлэгжлийн лабораторийн эрхлэгч, доктор (Ph.D)

Ц.Рэнцэнханд

Ц.Рэнцэнханд

ШУА-ийн Биологийн хүрээлэнгийн
2025 оны 04 дугаар сарын 16 ны өдрийн
02/30 албан тогтын хавсралт

Хөрсний микробиологийн шинжилгээний дүгнэлт

Захиалагчийн нэр : "Монголын Төмөр Зам"

Дээжний төрөл: Хөрс

Дээжний нэр: Өмнөговь, Цогтцэций өртөө, байрны зүүн хойд цэг, Хөрс-11,12

Дээж хүлээн авсан: Ш.Эрдэнэчимэг, ЭША

Дээж хүлээн авсан огноо: 2025.04.14

Шинжилгээ хийсэн огноо: 2025.04.16- 2025.04.20

Шинжилгээ хийсэн стандарт: MNS 5744: 2007; MNS ISO 4256:1995; MNS ISO 4891-1999; MNS 5132:2001

Шинжилгээний нэр		Шинжилгээний хариу	
		0-15 см гүн	15-30 см гүн
1.	Бактерийн нийт тоо	$2.3 \cdot 10^6$	$6.0 \cdot 10^6$
2.	Гэдэсний бүлгийн савханцар (<i>E.coli</i>)	Илрээгүй	Илэрсэн
3.	Өвчин үүсгэгч (<i>Salmonella</i>)	Илрээгүй	Илрээгүй
4.	Өвчин үүсгэгч (<i>Shigella</i>)	Илэрсэн	Илрээгүй
5.	Мөөгөнцөр	$1.0 \cdot 10^2$	-
6.	Дрожж	$2.0 \cdot 10^6$	$5.0 \cdot 10^4$
7.	Актиномецит	$3.6 \cdot 10^5$	$1.8 \cdot 10^5$
8.	<i>Clostridium perfringens</i>	Илрээгүй	Илрээгүй
9.	<i>Staphylococcus aureus</i>	Илрээгүй	Илрээгүй

Микробиологийн ерөнхий шинжилгээний стандартад хөрсний дээжинд бактерийн нийт тоо 1 г-д 10^6 -аас хэтрэхгүй, гэдэсний бүлгийн савханцар (*E.coli*), өвчин үүсгэгч (*Salmonella Shigella*), *Clostridium perfringens*, *Staphylococcus aureus* илрэх ёсгүй байдаг.

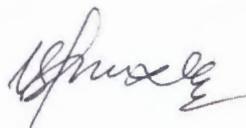
Тус дээжний 0-15 см гүн дэх хөрсөнд нийт бактерийн тоо 1г-д $2.3 \cdot 10^6$ буюу байх ёстой хязгаарт ойрхон, өвчин үүсгэгч (*Shigella*) илэрсэн, 15-30см гүн дэх хөрсний нийт бактерийн тоо 1г-д 6.0×10^6 буюу байх ёстой хязгаараас хэтэрсэн, өвчин үүсгэгч (*Salmonella Shigella*), *Clostridium perfringens* илрээгүй ч гэдэсний бүлгийн савханцар (*E.coli*) илэрсэн учраас их бохирдолтой хөрс байна. Хүлэмж барихаар сонгосон тус газар их бохирдолтой хөрстэй учраас боломжгүй гэж дүгнэлээ.

Шинжилгээ хийсэн:

Эрдэм шинжилгээний ажилтан, магистр (M.Sc)  Ш.Эрдэнэчимэг

Шинжилгээний дүгнэлт хянасан:

Микробын нийлэгжлийн
лабораторийн эрхлэгч, доктор (Ph.D)



Ц.Рэнцэнханд

ШУА-ийн Биологийн хүрээлэнгийн
2025 оны 05 дугаар сарын 03 ны өдрийн
02/30-д болон тоотын хавсралт

Усны микробиологийн шинжилгээний дүгнэлт

Захиалагчийн нэр: "МТЗ"

Дээжийн төрөл: Ус

Дээжийн нэр: Омнөговь аймаг, Цогтцэций Ар хонгилоог өртөө гүний худгийн
хураагуур танкны ус

Дээж хүлээн авсан: Ш.Эрдэнэчимэг, ЭША

Дээж хүлээн авсан огноо: 2025.04.15

Шинжилгээ хийсэн огноо: 2025.04.16- 2025.04.20

Шинжилгээ хийсэн стандарт: MNS ISO 6222-1998; MNS ISO 19250: 2017; MNS ISO
6461-1:1998

Шинжилгээний нэр	Шинжилгээний харну
Бактерийн нийт тоо	4.0×10^4
Гэдэсний бүлгийн савханцар (<i>E.coli</i>)	Илрээгүй
Өвчин үүсгэгч (<i>Salmonella Shigella</i>)	Илрээгүй
<i>Clostridium perfringens</i>	Илрээгүй

Микробиологийн ерөнхий шинжилгээний стандартад усны дээжид нийт бактерийн тоо 1 мл-д 10^2 -аас ихгүй, Гэдэсний бүлгийн савханцар (*E.coli*), *Clostridium perfringens*, *Salmonella*, *Shigella* илрэх ёсгүй байдаг.

Шинжилгээнд ирсэн усны дээжид Гэдэсний бүлгийн савханцар (*E.coli*), Өвчин үүсгэгч (*Salmonella Shigella*), *Clostridium perfringens* илрээгүй ч нийт бактерийн тоо 1 мл-д 4.0×10^4 буюу байх ёстой хязгаараас хэтэрсэн учраас бохирдолтой ус байна.

Худгаас ус татаж хураагуурын танканд хуримтлуулж, унданд хэрэглэдэг усны чанарт анхаарал хандуулж, хураагуурын танкийг ойр ойрхон угааж, ариутгахгүй бол хүний эрүүл мэндэд сөрөг нөлөө үзүүлэх магадлалтай байна.

Шинжилгээ хийсэн:

Эрдэм шинжилгээний ажилтан, магистр (M.Sc) *Ш.Эрдэнэчимэг* Ш.Эрдэнэчимэг

Шинжилгээний дүгнэлт хянасан:

Микробын нийлэгжлийн лабораторийн эрхлэгч, доктор (Ph.D)

Ц.Рэнцэнханд

Ц.Рэнцэнханд

Усны микробиологийн шинжилгээний дүгнэлт

Захиалагчийн нэр: "МТЗ"

Дээжийн төрөл: Ус

Дээжийн нэр: Өмнөговь аймаг, Цогтцэций өртөө, Ажилчдын байрны крантын ус

Дээж хүлээн авсан: Ш.Эрдэнэчимэг, ЭША

Дээж хүлээн авсан огноо: 2025.04.15

Шинжилгээ хийсэн огноо: 2025.04.16- 2025.04.20

Шинжилгээ хийсэн стандарт: MNS ISO 6222-1998; MNS ISO 19250: 2017; MNS ISO 6461-1:1998

Шинжилгээний нэр	Шинжилгээний хариу
Бактерийн нийт тоо	$3.0 \cdot 10^4$
Гэдэсний бүлгийн савханцар (<i>E.coli</i>)	Илрээгүй
Өвчин үүсгэгч (<i>Salmonella Shigella</i>)	Илрээгүй
<i>Clostridium perfringens</i>	Илрээгүй

Микробиологийн ерөнхий шинжилгээний стандартад усны дээжид нийт бактерийн тоо 1 мл-д 10^2 -аас ихгүй, Гэдэсний бүлгийн савханцар (*E.coli*), *Clostridium perfringens*, *Salmonella*, *Shigella* илрэх ёсгүй байдаг.

Шинжилгээнд ирсэн усны Гэдэсний бүлгийн савханцар (*E.coli*), Өвчин үүсгэгч (*Salmonella Shigella*), *Clostridium perfringens* илрээгүй боловч дээжид нийт бактерийн тоо 1мл-д 3.0×10^4 буюу байх ёстой хязгаараас хэтэрсэн тул бохирдолтой ус байна.

Ус хуримтлуулах савны хана, ёроолыг ойр ойрхон угааж, ариутгал, халдваргүйжүүлэлтэд анхаарал хандуулах шаардлагатай гэж дүгнэлээ.

Шинжилгээ хийсэн:

Эрдэм шинжилгээний ажилтан, магистр (M.Sc) Ш.Эрдэнэчимэг

Шинжилгээний дүгнэлт хянасан:

Микробын нийлэгжлийн лабораторийн эрхлэгч, доктор И.Энхтэнханд