

Улсын бүртгэлийн  
дугаар.....

Нууцын зэрэглэл: А

Аравтын бүрэн  
Ангилалын код

Төсөл хэрэгжүүлэх гэрээний  
дугаар: ШyCy-2018/47

## **ХӨДӨӨ АЖ АХУЙН ИХ СУРГУУЛЬ**

### **“Зарим биелэгтэн ургамлын нөхөн сэргэх чадавхи” сэдэвт онолын суурь судалгааны төслийн тайлан**

#### **Суурь судалгааны төслийн тайлан /2018-2022/**

Төслийн удирдагч:	Ж.Ундармаа доктор (Ph.D)
Санхүүжүүлэгч байгууллага:	Шинжлэх ухаан технологийн сан
Захиалагч байгууллага:	Боловсрол Шинжлэх ухааны яам

Тайланг өмчлөгч:	ХААИС-ийн Экосистемийн судалгааны төв. УБ-17024. Ш/х-61, Зайсан-53 Э-хаяг: <a href="mailto:ecostudy@muls.edu.mn">ecostudy@muls.edu.mn</a> Утас: +976-7510 7777 (415)
------------------	--

Улаанбаатар хот, 2022 он

## ӨМНӨХ ҮГ

Монгол орны байгаль орчин, хөдөө аж ахуйд тулгараад буй томоохон асуудлын нэг нь бэлчээрийн доройтол юм. Уур амьсгалын даяарчилсан өөрчлөлт, дулаарал хамгийн эрчимтэй явагдаж байгаа манай орны хувьд дунд болон хүчтэй доройтсон бэлчээр, атаршсан тариалангийн талбай байгалийн аясаараа сэргэхгүй байгаа нь бидний сүүлийн 20-иод жилийн судалгаагаар тодорхойлогдоод байгаа тул доройтсон бэлчээрийг сэргээн сайжруулах арга технологи боловсруулахын тулд хээр, цөлийн хээрийн бүс дэх ургамал бүлгэмдлийг үүсгэгч, бэлчээрт өргөн тархдаг малын тэжээлийн өндөр ач холбогдол бүхий ургамлын ургал эрхтнээр нөхөн сэргэх чадавхийг илрүүлэх нь чухал юм.

Үүнтэй уялдуулан БСШУС-ын сайдын 2018 оны 3-р сарын 26-ны өдрийн А/136 тоот тушаалыг үндэс болгон “Зарим биелэгтэн ургамлын нөхөн сэргэх чадавхи” сэдэвт суурь судалгааны төсөл хэрэгжүүлэхээр захиалагч, санхүүжүүлэгч, гүйцэтгэгч талуудын байгуулсан БСШУСЯ-ны ШУСС-2018/47 тоот гэрээний дагуу 2018-2020 онуудад хээрийн болон лабораторийн судалгаа гүйцэтгэж байсан боловч цар тахлын улмаас 2020 оны эрдэм шинжилгээний зардал олгогдоогүй тул төсөл хэрэгжүүлэх хугацаа 1 жилээр сунгагдаж, лабораторийн зарим судалгааг 2021 онд гүйцэтгэлээ.

Судалгааны үр дүнд монгол орны хээр, цөлийн хээрийн бүс болон цайдамд өргөн тархсан 8 зүйл биелэгтэн ургамлын ургал эрхтнээр нөхөн сэргэх чадавхийг илрүүлж, нэг зүйл биелэгтэн ургамал тарьж ургуулах технологийн заавар боловсруулж, докторын зэрэг горилсон 2 судалгаа, магистрын зэрэг горилсон 2 судалгааг тус тус гүйцэтгэж, дотоодын хянан магадлагаа хийгддэг сэтгүүлд эрдэм шинжилгээний нэг өгүүлэл хэвлүүлж, 3 илтгэлийг эрдэм шинжилгээний хуралд хэлэлцүүллээ.

Гүйцэтгэгчид төсөл хэрэгжүүлэх гэрээгээр хүлээсэн үүргийн дагуу төслийн явцын болон санхүүгийн тайланг захиалагч, санхүүжүүлэгч байгууллагад хугацаанд нь хүргүүлж байсан бөгөөд захиалагч, санхүүжүүлэгч байгууллагаас томилогдсон ажлын хэсэгт төслийн үр дүнгээс 2020, 2021 онд 2 удаа танилцуулсны дээр төслийн санхүү болон үр дүнд хяналт шинжилгээ, үнэлгээ хийгдсэн.

Төслийн эцсийн тайлан, төслийн үр дүнд боловсруулсан технологийн зааврыг ХААИС-ийн Агроэкологийн сургуулийн Эрдмийн зөвлөлийн 2022 оны 3-р сарын 24-ний өдрийн хурлаар хэлэлцүүлж, эрдмийн зөвлөлийн гишүүдийн 100%-ийн саналаар дэмжигдсэн.

Төслийн удирдагч, ХААИС-ийн Экосистемийн судалгааны  
төвийн эрхлэгч, АЭС-ийн Газар тариалан, хөрс судлалын  
тэнхмийн профессор Ж.Ундармаа

## ТӨСЛИЙН БАГИЙН БҮРЭЛДЭХҮҮН

№	Багийн гишүүдийн овог, нэр	Эрдмийн зэрэг, цол	Эрхэлж буй ажил
<b>Төслийн удирдагч</b>			
1.	Ж.Ундармаа	доктор, профессор	ХААИС-ийн Экосистемийн судалгааны төвийн эрхлэгч, Агроэкологийн сургуулийн Газар тариалан, хөрс судлалын тэнхмийн багш
<b>Төсөл гүйцэтгэгч</b>			
2.	С.Оюунсүвд	магистр	ХААИС-ийн Экосистемийн судалгааны төвийн эрдэм шинжилгээний дэд ажилтан
3.	Ц.Нарангэрэл	магистр	ХААИС-ийн Экосистемийн судалгааны төвийн эрдэм шинжилгээний ажилтан
4.	З.Нямцэрэн	магистр	ХААИС-ийн Экосистемийн судалгааны төвийн эрдэм шинжилгээний ажилтан
<b>Төслийн гэрээт судлаач</b>			
5.	А.Гоомарал	доктор	ХААИС-ийн МААБС-ийн ахлах багш
6.	С.Диймаа	магистр	БОАЖЯ-ны харьяа Алтайн Өвөр Говийн сав газрын захиргааны мэргэжилтэн, ХААИС-ийн Экосистемийн судалгааны төвийн докторант
7.	Б.Баярмаа	магистр	ХААИС-ийн Экосистемийн судалгааны төвийн докторант
8.	И.Баяраа	магистр	ХААИС-ийн Экосистемийн судалгааны төвийн докторант
9.	О.Анундарь	-	ХААИС-ийн Экосистемийн судалгааны төвийн магистрант
10.	П.Гүндэгмаа	-	ХААИС-ийн Экосистемийн судалгааны төвийн магистрант

## ГАРЧИГ

ӨМНӨХ ҮГ .....	1
Оршил.....	5
1-р бүлэг. Судлагдсан байдал.....	7
1.2 Олон наст өвслөг ургамлыг тарималжуулах судалгаа .....	8
2-р бүлэг. Судалгаа явуулсан газрын байгаль, уур амьсгалын нөхцөл .....	10
3-р бүлэг. Судалгааны материал, аргазүй.....	15
3.1 Судалгааны материал.....	15
3.2 Судалгааны аргазүй .....	20
3.2.1 Ургамлын бутны хэмжилт хийсэн арга.....	20
3.2.2 Бутны дээж авсан арга.....	20
3.2.3 Нахианы нөөц болон физиологийн төлөв байдлыг тодорхойлсон арга .....	21
3.2.4 Крыловын Хялгана тарьж туршсан арга .....	22
3.2.5 Статистик боловсруулалт .....	24
4-р бүлэг. Судалгааны үр дүн.....	25
4.1 Харгана-Хялганат хээрийн бэлчээрт зонхилогч ургамлын .....	25
нөхөн сэргэх чадавхи .....	25
4.1.1 Крыловын Хялганы нөхөн сэргэх чадавхи .....	26
4.1.2 Саман Ерхөгийн нөхөн сэргэх чадавхи .....	30
4.1.3 Дэрвээн Хазаарөвсний нөхөн сэргэх чадавхи .....	32
4.2 Монголөвс-таанат цөлийн хээрийн бэлчээрт .....	36
зонхилогч ургамлын нөхөн сэргэх чадавхи .....	36
4.2.1 Говийн Хялганы нөхөн сэргэх чадавхи .....	37
4.2.2 Зүүнгарын Хазаарөвсний нөхөн сэргэх чадавхи.....	41
4.2.3 Сайрын Хялганы нөхөн сэргэх чадавхи .....	45
4.2.4 Пеллиотын Шивэлзийн нөхөн сэргэх чадавхи .....	46
4.3 Цайдмын Дэрст бэлчээрт зонхилогч ургамлын нөхөн сэргэх чадавхи .....	47
4.4 Крыловын Хялганыг тарих хугацаа, аргыг.....	51
тодорхойлох туршилтын үр дүн.....	51
Шүүн хэлэлцэхүй.....	54
ДҮГНЭЛТ .....	56
ЗӨВЛӨМЖ.....	58
Ашигласан хэвлэлийн жагсаалт .....	59
Хавсралт 1. Хэвлүүлсэн өгүүлэл.....	63
Хавсралт 2. Хэлэлцүүлсэн илтгэл.....	64
Хавсралт 3. Батлагдсан аргазүй .....	65

## ОРШИЛ

Байгалийн бэлчээр нь зөвхөн малын тэжээлийн эх үүсвэр төдийгүй хүлэмжийн хийн ялгарлыг бууруулах, нүүрстөрөгчийн шингээлтийг нэмэгдүүлэх, уур амьсгалын өөрчлөлтийг сааруулахад хамгаас чухал үүрэг гүйцэтгэдэг.

Монгол улсын нийт нутаг дэвсгэрийн 50 орчим хувийг хээр (25.86%), цөлийн хээр (21.9%), бүс бусын буюу татам, цайдмын бэлчээр, хадлан (3.6%) эзэлдэг (Өлзийхутаг, 1989) тул эдгээр бүс нь бэлчээрийн эдэлбэр газрын хувьд томоохон ач холбогдолтой.

Судлаачид 1930-2020-оод он хүртэлх 90 гаруй жилийн хугацаанд монгол орны хээр, цөлийн хээрийн бүсийн ургамалжил, тэдгээрийн ангилаа, тархацын зүй тогтол, эдгээр бүсэд зонхилох ургамал бүлгэмдлийн бүтэц, зүйлийн бүрэлдэхүүн, ургамлын аминхэлбэр, экологийн бүлэг, улирлын хөгжлийн хэм, газрын дээрхи ба доорхи биомасс, тэдгээрийн улирлын хувьсал, жилийн дүйвэлзээ, сукцесс, ургамлын өсөлт, хөгжилтийн онцлог, зонхилох ургамлын фотосинтез, усны горим, хэнзлэх чадвар, хэнзийн ургацад бэлчээр ашиглалтын үзүүлж буй нөлөөлөл, бэлчээр, хадланг зохистой ашиглах арга зэрэг олон чиглэлээр судалгаа хийжээ.

Гэтэл Монгол Улсад доройтсон бэлчээрийн талбай нэмэгдэж байгаа ба бэлчээрийн төлөв байдал, чанарын улсын хянан баталгааны улсын нэгдсэн мэдээнээс (Наран-Очир, Энхмаа, 2011) үзэхэд тус улсын нийт бэлчээрийн 22.6% буюу 25.5 сая га бэлчээр доройтсоны 10.3 сая га нь (35.8%) бага зэрэг, 12.6 сая га нь (49.5%) дунд зэрэг, 3.7 сая га (14.6%) нь хүчтэй доройтоод байна. Бэлчээр доройтоход малын тэжээлийн байгалийн эх үүсвэр буурахын зэрэгцээгээр бэлчээрийн ургамал тачир, сийрэг болж, улмаар их хэмжээний үржил шимт хөрс салхи, усны элэгдэлд өртөж байна. Ийнхүү доройтсон бэлчээр нь Зүүн хойд Азийн шороон шуурганы эх үүсвэр болж байгаагийн дээр цөлшсөн хэмээн нэрлэгдэж буй газрын нилээд нь доройтсон бэлчээрт хамаарч байна.

Ийм учраас Монгол Улсын мал аж ахуйн тууштай хөгжлийг хангах, монгол орон цаашилбал Зүүн хойд Азийн байгаль орчинд тулгамдаж буй асуудлыг шийдвэрлэхэд хувь нэмрээ оруулах зорилгын хүрээнд Монгол улсын тогтвортой хөгжлийн үзэл баримтлал-2030-ийн хөдөө аж ахуйн салбарын 1-р зорилтонд "...бэлчээрийн газрын доройтлыг бууруулж, нөхөн сэргээх,... байгаль орчны нөхөн сэргээлтийг олон улсын стандартын түвшинд хийж, хэвшүүлэх", Монгол улсын Засгийн газрын 2020-2024 оны үйл ажиллагааны хөтөлбөрийн 3.3.5-д "Бэлчээрийн ашиглалт, хамгаалалт, сайжруулалтын хууль, эрх зүйн орчныг бүрдүүлж, бэлчээрийн доройтол, цөлжилтийг бууруулна" хэмээн бодлогын баримт бичигт доройтсон бэлчээрийг сайжруулах, нөхөн сэргээх талаар заасан байдаг.

Судлаачид (Даваажамц, 1954) 1970 оноос өмнөх бүтээлдээ монгол орны бэлчээрийн доройтлын талаар дурьдах төдий байсан бол түүнээс хойш доройтол, сэргэлтийг тусгайлан судалсан (Чогний, 1975, 2001, 2018) нь цөөн боловч ихэнх судалгаа бэлчээр доройтоход ургамалжилд гарч буй өөрчлөлтийг илрүүлэхэд (Гунин, Востокова, 1989; Евстифеев нар, 1990; Рачковская, 1993; Казанцева, 2009; Sasaki et al., 2005, 2008, 2009a, б, в, 2010a, б, 2011, 2012, 2013; Лхагважав, 2016, 2022) чиглэгдэж иржээ. Эдгээр судалгааны үр дүнгээс харахад бага зэрэг доройтсон бэлчээрийг малын хөлөөс чөлөөлөх аргаар 2-3 жилд сэргээх боломжтой байгаа боловч дунд болон хүчтэй доройтсон бэлчээр нь дээрхи аргаар сэргэхгүй байгаагийн дээр хөрсний бүтэц, ус нэвчүүлэх чадвар (Hoshino et al., 2009; Yanagawa et al., 2015, 2016, 2018, 2019; Сийлэгмаа, 2017) өөрчлөгдөхийн хирээр микориза үүсгэгч мөөгөнцөр цөөрч, улмаар

мөөгөнцрийн гаралтай хөрс барьцалдуулагч уургийн агууламж буурдаг (Goomaral et al., 2013, 2019; Kusakabe et al., 2018) болох нь тогтоогдоод байна. Ийнхүү бэлчээр доройтоход зөвхөн ургамалжил өөрчлөгдөөд зогсохгүй хөрсний физик-химийн болон ус-физикийн шинж чанар зэрэг ургамал хэвийн өсөж, хөгжихөд нэн шаардлагатай орчны хүчин зүйлүүд өөрчлөгддөг.

Бэлчээр доройтсоны улмаас өөрчлөгдсөн гадаад орчны нөхцлийг агротехникийн аргаар сайжруулж болох ч бэлчээр үүсгэгч ургамал сэргэн ургах, хэвийн өсөж, хөгжих, үржих чадвараа алдсан тохиолдолд бэлчээр сэргэх боломж туйлын хязгаарлагдмал юм. Ийм учраас дунд болон хүчтэй доройтсон бэлчээр сэргэхгүй байгаа шалтгааны нэг нь бэлчээр үүсгэгч ургамлын нөхөн сэргэх чадавхитай холбоотой хэмээх таамаглал дэвшүүлж, монгол орны хээр, цөлийн хээрийн бүс болон цайдмын бэлчээрт зонхилох зарим ургамлын нөхөн сэргэх чадавхийг тодорхойлох зорилгоор “Зарим биелэгтэн ургамлын нөхөн сэргэх чадавхи” сэдэвт суурь судалгааны төслийн саналыг боловсруулж, 2017 онд БСШУСЯ-нд хүргүүлсэн.

Энэхүү төслийн санал дэмжигдэж, санхүүжилт хийгдсэний үр дүнд ХААИС-ийн Экосистемийн судалгааны төвийн эрдэм шинжилгээний ажилтнууд, ахисан түвшний оюутнууд хамтран 2018-2021 онд суурь судалгааны төслийг хэрэгжүүлж, Өмнөговь аймгийн Булган сумын Хавцгайт баг, Дундговь аймгийн Сайнцагаан сум, Төв аймгийн Эрдэнэ сумын нутагт тус тус хээрийн судалгаа хийж, лабораторийн судалгааг ХААИС-ийн Экосистемийн судалгааны төвийн лабораторид календарчилсан төлөвлөгөөний дагуу гүйцэтгэж, судалгааны үр дүнг энэхүү тайланд оруулав.

# 1-Р БҮЛЭГ. СУДЛАГДСАН БАЙДАЛ

## 1.1 Ургамлын нөхөн сэргэх чадавхийн талаархи судалгаа

Монгол орны бэлчээрийн ургамалжил судлаачид (Даваажамц, 1954; Чогний 1975, 2001, 2018; Гунин, Востокова, 1989; Евстифеев нар, 1990; Рачковская, 1993; Sasaki et al., 2005, 2008, 2009а, б, в, 2010а, б, 2011, 2012, 2013; Казанцева, 2009; Лхагважав, 2016, 2022) бэлчээр доройтоход бэлчээрт зонхилогч, дэд зонхилогч ургамлын арви эрс багасахын дээр зүйлийн тоо мэдэгдэхүйц цөөрч, бэлчээр үүсгэгч ургамлын бүрхэц эрс буурч, ургамлын бүрхэцэд доройтлын заагуур ургамлын арви нэмэгдэж, улмаар зонхилдог тухай бичсэн байдаг.

Ийнхүү бэлчээрийн ургамлын арви буурч, цаашилбал зүйлийн бүрэлдэхүүн өөрчлөгдөж байгаа нь ургамал сэргэн ургах чадавхиа алдаж, мөхөж байгаатай холбоотой юм. Н.Н.Смеловын (Смелов, 1947) бичсэнчлэн ургамал амьдралын үйл ажиллагааныхаа явцад ургаж буй орчны нөхцлөө өөрчлөх, эсвэл онтогенез хөгжлийн явцад хөгширч, ургамал амьдрах чадваргүй болох, мөн зохисгүй ашиглалтын улмаас ургамал хэвийн өсөж, хөгжих чадвараа алдах зэрэг үндсэн гурван шалтгааны улмаас ургамлын амьдрах чадвар буурч, аажмаар мөхдөг.

Ургамлыг мөхөлд хүргэдэг эдгээр шалтгаанаас бэлчээр ашиглалттай холбоо бүхий гурав дугаархи нь ургамлын наслалтыг эрс богиносгодог. Учир нь бэлчээрийг зохисгүй, хэт олон дахин ашиглахад найлзууршилт эрчимжих боловч ургамалд агуулагдах шим тэжээлийн бодисын нөөцийг шавхаж, ургамлыг сульдаадаг. Эх ургамлыг мал идсэнээр дараа жил найлзуур үүсгэх ёстой сэргэлтийн нахианаас тухайн жилд дахин найлзуур үүсэх ба шинэ найлзуур малд идэгдсэнээр бутлалтын зангилгаан дахь нахианаас 3 дахь үеийн найлзуур үүсдэг. Ийнхүү бэлчээрийн ургамлыг олон дахин мал идэхэд чийг, дулааны тохиромжтой нөхцөлд нэг зуны туршид залуу найлзуурууд удаа дараа үүсэх боловч ургамалд агуулагдах шим тэжээлийн бодисын нөөц болон нахианы нөөц шавхагдагдахад шинээр нахиа үүсэх боломжгүй болж, улмаар ургамал сэргэн ургах чадавхиа алдаж мөхдөг.

Өөрөөр хэлбэл, бэлчээрийг зохисгүй ашиглахад ургамлын өсч хөгжих, үржих, сэргэн ургах чадавхи буурсны үр дүнд мал сайн иддэг, бэлчээр үүсгэгч ургамлын арви багасч, улмаар мөхөх ба тэдгээрийн орон зайг мал муу иддэг юм уу иддэггүй хөл газрын ургамал эзэлдэг. Иймд ургамлын сэргэн ургалт хэвийн явагдаж байгаа эсэхийг түүний арвиар үнэлж болох юм. Ургамлын арвийг илэрхийлэх нэгэн үзүүлэлт нь бодгалийн тоо бөгөөд бэлчээрийн олон наст өвслөг ургамал нь үрээр үржихээс илүүтэйгээр ургал эрхтнээрээ үрждэг тул бодгалийг тоолоход нилээд ярвигтай учир бут үүсгэдэг олон наст ургамлын бутны тоогоор арвийг үнэлж болно хэмээн үзэж байна. Монгол орны хээр, цөлийн хээр, цайдамд зонхилох бэлчээрт бутат биелэгтэн ургамал зонхилдог (Юнатов, 1950; Дашням, 1974; Борисова, 1980; Казанцева, 2009) тул бид бэлчээрийн олон наст өвслөг ургамал, ялангуяа бэлчээр үүсгэгч ургамал хэдийчинээ олон буттай, бут бүр нь хэдийчинээ олон найлзуур, нахиа үүсгэнэ төдийчинээ ургамлын сэргэн ургалт хэвийн явагдана хэмээх таамаглал дэвшүүлсэн.

Монголд бэлчээрийн бутат олон наст биелэгтэн ургамлын нөхөн сэргэх чадавхийг бутны тоотой нь холбож судалсан нь үгүй боловч О.Чогний (Чогний, 2001, 2018) бэлчээр сэргэхэд найлзуурын тоо олширдог талаар бүтээлдээ бичсэн байдаг бол Б.Мандах (1999, 2016) хээрийн бүсийн ургамал бүлгэмдлийн эвсэл үүсгэгч 5 зүйл (*Stipa grandis*, *Koeleria macrantha*, *Cleistogenes squarrosa*, *Poa attenuata*, *Elymus chinensis*) ургамлын

ценопопуляцийн насны бүтцийг тогтоох зорилгоор эдгээр ургамлын ургал найлзуурын хөгжлийн үе шат болон онтогенез хөгжлийн үе шатыг судалсан байдаг.

Ургамлын сэргэн ургалтанд нахиа чухал үүрэгтэй болох талаар судлаачид бичсэн байдаг ба А.А.Горшкова (1979) Өвөр байгалийн хуурай хээрийн бэлчээрт хийсэн судалгаандаа үндэслэн ургамлын хэнз найлзуурын ургац нахианы нөөцөөс ихээхэн хамаардаг болохыг тогтоосон байдаг. Харин Ж.Ундармаа (1997, 2000) биелэгтэн ургамалд сэргэлтийн болон ичмэл нахиаг *in vitro* орчинд үүсгэж, нахиа үүсэхэд явагдах физиологи, молекул биологийн үйл явцыг судалж, ургамлын бутлалтын зангилгаанд нөөц шим тэжээлийн бодис их хэмжээгээр хуримтлагдсан нөхцөлд нахиа үүсдэг болохыг тодорхойлсон бөгөөд уулын хээрийн бэлчээр доройтоход бэлчээр үүсгэгч ленийн Ботуулийн (*Festuca lenensis*) найлзуур, нахианы тоо эрс буурдаг тухай бичсэн байдаг.

Ийнхүү монгол орны хээр, цөлийн хээр, цайдамд зонхилох ургамлын нөхөн сэргэх чадавхийн тусгайлсан судалгаа хийгдээгүй байгаатай уялдуулан эдгээр бүсийн бэлчээрийн тэжээлийн үндсэн хэсгийг бүрдүүлэгч, бэлчээр үүсгэгч ургамлын нэг болох крыловын Хялгана (*Stipa krylovii*), түүнийг дагалдан ургадаг саман Ерхөг (*Agropyron cristatum*), дэрвээн Хазаарөвс (*Cleistogenes squarrosa*), цөлийн хээрийн бэлчээр үүсгэгч говийн Хялгана (*Stipa gobica*), сайрын Хялгана (*Stipa glareosa*), зүүнгарын Хазаарөвс (*Cleistogenes songorica*), уулын цөлийн хээрээр элбэг тархсан пеллиотын Шивэлз (*Ptilagrostis pelliotii*), цайдмын бэлчээр үүсгэгч гялгар Дэрс (*Achnatherum splendens*) зэрэг 8 зүйл ургамлыг сонгон авч, тэдгээрийн ургал эрхтнээрээ нөхөн сэргэх чадавхийн судалгаа гүйцэтгэлээ.

## **1.2 Олон наст өвслөг ургамлыг тарималжуулах судалгаа**

Монгол Улсад тэжээлийн олон наст ургамал тариалах судалгаа 1930-аад онд эхэлсэн бөгөөд 90 гаруй жилийн хугацаанд 10-аад зүйл олон наст өвслөг ургамлыг тэжээл болон үрийн зориулалтаар тарималжуулах технологи боловсруулагдаж, зарим ургамлын нутгийн сортыг шинээр батлуулжээ.

Нутгийн олон наст өвслөг ургамал тарималжуулах судалгаанд И.Хайсан (1969), Ч.Намхай (1969), Ц.Мядаг (1977), Г.Эрдэнэжав (1977, 1983) нар чухал үүрэг гүйцэтгэсэн бөгөөд тэдний залгамж үе болсон Д.Намхай, А.Эрдэнэчимэг, Ш.Батсүх, Д.Алимаа, Н.Энхтуяа, Ц.Дэжидмаа нар тэжээлийн ургамлыг тарималжуулах, шинэ сорт бий болгох чиглэлийн туршилтыг үргэлжлүүлэн хийж иржээ. Эдгээр судлаачдын туршилтын үр дүнд шар Царгас, шүдлэг Хошоон, нумраа Хунчир, саман Ерхөг, дагуур Өлөнгө, сибирь Өлөнгө, эмзэгтүүрүүт Өлөнгө, сибирь Хялгана, соргүй Согооврын зэрэг олон наст өвслөг ургамлыг тариалах тохиромжтой хугацаа, тарих арга, тарих үрийн нормыг тодорхойлсны дээр зарим ургамлын нутгийн сортыг бий болгож, гадаадаас гаралтай тэжээлийн зарим ургамлын сортыг нутагшуулах судалгаа амжилттай хийгдсэн байдаг.

Ялангуяа тэжээлийн олон наст ургамлыг тариалангийн төв бүсэд усалгаатай нөхцөлд 5-р сарын хоёрдугаар хагаст, усалгаагүй нөхцөлд 6-р сарын хоёрдугаар хагаст тариалах нь хамгийн тохиромжтой болохыг тогтоож (Эрдэнэжав, 1977, 1983), энэ үед тарьсан олон наст ургамал өвөлжихийн өмнө хөгжлийн зохих шатыг дамжин биеждэг болохыг тодорхойлжээ.

Монгол оронд тарималжуулсан эдгээр ургамлаас саман Ерхөгөөс бусад нь уулын ойт хээрийн бүслүүрийн харьцангуй чийгийн хангамж сайтай нөхцөлд тарьж ургуулахад тохиромжтой боловч уулын хээр, хээрийн бүсийн бэлчээр үүсгэгч ургамлыг тарьж ургуулах судалгаа харьцангуй цөөн хийгджээ.



Монгол улсын нийт хүн амын 80 гаруй хувь, малын 70 гаруй хувь нь төвлөрсөн чийгийн хангамжаар тааруу уулын хээр, хээрийн бүсийн доройтсон бэлчээрийг сэргээн сайжруулах зорилгоор нутгийн ургамлыг тарьж ургуулан доройтсон бэлчээр сайжруулах, бэлчээрийн тэжээлийн нөөцийг нэмэгдүүлэх шаардлага тулгараад байна. Учир нь С.Жигжидсүрэнгийн (Жигжидсүрэн, 2005) бичсэнчлэн монголын тэгш өндөрлөгийн өвөрмөц нөхцөлд бий болж дасан зохицсон нутгийн олон наст ургамал нь өвөлжилт даах чадвар зэрэг аж ахуй, биологийн үзүүлэлтээрээ бусад орны ургамлаас илт давуу байдаг сайн талтай юм.

Ийм учраас монгол орны уулын хээр, хээрийн бэлчээрт өргөн тархсан крыловын Хялганыг (*Stipa krylovii*) тарих хугацаа, аргыг тодорхойлох туршилтыг уулын ойт хээрийн бүслүүр, хээрийн бүсийн заагт орших Төв аймгийн Эрдэнэ сумын нутагт гүйцэтгэлээ.

## 2-Р БҮЛЭГ. СУДАЛГАА ЯВУУЛСАН ГАЗРЫН БАЙГАЛЬ, УУР АМЬСГАЛЫН НӨХЦӨЛ

Ургамлын нөхөн сэргэх чадавхийн судалгааг ХААИС-ийн Экосистемийн судалгааны төвийн харъяаны урт хугацааны цэнэлийн талбайн орчимд хийсэн бөгөөд крыловын Хялгана, саман Ерхөг, дэрвээн Хазаарөвсний хээрийн судалгааг Дундговь аймгийн Сайнцагаан сумын Наран багийн нутагт, гялгар Дэрсний хээрийн судалгааг Дундговь аймгийн Сайнцагаан сумын Далай багийн нутагт тус тус гүйцэтгэж, дээрхи ургамлын бутны дээж авсан.

Говийн Хялгана, сайрын Хялгана, зүүнгарын Хазаарөвс, пеллиотын Шивэлзийн хээрийн судалгааг Өмнөговь аймгийн Булган сумын Хавцгайт багийн нутагт гүйцэтгэж, эдгээр ургамлын бутны дээж авсан.

Крыловын Хялгана тарьж турших судалгааг Төв аймгийн Эрдэнэ сумын нутагт уулын хээрт хийлээ. Хээрийн судалгаа хийсэн дээрхи газруудын байгаль, уур амьсгалын онцлогийг товч дурдъя.

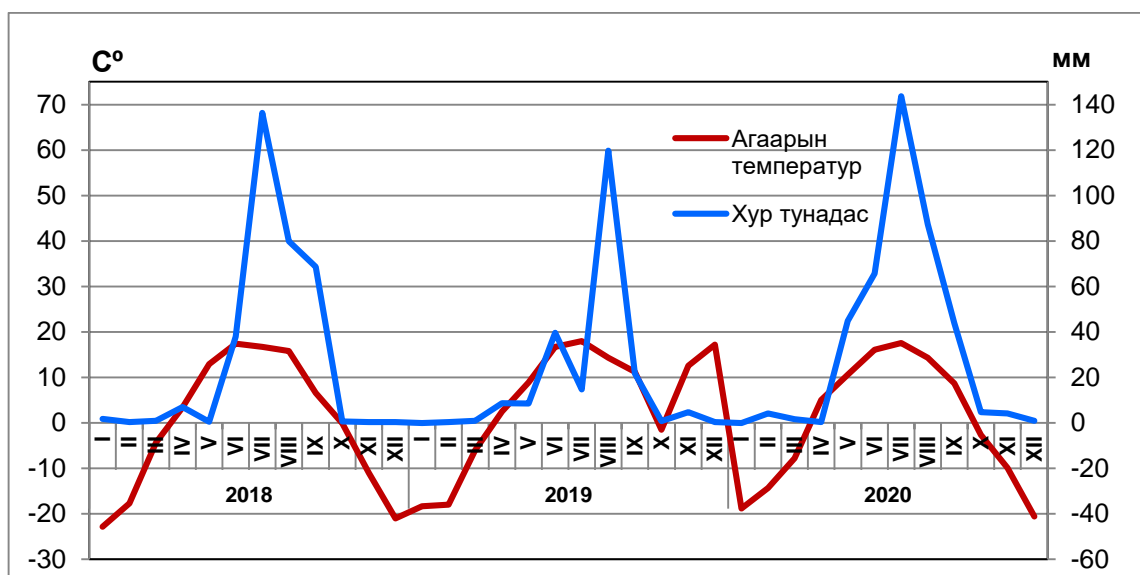
**Төв аймгийн Эрдэнэ сум**ын нутаг нь Д.Дашийн (Даш, 2020) бичсэнчлэн монгол орны физик газарзүйн мужлалаар Дагуур Монголын хээрийн их мужийн Дорнод Монголын хээрийн муж, Дундад Халхын тэгш өндөрлөгийн дэд мужид хамаарна. Энэ дэд мужид хамаарах нутгийн газрын гадарга нь баруунаас зүүн тийш аажмаар намсч дундаж, нам уулсаас толгод, ухаа гүвээт талд шилждэг.

Энэ дэд муж нь хөрсний хувьд уулт ойт хээрийн, ойн саарал, уулын хээрийн хүрэн хөрсний бүслүүрт хамаарах бөгөөд уулын хүрэн хөрс зонхилон тархдаг. Хүрэн хөрсний давхаргууд хэмхдэс чулуу ихтэй, нимгэн, үе давхаргууд нь бүрэн хөгжөөгүй, ширхгийн бүрэлдэхүүн муу ялгарсан, карбонатын хуримтлал үүсдэггүй онцлогтой. Уулсын налуу хэвгийгээс хамааран хөрсний ялзмагт үеийн зузаан 10-40 см байдаг. Уулын хүрэн хөрсний дээд давхаргын ялзмагийн агуулга 1.5-4.5% байдаг. Давсны хүчилд буцлах гүн харилцан адилгүй, зарим тохиолдолд хөрсний өнгөөс, заримдаа 10-40 см хүртэл гүнд ч буцалдаггүй тохиолдол байдаг. Хөнгөн шавранцар, элсэнцэр механик бүрэдэхүүн зонхилох ба бүх үе давхарга чулуурхаг (Хадбаатар, 2020) байдаг.

Уур амьсгалын мужлалаар хуурайдуу сэрүүвтэр зунтай, хахирдуу өвөлтэй мужид хамаардаг. Агаарын жилийн дундаж температур  $-0.5^{\circ}\text{C}$ , жилийн хамгийн хүйтэн 1-р сарын агаарын дундаж температур  $-22.8^{\circ}\text{C}$ , хамгийн дулаан 7-р сарын агаарын дундаж температур  $+18.8^{\circ}\text{C}$ , үнэмлэхүй их ба бага температур  $+33.0^{\circ}\text{C}$  ба  $-39^{\circ}\text{C}$  болж, температурын агууриг  $72^{\circ}\text{C}$ -д хүрдэг. Жилийн нийт тунадасны хэмжээ 248.9 мм бөгөөд түүний 70-80% нь дулааны улиралд ордог. Баруун ба баруун хойд зүгийн салхи зонхилох ба салхины жилийн дундаж хурд 4-6 м/сек байдаг (Даш, 2020).

Крыловын Хялгана тарьж туршсан 2019-2020 онд агаарын температур олон жилийн дунджийн орчимд байсан ба 2019 оны 5, 7-р саруудад олон жилийн дунджаас бага, 6-р сард олон жилийн дунджаас ахиу тунадас унасан бөгөөд ургамал тарьж туршсан 6-10-р сард нийтдээ 196.5 мм тунадас унасан. Харин 2020 онд олон жилийн дунджаас их буюу 390.6 мм тунадас унасан (1-р зураг). Ургамлын үр суулгах хугацааг тодорхойлоход агаарын температур чухал ач холбогдолтой байдаг тул Төв аймгийн Эрдэнэ сумын 2009-2019 оны агаарын температурын мэдээнд үндэслэн агаарын хоногийн дундаж температур  $+10^{\circ}\text{C}$ ,  $+12^{\circ}\text{C}$ ,  $+15^{\circ}\text{C}$ ,  $+16^{\circ}\text{C}$ -ийг давж тогтвортой дулаарах хугацааг тооцож үзэхэд  $+10^{\circ}\text{C}$ -ийг 5-р сарын 12-ны өдрийн орчимд,  $+12^{\circ}\text{C}$ -ийг 5-р сарын 23-ны өдөр,

+15°C-ийг 6-р сарын 9-ний өдөр, +16°C-ийг 6-р сарын 14-ний өдөр тус тус давж тогтвортой дулаардаг.



1-р зураг. Төв аймгийн Эрдэнэ сумын климодиаграмм

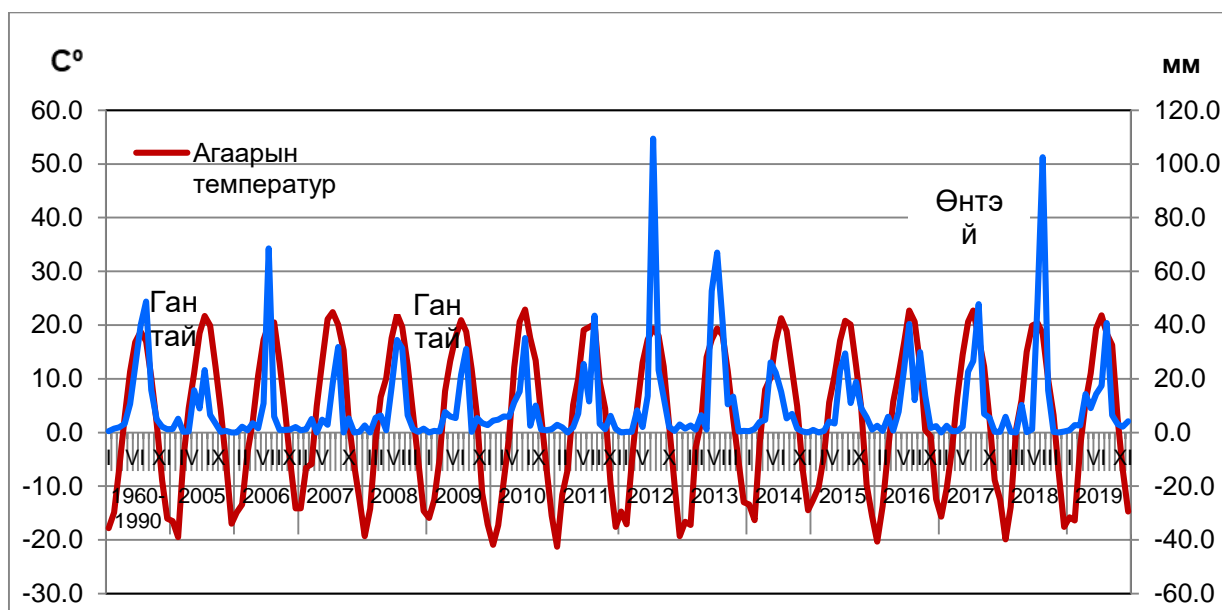
Ургамалжил газарзүйн мужлалаар Евразийн хээрийн мужийн Дагуур-Монголын хээрийн хошуу, Өмнөд Хэнтийн уулын хээрийн тойрогт хамаардаг. Нам бэсрэг уулсаар уулын хээрийн ургамалжил тархсан байдаг бол толгодууд, уулс хоорондын хөндийд үетэн-Хялганат, агь-үетэнт хуурай хээрийн ургамалжил тархсан байдаг (Юнатов, 1950).

**Дундговь аймгийн Сайнцагаан сум** нутгийн хойт хэсэг нь монгол орны физик газарзүйн мужлалаар Дагуур-Монголын хээрийн их мужийн Дорнод Монголын хээрийн мужийн Дундад Халхын тэгш өндөрлөгийн дэд мужид хамаардаг бол Мандалговиос урагш орших нутаг нь Төв Азийн заримдаг цөл, цөлийн их мужийн Алтайн ар говийн мужийн Мандалговь-Өлзийтийн цав толгодын дэд мужид тус тус хамаардаг (Даш, 2020). Бидний судалгаа хийсэн Харгана-Хялганат хээрийн бэлчээр нь Дундад Халхын тэгш өндөрлөгт хамаарах тул газрын гадаргын хувьд Төв аймгийн Эрдэнэ сумынхтай төстэй.

Хөрсний бүсчлэлээр хүрэн хөрстэй хуурай хээрийн бүсэд хамаардаг. Монгол орны хуурай хээрийн хүрэн хөрсний онцлог нь карбонатын хуримтлалтай байдаг оршино. Хээрийн хүрэн хөрс нь тэгшивтэр болон ухаа гүвээт тал, жинхэнэ хуурай хээрээр тархах бөгөөд судалгаа хийсэн нутаг нь цайвар хүрэн хөрстэй. Цайвар хүрэн хөрсний ялзмагт үеийн зузаан нь 12-18 см, дээд үеийн ялзмагийн агуулга 1.0-1.5% орчим байдаг. Энэ хөрсний ялзмагт давхарга гандмал хүрэндүү өнгөтэй, нимгэн, хуурай, сайр чулуу ихтэй, үл мэдэг бөөмөнцөр бүтэцтэй, нягт багатай, ан цав элбэгтэй. Сайргархаг шавранцар, хөнгөн шавранцар, элсэнцэр, элсэн механик бүрэлдэхүүн зонхилно. Хөрсний бүх давхаргад сайр чулуу их, давсны хүчилд 8-12 см-ийн гүнээс эхлэн буцлах бөгөөд шим тэжээлийн бодисоор ядмаг, сайр чулуу ихтэй, ялзмагт үе нь нимгэн учраас газар тариаланд тохиромжгүй бөгөөд бэлчээрт өргөн ашиглана (Хадбаатар, 2020).

Уур амьсгалын мужлалаар Сайнцагаан сум нь хуурай дулаавтар бүсэд багтана (Жамбаажамц, 1989). Сайнцагаан сумын жилийн агаарын дундаж температур нь 0-2°C, 1-р сарын агаарын дундаж температур -16°C, 7-р сарын агаарын дундаж температур +20°C, үнэмлэхүй их температур +35.6°C, үнэмлэхүй бага температур -38.6°C байна. Хүйтрэлгүй үеийн үргэлжлэх хугацаа 110-130 хоног байдаг. Олон жилийн дунджаар 155.2 мм тунадас унадаг ба үүнээс дулааны улиралд дунджаар 100 мм тунадас унадаг (2-р

зураг). Тогтвортой цасан бүрхүүл 12-р сарын 1-10-ны хооронд тогтох ба жилд дунджаар 15-20 өдөр тогтвортой цасан бүрхүүлтэй байна (БНМАУ-ын үндэсний атлас, 1990). Жилийн зонхилох салхины чиглэл баруун, хойд зүгээс салхилах ба салхины дундаж хурд 6-8 м/с байх ба жилд 20 орчим өдөр хүчтэй ба 15 м/с ба түүнээс дээш салхитай, шороон шуургатай байдаг.



2-р зураг. Дундговь аймгийн Сайнцагаан сумын климодиаграмм.1960-1990 оны олон жилийн дундаж үзүүлэлт болон 2005-2019 оны агаарын температур, тунадасны мэдээг ашиглав.

Ургамалжил газарзүйн мужлалаар Сайнцагаан сумын нутаг нь Евразийн хээрийн мужийн Дагуур Монголын хээрийн хошуу, Дундад Халхын хээрийн тойрог, Өнжүүлийн дүүрэгт хамаарагддаг (Юнатов, 1950).

Дагуур Монголын хээрийн хошууны гадаргын дийлэнхийг толгодорхог тэгш тал бүрдүүлэх бөгөөд тэр нь их, бага аль нэг хэмжээний бэсрэг уулстай хослон тааралдах бөгөөд хээрийн ургамалжил ноёлон тархдаг. Энд төрөл бүрийн хувилбарын хуурай хээр болох Хазаарөвс-Хялганат, агь-Хазаарөвс-Хялганат хээр зонхилдог. Хээрийн бүсэд элбэг тааралддаг гадагш урсгалгүй хонхруудаар тохиолдох Бударгана, Хэрс бүхий алаг цоог бүлгэмдлийг Дэрс хүрээлэн ургах нь элбэг байдаг. Тойргийн өмнөт хэсэг рүү цөлийн нөлөө мэдэгдэхүйц их болоход марзан дээгүүр улаан Бутаргана, бор Бударгана хааяа Баглуур үзэгддэг.

**Өмнөговь аймгийн Булган сум** нь монгол орны физик газарзүйн мужлалаар Төв Азийн заримдаг цөл, цөлийн их муж, Говь Алтайн бэлэрхэг уулын мужийн Гурвансайхан-Хүрхийн уулсын дэд муж болон Дорнод говийн мужийн Мандал овоо-Хулдын ухаа гүвээт талын дэд мужид тус тус хамаардаг (Даш, 2020). Говь Алтайн уулс нь эгц ташлантайгаас гадна хөндлөн байрлалтай гүн хавцал, хуурай хөндийгөөр ихээхэн хэрчигдэж, эвдрэлийн хэвгий гадарга бүхий өргөн бэлээр хүрээлэгдсэн байдаг. Ургамлын нөхөн сэргэх чадавхийн хээрийн судалгаа хийсэн талбай нь Говь Алтайн бэлэрхэг уулын мужийн Гурвансайхан-Хүрхийн уулсын дэд мужид багтах бөгөөд Гурвансайхан уулын хэвгий гадаргатай өргөн бэлд байрладаг.

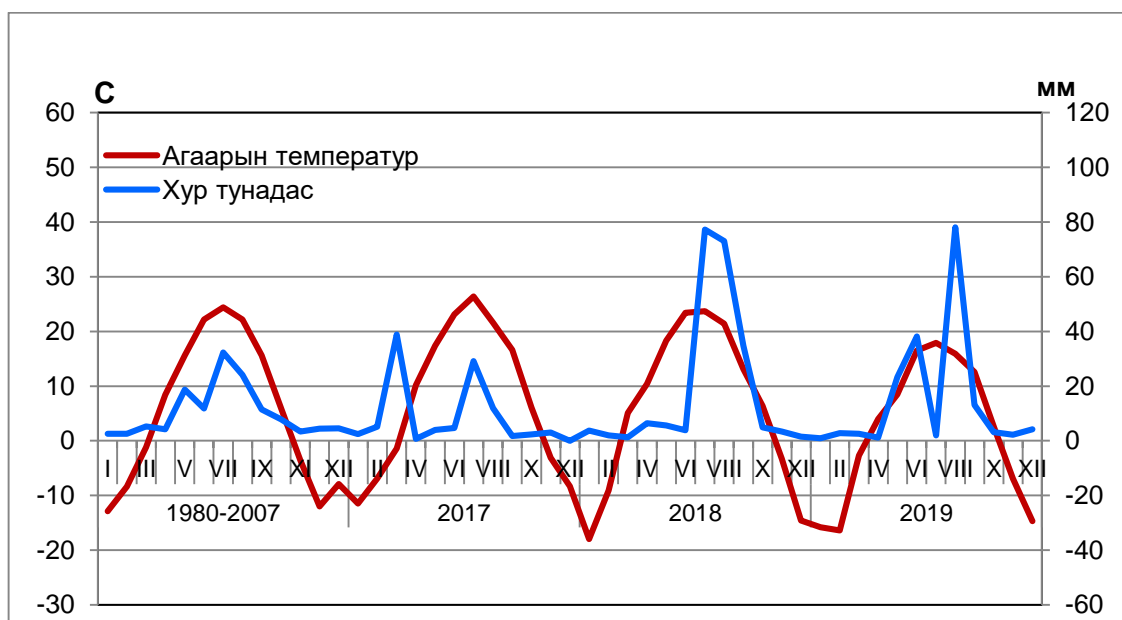
Судалгаа хийсэн газар нь хөрсний бүсчлэлээр говийн бор хөрстэй цөлөрхөг хээрийн бүсэд хамаарна. Их нууруудын хотгор, Нууруудын хөндий, Дорнод говийн баруун хэсэгт говийн бор хөрс хамгийн өргөн тархсан байх ба хотгор хонхор, нам хотос газраар

хужирлаг, мараалаг хөрстэй бөгөөд элсэн хуримтлал нилээд тархсан байдаг. Харин Говь Алтайн нурууны өндрийн бараг гуравны хоёр нь уулын цөлөрхөг хээрийн цайвар хүрэн, бор хөрстэй бөгөөд түүнээс дээш уулын хяр хүртэл нимгэн хүрэн хөрс тархдаг (Хадбаатар, 2020).

Энэ бүсэд хамгийн өргөн тархсан говийн бор хөрсийг авч үзвэл түүний үе давхаргууд нь тод илэрсэн, сайргархаг, ялзмаг багатай, хөрс өнгөн эсвэл дээд давхаргаас буцлах бөгөөд мараалаг шинжгүй, ус чийгээр дутмаг, гөлтгөнөгүй, сайр чулуугаар хучигдсан байдгаараа онцлог юм. Говийн бор хөрсний дээд давхаргын ялзмагийн агууламж 0.3-0.8% байх ба доод үе давхаргад ялимгүй нэмэгддэг бөгөөд энэ шинж нь хөрсний гадарга их халдгаас ялзмаг эрдэсжихийн дээр ургамлын үндэс газрын гадаргаас доош гүехэн (10-30 см) тархдагтай холбоотой (Хадбаатар, 2020).

Уур амьсгалын мужлалаар Булган сум нь хуурай дулаавтар бүсэд хамаарна. (Жамбаажамц, 1989). Агаарын жилийн дундаж температур  $+4^{\circ}\text{C}\sim+6^{\circ}\text{C}$  байдаг бол жилийн хамгийн хүйтэн сар болох 1-р сарын агаарын дундаж температур  $-20^{\circ}\text{C}$ , хамгийн дулаан сар болох 7-р сарын агаарын дундаж температур  $+20^{\circ}\text{C}$  байна. Харин 1-р сарын үнэмлэхүй бага температур  $-38.6^{\circ}\text{C}$ , 7-р сарын үнэмлэхүй их температур  $+26.9^{\circ}\text{C}$  байдаг. Жилийн нийлбэр тунадасны хэмжээ  $119.6\pm 27.6$  мм байх ба тунадасны 61% нь зуны улиралд унадаг бол хүйтний улирлын тунадасны хэмжээ 10 мм-ээс хэтэрдэггүй. Салхины жилийн дундаж хурд  $2.9\pm 0.4$  м/с байдаг ба хүчтэй салхитай, шороон шуургатай өдөр 40 орчим байдаг. Жилд хүйтрэлгүй хугацаа 100-140 хоног үргэлжилдэг (Гомболүүдэв нар, 2018).

Судалгаа гүйцэтгэсэн 2018 онд ургамал ургалтын хугацаанд Өмнөговь аймгийн Булган суманд унасан тунадас нь олон жилийн дунджаас их (3-р зураг) байсан боловч 4-6-р сард унасан тунадас олон жилийн дунджаас бага байсан. Харин 2019 оны 7-р сард олон жилийн дунджаас бага тунадас унасан. Ургамлын ургалтын хугацааны агаарын дундаж температур 2018 онд олон жилийн дундаж орчим, харин 2019 онд олон жилийн дунджаас бага байсан.



3-р зураг. Өмнөговь аймгийн Булган сумын Сайхан станцын климодиagramм. 1980-2007 оны олон жилийн дундаж үзүүлэлт болон 2017-2019 оны агаарын дундаж температур, тунадасны мэдээг ашиглав.

Ургамалжил газарзүйн мужлалаар Өмнөговь аймгийн Булган сум нь Евразийн хээрийн мужийн Умард говийн цөлийн хээрийн хошууны Говийн Алтайн уулархаг цөлийн хээрийн тойрог, Гурвансайханы нурууны дүүрэгт хамаарна (Юнатов, 1950).

Гурван Сайханы нурууны дүүрэгт уулсын хажуу энгэр ихээхэн хад чулуурхаг, олон тооны хавцлаар зүсэгдсэн байна. Уулсын бэл, хормойгоор монгол өвст цөлийн хээр тархсан байх ба чулуурхаг хөрсөнд ургадаг зарим ургамал болон Хялгана, Ерхөг, агь Шарилж зэрэг ургамалтай хуурай хээр уулын орой хүртэл тархсан байдаг (Юнатов, 1950).

Цөлийн хээрийн бүсэд үндсэн хоёр хэвшинжийн ургамалжил буюу Хялгана-таанат болон сөөгт цөлийн хээр зонхилдог (Ундармаа нар, 2018). Хялгана-таанат цөлийн хээр нь Говь Алтайн нурууны урдуур, хойгуур тархах ба баруун тийш Шаргын говь хүртэлх нутагт тархсан байдаг бөгөөд судалгаа гүйцэтгэсэн Өмнөговь аймгийн Булган сумын нутагт өргөн тархсан байдаг. Энд хоёр зүйл өдлөг Хялгана болон хоёр зүйл Сонгино зонхилох ба зүүнгарын Хазаарөвс, амманы Сэдэргэнэ, нарийннавчит Янгиц болон ямаан Ангалзуур байнга тохиолдоно.

Сөөгт цөлийн хээр нь монгол орны өмнөд хэсгийн нам уулс, Их нууруудын хотгороор голлон тархдаг. Энэ хэвшинжид сөөглөг ургамал зонхилох боловч тэдгээрийн зүйлийн бүрэлдэхүүн нь газарзүйн байрлалаас хамаар харилцан адилгүй байдаг. Цөлийн хээрийн бүсийн баруун болон баруун хойд хэсэгт хуурайсаг Шарилж зонхилдог бол зүүн хэсгээр алтан Харгана, өмнөд хэсгээр коржинскийн Харгана, бүнгийн Харгана, харин Монгол Алтайн нурууны өмнөд болон зүүн өмнөд хэсэгт орших цөлийн хээрт орог Тэсэг, кашгар Хотир зонхилно. Сөөгт цөлийн хээрт говийн Хялгана, сайрын Хялгана, зүүнгарын Хазаарөвс болон хөмөл Сонгино, бууралдуу Янгиц, амманы Сэдэргэнэ, ямаан Ангалзуур, говийн Хэрээннүд зэрэг ургамал арви ихтэйгээр байнга тохиолддог.

### 3-Р БҮЛЭГ. СУДАЛГААНЫ МАТЕРИАЛ, АРГАЗҮЙ

#### 3.1 Судалгааны материал

Монгол орны хээр, цөлийн хээр, цайдмын бэлчээрт зонхилох ургамлын нөхөн сэргэх чадавхийн тусгайлсан судалгаа хийгдээгүй байгаатай уялдуулан хээрийн бүсийн бэлчээр үүсгэгч ургамлын нэг болох крыловын Хялгана (*Stipa krylovii*), түүнийг дагалдан ургадаг саман Ерхөг (*Agropyron cristatum*), дэрвээн Хазаарөвс (*Cleistogenes squarrosa*), цөлийн хээрийн бэлчээр үүсгэгч говийн Хялгана (*Stipa gobica*), сайрын Хялгана (*Stipa glareosa*), түүнийг байнга дагалдан ургадаг зүүнгарын Хазаарөвс (*Cleistogenes songorica*), уулын цөлийн хээрээр элбэг тархсан пеллиотын Шивэлз (*Ptilagrostis pelliotii*), цайдмын бэлчээр үүсгэгч гялгар Дэрс (*Achnatherum splendens*) зэрэг 8 зүйл ургамлыг сонгон авч, тэдгээрийн ургал эрхтнээрээ нөхөн сэргэх чадавхийн судалгааг 2018-2021 онд гүйцэтгэлээ. Үүний дээр крыловын Хялганыг тарих тохиромжтой хугацаа, аргыг тодорхойлох туршилтыг 2019-2020 онд хийв. Судалгаа, туршилтанд сонгосон ургамлын гадаад бүтцийн онцлог шинж, тархац, ургах орчны талаар товч өгүүлье.

**Крыловын Хялгана** (*Stipa krylovii* Roshew.) нь 30-80 см өндөр, нүцгэн, гөлгөр иштэй, нягт бутат биелэгтэн. Навчны илтэс зүүрхүү хуйларсан, 4-30 см урт, гадна тал нь гөлгөр дотор талдаа зөвхөн богино үсэнцэртэй байдаг. Доод хэсгээрээ оройн навчны өргөссөн угларгаар баглагдсан, 10-20 см урт, нарийн нягт залаа багцэцэгтэй. Түрүүхэй нарийн ланцуйн, 1.8-2.5 см урттай, цэцгийн доод хайрс 9-11.5 мм урттай, сорны угт сэвлэгтэй. 10-15 см урт, доод хэсгээрээ эрчилсэн, хоёр нугарсан нүцгэн юм уу ширүүн хялгасан сортой (1-р зураг) байдаг. Крыловын Хялгана 7-8-р сард цэцэглэж, үрлэдэг.

Хөвсгөл, Хэнтий, Хангай, Монгол Дагуур, Ховд, Монгол Алтай, Дорнод Монгол, Их нууруудын хотгор, Дорнод говь, Говь Алтайн элсэрхэг ба сайргат уулын хээрийн ташлан хуурай чулуурхаг хээрээр ургадаг.



1-р зураг. Крыловын Хялгана

Хээрийн бэлчээр үүсгэгч тэжээлийн ургамлын нэг болох крыловын Хялганы нялх навч найлзуурыг хавар зуны эхээр бүх төрлийн мал сайн идэх ба үхэр, адуу намар өвөл сайн, зун дунд зэрэг иднэ. Харин бог мал Хялганыг цэцэглэх үеэс үрээ гүвэх хүртэлх хугацаанд муу иддэг. Энэ үед Хялганатай бэлчээрт бог мал бэлчээвэл үр нь малын амны салст бүрхүүл, нүд, арьсыг гэмтээхийн дээр ноос, арьсны чанарыг бууруулж, арьсны дор үрэвсэл үүсгэдэг учраас малын тарга хүч буурдаг (Ундармаа нар, 2015а, 2020а, 2021б).

**Саман Ерхөг** (*Agropyron cristatum* (L.) P.B) 25-60(75) см өндөр цэцгийн гол иштэй сийрэг бутат биелэгтэн ургамал. Навч нь (1.5) 2-5 мм өргөнтэй, хавтгай юм уу хуйларсан нарийн шугаман илтэстэй, илтэсний доод гадаргуу нүцгэн дээд гадаргуу үсэнцэрлэг байдаг. 1.5-5 (6) см урт, 1-2(2.3) см өргөнтэй гонзгойдуу өндгөн хэлбэрийн шигүү түрүү багцэцэгтэй (2-р зураг). Түрүүхэй хүрэн ягаан туяатай зэгэл ногоон өнгөтэй, гол ишэн дээр зайгүй суусан байдаг. Түрүүхэйн хайрс урт сормууслиг гүдгэр хянгатай, 0.3-0.5 см урттай. Цэцгийн хайрс ланцуйн, 0.5-0.7мм урт сор маягийн үзүүртэй. Саман Ерхөг нь 6-8-р сард цэцэглэж, үрлэдэг.

Хөвсгөл, Хэнтий, Хангай, Монгол Дагуур, Хянган, Ховд, Монгол Алтай, Дундад Халх,



2-р зураг. Саман Ерхөг

Дорнод Монгол, Их нууруудын хотгор, Олон нуурын хөндий, Дорнод говь, Говь Алтай, Зүүнгарын говь, Алтайн өвөр говь, Алашаагийн говийн уулын хээрийн хайрга чулуут ташлан, хад болон хээрээр ургадаг.

Ерхөг ногоон байхдаа тэжээлийн шимт чанар сайтай ургамал. Адуу, бог мал хавар гойд сайн, хатсан хойно нь сайн иддэг. Үхэр, тэмээ сайн иднэ. Ерхөг нь мал таргалуулах ялангуяа махан тараг авахуулахад дунд зэргийн тэжээлд тооцогддог. Ганд тэсвэртэй, тэжээлийн үнэт ургамал (Ундармаа нар, 2015а, 2020а, 2021б).

**Дэрвээн Хазаарөвс** нь *Cleistogenes squarrosa* (Trin.) Keng. 10-30 см өндөр цэцгийн гол иштэй сийрэг бутат биелэгтэн. Нарийн шугаман юм уу ланцуйн, хавтгай юм уу хуйларсан ширүүн сормууслиг хөвөөтэй, үсэнцэрлэг суурь бүхий навчны илтэстэй (3-р зураг). Нарийн залаа багцэцэгтэй.



3-р зураг. Дэрвээн Хазаарөвс

Түрүүхэй цөөн ногоон юм уу хүрэн ягаавтар ногоон өнгөтэй 2-3 цэцэгтэй, түрүүхэйн хайрс ланцуйн, дээд хайрсны орой 2 шүдэнцэртэй, доод хайрс дээд хайрснаас богино юм уу тэнцүү, 2.5-6 мм урт сор маягийн үзүүртэй. Дэрвээн Хазаарөвс нь 7-8-р сард цэцэглэж, үрлэдэг.

Хэнтий (Гурван нуур, Шороотын гол), Хангай зүүн урд, Монгол Дагуур, баруун Хянган, Ховд, Монгол Алтай, Дорнод Монгол, Их нуур, Олон нуур, Дорнод Говь, Говь Алтайн сайрга чулуут болон элсэрхэг хээр, хээрийн ухаа, толгодын хад, чулуут ташлангаар ургадаг.



Хазаарөвс хуурай хээрийн бэлчээр үүсгэгч ургамал. Энэ ургамлыг ногоон байх үед нь адуу, үхэр, хонь, ямаа сайн, тэмээ дунд зэрэг иддэг. Хазаарөвс адуунд тарга хүч оруулдаг гэж малчид үздэг. Мөн түүнчлэн түүний хатаж хагдраад сөөгний ёроолд хуримтлагдсан найлзуурыг тэмээ сайн иддэг (Ундармаа нар, 2015а, 2020а, 2021б).

**Говийн Хялгана** (*Stipa gobica* Roshev. (*Stipa tianschanica* subsp. *gobica* (Roshev.) D.F.Cui)) нь 10-25 см өндөр, эгц босоо иштэй, нягт бут үүсгэдэг бөгөөд бүх навч нь ишний угаас гарах ба навчны илтэс сааралдуу ногоон, нарийн, тууш хуйларсан, доод гадаргуу нь нүцгэн, гөлгөр юм уу ялимгүй ширүүн байдаг (4-р зураг). Навчны хэлхэн 0.2-0.6 мм өндөртэй, шигүү, урт үсэнцэртэй. Суурь нь навчны угларгаар баглагдсан ганц мөчиртэй богино залаа багцэцэгтэй. Түрүүхэйн хайрс шугамархуу өндгөн, 1.8-2.7 см урт, урт шовх оройтой, цэцгийн доод хайрс 7-9 мм урт, орой нь гөлгөр, нүцгэн байдаг. Цэцгийн доод



хайрсны сор 6-8 см урт, нэг нугарсан байх ба түүний доод хэсэг нь эрчилсэн боловч нүцгэн, дээд хэсэг нь 3 мм, хааяа 5 мм хүртэл урт үсэнцрээр хучигдсан байдаг. Говийн Хялгана нь 6-7-р сард цэцэглэж, үрлэдэг.

Хангай, Монгол Дагуур, Ховд, Монгол Алтай, Дундад Халх, Дорнод Монгол, Их нуур, Олон нуур, Дорнод говь, Говь-Алтай, Зүүнгарын говь, Алтайн өвөр говь, Алашаа говийн уул толгодын сайрга, чулуу ташлан, хормой, хад, хайрга чулуут цөл, сайрын хайргат ёроолоор ургадаг.

Цөлийн хээрийн бэлчээр үүсгэгч ургамал боловч хээрийн бүсийн урд захаар тохиолддог. Бүх төрлийн мал жилийн турш сайн иддэг шимт чанар өндөртэй бэлчээрийн тэжээлийн үнэт ургамал. Хавар мал тэнхрүүлэхэд онцгой ач холбогдолтойн дээр өвлийн бэлчээрийн тэжээлийн гол ургамал (Ундармаа нар, 2015б, 2020б, 2021в).

4-р зураг. Говийн Хялгана

**Сайрын Хялгана** (*Stipa glareosa* P.Smirn. (*Stipa caucasica* subsp. *glareosa* (P.A.Smirn.) Tzvelev.)) нь 12-15(30) см өндөр, эгц босоо иштэй, нягт бут үүсгэдэг ургамал бөгөөд бүх навч нь ишний угаасаа гарсан байдаг (5-р зураг). Навчны угларга зайдмаас богино, хөвөөгөөрөө сормууслиг байх ба навчны илтэс нарийн, тууш хуйларсан, гадаргуу нь нилээд ширүүн, доод гадаргуу нь сийрэг өргөсөнцөрлөг, заримдаа нүцгэн, дээд гадаргуу нь богино, хагас наланги, хялгасархуу үсэнцэртэй байна. Навчны хэлхэн богино, шовх оройтой, үсэнцэрлэг байдаг. Суурь нь навчны угларгаар баглагдсан ганц мөчир бүхий богино залаа багцэцэгтэй. Цэцгийн доод хайрсны сор нь 4.5-7 см урттай бөгөөд түүний доод хэсэг нь эрчилсэн, сор нь 5 мм орчим урт үсэнцрээр битүү хучигдсан байдаг онцлогтой. Сайрын Хялгана 6-7-р сард цэцэглэж үрлэдэг.



5-р зураг. Сайрын Хялгана

Монгол орны Хангай, Ховд, Монгол Алтай, Дундад Халх, Дорнод Монгол, Их нуур, Олон нуур, Дорнод говь, Говь-Алтай, Зүүнгарын говь, Алтайн өвөр говь, Алашаа говийн элс, сайргат цөлийн хээр, уул толгодын хад чулуут ташлан, хормой, хайрга, сайргат тэгш тал, сайрын ёроолоор ургадаг.

Цөлийн хээрийн бэлчээр үүсгэгч ургамал боловч хээрийн бүсийн урд захаар тохиолддог. Бүх төрлийн мал хавар, намар, өвөл онц, зун сайн иддэг, шимт чанар өндөртэй бэлчээрийн тэжээлийн үнэт ургамал. Хавар мал тэнхрүүлэхэд онцгой ач холбогдолтойн дээр өвлийн бэлчээрийн гол ургамлын нэг юм (Ундармаа нар, 2015б, 2020б, 2021в).

**Зүүнгарын Хазаарөвс** (*Cleistogenes songorica* (Roshev.) Ohwi.) нь 10-15 см өндөр босоо юм уу нумраа иштэй, хатсан үедээ могой шиг цагирагладаггүй, сийрэг бут үүсгэдэг. Навчны илтэс шугаман, хавтгай юм уу ялимгүй хуйлардаг, навчны хэлхэн урт сормуустай байдаг. Сийрэг залаа багцэцэгтэй бөгөөд 3-6 цэцэг бүхий түрүүхэйтэй (6-р зураг). Түрүүхэйн хайрс өндгөрхүү ланцуйн, сарьслигдуу байдаг бол цэцгийн доод хайрс 3-4.5



мм урт, өндгөн-ланцуйн хэлбэртэй, сарьслиг хөвөөтэй, шовгор юм уу шовх, бүтэн оройтой байна. Зүүнгарын Хазаарөвс нь 7-8-р сард цэцэглэж, үрлэдэг.

Монгол Дагуур, Монгол-Алтай, Дундад Халх, Дорнод Монгол, Их нуур, Олон нуур, Дорнод говь, Говь-Алтай, Зүүнгарын говь, Алтайн өвөр говь, Алашаа говийн цөлийн хээр, уул толгодын хад чулуут хуурай ташлан, хормой, голын хуурай сайрын элс-хайргат ёроолоор ургадаг.

Зүүнгарын Хазаарөвс нь цөлийн хээрийн бэлчээрт дэд зонхилогчийн үүрэг гүйцэтгэх ба энэ ургамлыг ногоон үед нь адуу, үхэр, бог мал сайн идэх ба тэмээ дунд зэрэг иддэг. Хагдарсан ургамал хэврэгшин хугарч хийсэх боловч бут, сөөгний ёроолд хуримтлагдсан хагдыг бог мал сайн, адуу, тэмээ дунд зэрэг иддэг (Ундармаа нар, 2015б, 2020б, 2021в).

6-р зураг. Зүүнгарын Хазаарөвс

**Пеллиотын Шивэлз** (*Ptilagrostis pelliotii* (Danquy.) Grub. (*Stipa pelliotii* Danguy.)) нь 15-60 см өндөр, нүцгэн, заримдаа хүрэн улаан туяа бүхий иштэй, нягт бут үүсгэдэг ургамал. Навчны угларга зайдмаас богино, нүцгэн, ялимгүй ширүүн гадаргуутай бөгөөд навчны илтэс нарийн зүүрхүү хуйларсан байдаг (7-р зураг). Навчны хэлхэн 2 мм орчим

урт, үсэнцэрлэг. 10-20 см урт сийрэг залаа багцэцэгтэй. Хүрэвтэр улаан туяа бүхий суурьтай, гонзгойватор ланцуйн түрүүхэйтэй. Цэцгийн хайрс түрүүхэйн хайрстай ижил урттай, хүрэвтэр улаан туяатай, гадна талдаа жигд үсэнцэртэй; 2-3 см урт сортой байдаг. Пеллиотын Шивэлз 6-7-р сард цэцэглэж үрлэдэг.



7-р зураг. Пеллиотын Шивэлз

Монгол Алтай, Олон нуур, Дорнод говь, Говь-Алтай, Зүүнгарын говь, Алтайн өвөр говь, Алашаа говийн уул толгодын хад, чулуут ташлангаар ургах ба заримдаа бүлгэмдэл үүсгэдэг.

Бог мал, адуу онц, сайн, үхэр сайн иддэг тэжээлийн ургамал (Ундармаа нар, 2015б, 2020б, 2021в).

**Гялгар Дэрс** (*Achnatherum splendens* (Trin.) Nevski.) нь 80-200 см өндөр эгц босоо олон иштэй нягт бутат биелэгтэн ургамал. Доод гадаргуу нь гөлгөр, шугаман, ногоон илтэс бүхий навчтай. Том, сийрэг, суварган залаа багцэцэгтэй. Багцэцгийн үе бүр 2-6 мөчиртэй. Түрүүхэй 1 цэцэгтэй. Түрүүхэйн хайрс сарьслиг, доод хайрс дээд хайрснаасаа бараг 1.5 дахин богино. Гялгар Дэрс нь 6-7-р сард цэцэглэж, 8-9 сард үрлэдэг. Хэнтий, Хангай, Монгол дагуур, Хянган, Монгол Алтай, Дундад Халх, Дорнод Монгол, Их нууруудын хотгор, Олон нуурын хөндий, Дорнод говь, Говь-Алтай, Зүүнгарын говь,



8-р зураг. Гялгар Дэрс

Алтайн өвөр говь, Алашаа говийн мараалиг элс нуга, марзны зах, сайрын ёроол, булгийн эр орчим, уулын бэл хөндийн ёроолоор ургана.

Цайдмын бэлчээр үүсгэгч ургамал. Үхэр, тэмээ жилийн турш дунд зэрэг, адуу, бог мал муу иддэг. Ган зудтай үед бүх төрлийн малын тэжээлийн гол ургамал. Өвөл хаврын улиралд салхинаас сайтар нөмөрлөдөг. Дэрстэй газар худаг элбэг.

### 3.2 Судалгааны аргазүй

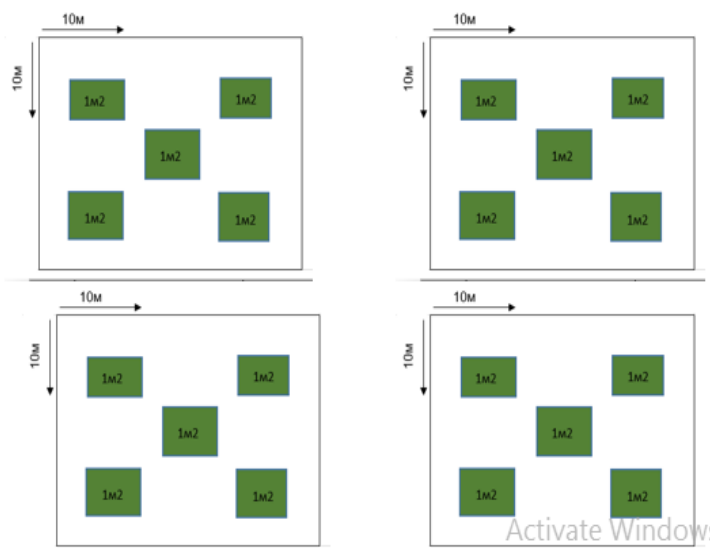
Хээрийн бүсэд бэлчээр үүсгэхэд гол үүрэг гүйцэтгэдэг бутат үетэн болох крыловын Хялгана, саман Ерхөг, дэрвээн Хазаарөвс, цөлийн хээрийн бүсийн говийн Хялгана, сайрын Хялгана, зүүнгарын Хазаарөвс, уулын цөлийн хээрт түгээмэл тохиолдох пеллиотын Шивэлз, цайдмын бэлчээр үүсгэгч гялгар Дэрсний нөхөн сэргэх чадавхийг илрүүлэх судалгааг үндсэн 2 аргаар гүйцэтгэв. Үүнд: 1-рт нь бэлчээрийн нэгж талбайд тохиолдох бутны хэмжилт хийх, 2-рт нь бэлчээрээс бутны дээж авч, лабораторийн нөхцөлд нахианы нөөцийг тодорхойлж, нахианы физиологийн төлөв байдлыг тодорхойлох аргууд багтана.

#### 3.2.1 Ургамлын бутны хэмжилт хийсэн арга

Хээр, цөлийн хээр болон цайдмын бэлчээрт ургамалжлын ойллого хийж, түүний эргэн тойронд 100 м<sup>2</sup> хэмжээтэй сорилын талбайг 4 давталттай сонгон авч, 9-р зурагт үзүүлсэн бүдүүвчийн дагуу талбай тус бүрд 1м<sup>2</sup> хэмжээтэй сорьцын талбайг 5 давталттай сонгож (10-р зураг) хээрийн судалгаа хийв. Нийт сорьцын 20 талбай тус бүрт биелэгтэн ургамлын бутны тоо, ургал болон үржлийн найлзуурын өндөр болон тоог тус тус тодорхойлов. Эдгээр 8 зүйл ургамлаас монгол орны бэлчээрт хамгийн өргөн тархсан крыловын Хялгана, дэрвээн Хазаарөвсний бутны хэмжилтийг бага болон дунд зэрэг доройтсон бэлчээрийн ашиглагдаж байгаа болон хашсан бэлчээрийн хувилбаруудад, говийн Хялгана, зүүнгарын Хазаарөвсийг бага болон дунд зэрэг доройтсон бэлчээрийн хувилбаруудад хийлээ.

#### 3.2.2 Бутны дээж авсан арга

Хээрийн бүс дэх бага зэрэг доройтсон Харгана-Хялганат бэлчээрийн ашиглагдаж буй болон хашсан хувилбар дахь сорьцын талбай тус бүрээс крыловын Хялгана, саман Ерхөг, дэрвээн Хазаарөвс, цөлийн хээрийн бүс дэх бага болон дунд зэрэг доройтсон монголөвс-таанат бэлчээрийн сорьцын талбай тус бүрээс говийн Хялгана, зүүнгарын Хазаарөвсний 1 бутны дээж авч, нахианы нөөц тодорхойлох лабораторийн судалгаа хийсэн.



9-р зураг. Бутны хэмжилт хийсэн сорилын болон сорьцын талбайн бүдүүвч

Харин гялгар Дэрсний хэмжилтийг зөвхөн дунд зэрэг доройтсон цайдмын бэлчээрт, пеллиотын Шивэлзийн хэмжилтийг зөвхөн бага зэрэг доройтсон уулын цөлийн хээрийн бэлчээрт хийж, бутны дээж авав.



10-р зураг. Бутны хэмжилт хийсэн 1м<sup>2</sup> хэмжээтэй сорьцын талбай болон бутны хэмжилт хийж буй байдал

### 3.2.3 Нахианы нөөц болон физиологийн төлөв байдлыг тодорхойлсон арга

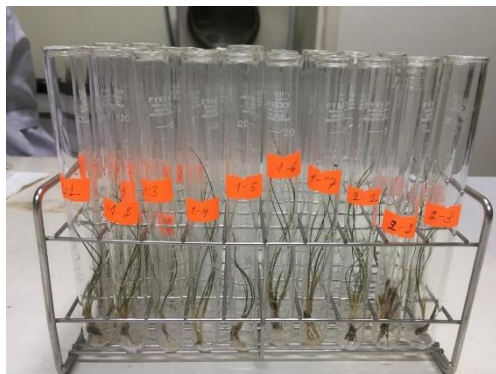
Ургамлын дээж тус бүрийг нэг бүрчлэн дугаарлан хаяг бичиж, хогт хольцгүй болтол сайтар угааж цэвэрлэсний (11-р зураг) дараа нэг бутан дахь найлзуур бүрийн нахианы судалгаа хийсэн.



11-р зураг. Лабораторид нахианы судалгаа хийхээр бэлдсэн биелэгтэн ургамлын бутны дээж

Бутыг найлзуур тус бүрээр нь салгаж, нийт нахиаг тоолж, нахианы нөөцийг тодорхойлсон. Үүний дараа найлзуур тус бүрт байгаа нахианы физиологийн төлөв байдлыг (сэргэг, ичмэл, мөхсөн нахиа) илрүүлэхийн тулд дараахь аргыг хэрэглэсэн. Үүнд: Сэргэг нахиаг тодорхойлохдоо ТТС (Triphenyltetrazolium chloride) тестийн аргыг хэрэглэсэн (Steponkis and Lanphear, 1967; Undarmaa, 1997, 1999, 2000) бөгөөд сайтар угааж цэвэрлэсэн найлзуурыг 0.05%-ийн ТТС-ийн уусмалд хийж (12-р зураг. А), 37°C-ийн тогтмол температуртай термостатанд 16 цаг байлгана. Хугацаа болмогц дээжийг

термостатнаас гаргаж, нэрмэл усаар угаана. Угаасан нахиаг хөндлөн зүсч, бенокуляр лупаар харахад улаан өнгөөр будагдсан бол сэргэг нахианд тооцсон (12-р зураг. Б).



**А**



**Б**

12-р зураг. TTC тест хийж буй байдал. А - TTC-ийн уусмалд хийсэн найлзуур.  
Б - Улаан өнгөөр будагдсан нахиа

Харин улаан өнгөөр будагдаагүй нахианы мөхсөн эсэхийг тодорхойлохын тулд 0.06%-ийн Evan's blue уусмалд хийж, 37<sup>0</sup>C –ийн тогтмол температуртай термостатад 30 минут байлгана. Хугацаа болмогц дээжийг термостатнаас гаргаж, нэрмэл усаар угаана. Угаасан нахиаг хөндлөн зүсч, бенокуляр лупаар харахад цэнхэр өнгөөр будагдсан бол мөхсөн нахиа, будагдаагүй бол ичмэл нахианд тус тус тооцсон (Busso et al., 1989; Undarmaa, 1997, 1999, 2000).

### **3.2.4 Крыловын Хялгана тарьж туршсан арга**

Уулын хээрийн дэд бүслүүр болон хээрийн бүсэд бэлчээр үүсгэгч крыловын Хялганыг тариалах тохиромжтой хугацаа, тарих арга зэргийг тодорхойлохын тулд дараахь аргыг хэрэглэв. Үүнд:

**Тарих үр цуглуулсан арга:** Крыловын Хялганы бүрэн боловсорсон үрийг 2018 онд Төв аймгийн Алтанбулаг сумын нутгаас түүж, цэвэрлэн хатааж, тасалгааны температурт хадгалсан.

**Тарих үрийн аж ахуйн хэрэгцээт чанарыг тодорхойлсон арга:** Крыловын Хялганы 100%-ийн цэвэршилттэй үрийн сорыг тайрч, 3 Петрийн аяганд тус бүр 50 ш үр хийж, лабораторийн соёололтыг тасалгааны температурт тодорхойлсон. Үрийн соёололтын хувийг цэвэршилтийн хувиар үржүүлэн, 100-д хувааж аж ахуйн хэрэгцээт чанарыг дараахь томъёогоор тооцсон.

$$АХЧ \% = \frac{С\% \times Ц\%}{100\%}$$

АХЧ - үрийн аж ахуйн хэрэгцээт чанар, %

С% - соёололт, %

Ц% - цэвэршилт, %

**Хөрс боловсруулалт:** Тариалалт хийх талбайн хөрсийг тарихаас өмнө 25 см-ийн гүн хагалж, хог ургамлын үндэс, чулуу бусад бүхэл хогт хольц зэргийг цэвэрлэсний дараа хөнгөн сийрүүлж, талбайн гадаргууг тэгшилж, нягтруулсан (13-р зураг).

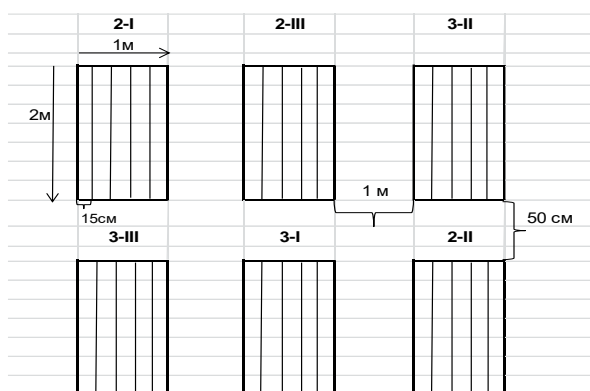


13-р зураг. Хөрс боловсруулсан байдал, 2019 он

**Тарих хугацааг тодорхойлсон**

**арга:** Крыловын Хялганы үр тарих хугацааг тодорхойлохын тулд үрийн соёлолтын судалгааг И.Вашитанигийн шаталсан температурын аргаар (Washitani, 1987; Ундармаа, 2010) хийж, крыловын Хялганы үр соёолох тохиромжтой температур болон гэрлийн нөхцлийг тодорхойлов. Температурын утгаар тарих тохиромжтой хугацааг сонгож, гэрлийн нөхцлөөр тарих аргыг тодорхойлсон.

**Үр тарих арга:** Крыловын Хялганыг доройтсон бэлчээр сэргээх зорилгоор тарьж байгаа тул 1м х 2м хэмжээтэй дэвсэгт мөр хооронд 15 см-ийн зайтай (14-р зураг), ургамал хооронд 5 см-ийн зайтайгаар тарив.



14-р зураг. Туршилтын талбайн бүдүүвч болон бодит байдал.  
2-I, 2-II, 2-III – 2 см-ийн гүнд үр суулгасан туршилтын хувилбар  
3-I, 3-II, 3-III – 3 см-ийн гүнд үр суулгасан туршилтын хувилбар

**Үр суулгах гүн:** Тэжээлийн олон наст өвслөг ургамлыг тарихад үр суулгах гүн хамгийн чухал байдаг бөгөөд том үртэй биелэгтэн ургамлын үрийг хөнгөн хөрстэй талбайд 2.5-3.5 см гүнд, хүнд хөрстэй талбайд 1.5-2 см-ийн гүнд суулгадаг. Хялганы үр том үрэнд багтдаг бөгөөд туршилтын талбайн хөрс дунд зэрэг шавранцар уулын хүрэн хөрс байсан тул үр суулгах тохиромжтой гүнийг тодорхойлох зорилгоор 2 хувилбараар (2 см, 3 см) туршилт хийв. Хувилбар бүр 3 давталттай (14-р зураг).

**Хээрийн соёололт:** Нэг метр квадрат талбайд соёолсон ургамлын тоог (хувилбар, давталт тус бүрд) тарьсан үрийн тоонд харьцуулж хувиар илэрхийлэн тодорхойлов.

**Эхний жилийн ургалтын хугацааны хэмжилт:** Ургамал соёолсноос хойш 10 хоног тутамд 2 ба 4-р мөрний дараалсан 20 ургамлын өндрийг хэмжиж, ургал найлзуурын тоог тодорхойлов.

**Үзэгдэлзүйн ажиглалт:** Туршилтын хугацаанд ургамлын хөгжлийн үе шатны эхэлсэн болон дууссан хугацааг тэмдэглэж, үргэлжилсэн хоногийн тоог (Бейдеман, 1954) тодорхойлов.

**Амьдрах чадвар:** Өвөлжилтөнд шилжихээс өмнө 1 м<sup>2</sup> талбайд байгаа ургамлыг тоолж, соёолсон ургамлын тоонд харьцуулан хувиар илэрхийлж, ургамлын амьдрах чадварыг тодорхойлов.

**Өвөлжих чадвар:** Хавар сэргэн ургалт жигдэрсний дараа 1 м<sup>2</sup> дахь ургамлын тоог тоолж, намар өвөлжилтөнд шилжсэн ургамлын тоонд харьцуулж, хувиар илэрхийлэв.

**Хоёр дахь жилийн ургалтын хугацааны хэмжилт:** Ургамлын сэргэн ургалт жигдэрсний дараа сард 1 удаа хувилбарын дэвсэг тус бүрийн 2 ба 4-р мөрний дараалсан 20 ургамлын өндөр, найлзуурын тоо, бутны диаметрийг (15-р зураг) хэмжив.



15-р зураг. Крыловын Хялганы 2 дахь жилийн хэмжилт, 2020 он

### **3.2.5 Статистик боловсруулалт**

Судалгааны анхдагч тоон материалд статистик боловсруулалтын R4.1.1 программыг ашиглан 2 дунджийн бодитой ялгааг тооцдог t.test, paired t.test, wilcox test, ks.test болон нэг хүчин зүйлт дисперсийн шинжилгээ (ANOVA) болон TukeyHSD задлаг хийсэн.



## 4-Р БҮЛЭГ. СУДАЛГААНЫ ҮР ДҮН

Монгол орны хээр, цөлийн хээрийн бүсэд өргөн тархсан Харгана-Хялганат бэлчээр, цөлийн хээрийн бүсийн монголөвс-таанат бэлчээр болон бүс бусын Дэрст цайдмын бэлчээрийг үүсгэгч, олон наст бутат биелэгтэн ургамлын нөхөн сэргэх чадавхийн судалгааг ХААИС-ийн Мал аж ахуй биотехнологийн сургуулийн Эрдмийн зөвлөлийн хурлаар батлагдсан аргазүйн дагуу 2018-2019 онуудад гүйцэтгэлээ.

### 4.1 Харгана-Хялганат хээрийн бэлчээрт зонхилогч ургамлын нөхөн сэргэх чадавхи

Харгана-Хялганат хээрийн бэлчээр нь монгол орны зүүн болон зүүн өмнөд Хангай, төв хэсэг, Хэнтийн нурууг эмжээрлэн Монгол Дагуураас зүүн тийш Хянганы нуруу хүртэл үргэлжилсэн нутагт (Юнатов, 1950) тэгшивтэр болон нугачаат уудам тал, уулс хоорондын өргөн хөндийн ёроол, дов толгодын энгэр бэлийг эзлэн тархсан байдаг. Энэхүү бэлчээр нь ургамалжлын ангилаагаар хуурай хээрийн Харганат хэвшилд хамаардаг бол монгол орны бэлчээр, хадлангийн ангилаагаар тэгшивтэр хөндийн элсэнцэр хүрэн хөрстэй хээрийн анги, сөөгт бүлэг төрөлд багтдаг. Харгана-Хялганат хээрт бяцханнавчит Харгана, крыловын Хялгана зонхилох ба нарийннавчит Харгана, алтан Харгана, агь Шарилж зэрэг цөөн зүйл сөөглөг, сөөгөнцөрлөг ургамал, дэрвээн Хазаарөвс, саман Ерхөг болон сарвуун Сонгино, ширэг Улалж зэрэг өвслөг ургамал байнга дагалдан ургадаг. Энэ бэлчээрт бүх төрлийн малыг жилийн турш бэлчээж ашиглахад тохиромжтой.

Харгана-Хялганат бэлчээрийг ургамалжлын судалгаанд үндэслэн (Sasaki et al., 2009a) түүнийг бага, дунд, хүчтэй доройтсон хувилбарт хуваасан (1-р зураг) бөгөөд судалгаа хийсэн 2018 онд 12 овог 22 төрөлд хамаарах 26 зүйл ургамал тэмдэглэгдсэн. Энэ бэлчээрт сөөг, сөөглөг, сөөгөнцөр ургамлын тусгаг бүрхэц 6%, олон наст өвслөг ургамлынх 21%, ганц наст ургамлынх 15% байв. Бэлчээр дэх сөөг, сөөглөг, сөөгөнцөрлөг ургамлын дундаж өндөр 9.2 см, олон наст өвслөг ургамлын дундаж өндөр 8.4 см, ганц наст ургамлын дундаж өндөр 12.3 см байв.



1-р зураг. Харгана-Хялганат бэлчээр дэх сорилын талбайн байршил

Харгана-Хялганат бэлчээрийн 2018 оны 8-р сарын зуны дээд ургац бага доройтсон бэлчээрт 226.3 кг/га, дунд зэрэг доройтсон бэлчээрт 160.8 кг/га байв. Ургамалжлын аспект нь цайвар ногоон байлаа (2-р зураг).



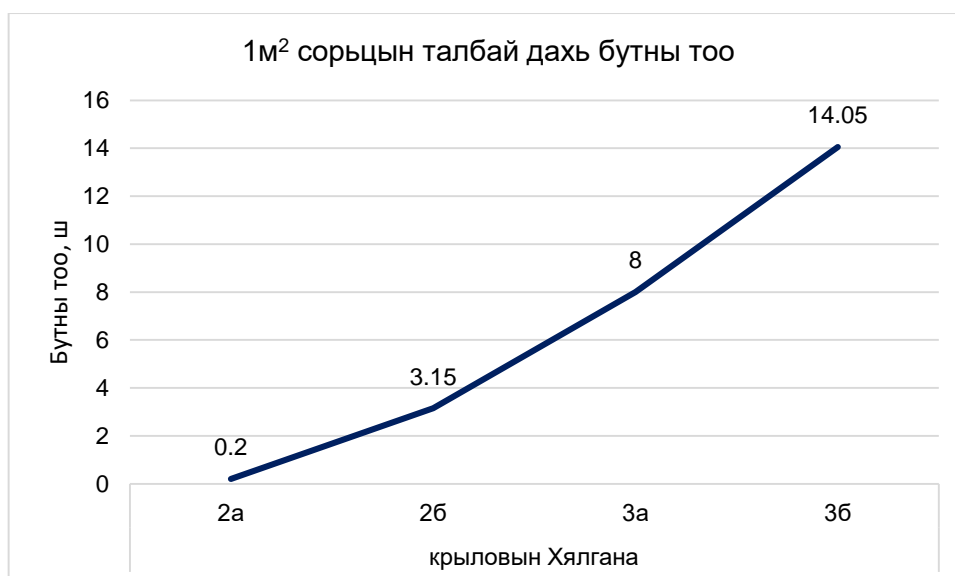
2-р зураг. Харгана-Хялганат бэлчээр, 2018 оны 8-р сар

Энэ бэлчээрт зонхилогчийн үүрэг гүйцэтгэдэг крыловын Хялгана, дэрвээн Хазаарөвс, саман Ерхөгийн нөхөн сэргэх чадавхийг судалсан бөгөөд эдгээр ургамлууд нь Харгана-Хялганат бэлчээрийн зөвхөн бага болон дунд зэрэг доройтсон хувилбарт бүртгэгдсэн бөгөөд харин хүчтэй доройтсон хувилбарт тэмдэглэгдээгүй болно.

#### **4.1.1 Крыловын Хялганы нөхөн сэргэх чадавхи**

Энэ ургамлын нөхөн сэргэх чадавхийг аргазүйд заасны дагуу хээрийн болон лабораторийн нөхцөлд судалсан. Хээрийн судалгаа хийхдээ крыловын Хялганы нөхөн сэргэх чадавхийг илрүүлэхийн тулд Харгана-Хялганат хээрт 2004 онд байгуулсан ХААИС-ийн Экосистемийн судалгааны төвийн урт хугацааны цэнэлийн судалгааны талбайд түшиглэн бага болон дунд зэрэг доройтсон бэлчээрийн ашиглагдаж буй болон хашсан хувилбар тус бүрд  $1\text{ м}^2$  хэмжээтэй сорьцын талбайг 20 давталттай сонгож, сорьцын талбай тус бүр дэх крыловын Хялганы бутыг тоолж, бут тус бүр дэх ургал найлзуурыг тоолж, өндрийг хэмжив.

**Бутны тоо** Харгана-Хялганат хээрт хийсэн судалгааны үр дүнгээс харахад бэлчээрийг хашиж, малын хөлөөс чөлөөлсөн талбайн бага зэрэг доройтсон хувилбарын  $1\text{ м}^2$  сорьцын талбайд дунджаар крыловын Хялганы 14.05 бут, дунд зэрэг доройтсон хувилбарт 3.15 бут тэмдэглэгдсэн. Харин бэлчээрт ашиглагдаж буй бага зэрэг доройтсон бэлчээрт 8 бут, дунд зэрэг доройтсон бэлчээрт 0.2 бут бүртгэгдлээ (3-р зураг). Бутны тоонд бэлчээр ашиглалтын үзүүлж буй нөлөөг илрүүлэх зорилгоор бага зэрэг ашиглагдсан бэлчээрийн ашиглагдаж байгаа болон хашсан хувилбарт нэг хүчин зүйлт дисперсийн шинжилгээ хийхэд ашиглалтын нөлөөгөөр бутны тоо бодитой цөөрч буй нь тодорхойлогдсон ( $p=0.0002$ ) бөгөөд энэ зүй тогтол дунд зэрэг доройтсон бэлчээрт ( $p=0.006$ ) ч бас илэрлээ. Түүнчлэн бага болон дунд зэрэг доройтсон бэлчээрийн хувилбар дахь бутыг тоогоор pairwise.t.test-ийн аргаар харьцуулахад бэлчээр доройтохын хэрээр, ашиглагдахын хэрээр крыловын Хялганы бутны тоо эрс цөөрдөг болох нь тодорхойлогдов (1-р хүснэг). Өөрөөр хэлбэл, байнга ашиглагдаж буй дунд зэрэг доройтсон Харгана-Хялганат бэлчээр нь бага зэрэг доройтсоныхоос 40 дахин цөөн, хашиж хамгаалсан дунд зэрэг доройтсон бэлчээрт бага зэрэг доройтсоныхоос 4.5 дахин цөөн буттай байв.



3-р зураг. Хээрийн Харгана-Хялганат бэлчээр дэх крыловын Хялганы 1м<sup>2</sup> сорьцын талбай дахь бутны дундаж тоо. 2а - ашиглагдаж буй дунд зэрэг доройтсон бэлчээр, 2б – хашсан дунд зэрэг доройтсон бэлчээр, 3а - ашиглагдаж буй бага зэрэг доройтсон бэлчээр, 3б – хашсан бага зэрэг доройтсон бэлчээр

1-р хүснэг. Бэлчээрийн доройтлын зэрэг, ашиглалтын хувилбарууд дахь крыловын Хялганы бутны тоог pairwise.t.test-ээр харьцуулсан p-ийн утга

Бэлчээрийн хувилбарууд	Дунд зэрэг доройтсон бэлчээрийн ашиглагдаж буй хувилбар	Дунд зэрэг доройтсон бэлчээрийн хашсан хувилбар	Бага зэрэг доройтсон бэлчээрийн ашиглагдаж буй хувилбар
Дунд зэрэг доройтсон бэлчээрийн хашсан хувилбар	1.2e-05	-	-
Бага зэрэг доройтсон бэлчээрийн ашиглагдаж буй хувилбар	1.9e-10	0.0039	-
Бага зэрэг доройтсон бэлчээрийн хашсан хувилбар	6.2e-06	0.63	2.1e-06

**Найлзуурын тоо** Ургамал сэргэн ургах чадавхи нь нэг бутанд ноогдох найлзуурын тооноос мөн хамаардаг. Иймд бэлчээрийн хувилбар тус бүр дэх крыловын Хялганы бут тус бүрийн найлзуурыг тоолоход бага зэрэг доройтсон хашсан бэлчээр дэх нэг бут дунджаар 43.89 ургал найлзууртай байсан дунд зэргийнх 41.5 найлзууртай байж хоорондоо бодитой ялгаагүй байв. Харин ашиглагдаж буй бага зэрэг доройтсон бэлчээрт дунджаар 49.7, дунд зэргийнх нь 12.86 ургал найлзууртай байв (2-р хүснэг). Бэлчээрийн хувилбарууд нэг бутанд ноогдох найлзуурын тоонд бодитой нөлөө үзүүлж байгаа эсэхийг илрүүлэхээр нэг хүчин зүйлт дисперсийн шинжилгээ хийхэд бэлчээр ашиглалт хүчтэй нөлөөлж ( $p=0.00038^{***}$ ), дунд зэрэг доройтсон бэлчээрийн малын бэлчээрт ашиглагдаж буй хувилбар дахь крыловын Хялганы нэг бут бусад бэлчээрийнхээс бодитой цөөн ургал найлзууртай ( $p=0.0021$ ) байв. Харин бусад хувилбарууд дахь бутнууд найлзуурын

тоогоороо төсөөтэй байв. Судалгаа хийсэн 2018-2021 онд бэлчээрийн бүх хувилбарт үржлийн найлзуур үүсээгүй бөгөөд үүний шалтгааныг цаашид судлах нь зүйтэй.

**Найлзуурын өндөр** Ургамлын нөхөн сэргэх чадавхийг илэрхийлэх дараагийн үзүүлэлт нь найлзуурын өндөр тул дунд зэрэг доройтсон бэлчээрийн малын бэлчээрт ашиглагдаж буй хувилбар дахь крыловын Хялганы найлзуурын өндрийг хэмжихэд найлзуур нь хамгийн тачир буюу 2.7 см өндөртэй (2-р хүснэг) байсан бол хашиж хамгаалсан бага зэрэг доройтсон бэлчээрийн ургал найлзуур хамгийн өндөр буюу 18.81 см байв. Бага болон дунд зэрэг доройтсон бэлчээрийн хашсан болон ашиглагдаж буй хувилбарууд дахь ургал найлзуурын өндрийг pairwise.t.test-ийн аргаар харьцуулж, колмогоров-смирнов тестээр дунджийн бодитой ялгааг давхар шалгахад аль ч хувилбарт хашсан бэлчээрийнх ашиглагдаж буй хувилбарынхаас бодитой өндөр (pairwise.t.test,  $p=2.0e-16$ ), бага зэрэг доройтсон бэлчээрийнх дунд зэрэг доройтсоныхоос өндөр ургал найлзууртай (ks.test, хашсан  $p=4.0e-08$ , ашиглаж буй  $p=2.0e-16$ ) байдаг нь тодорхойлогдов.

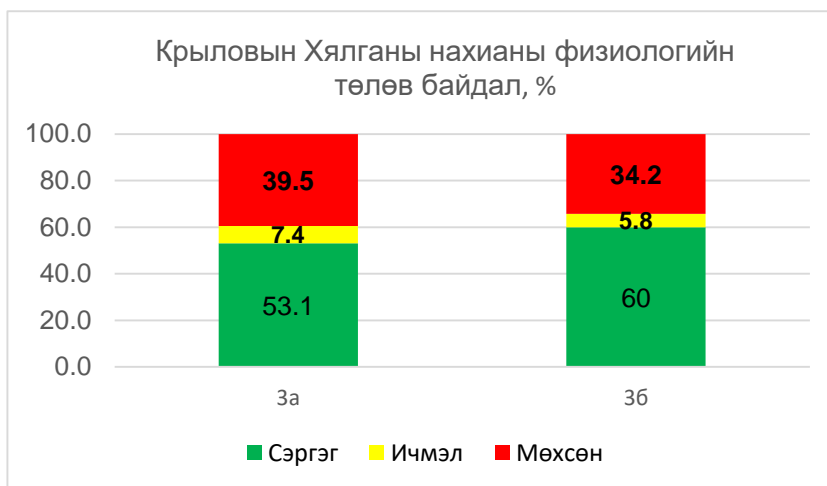
2-р хүснэг. Харгана-Хялганат хээрийн бэлчээрийн хувилбарууд дахь крыловын Хялганы нэг бутны ургал найлзуурын дундаж тоо, өндөр

Бэлчээрийн хувилбарууд	Ургал найлзуурын дундаж үзүүлэлт	
	тоо	өндөр, см
Бага зэрэг доройтсон бэлчээрийн хашсан хувилбар	43.89	18.81
Бага зэрэг доройтсон бэлчээрийн ашиглагдаж буй хувилбар	49.70	12.03
Дунд зэрэг доройтсон бэлчээрийн хашсан хувилбар	41.49	15.4
Дунд зэрэг доройтсон бэлчээрийн ашиглагдаж буй хувилбар	12.86	2.7

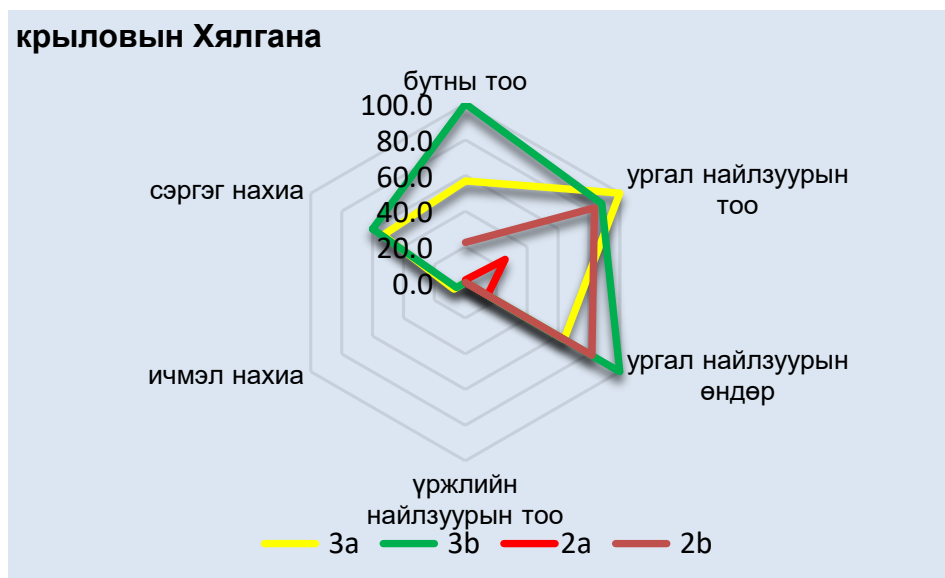
**Нахианы судалгаа** Крыловын Хялганы бут, найлзуур тоо, өндрөөс гадна нөхөн сэргэх чадавхийг тодорхойлоход нахианы нөөц, тэдгээрийн физиологийн төлөв байдал чухал юм. Крыловын Хялганы хамгийн олон бут бага зэрэг доройтсон бэлчээрт бүртгэгдсэний дээр 1 бутанд ноогдох найлзуурын тоогоор дунд зэрэг доройтсон бэлчээрийн ашиглагдаж буй хувилбараас бусад нь хоорондоо төсөөтэй байсан тул бага зэрэг доройтсон Харгана-Хялганат бэлчээрийн хашсан болон ашиглагдаж буй хувилбар тус бүрээс 10, нийт 20 бутны дээж авч, лабораторийн нөхцөлд нахианы судалгаа хийлээ.

Судалгааны үр дүнгээс харахад бага зэрэг доройтсон Харгана-Хялганат бэлчээрийн хашсан хувилбар дахь крыловын Хялганы 1 бут 59.5 нахиа, харин ашиглагдаж буй хувилбарт 51.6 нахианы нөөцтэй байсан ба бэлчээрийн хувилбаруудыг хооронд нь нахианы нөөцөөр нь харьцуулахад хоорондоо ижил (wilcox.test,  $p=0.1818$ ) байгаа нь бага зэрэг доройтсон бэлчээр дэх крыловын Хялганы нахианы тоонд ашиглалт төдийлөн нөлөө үзүүлэхгүй байгааг (ANOVA,  $p=0.52$ ) харуулж байна.

Нахианы нөөцөд сэргэг, ичмэл, мөхсөн нахианы эзлэх хэмжээг тодорхойлохоор аргазүйд заасны дагуу ТТС тест болон Evan's blue тестийг хэрэглэн туршилт хийхэд хашсан бэлчээр дэх крыловын Хялганы 1 бутанд буй нийт нахианы 60% нь сэргэг, 34.2% мөхсөн, 5.8% ичмэл байгаа бол ашиглаж буй хувилбарынхад 53.1% нь сэргэг, 39.5% мөхсөн, 7.4% ичмэл байдалд байв (4-р зураг). Ашиглаж буй болон хашсан бэлчээрийн хувилбарууд дахь нэг бутанд байгаа сэргэг нахианы тоог харьцуулахад хашсан талбайнх бодитой олон байв (ks.test,  $p=2.2e-16$ ). Түүнчлэн ичмэл нахиа нь хашсан хувилбарт олон (ks.test,  $p=2.2e-16$ ) байсан бол мөхсөн нахиа ашиглагдаж буй хувилбарт олон (ks.test,  $p=0.01$ ) байгаа болох нь тус тус тодорхойлогдлоо. Нэг бутан дахь нахианы тоонд хийсэн задлагаас (анализ) харахад бэлчээрийг зохистой ашиглах замаар бутлалтын зангилгаан дахь нахианы тоог олшруулах боломжтой байна.



4-р зураг. Крыловын Хялганы 1 бутанд байгаа нийт нахианы тоонд сэргэг, ичмэл, мөхсөн нахианы эзлэх хувь. 3а – бага зэрэг доройтсон бэлчээрийн ашиглагдаж буй хувилбар, 3б - бага зэрэг доройтсон бэлчээрийн хашсан хувилбар



5-р зураг. Бэлчээрийн доройтлын зэрэг болон ашиглалт крыловын Хялганад нөлөөлж буй байдал. 2а - ашиглагдаж буй дунд зэрэг доройтсон бэлчээр, 2б хашсан дунд зэрэг доройтсон бэлчээр, 3а - ашиглагдаж буй бага зэрэг доройтсон бэлчээр, 3б – хашсан бага зэрэг доройтсон бэлчээр

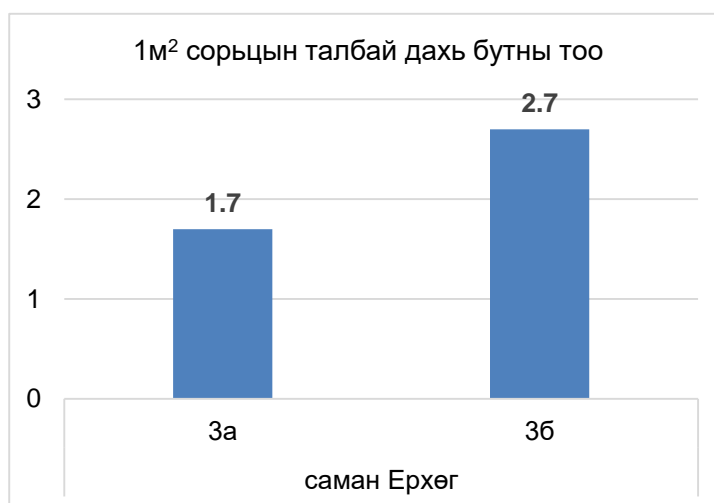
Крыловын Хялганы бутнаас шинээр найлзуур үүсэх эсэх нь тухайн бутанд буй сэргэг болон ичмэл нахианы нөөцөөс хамаардаг тул нэг бутанд байгаа нахианы физиологийн төлөв байдлын судалгаанаас үзэхэд уулын хээр, хээрийн бүсэд бэлчээр үүсгэгч энэхүү ургамлын нэг бутанд буй бүх сэргэг болон ичмэл нахианаас найлзуур үүссэн тохиолдолд бутны дунджаар 63.2% сэргэн ургах боломжтой байна.

Крыловын Хялганы ургал эрхтнүүдийн үзүүлэлтээс харахад (5-р зураг) бага зэрэг доройтсон бэлчээрт бутны болон найлзуурын тоо олон байгаагийн дээр нэг бутны 65.8% нь нахианаасаа сэргэх боломжтой байгаа нь түүнийг сэргэх чадавхитай байгааг харуулж байна. Харин дунд зэрэг доройтсон бэлчээр дэх бутны 60.5% нь сэргэх боломжтой байгаа боловч бутны тоо нь эрс цөөрсөн, ялангуяа ашиглагдаж байгаа хувилбарт нэг бутанд ноогдох найлзуурын тоо цөөрч, намхан тачир болсон нь түүний нөхөн сэргэх чадавхи ихээхэн доройтсон болохыг харуулж байна.

#### 4.1.2 Саман Ерхөгийн нөхөн сэргэх чадавхи

Уулын хээр, хээрийн бүсийн бэлчээрт түгээмэл тохиолдох саман Ерхөг нь зөвхөн бага зэрэг доройтсон Харгана-Хялганат бэлчээрт бүртгэгдсэн бөгөөд харин дунд болон хүчтэй доройтсон бэлчээрт мөхөж үгүй болсон байв.

**Бутны тоо** Саман Ерхөгийн нөхөн сэргэх чадавхийг бага зэрэг доройтсон Харгана-Хялганат хээрийн бэлчээрийн хашсан болон ашиглагдаж буй 2 хувилбарт тодорхойлов. Бага зэрэг доройтсон бэлчээрийн хашсан хувилбарын 1 м<sup>2</sup> сорьцын талбайд дунджаар саман Ерхөгийн 2.7 бут, харин ашиглагдаж буй хувилбарт 1.7 бут (6-р зураг) бүртгэгдсэн бөгөөд бутны тоогоороо хашсан хувилбарынх илүү (wilcox test, p=0.001) байв.



6-р зураг. Саман Ерхөгийн 1 м<sup>2</sup> сорьцын талбайд ноогдох бутны тоо. 3а – бага зэрэг доройтсон бэлчээрийн ашиглагдаж буй хувилбар, 3б - бага зэрэг доройтсон бэлчээрийн хашсан хувилбар

**Найлзуурын тоо** Бага зэрэг доройтсон Харгана-Хялганат хээрийн бэлчээрийн хашсан хувилбар дахь саман Ерхөгийн нэг бут дунджаар 3.7, ашиглаж буй хувилбар дунджаар 3.2 ургал найлзууртай (3-р хүснэг, 8-р зураг) байв. Хашсан болон ашиглагдаж буй бэлчээр нь нэг бутанд ноогдох найлзуурын тоогоороо ижил (ks.test, p=0.6524) байсан бол үржлийн найлзуур хашсан бэлчээрт олон (дунджаар 6.28), ашиглагдаж буй бэлчээрт хэт цөөн (0.25) байв. Өөрөөр хэлбэл, бэлчээрт ашиглагдаж буй хувилбарт саман Ерхөгийн 4 бут тутмын зөвхөн нэг нь 1 үржлийн найлзуур үүсгэж байв.

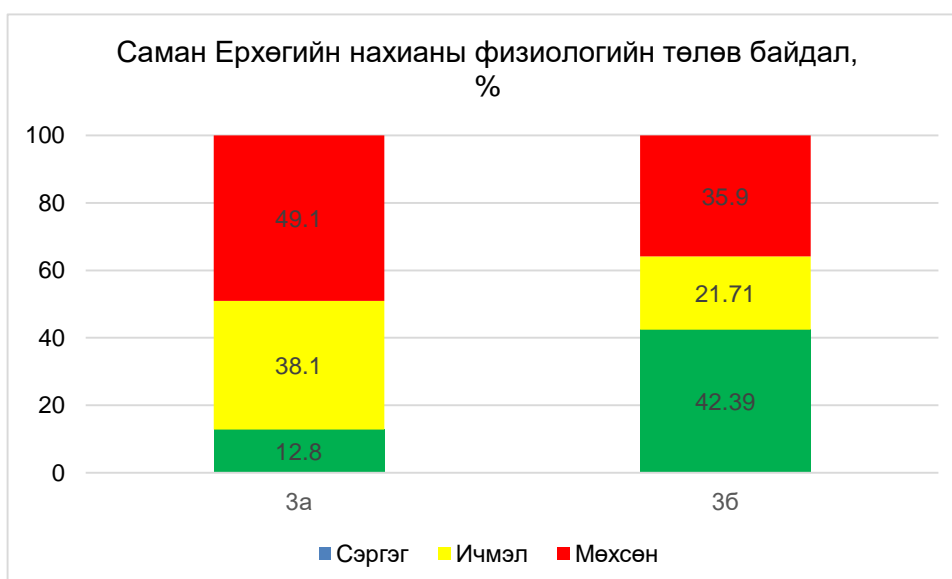
3-р хүснэг. Харгана-Хялганат хээрийн бэлчээрийн хувилбарууд дахь саман Ерхөгийн нэг бутны ургал найлзуурын дундаж тоо, өндөр

Бэлчээрийн хувилбарууд	Ургал найлзуурын дундаж үзүүлэлт		Үржлийн найлзуурын дундаж үзүүлэлт	
	тоо	өндөр, см	тоо	өндөр, см
Бага зэрэг доройтсон бэлчээрийн хашсан хувилбар	3.7	6.89	6.28	13.5
Бага зэрэг доройтсон бэлчээрийн ашиглагдаж буй хувилбар	3.2	3.16	0.25	9.2

Ийнхүү бага зэрэг доройтсон Харгана-Хялганат хээрийн бэлчээрт саман Ерхөгийн бут маш цөөний дээр хэт цөөн ургал болон үржлийн найлзуур үүсгэдэг болох нь тодорхойлогдлоо.

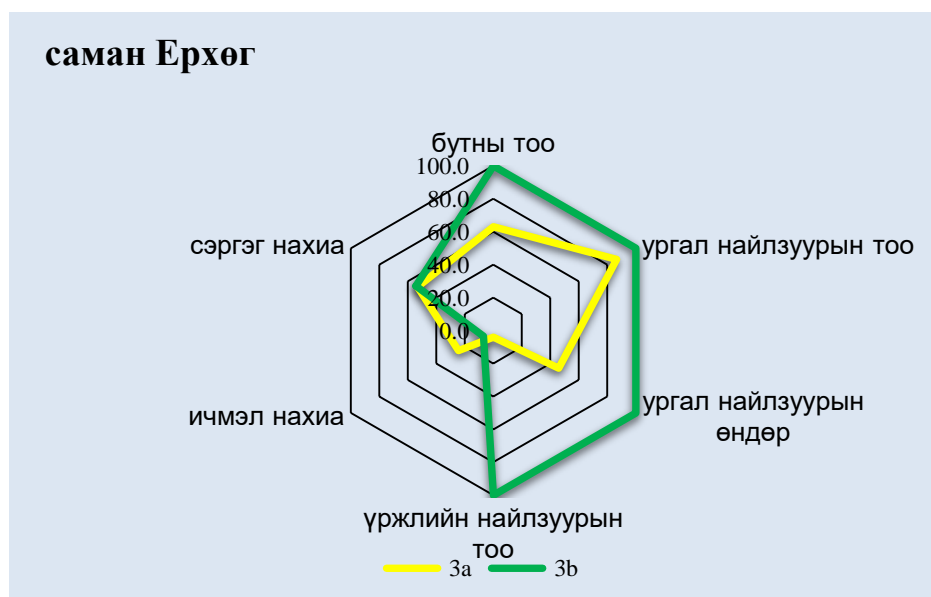
**Найлзуурын өндөр** Ургамлын нөхөн сэргэх чадавхийг илэрхийлэх дараагийн үзүүлэлт нь найлзуурын өндөр тул саман Ерхөгийн ургал найлзуурын өндрийг хэмжихэд хашсан хувилбарт 6.89 см, ашиглаж буй бэлчээрт 3.16 см байсан бөгөөд хашсан бэлчээр дэх саман Ерхөгийн ургал найлзуур бодитой өндөр ( $k_s.test, p=0.002$ ) байгаа нь тодорхойлогдов. Харин үржлийн найлзуурын хувьд хашсан хувилбар дахь ургамлын үржлийн найлзуур 13.5 см, ашиглагдаж буй хувилбарынх 9.2 см байгаа нь бэлчээр ашиглалт саман Ерхөгийн ургал болон үржлийн найлзуурын өсөлтөнд бодитойгоор сөрөг нөлөө үзүүлдэг болохыг харуулж байна.

**Нахианы судалгаа** Саман Ерхөгийн нахианы нөөц, түүний физиологийн төлөв байдлыг тодорхойлоход бага доройтсон бэлчээрийн хашсан хувилбар дахь ургамлын 1 бут 58.5 нахиатай, харин ашиглагдаж буй хувилбар 70.3 нахианы нөөцтэй байсан ба ашиглагдаж буй бэлчээрийн ургамал нахианы нөөцөөрөө хашсан бэлчээрийнхээс бодитой илүү ( $k_s.test, p=0.0001$ ) байсан боловч ашиглагдаж буй хувилбарынхад сэргэг нахиа цөөн, ичмэл, мөхсөн нахианы эзлэх хувь хашсан бэлчээрээс олон байв (7, 8-р зураг).



7-р зураг. Саман Ерхөгийн 1 найлзуурт ноогдох сэргэг, ичмэл, мөхсөн нахианы эзлэх хувь. 3а – бага зэрэг доройтсон бэлчээрийн ашиглагдаж буй хувилбар, 3б - бага зэрэг доройтсон бэлчээрийн хашсан хувилбар

Бага зэрэг доройтсон Харгана-Хялганат бэлчээр дэх саман Ерхөгийн бутны тоо, нэг бутанд ноогдох ургал болон үржлийн найлзуурын тоо, сэргэг нахианы тоо ашиглагдаж буй хувилбарт бодитой цөөрч байгаа (7-р зураг) нь түүний сэргэн ургах чадавхид бэлчээр ашиглалт хүчтэй нөлөөлж байгааг харуулж байна. Харин хашсан бэлчээр дэх саман Ерхөгийн нөхөн сэргэх чадавхи нь хэвийн байна.



8-р зураг. Бэлчээр ашиглалт саман Ерхөгт нөлөөлж буй байдал. 3а - ашиглагдаж буй бага зэрэг доройтсон бэлчээр, 3б – хашсан бага зэрэг доройтсон бэлчээр

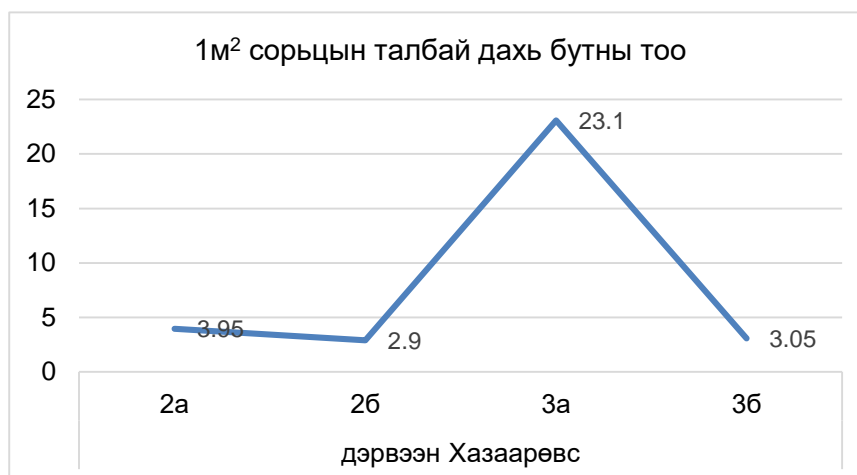
#### 4.1.3 Дэрвээн Хазаарөвсний нөхөн сэргэх чадавхи

Харгана-Хялганат бэлчээрийг бүрдүүлэгч ургамлын нэг нь дэрвээн Хазаарөвс тул түүний нөхөн сэргэлтийн судалгааг Харгана-Хялганат хээрийн бэлчээрийн бага болон дунд зэрэг доройтсон бэлчээрт хийв.

**Бутны тоо** Бага болон дунд зэрэг доройтсон Харгана-Хялганат хээрийн бэлчээрийг хашиж, малын хөлөөс чөлөөлсөн хувилбаруудын 1 м<sup>2</sup> сорьцын талбайд дунджаар дэрвээн Хазаарөвсний 3.05, 2.9 бут тус тус бүртгэгдсэн. Харин бага зэрэг доройтсон бэлчээрийн ашиглагдаж буй хувилбарт 23.1, дунд зэргийнхэд 3.95 бут тус тус бүртгэгдэв (9-р зураг). Бутны тоонд бэлчээрийн хувилбаруудын үзүүлж буй нөлөөг илрүүлэх зорилгоор нэг хүчин зүйлт дисперсийн шинжилгээ хийхэд ашиглалтаас хамаарч бутны тоо өөрчлөгдөж байгаа (ANOVA,  $p=1.15e-12^{***}$ ) ба бага зэрэг доройтсон бэлчээрийн ашиглагдаж буй хувилбарт дэрвээн Хазаарөвс хамгийн олон буттай (pairwise.t.test,  $p=3.6e-11$ ) байсан ба цаашид бэлчээр доройтож, дунд зэрэгт хүрэхэд бутны тоо 5.8 дахин ( $p=2.8e-11$ ) цөөрч, 3.95 буттай болсон байв. Харин бага, дунд зэрэг доройтсон бэлчээрийн хашсан, дунд зэрэг доройтсон бэлчээрийн ашиглагдаж буй хувилбарууд хоорондоо бутны тоогоороо төсөөтэй (pairwise.t.test,  $p=0.69$ ) байв (9, 11-р зураг).

Ийнхүү бага зэрэг доройтсон Харгана-Хялганат бэлчээрт дэрвээн Хазаарөвсний бутны тоо 7.6 дахин нэмэгдэх боловч бэлчээрийн доройтол цаашид даамжрахад бутны тоо эргээд цөөрч байна. Өөрөөр хэлбэл, энэ ургамал нь бэлчээрийн төлөв байдал өөрчлөгдөөгүй байгаа тохиолдолд харьцангуй бага арвитай байдаг боловч бэлчээр доройтож эхлэхэд арви нь нэмэгдэх ба доройтол даамжрахад арви нь эрс буурч үгүй болдог онцлогтой байна.





9-р зураг. Дэрвээн Хазаарөвсний 1 м<sup>2</sup> сорьцын талбайд ноогдох бутны тоо. 2а - дунд зэрэг доройтсон бэлчээрийн ашиглагдаж буй хувилбар, 2б - дунд зэрэг доройтсон бэлчээрийн хашсан хувилбар 3а – бага зэрэг доройтсон бэлчээрийн ашиглагдаж буй хувилбар, 3б - бага зэрэг доройтсон бэлчээрийн хашсан хувилбар

**Найлзуурын тоо** Бага зэрэг доройтсон Харгана-Хялганат хээрийн бэлчээрийн хашсан хувилбар дахь дэрвээн Хазаарөвсний нэг бут дунджаар 21.56, ашиглаж буй хувилбар 31.21 ургал найлзууртай байв (4-р хүснэг). Хашсан болон ашиглагдаж буй бэлчээрийн нэгж бутанд ноогдох найлзуурын тоогоор нь харьцуулахад ба бага зэрэг доройтсон бэлчээрийн ашиглагдаж буй хувилбар дахь дэрвээн Хазаарөвсний бут бусад хувилбараас олон ургал найлзууртай ( $ks.test, p=0.00006$ ) байсан бол малын бэлчээрт ашиглагдаж буй дунд зэрэг доройтсон хувилбар дахь бут хамгийн цөөн ургал найлзууртай байв ( $ks.test, p=0.00003$ ). Бага болон дунд зэрэг доройтсон бэлчээрийн хашсан хувилбарууд нэг бутанд ноогдох үржлийн найлзуурын тоогоороо ижил байсан (1.22 ба 1.56,  $p=0.12$ ) бол малын бэлчээрт ашиглагдаж буй хувилбар, ялангуяа дунд зэрэг доройтсон бэлчээрийнх бусдаас олон үржлийн найлзууртай (3.42,  $p=0.0036$ ,  $p=0.0172$ ,  $p=0.0006$ ) байв (4-р хүснэг).

4-р хүснэг. Харгана-Хялганат хээрийн бэлчээрийн хувилбарууд дахь дэрвээн Хазаарөвсний нэг бутны найлзуурын дундаж тоо, өндөр

Бэлчээрийн хувилбарууд	Ургал найлзуурын дундаж үзүүлэлт		Үржлийн найлзуурын дундаж үзүүлэлт	
	тоо	өндөр, см	тоо	өндөр, см
Бага зэрэг доройтсон бэлчээрийн хашсан хувилбар	21.56	5.12	1.22	4.51
Бага зэрэг доройтсон бэлчээрийн ашиглагдаж буй хувилбар	31.21	4.75	2.85	5.90
Дунд зэрэг доройтсон бэлчээрийн хашсан хувилбар	23.77	5.53	1.56	4.86
Дунд зэрэг доройтсон бэлчээрийн ашиглагдаж буй хувилбар	16.54	4.44	3.42	7.33

**Найлзуурын өндөр** Дэрвээн Хазаарөвсний ургал найлзуурын өндрийг хэмжихэд бага зэрэг доройтсон бэлчээрийн хашсан ба ашиглаж буй хувилбарт 5.12 см ба 4.44 см, дунд зэрэг доройтсон бэлчээрийнхэд 5.53 см ба 4.76 см байсан бөгөөд бэлчээрийн доройтлын зэргээс үл хамааран хашсан хувилбаруудын ургал найлзуур ижил өндөртэй (5.12, 5.53,  $ks.test p=0.64$ ) байв. Харин ашиглагдаж буй бэлчээр дэх дэрвээн Хазаарөвсний ургал найлзуур нь хашсан бэлчээрийнхээс бодитой нам ( $ks.test p=0.0001$ )

байсны дээр дунд зэрэг доройтсон бэлчээрийн ашиглагдаж буй хувилбарт дэрвээн Хазаарөвс хамгийн намхан ургасан (4.44 pairwise.t.test  $p=0.0019$ ) байв.

Харин үржлийн найлзуурын өндрийн хувьд ашиглагдаж буй бэлчээр дэх үржлийн найлзуур хашсан бэлчээрийнхээс бодитой өндөр (бага зэрэг доройтсон бэлчээрт pairwise.t.test  $p=0.03$ , дунд зэргийнхэд pairwise.t.test  $p=0.0036$ ) байв (5-р хүснэг).

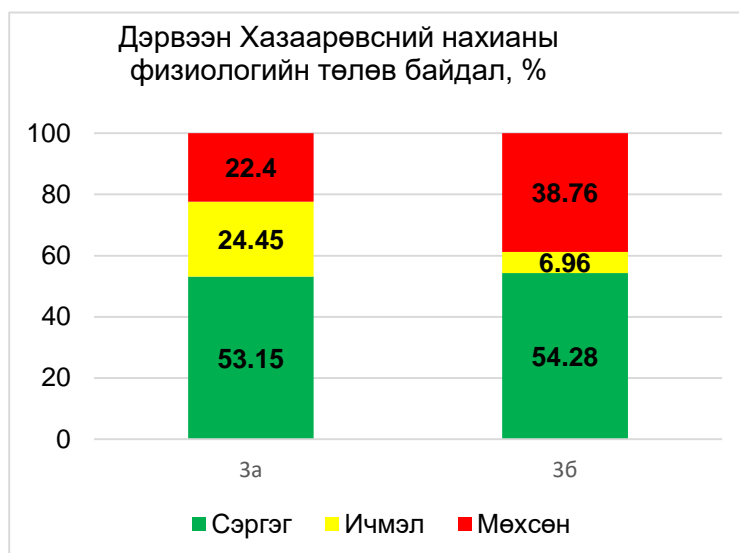
5-р хүснэг. Бэлчээрийн доройтлын зэрэг, ашиглалтын хувилбарууд дахь дэрвээн Хазаарөвсний үржлийн найлзуурын өндрийг pairwise.t.test-ээр харьцуулсан p-ийн утга

Бэлчээрийн хувилбарууд	Дунд зэрэг доройтсон бэлчээрийн ашиглагдаж буй хувилбар	Дунд зэрэг доройтсон бэлчээрийн хашсан хувилбар	Бага зэрэг доройтсон бэлчээрийн ашиглагдаж буй хувилбар
Дунд зэрэг доройтсон бэлчээрийн хашсан хувилбар	0.0036	-	-
Бага зэрэг доройтсон бэлчээрийн ашиглагдаж буй хувилбар	0.0172	0.1290	-
Бага зэрэг доройтсон бэлчээрийн хашсан хувилбар	0.0006	0.6935	0.0347

**Нахианы судалгаа** Дэрвээн Хазаарөвсний нахианы нөөцийг тодорхойлохдоо бутны тоо, нэг бутанд байгаа ургал найлзуурын тоогоор хамгийн их байсан бага зэрэг доройтсон бэлчээрийг сонгож, түүний хашсан болон ашиглагдаж буй хувилбар тус бүрээс дэрвээн Хазаарөвсний бутны дээж авч, нахианы судалгаа хийв.

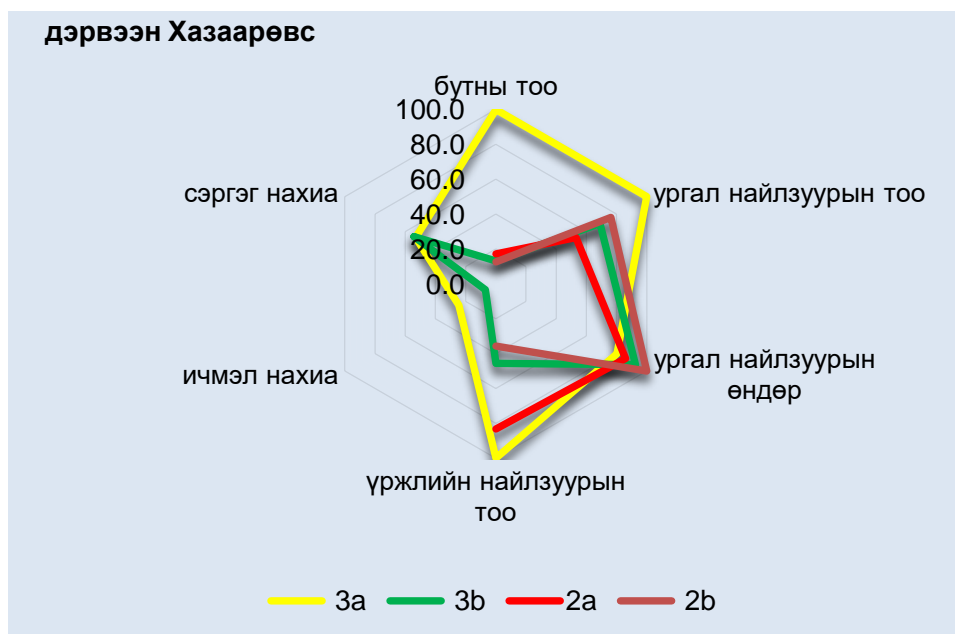
Судалгааны үр дүнгээс үзэхэд хашсан хувилбарт нэг бутанд дунджаар 80.5 нахиа, нэг найлзуурт дунджаар 7.6 нахиа, харин ашиглаж буй хувилбар дахь нэг бутанд 63.4 нахиа, нэг найлзуурт 7.9 нахиа бүртгэгдэв. Нахианы нөөцийн үзүүлэлтээс харахад хашсан хувилбарын нэг бутан дахь нахианы тоо ашиглагдаж буй бэлчээрийнхээс 1.3 дахин их болох нь тодорхойлогдлоо. Эдгээр нахианы физиологийн төлөв байдлыг тодорхойлоход хашсан хувилбар дахь дэрвээн Хазаарөвсний нэг бутан дахь нийт нахианы 54.28% нь сэргэг, 38.76% нь ичмэл, 6.96% нь мөхсөн байв (10, 11-р зураг). Харин ашиглагдаж буй хувилбарын нийт нахианы 53.15% нь сэргэг, 24.45% нь ичмэл, 22.4% нь мөхсөн байв.

Ийнхүү ашиглаж байгаа болон хашсан хувилбар дахь дэрвээн Хазаарөвс нь сэргэг нахианы эзлэх хувиар хоорондоо ижил төсөөтэй (ks.test  $p=0.88$ ) боловч ашиглаж буй бэлчээрийн ургамлын нийт нахианд ичмэл нахианы эзлэх хувь хашсан бэлчээрийнхээс их (24.58%, ks.test  $p=2.72e-11$ ), мөхсөн нахианы эзлэх хувиар бодитой бага (22.4, ks.test  $p=0.0002$ ) байв. Өөрөөр хэлбэл, бага зэрэг доройтсон бэлчээрийг ашиглагдахад дэрвээн Хазаарөвсний найлзуурын тоо олширдог боловч мөхсөн болон ичмэл нахианы тоо ихэсч байгаа нь ашиглалтыг үүнээс хэтрүүлэхэд нөхөн сэргэх чадавхи нь буурахыг илтгэж байна.



10-р зураг. Дэрвээн Хазаарэвсний 1 бутан дахь нийт нахианд сэргэг, ичмэл, мөхсөн нахианы эзлэх хувь. 3а – бага зэрэг доройтсон бэлчээрийн ашиглагдаж буй хувилбар, 3б - бага зэрэг доройтсон бэлчээрийн хашсан хувилбар

Харгана-Хялганат хээрийн бэлчээр дэх бага зэрэг доройтсон бэлчээрийн хашсан хувилбарт дэрвээн Хазаарэвс арви багатай, нэг бутанд ноогдох ургал найлзуурын тоо цөөн, нэг бутны 60 орчим хувь нь нахианаасаа сэргэн ургах боломжтой байгаа зэрэг нь (10, 11-р зураг) нөхөн сэргэх чадавхи нь хэвийн байгааг харуулж байна. Харин ашиглагдаж буй бага зэрэг доройтсон бэлчээрт бутны тоо болон нэг бутанд ноогдох ургал болон үржлийн найлзуурын тоо эрс олшрох зэргээр сэргэн ургах чадавхи нь сайн байна. Харин доройтлын зэрэг нэмэгдэхэд дээрхи үзүүлэлтүүд буурч байгаа нь дунд зэрэг доройтсон бэлчээрт дэрвээн Хазаарэвсний нөхөн сэргэх чадавхи эрс буурдгийг харуулж байна.



11-р зураг. Бэлчээрийн доройтлын зэрэг болон ашиглалт дэрвээн Хазаарэвсэнд нөлөөлж буй байдал. 2а - ашиглагдаж буй дунд зэрэг доройтсон бэлчээр, 2б хашсан дунд зэрэг доройтсон бэлчээр, 3а - ашиглагдаж буй бага зэрэг доройтсон бэлчээр, 3б – хашсан бага зэрэг доройтсон бэлчээр

**Дүгнэлт** Харгана-Хялганат хээрийн бэлчээрийг үүсгэгч гол 3 зүйл биелэгтэн ургамал бэлчээр хүчтэй доройтоход бүгд бүртгэгдэхгүй байгаагаараа төсөөтэй байна. Харин бутны тоо, ургал найлзуурын тоо, өндөр зэрэг өсөлтийг илэрхийлсэн үзүүлэлтээс үзэхэд крыловын Хялгана, саман Ерхөг доройтол даамжирах тусам өсөлт нь саарч, улмаар дунд зэрэг доройтсон бэлчээрийн ашиглаж буй хувилбарт бүх үзүүлэлт хамгийн бага хэмжээндээ хүрч нөхөн сэргэх чадавхи нь эрс буурч байхад бага зэрэг доройтсон бэлчээрийн ашиглагдаж буй хувилбарт дэрвээн Хазаарөвсний нөхөн сэргэх чадавхи сайжирдгаараа нөгөө 2 зүйл ургамлаас ялгаатай байна.

Ялангуяа ургамлын хөгжилт хэвийн явагдаж буй эсэхийг илтгэдэг үржлийн найлзуурын тоо, өндрийн судалж үзэхэд судалгаа хийж, дээж авсан 2018 онд бэлчээрийн бүх хувилбарт крыловын Хялгана үржлийн найлзуур огт үүсгээгүй бол саман Ерхөг маш цөөн үржлийн найлзуур үүсгэх боловч ашиглагдаж буй хувилбар дахь 4 бутны зөвхөн 1 нь үржлийн найлзууртай байсан зэрэг нь бэлчээрийн доройтол, ашиглалт хавсран ургамлын хөгжилтөнд сөргөөр нөлөөлж буйг харуулж байна. Харин дэрвээн Хазаарөвсний хувьд бага зэрэг доройтсон бэлчээрийн ашиглагдаж буй хувилбарт сэргэх чадавхи нь эрс дээшлэх боловч доройтолцаашд даамжрахад сэргэх чадавхи нь буурч байна.

#### **4.2 Монголөвс-таанат цөлийн хээрийн бэлчээрт зонхилогч ургамлын нөхөн сэргэх чадавхи**

Монголөвс-таанат бэлчээр (*Stipa gobica*, *Allium polyrrhizum*) нь цөлийн хээрийн бүсийн тэгш тал, хэвгий тал, нам хотос газраар хааяагүй тааралдах бөгөөд түүний дотроос Говь Алтайн уулархаг нутаг, уулсын бэлээр өргөн тархдаг. Энэхүү бэлчээр нь ургамалжлын ангилаагаар цөлийн хээрийн говийн Хялганат хэвшилд хамаарах (Түвшинтогтох, 2014) ба монгол орны бэлчээр, хадлангийн ангилаагаар гүвээрхэг болон тэгшивтэр хөндийн цайвар хүрэн ба бор хөрстэй цөлийн хээрийн анги, бутат үетний бүлэг төрөлд багтдаг.

Монголөвс-таанат бэлчээрт говийн Хялгана, таана Сонгино зонхилох ба зүүнгарын Хазаарөвс, амманы Сэдэргэнэ, дагуур Хүжөвс, хөмөл Сонгино зэрэг өвслөг ургамал, дэрэвгэр Хависхана, төлөгчдүү Боролзой, бууралдуу Янгиц, цөлийн Тайр зэрэг сөөгөнцөр ургамал байнга дагалдан ургадаг. Үүний дээр үслэг Мананхамхаг, утсаннавчит Улалж тохиолдоно (Ундармаа нар, 2018). Энэ бэлчээрийн ургамалжлыг доройтлын зэргээр нь бага, дунд, хүчтэй, маш хүчтэй хэмээн 4 хувилбарт хуваасан (Sasaki et al., 2005) бөгөөд 2018-2019 онд 11 овгийн 15 төрөлд хамаарах 16 зүйл дээд ургамал бүртгэгдсэн. Судалгаа хийсэн хугацаанд говийн Хялгана, зүүнгарын Хазаарөвсний арви бусад ургамлынхаас илүү байсан ба олон наст өвслөг ургамлын нийт тусгаг бүрхэцийн 16%, ганц наст өвслөг ургамлынх 12%-ийг эзэлж байв. Энэ бэлчээрийн олон наст өвслөг ургамлын дундаж өндөр 6.2 см, ганц наст өвслөг ургамлын дундаж өндөр 12.4 см байлаа. Монголөвс-таанат бэлчээрийн 2018 оны 8-р сарын зуны дээд ургац бага доройтсон хувилбарт 100 кг/га, дунд зэрэг доройтсон хувилбарт 80 кг/га, ургамалжлын аспект нь тод ногоон байв (12-р зураг). Энэ бэлчээрт үхрээс бусад төрлийн малыг жилийн аль ч улиралд бэлчээн ашиглахад тохиромжтой байдаг.



А



Б

12-р зураг. Монголөвс-таанат бэлчээрийн ерөнхий байдал.  
А- бага доройтсон, Б – дунд зэрэг доройтсон хувилбар

#### 4.2.1 Говийн Хялганы нөхөн сэргэх чадавхи

Говийн Хялганы нөхөн сэргэх чадавхийг аргазүйд заасны дагуу хээрийн болон лабораторийн нөхцөлд судалсан. Говийн Хялгана нь цөлийн хээрийн бэлчээр үүсгэгч гол ургамлын нэг тул бага, дунд зэрэг доройтсон монголөвс-таанат цөлийн хээрийн бэлчээрийн ашиглаж байгаа болон хашсан хувилбар тус бүрт аргазүйд заасны дагуу  $1\text{ м}^2$  хэмжээтэй сорьцын 20 талбайд, нийт 80 талбайд хийж, сорьцын талбай тус бүрд говийн Хялганы бутыг тоолж, бут тус бүр дэх ургал болон үржлийн найлзуурыг тоолж, өндрийг хэмжив.

**Бутны тоо** Судалгааны үр дүнгээс харахад бага зэрэг доройтсон монголөвс-таанат бэлчээрийн ашиглагдаж буй хувилбарын  $1\text{ м}^2$  сорьцын талбайд говийн Хялганы 28.6 бут, хашсан хувилбарт 12.9 бут бүртгэгдсэн бол дунд зэрэг доройтсон бэлчээрийн ашиглагдаж буй хувилбарт 2.7 бут, хашсан хувилбарт 4.1 бут тус тус бүртгэгдлээ. Бутны тоонд бэлчээрийн хувилбаруудын үзүүлж буй нөлөөг илрүүлэх зорилгоор нэг хүчин зүйлт дисперсийн шинжилгээ хийхэд бэлчээрийн хувилбарууд бутны тоонд бодитой нөлөөлж буй нь (ANOVA,  $p=2e-16$ ) тодорхойлогдов. Энэхүү нөлөөлөл нь ашиглагдаж буй бэлчээрт илүү байсан бөгөөд бага зэрэг доройтсон бэлчээр ашиглагдаж буй хувилбарт 28.6 бут тоологдсон бол дунд зэргийнхэнд нь 2.7 бут байв. Ийнхүү бага зэрэг доройтсон бэлчээрт дунд зэрэг доройтсон бэлчээрийнхээс 10.6 дахин олон бут ( $ks.test\ p=3.24e-06$ ) бүртгэгдсэн (13, 16-р зураг). Түүнчлэн хашсан хувилбарын тухайд бага зэрэг доройтсон бэлчээрт дунд зэрэг доройтсон бэлчээрийнхээс 3.1 дахин олон бут ( $ks.test\ p=6.54e-07$ ) бүртгэгдэв.

Монголөвс-таанат бэлчээрийн хашсан хувилбаруудыг хооронд нь харьцуулахад бага доройтсон бэлчээрийнх дунд зэрэг доройтсоныхоос олон буттай ( $ks.test\ p=6.54e-07$ ) байв. Харин бага зэрэг доройтсон бэлчээрийн хашсан хувилбар нь ашиглагдаж байгаа хувилбараас 2 дахин цөөн ( $ks.test\ p=1.61e-06$ ) буттай байсан нь малын хөлөөс хамгаалахад ургамлын сэргэн ургалт сайжрах тул олон буттай байна хэмээсэн бидний таамаглалаас зөрсөн. Энэхүү зөрүү нь 2004-2018 он хүртэл хашсан талбай учраас хэдийгээр малын хөлөөс хамгаалсан боловч хашааны дотор талд салхиар хөрсний хуримтлал үүссэний дээр ургамлын хагд хуримтлагдсан нь ургамлын сэргэн ургалтанд сөргөөр нөлөөлсөнтэй холбоотой байж болох юм.



13-р зураг. Монголөвс-таанат цөлийн хээрийн бэлчээрийн 1 м<sup>2</sup> сорьцын талбай дахь говийн Хялганы бутны тоо. 4a - бага зэрэг доройтсон бэлчээрийн ашиглагдаж буй хувилбар, 4b - бага зэрэг доройтсон бэлчээрийн хашсан хувилбар, 3a - дунд зэрэг доройтсон бэлчээрийн ашиглагдаж буй хувилбар, 3b - дунд зэрэг доройтсон бэлчээрийн хашсан хувилбар

**Найлзуурын тоо** Ургамал сэргэн ургах чадавхи нь бутны тооноос гадна нэг бутанд ноогдох найлзуурын тооноос хамаардаг тул бага, дунд зэрэг доройтсон цөлийн хээрийн монголөвс-таанат бэлчээрийн ашиглаж буй болон хашсан хувилбар дахь сорьцын талбай тус бүрд говийн Хялганы бут бүрээс ургасан ургал найлзуурыг тоолов.

Хээрийн судалгааны үр дүнд бага зэрэг доройтсон бэлчээрийн ашиглаж буй хувилбарт 14.43, хашсан хувилбарт 8 ургал найлзуур тус тус бүртгэгдэв. Харин дунд зэрэг доройтсон бэлчээрийн ашиглаж буй хувилбар дахь нэг бут 13.04 ургал найлзууртай, хашсан хувилбарынх нь 9.02 ургал найлзууртай (6-р хүснэг, 16-р зураг) байв. Бэлчээрийн эдгээр хувилбарууд говийн Хялганы нэг бутан дахь ургал найлзуурын тоонд нөлөөлдөг болох нь (ANOVA,  $p=2e-16$ ) тодорхойлогдов. Гэхдээ бага болон дунд зэрэг доройтсон бэлчээрийн хувилбарууд нь нэг бутнаас ургасан ургал найлзуурын тоогоороо төсөөтэй байсан нь найлзуурын тоонд доройтлын зэргийн нөлөө (ks.test  $p=0.31$ ,  $p=0.95$ ) бага байдгийг илтгэж байна. Харин ашиглагдаж буй бэлчээр дэх нэг бутны ургал найлзуурын тоо хашсан бэлчээрийнхээс 1.4-1.8 дахин олон (ks.test  $p=2.77e-15$ ) байгаа нь ашиглаад байвал найлзуурын тоо олшрох мэт сэтгэгдэл төрүүлэх боловч үнэн хэрэгтээ бэлчээрийн аль ч хувилбарт найлзуурын тоо цөөн байгаа ба ялангуяа 14 жил хашсан хувилбарт хөрсний гадаргуу дээр хуримтлагдсан хагд өвс, хөрсний жижиг ширхэгийн нөлөөн говийн Хялганы бутнаас шинээр найлзуур үүсэх боломж хязгаарлагдсанаас найлзуурын тоо цөөрсөн хэмээн үзэж байна.

Монголөвс-таанат бэлчээрийн ургамлын нөхөн сэргэлтийн судалгаа хийсэн 2018 онд говийн Хялганы бутнаас үржлийн найлзуур үүсээгүй тул харьцуулах боломж байгаагүй.

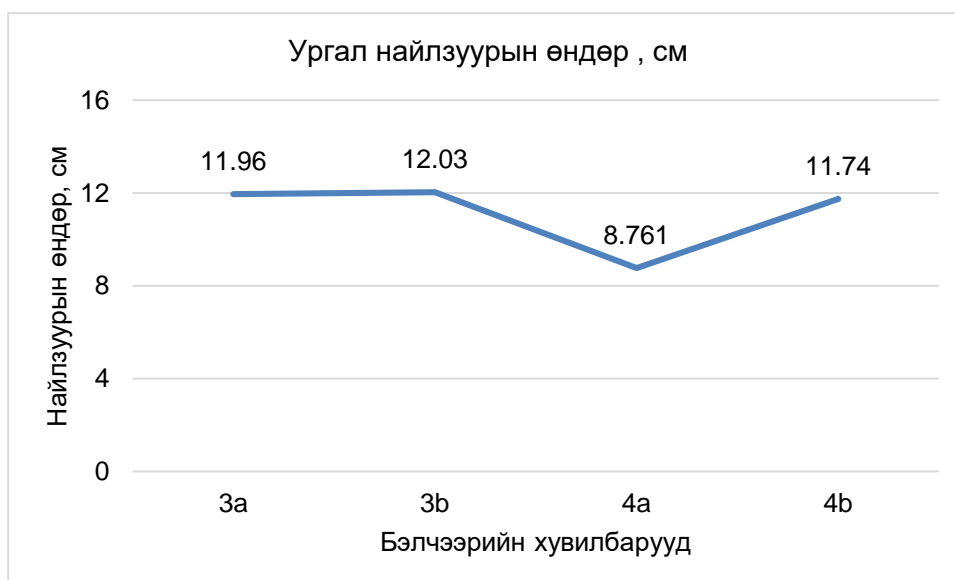
**Найлзуурын өндөр** Ургамлын нөхөн сэргэх чадавхийг илэрхийлэх дараагийн үзүүлэлт нь найлзуурын өндөр тул говийн Хялганы найлзуурын өндрийг хэмжихэд (14, 16-р зураг) бага зэрэг доройтсон бэлчээрийн ашиглаж буй хувилбар дахь ургал найлзуур 8.76 см, хашсан хувилбарынх 11.74 см байсан бол дунд зэрэг доройтсон бэлчээрийн ашиглаж буй хувилбарынх 11.96 см, хашсаных нь 12.03 см өндөртэй байв (6-р хүснэг).

6-р хүснэг. Монголөвс-таанат цөлийн хээрийн бэлчээрийн хувилбарууд дахь говийн Хялганы нэг бутны найлзуурын дундаж тоо, өндөр

Бэлчээрийн хувилбарууд	Ургал найлзуурын дундаж үзүүлэлт	
	тоо	өндөр, см
Бага зэрэг доройтсон бэлчээрийн хашсан хувилбар	8.00	11.74
Бага зэрэг доройтсон бэлчээрийн ашиглагдаж буй хувилбар	14.43	8.76
Дунд зэрэг доройтсон бэлчээрийн хашсан хувилбар	9.02	12.03
Дунд зэрэг доройтсон бэлчээрийн ашиглагдаж буй хувилбар	13.04	11.96

Энэхүү судалгааны үр дүнгээс үзэхэд дунд зэрэг доройтсон бэлчээрийн ургал найлзуур ашиглалтаас үл хамааран ижил өндөртэй (ks.test  $p=0.7979$ ) байсны дээр хашсан хувилбарууд дахь ургал найлзуурууд өндрөөрөө (ks.test  $p=0.3482$ ) төсөөтэй байна.

Ургал найлзуурын өндөрт бэлчээрийн хувилбаруудын үзүүлж буй нөлөөг илрүүлэх зорилгоор нэг хүчин зүйлт дисперсийн шинжилгээ хийхэд бэлчээрийн хувилбарууд ургал найлзуурын өндөрт бодитой нөлөөлж буй нь (ANOVA,  $p=2e-16$ ) тодорхойлогдов. Энэхүү нөлөөлөл нь бага зэрэг доройтсон бэлчээрийн ашиглагдаж буй хувилбарт илүү (ks.test  $p=2.2e-16$ ) харагдаж байсан ба энэ хувилбар дахь ургамлын найлзуурын өндөр бусад хувилбараас бодитой намхан (7-р хүснэг) байв.



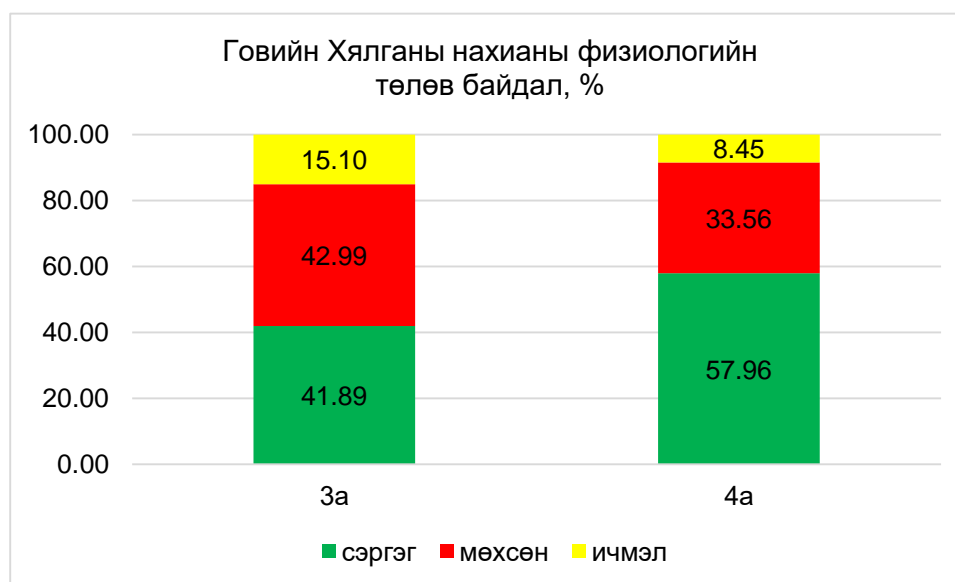
14-р зураг. Говийн Хялганы ургал найлзуурын өндөр, см. 3a - дунд зэрэг доройтсон бэлчээрийн ашиглагдаж буй хувилбар, 3b - дунд зэрэг доройтсон бэлчээрийн хашсан хувилбар, 4a - бага зэрэг доройтсон бэлчээрийн ашиглагдаж буй хувилбар, 4b - бага зэрэг доройтсон бэлчээрийн хашсан хувилбар

7-р хүснэг. Бэлчээрийн доройтлын зэрэг, ашиглалтын хувилбарууд дахь говийн Хялганы ургал найлзуурын өндрийг ks.test-ээр харьцуулсан p-ийн утга

Бэлчээрийн хувилбарууд	Дунд зэрэг доройтсон бэлчээрийн ашиглагдаж буй хувилбар	Дунд зэрэг доройтсон бэлчээрийн хашсан хувилбар	Бага зэрэг доройтсон бэлчээрийн ашиглагдаж буй хувилбар
Дунд зэрэг доройтсон бэлчээрийн хашсан хувилбар	0.7979	-	-
Бага зэрэг доройтсон бэлчээрийн ашиглагдаж буй хувилбар	5.22e-05	0.5028	-
Бага зэрэг доройтсон бэлчээрийн хашсан хувилбар	4.19e-13	0.3482	2.2e-16

**Нахианы судалгаа** Говийн Хялганы бутны тоо нь бага доройтсон бэлчээрт олон, найлзуурын тоо, өндрөөрөө бага, дунд зэрэг доройтсон бэлчээрүүд төсөөтэй байсан тул нахианы нөөц, тэдгээрийн физиологийн төлөв байдлыг тодорхойлох зорилгоор монголөвс-таанат бэлчээрийн бага болон дунд зэрэг доройтсон хувилбар тус бүрээс 10 бут, нийт 20 бутны дээж авч, лабораторийн нөхцөлд нахиаг судлав.

Судалгааны үр дүнгээс харахад бага доройтсон бэлчээрийн 1 бут 48 нахиатай, дунд зэрэг доройтсон нь 38 нахиатай байсан ба бага зэрэг доройтсон бэлчээр нь нахианы нөөцөөрөө (ks.test  $p=0.0068$ ) илүү байв. Бага зэрэг доройтсон бэлчээр дэх говийн Хялганы 1 бутанд буй нийт нахианы 57.96% нь сэргэг, 33.56% нь мөхсөн, 8.45% ичмэл байсан бол дунд зэрэг доройтсон хувилбарынхад 41.89% нь сэргэг, 42.99% нь мөхсөн, 15.10% нь ичмэл байв (15, 16-р зураг).

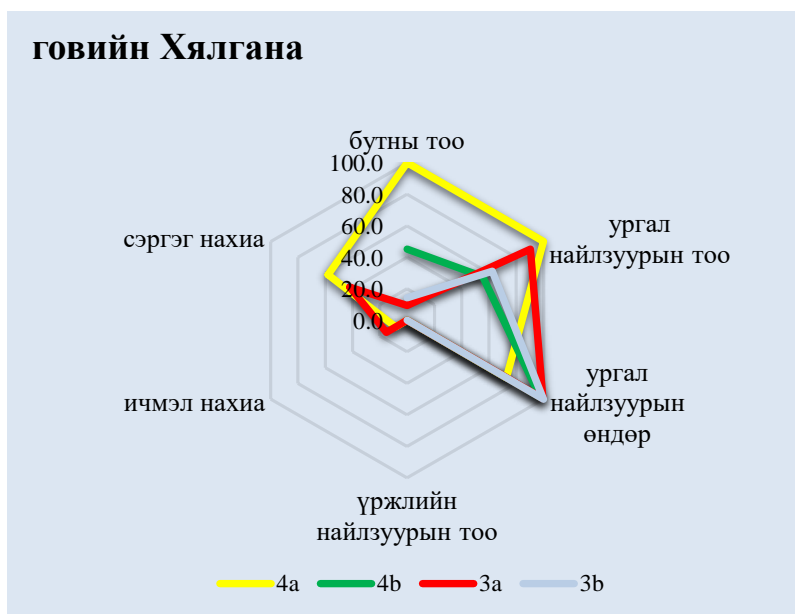


15-р зураг. Говийн Хялганы 1 бутан дахь нийт нахианд сэргэг, мөхсөн, ичмэл нахианы эзлэх хувь. 3а - дунд зэрэг доройтсон бэлчээрийн ашиглагдаж буй хувилбар, 4а - бага зэрэг доройтсон бэлчээрийн ашиглагдаж буй хувилбар



Говийн Хялганы нэг бутан дахь сэргэг, мөхсөн, ичмэл нахианы дундаж тоог доройтлын хувилбаруудаар харьцуулж үзэхэд сэргэг нахианы тоогоор бага зэрэг доройтсон бэлчээрийнх илүү (ks.test p=0.015) байсан бол мөхсөн, ичмэл нахианы тоогоор дунд зэрэг доройтсон бэлчээрийнх бодитой илүү (мөхсөн, ks.test p=0.0027; ичмэл, ks.test p=0.0058) байв. Ийнхүү цөлийн хээрийн монголөвс-таанат бэлчээрт зонхилогч говийн Хялганы бутны тоо бэлчээрийн доройтол даамжрах тусам эрс цөөрч, харин найлзуурын тоо, өндөр нь төдийлөн өөрчлөгдөхгүй байгаа боловч мөхсөн болон ичмэл нахианы тоо цөөрч байв.

Бага зэрэг доройтсон монголөвс-таанат бэлчээр дэх говийн Хялганы нэг бутанд буй бүх сэргэг болон ичмэл нахианаас найлзуур үүссэн тохиолдолд энэ бутны 66.4% нь сэргэн ургах ба харин дунд зэрэг доройтсон бэлчээр дэх бутны 57.0% нь сэргэн ургах боломжтой байна.

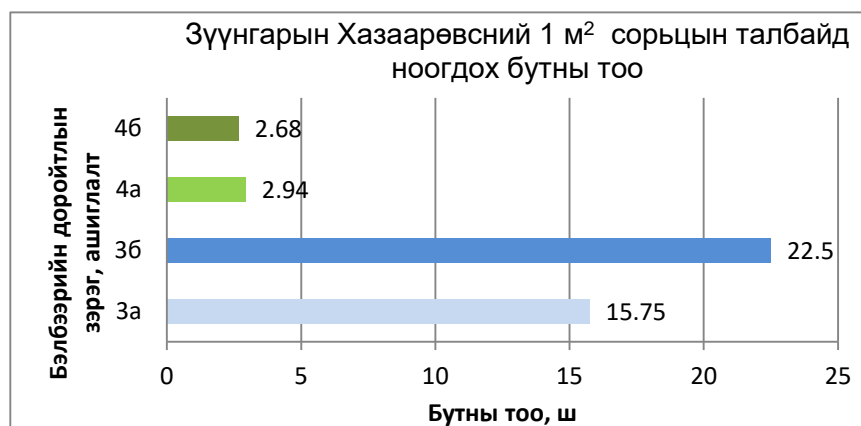


16-р зураг. Бэлчээрийн доройтлын зэрэг болон ашиглалт говийн Хялганад нөлөөлж буй байдал. 3а - ашиглагдаж буй дунд зэрэг доройтсон бэлчээр, 3б хашсан дунд зэрэг доройтсон бэлчээр, 4а - ашиглагдаж буй бага зэрэг доройтсон бэлчээр, 4б – хашсан бага зэрэг доройтсон бэлчээр

#### 4.2.2 Зүүнгарын Хазаарөвсний нөхөн сэргэх чадавхи

Зүүнгарын Хазаарөвс нь цөлийн хээрийн бэлчээрт өргөн тархсан ургамлын нэг тул түүний нөхөн сэргэх чадавхийн судалгааг бага, дунд зэрэг доройтсон монголөвс-таанат бэлчээрийн ашиглаж байгаа болон хашсан хувилбар тус бүрт 1 м<sup>2</sup> сорьцын 20 талбай, нийт 80 талбайд судлав. Сорьцын талбай тус бүрд зүүнгарын Хазаарөвсний бутыг тоолж, бут тус бүр дэх ургал болон үржлийн найлзуурыг тоолж, өндрийг хэмжив.

**Бутны тоо** Судалгааны үр дүнгээс харахад бага зэрэг доройтсон монголөвс-таанат бэлчээрийн ашиглагдаж буй хувилбарын 1 м<sup>2</sup> сорьцын талбайд зүүнгарын Хазаарөвсний 2.94 бут, хашсан хувилбарт 2.68 бут бүртгэгдсэн бол дунд зэрэг доройтсон бэлчээрийн ашиглагдаж буй хувилбарт 15.75 бут, хашсан хувилбарт 22.5 бут тус тус (17, 19-р зураг) тоологдлоо. Ашиглаж байгаа болон хашсан хувилбарыг хооронд нь бутны тоогоор харьцуулахад бага зэрэг доройтсон (ks.test p=0.7937) болон дунд зэрэг доройтсон бэлчээрт хоорондоо төсөөтэй (ks.test p=0.2263) байв.



17-р зураг. Монголөвс-таанат цөлийн хээрийн бэлчээрийн 1 м<sup>2</sup> сорьцын талбай дахь зүүнгарын Хазаарөвсний бутны тоо. 4a - бага зэрэг доройтсон бэлчээрийн ашиглагдаж буй хувилбар, 4б - бага зэрэг доройтсон бэлчээрийн хашсан хувилбар, 3a - дунд зэрэг доройтсон бэлчээрийн ашиглагдаж буй хувилбар, 3б - дунд зэрэг доройтсон бэлчээрийн хашсан хувилбар

Харин бага, дунд зэрэг доройсон бэлчээрийг бутны тоогоор харьцуулахад дунд зэрэг доройтсон бэлчээрийн ашиглаж буй хувилбар нь бага зэрэг доройтсоноос 5.4 дахин олон (ks.test p=3.39e-07), хашсан хувилбар нь 8.4 дахин олон буттай (ks.test p=6.88e-09) байв.

**Найлзуурын тоо** Ургамал сэргэн ургах чадавхитай эсэх нь нэг бутанд ноогдох найлзуурын тооноос хамаардаг тул найлзуурыг тоолж үзэхэд бага зэрэг доройтсон бэлчээрийн ашиглаж буй хувилбар дахь зүүнгарын Хазаарөвсний нэг бут дунджаар 16.47 ургал найлзууртай байсан бол хашсан хувилбар нь 13.8 ургал найлзууртай байв. Харин дунд зэрэг доройтсон бэлчээрийн ашиглаж буй хувилбар нь 12.09, хашсан нь 12.13 ургал найлзууртай байсан (8-р хүснэг, 19-р зураг). Найлзуурын тоонд бэлчээрийн доройтол, ашиглалтын хувилбарууд бодитой нөлөө үзүүлж байв (ANOVA p=0.0214).

Бага болон дунд зэрэг доройтсон бэлчээрийн хувилбаруудыг нэг бутнаас ургасан найлзуурын тоогоор нь харьцуулж үзэхэд бага зэрэг доройтсон бэлчээрийн ашиглаж буй хувилбар дахь бут олон найлзууртай (16.47, F.test p=0.0332) байв. Хашсан хувилбаруудыг найлзуурын тоогоор харьцуулахад бага зэрэг доройтсон бэлчээр нь дунд зэргийнхээс олон найлзууртай (13.8, ks.test p=0.0332) байв. Ашиглагдаж байгаа хувилбарыг харьцуулахад бага зэрэг доройтсон нь найлзуурын тоогоор илүү болох нь F.test-ээр (p=0.0055) тодорхойлогдов. Түүнчлэн бага зэрэг доройтсон бэлчээрийн ашиглаж байгаа болон хашсан хувилбарыг найлзуурын тоогоор нь харьцуулбал ашиглаж байгаа нь олон найлзууртай (F.test p=0.0001) байсан бол дунд зэрэг доройтсон бэлчээрийн хувилбарууд найлзуурын тоогоороо төсөөтэй (ks.test p=0.9115) байв.

Ийнхүү зүүнгарын Хазаарөвсний нэг бутнаас ургасан найлзуурын тоо нь бага зэрэг доройтсон бэлчээрийн ашиглаж буй хувилбарт бусад хувилбараас олон байгаа ба

ийнхүү бэлчээр ашиглахад найлзуурын тоо эрс нэмэгдэх боловч доройтол даамжирахад эргээд цөөрч байгаа нь хээрийн бүс дэх дэрвээн Хазаарөвснийхтэй төстэй байна.

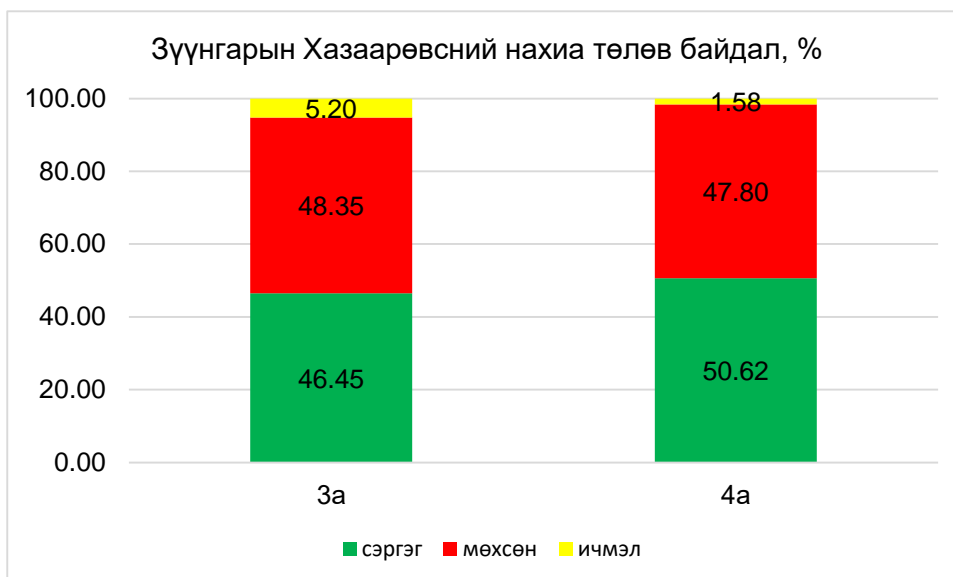
8-р хүснэг. Монголөвс-таанат цөлийн хээрийн бэлчээрийн хувилбарууд дахь Зүүнгарын Хазаарөвсний нэг бутны найлзуурын дундаж тоо, өндөр

Бэлчээрийн хувилбарууд	Ургал найлзуурын дундаж үзүүлэлт	
	тоо	өндөр, см
Бага зэрэг доройтсон бэлчээрийн хашсан хувилбар	13.80	4.67
Бага зэрэг доройтсон бэлчээрийн ашиглагдаж буй хувилбар	16.47	2.94
Дунд зэрэг доройтсон бэлчээрийн хашсан хувилбар	12.09	4.25
Дунд зэрэг доройтсон бэлчээрийн ашиглагдаж буй хувилбар	12.13	3.41

**Найлзуурын өндөр** Ургамлын нөхөн сэргэх чадавхийг илэрхийлэх дараагийн үзүүлэлт нь найлзуурын өндөр тул зүүнгарын Хазаарөвсний найлзуурын өндрийг хэмжихэд (8-р хүснэг, 19-р зураг) бага зэрэг доройтсон монголөвс-таанат цөлийн хээрийн бэлчээрийн хашсан хувилбар дахь ургал найлзуур 4.67 см өндөртэй, ашиглаж буй хувилбарынх 2.94 см өндөр байсан. Харин дунд зэрэг доройтсон бэлчээрийн хашсан хувилбарынх 4.25 см, ашиглаж буй хувилбарынх 3.41 см өндөртэй байв. Бага болон дунд зэрэг доройтсон бэлчээрийн хашсан хувилбарууд дахь зүүнгарын Хазаарөвсний ургал найлзуур ашиглаж буй хувилбарынхаас өндрөөрөө илүү (бага,  $ks.test\ p=2.2e-16$ ; дунд,  $ks.test\ p=3.41e-07$ ) байв. Харин хашсан хувилбарууд хоорондоо болон ашиглаж буй хувилбарууд хоорондоо найлзуурын өндрөөр төсөөтэй байлаа. Энэ нь монголөвс-таанат цөлийн хээрийн бага болон дунд зэрэг доройтсон бэлчээрийн хувьд зүүнгарын Хазаарөвсний ургал найлзуурын өндөрт доройтлын зэргээс илүүтэйгээр ашиглалт хүчтэй нөлөөлж буйг (ANOVA  $p<2e-16$ ) харуулж байна.

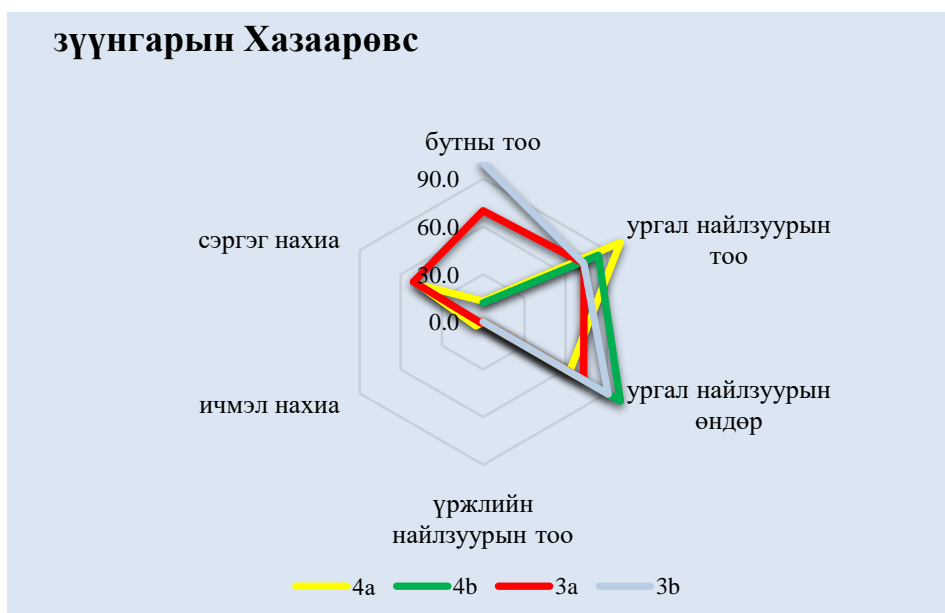
**Нахианы судалгаа** Зүүнгарын Хазаарөвс бутлалтын зангилгаанд агуулагдах нахианаас сэргэх боломж байгаа эсэхийг тодорхойлохын тулд монголөвс-таанат цөлийн хээрийн бэлчээрийн бага болон дунд зэрэг доройтсон хувилбар тус бүрээс 10 бут, нийт 20 бутны дээж авч, нахианы нөөц, тэдгээрийн физиологийн төлөв байдлыг лабораторийн нөхцөлд судлав.

Судалгааны үр дүнгээс харахад бага доройтсон бэлчээрийн 1 бут 114 нахиатай, дунд зэрэг доройтсон нь 100.1 нахиатай байсан ба бага зэрэг доройтсон бэлчээр нь нахианы нөөцөөрөө ( $ks.test\ p=0.0068$ ) илүү байв. Бага зэрэг доройтсон бэлчээр дэх зүүнгарын Хазаарөвсний 1 бутанд буй нийт нахианы 50.62% нь сэргэг, 47.80% нь мөхсөн, 1.58% нь ичмэл байсан бол дунд зэрэг доройтсон хувилбарынхад 46.45% нь сэргэг, 48.35% нь мөхсөн, 5.20% нь ичмэл байв (18, 19-р зураг).



18-р зураг. Зүүнгарын Хазаарөвсний 1 бутан дахь нийт нахианд сэргэг, мөхсөн, ичмэл нахианы эзлэх хувь. 3а - дунд зэрэг доройтсон бэлчээрийн ашиглагдаж буй хувилбар, 4а - бага зэрэг доройтсон бэлчээрийн ашиглагдаж буй хувилбар

Зүүнгарын Хазаарөвсний нэг бутан дахь сэргэг, мөхсөн, ичмэл нахианы дундаж тоог доройтлын хувилбаруудаар харьцуулж үзэхэд сэргэг, мөхсөн нахианы тоогоор бага болон дунд зэрэг доройтсон бэлчээрүүд ижил (сэргэг  $ks.test\ p=0.9877$ ; мөхсөн  $ks.test\ p=0.2550$ ) байсан бол ичмэл нахианы тоогоор дунд зэрэг доройтсон бэлчээрийнх бодитой илүү ( $ks.test\ p=0.0088$ ) байв. Ийнхүү бэлчээрийн доройтлын зэргээс үл хамааран зүүнгарын Хазаарөвсөнд үүссэн нийт нахианы тал орчим нь мөхсөн байх ба ичмэл нахиа цөөн байдаг болох нь судалгаанаас харагдав.



19-р зураг. Бэлчээрийн доройтлын зэрэг болон ашиглалт зүүнгарын Хазаарөвсөнд нөлөөлж буй байдал. 3а - ашиглагдаж буй дунд зэрэг доройтсон бэлчээр, 3б - дунд зэрэг доройтсон бэлчээрийн хашсан хувилбар, 4а - ашиглагдаж буй бага зэрэг доройтсон бэлчээр, 4б –бага зэрэг доройтсон бэлчээрийн хашсан хувилбар

Бага зэрэг доройтсон монголөвс-таанат бэлчээр дэх зүүнгарын Хазаарөвсний нэг бутанд буй нийт нахианы 48 орчим хувь нь мөхсөн байгаа тул бүх сэргэг болон ичмэл нахианаас найлзуур үүссэн тохиолдолд энэ бутны 52.2% нь сэргэн ургах ба харин дунд зэрэг доройтсон бэлчээр дэх бутны 51.6% нь сэргэн ургах боломжтой байна.

#### 4.2.3 Сайрын Хялганы нөхөн сэргэх чадавхи

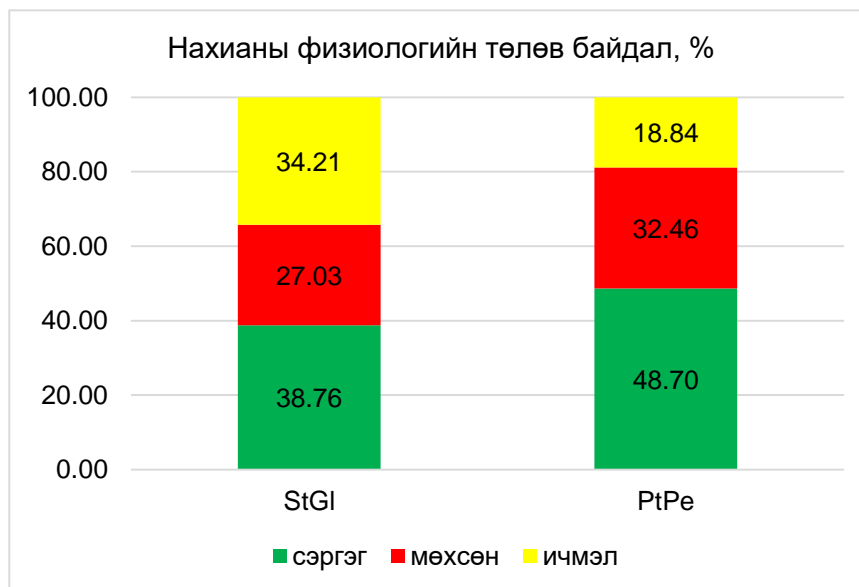
Сайрын Хялгана нь цөлийн хээрийн бэлчээр үүсгэгч ургамлын нэг бөгөөд говийн Хялгана, зүүнгарын Хазаарөвснөөс ялгарах онцлог нь цөлийн хээрийн баруун хэсгээр голлон тархаж, бэлчээр үүсгэдэг бөгөөд Гурвансайханы уулсын хэвгий өргөн бэл дэх монголөвс-таанат цөлийн хээрийн бэлчээрийн зөвхөн бага зэрэг доройтсон хувилбарт ховор тохиолддог. Ийм учраас бага зэрэг доройтсон бэлчээрээс 20 бутны дээж авч, бут тус бүрийн ургал найлзуурыг тоолж, найлзуурын өндрийг хэмжсэний дээр, нахианы судалгаа хийв.

**Найлзуурын судалгаа** Сайрын Хялганы нэг бут нь бага зэрэг доройтсон бэлчээрт 27.6 ургал найлзууртай байв. Нэг бутанд ноогдох найлзуурын тоог говийн Хялганыхтай харьцуулахад ургал найлзуурын тоогоороо сайрын Хялгана илүү (21-р зураг) байв.

Харин ургал найлзуур нь өндрөөрөө бага доройтсон бэлчээрийн ашиглаж буй хувилбар дахь говийн Хялганы өндрийн гуравны нэгтэй тэнцүү буюу дунджаар 2.77 см өндөртэй байв.

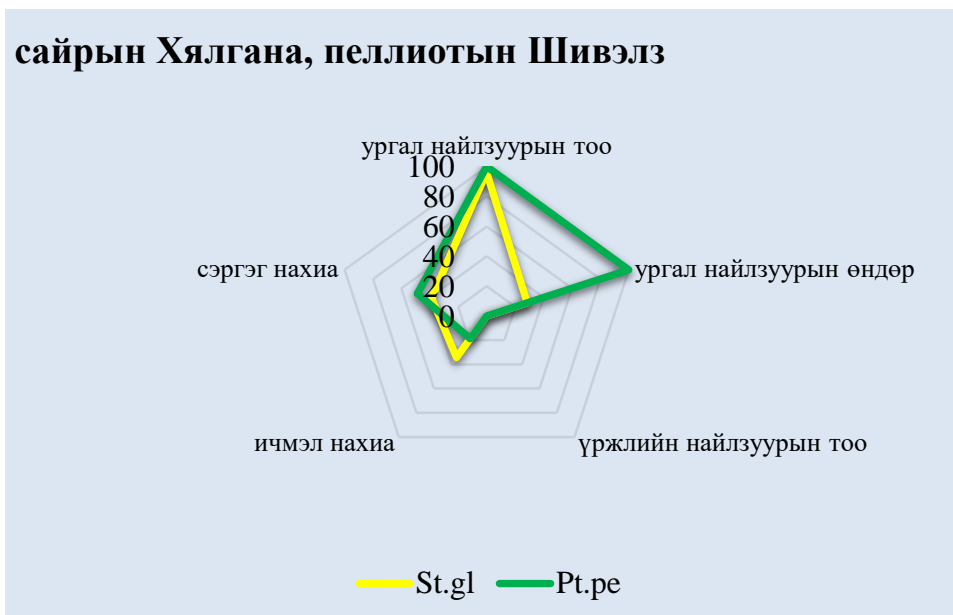
**Нахианы судалгаа** Сайрын Хялганы нэг бутан дахь ургал найлзуурын тоо нь харьцангуй олон байсан боловч тачир ургасан байсан тул бутлалтын зангилгаан дахь нахианы нөөц, тэдгээрийн физиологийн төлөв байдлыг тодорхойлох зорилгоор лабораторийн нөхцөлд нахиаг судлав.

Судалгааны үр дүнгээс харахад бага доройтсон бэлчээрт сайрын Хялганы 1 бут дунджаар 20.9 нахиатай байсан. Сайрын Хялганы 1 бутанд буй нийт нахианы 38.76% нь сэргэг, 27.03% нь мөхсөн, 34.21% ичмэл байв (20, 21-р зураг).



20-р зураг. Сайрын Хялгана болон пеллиотын Шивэлзний 1 бутан дахь нийт нахианд сэргэг, мөхсөн, ичмэл нахианы эзлэх хувь. StGl - сайрын Хялгана, PtPe – пеллиотын Шивэлз

Ийнхүү сайрын Хялганы нэг бутанд монголөвс-таанат цөлийн хээрийн бэлчээр үүсгэгч говийн Хялгана, зүүнгарын Хазаарөвснөөс цөөн нахиатай боловч нийт нахианд мөхсөн нахианы эзлэх хувь бага (27.03%), ичмэл нахиа олонтойгоороо өвөрмөц байв. Сайрын Хялганы бутан дахь бүх сэргэг болон ичмэл нахианаас найлзуур үүсэхэд бутны 73% нь сэргэн ургах боломжтой (20, 21-р зураг) буюу энэ ургамал нөхөн сэргэх чадавхи сайтай байна.



21-р зураг. Бэлчээр ашиглалт сайрын Хялгана, пеллиотын Шивэлзэд нөлөөлж буй байдал. St.gl – сайрын Хялгана, Pt.pe - пеллиотын Шивэлз

#### 4.2.4 Пеллиотын Шивэлзийн нөхөн сэргэх чадавхи

Пеллиотын Шивэлз нь уулын цөлийн хээрт түгээмэл тархсан биелэгтэн ургамал бөгөөд бэлчээр доройтоход арви нь эрс буурсаар үзэгдэхээ больдог онцлогтой ургамал юм. Ийм учраас уулын цөлийн хээрийн бага зэрэг доройтсон бэлчээрээс 20 бутны дээж авч, нэг бутан дахь ургал найлзуурыг тоолж, найлзуурын өндрийг хэмжсэн. Түүнчлэн дээж тус бүрийн нахианы судалгааг лабораторийн нөхцөлд гүйцэтгэсэн.

**Найлзуурын судалгаа** Пеллиотын Шивэлз нэг бут нь бага зэрэг доройтсон бэлчээрт дунджаар 28.7 ургал найлзууртай байв. Үүнийг говийн Хялганыхтай харьцуулахад ургал найлзуурын тоогоороо пеллиотын Шивэлз илүү байв.

Харин ургал найлзуур нь өндрөөрөө бага доройтсон бэлчээрийн ашиглаж буй хувилбар дахь говийн Хялганатай ойролцоо буюу дунджаар 9.72 см өндөртэй (20, 21-р зураг) байв.

**Нахианы судалгаа** Пеллиотын Шивэлзний нэг бутны бутлалтын зангилгаан дахь нахианы нөөц, тэдгээрийн физиологийн төлөв байдлыг тодорхойлох зорилгоор монголөвс-таанат бэлчээрийн бага зэрэг доройтсон хувилбараас 20 бутны дээж авч, лабораторийн нөхцөлд нахиаг судлав.

Судалгааны үр дүнгээс харахад уулын цөлийн хээрийн бага доройтсон бэлчээрт пеллиотын Шивэлзний 1 бут дунджаар 22.8 нахиатай байсан. Пеллиотын Шивэлзний 1 бутанд буй нийт нахианы 48.70% нь сэргэг, 32.46% нь мөхсөн, 18.84% ичмэл байв (20, 21-р зураг).

Ийнхүү пеллиотын Шивэлзний нэг бутанд монголөвс-таанат цөлийн хээрийн бэлчээрт түгээмэл тархсан сайрын Хялганы нэгэн адил цөөн нахиатай байгаа боловч нийт нахианд мөхсөн нахианы эзлэх хувь харьцангуй бага (32.46%), ичмэл нахиа олонтой байв. Пеллиотын Шивэлзний бутан дахь бүх сэргэг болон ичмэл нахианаас найлзуур үүсэхэд бутны 67.5% нь (20, 21-р зураг) сэргэн ургах боломжтой буюу энэ ургамал нөхөн сэргэх чадавхи дунд зэрэг байна.

**Дүгнэлт** Монголөвс-таанат цөлийн хээрийн бэлчээрийг үүсгэгч 2 зүйл биелэгтэн ургамлын бутны тоо, ургал найлзуурын тоо, өндөр зэрэг өсөлтийг илэрхийлсэн үзүүлэлтийг бага ба дунд зэрэг доройтсон бэлчээрийн ашиглаж буй ба хашсан хувилбарт судлахад үржлийн найлзуур үүсгэхгүй байгаа, ургал найлзуурын өндөрт ашиглалт хүчтэй нөлөөлдөг, бутлалтын зангилгаанд үүссэн нийт нахианд мөхсөн нахианы эзлэх хувь өндөр, ичмэл нахианы эзлэх хувь бага, хүчтэй доройтсон бэлчээрт бараг үгүй болж байгаагаараа төсөөтэй байв. Гэхдээ ургамлын онцлогоос хамааран бэлчээрийн доройтол болон ашиглалтанд үзүүлж буй хариу үйлдэл нь ялгаатай байв.

Тухайлбал, говийн Хялганы бутны тоонд бэлчээрийн доройтол хүчтэй нөлөөлж байгаа бол найлзуурын тоо төдийлөн өөрчлөгдөхгүй байв. Ийм учраас бэлчээрийн доройтол даамжирахад бутны тоо 10 дахин цөөрч байхад бага болон дунд зэрэг доройтсон бэлчээр дэх нэг бутнаас ургах найлзуурын тоо нь ижил байв. Үүний дээр нахианы нөөцөөрөө бага доройтсон бэлчээр дунд зэрэг доройтсон бэлчээрийнхээс илүү байсны дээр бутанд буй найлзуурын 66.4% нь сэргэн ургах боломжтой байв.

Гэтэл зүүнгарын Хазаарөвсний бутны тоо дунд зэрэг доройтсон бэлчээрт олширдог боловч найлзуурын тоо нь цөөрдөг онцлогтой байв.

Гэтэл цөлийн хээрийн бэлчээрт түгээмэл тархсан сайрын Хялгана, пеллиотын Шивэлзийн хувьд зөвхөн бага доройтсон бэлчээрт тааралдаж байгаагаараа бусад ургамлаас ялгаатай боловч нэг бут нь харьцангуй олон ургал найлзууртай байв. Эдгээр ургамлын ургал найлзуурын өндөр нь ерөнхийдөө бага, нэг бутны бутлалтын зангилгаанд маш цөөн нахиатайгаараа говийн Хялгана, зүүнгарын Хазаарөвснөөс ялгаатай байв. Түүнчлэн үүссэн нийт нахианд ичмэл нахианы эзлэх хувь өндөр, мөхсөн нахиа цөөн байдгаараа бусад ургамлаас өвөрмөц ялгаатай байсан. Цөлийн хээрийн 4 зүйл ургамалд судалгаа хийсэн хугацаанд үржлийн найлзуур үүсээгүй байсан нь анхаарал татлаа.

Нахианы нөөц, тэдгээрийн физиологийн төлөв байдлаас харахад бага доройтсон бэлчээр дэх говийн Хялганы бутны нөхөн сэргэх чадавхи 66.4%, дунд зэрэг доройтсон хувилбарт 57%, зүүнгарын Хазаарөвснийх 52.2% ба 51.6%, сайрын Хялганых 73%, пеллиотын Шивэлзийх 67.5% байгаа нь нөхөн сэргэх чадавхаараа сайрын Хялгана тэргүүлж, түүнийг пеллиотын Шивэлз, говийн Хялгана удаалж байгаа ба зүүнгарын Хазаарөвсний сэргэх чадавхи сул байгаа нь тодорхойлогдлоо.

### **4.3 Цайдмын Дэрст бэлчээрт зонхилогч ургамлын нөхөн сэргэх чадавхи**

Цайдмын Дэрст бэлчээр нь монгол орны өндөр уул, уулын тайгаас бусад бүх бүс, бүслүүрийн нам хотос, гол хөндийгөөр тархсан байдаг. Энэ бэлчээрт гялгар Дэрс зонхилох ба цайдмын ургамлын зүйлийн бүрэлдэхүүн нь оршин буй бүс, бүслүүрээсээ хамааран өөр өөр байдаг. Тухайлбал, уулын ойт хээрийн бүслүүрт орших голын хөндийд зонхилогч гялгар Дэрсний хамт судалгүй Улалж, нангиад Цагаансуль, цацаглагт Цагаансуль, турьхан Зурмансүүл, эгэл Нишингэ, цагаалин Цахилдаг, галуун Гичгэнэ дагалдан ургадаг бол хээрийн бүсийн голын хөндийд марцны Шилөвс, таана Сонгино, крыловын Хялгана, цөлийн хээрийн бүсэд говийн Хялгана, сайрын Хялгана, таана

Сонгино, хөмөл Сонгино зэрэг ургамал дагалдан ургадаг. Харин цөлийн бүсийн нам хотос, баянбүрдүүдэд марцны Хоржигнуур, үнэгэнсүүлхэй Лидэр зэрэг ургамал ургахаас гадна зүүнгарын Улаанбутаргана, сибирь Хармаг, европ Хэрс, эвэрт Бударга, ахарнавчит Баглуур, бор Бударгана, олонцэцэгт Сухай, элдэвнавчит Улиас зэрэг ургамал цайдамд ургадаг (Манибазар, 2005).

Гялгар Дэрсийг үхэр, тэмээ дунд зэрэг иддэг тул эдгээр малыг жилийн турш бэлчээн ашиглах боломжтой бөгөөд адуу, бог мал муу иддэг. Гялгар Дэрс нь өвөл, хаврын улиралд салхинаас сайтар нөмөрлөдөг төдийгүй нь ган зудтай үед бүх төрлийн малын бэлчээрийн тэжээлийн гол ургамал юм (Ундармаа нар, 2015, 2020). Мөн гялгар Дэрсний бутанд салхи, усаар туугдан ирсэн хөрсний хэсгүүд нь үржил шимт “арал” үүсгэж, бусад ургамал ургах, тэдгээрийн үр хуримтлагдах таатай орчныг бүрдүүлдэг ач холбогдолтой.

**Гялгар Дэрсний нөхөн сэргэх чадавхи** Гялгар Дэрсний судалгааг Дундговь аймгийн Сайнцагаан сумын Далай багийн нутаг дахь урт хугацааны мониторингийн талбайн орчимд хийсэн бөгөөд 1м<sup>2</sup> хэмжээтэй сорьцын 20 талбай тус бүрт Дэрсний бутны тоо, нэг бутнаас ургасан найлзуурын тоо болон өндрийг хээрийн судалгааны явцад хэмжсэн. Дэрсний бутны бутлалтын зангилгаанд үүссэн нахиа, түүний физиологийн төлөв байдлыг тодорхойлохын тулд сорьцын талбай тус бүрээс 1 бутны дээж авч, лабораторийн нөхцөлд нахианы судалгаа хийв.

**Бутны тоо** Гялгар Дэрсний бутны тоог дунд зэрэг доройтсон Дэрсст цайдмын бэлчээрийн ашиглаж буй болон хашсан бэлчээр, бага зэрэг доройтсон бэлчээрийн хашсан хувилбарт хийв. Бага зэрэг доройтсон бэлчээрийн хашсан хувилбарын 1м<sup>2</sup> сорьцын талбайд дунджаар 4.05 бут байсан бол дунд зэрэг доройтсон бэлчээрийн ашиглагдаж буй хувилбарт 4.20 бут, хашсан бэлчээрт 2.3 бут бүртгэгдэв. Бэлчээрийн эдгээр хувилбар гялгар Дэрсний бутны тоонд нөлөөлж буй эсэхийг нэг хүчин зүйлт дисперсийн шинжилгээний аргаар тооцож үзэхэд нөлөөтэй болох нь (ANOVA  $p=0.0478$ ) тодорхойлогдсон. Ийм учраас олон дунджийн бодитой ялгааг тооцдог Tukey HSD аргаар хувилбаруудын бутны тооны дундаж үзүүлэлтийг харьцуулаад, эцэст нь pairwise.t.test хийхэд бага зэрэг доройтсон бэлчээрийн хашсан хувилбар, дунд зэрэг доройтсон бэлчээрийн ашиглагдаж буй хувилбарууд нь бутны тоогоороо ижил (pairwise.t.test  $p=0.858$ ), харин дунд зэрэг доройтсон бэлчээрийн хашсан хувилбараас аль аль нь гялгар Дэрсний олон буттай байв (pairwise.t.test  $p=0.026$ ,  $p=0.04$ ).

Судалгааны энэхүү үр дүнгээс гялгар Дэрсний бутны тоонд бэлчээрийн доройтол болон ашиглалтын үзүүлж буй нөлөөлөл төдийлөн харагдахгүй байв. Ийм учраас нэг бутнаас ургасан найлзуурын судалгааг хийв.

**Найлзуурын тоо** Биелэгтэн ургамлын нэг бутнаас ургасан найлзуурын тоо нь түүний сргн ургах чадавхийг илэрхийлдэг нэгэн чухал үзүүлэлт юм. Гялгар Дэрсний ургал найлзуурыг сорьцын талбай дахь бүх бутанд тоолоход бага зэрэг доройтсон хашсан бэлчээрийн хувилбар дахь 1 бут дунджаар 18.47 ургал найлзууртай байсан бол дунд зэрэг доройтсон бэлчээрийн ашиглагдаж буй хувилбарынх 15.94, хашсан нь 36.28 ургал найлзууртай байв (9-р хүснэг). Нэг бутан дахь ургал найлзуурын тоогоор бага зэрэг доройтсон бэлчээрийн хашсан хувилбар, дунд зэрэг доройтсон бэлчээрийн ашиглагдаж буй хувилбарууд ижил (ks.test  $p=0.5705$ ) байсан бол хамгийн цөөн буттай дунд зэрэг доройтсон бэлчээрийн хашсан хувилбар дахь бут бусдаас бодитой олон ургал найлзууртай болох нь (ks.test  $p=0.0109$ ) тодорхойлогдсон.



9-р хүснэг. Дэрст цайдмын бэлчээрийн хувилбарууд дахь гялгар Дэрсний нэг бутны найлзуурын дундаж тоо, өндөр

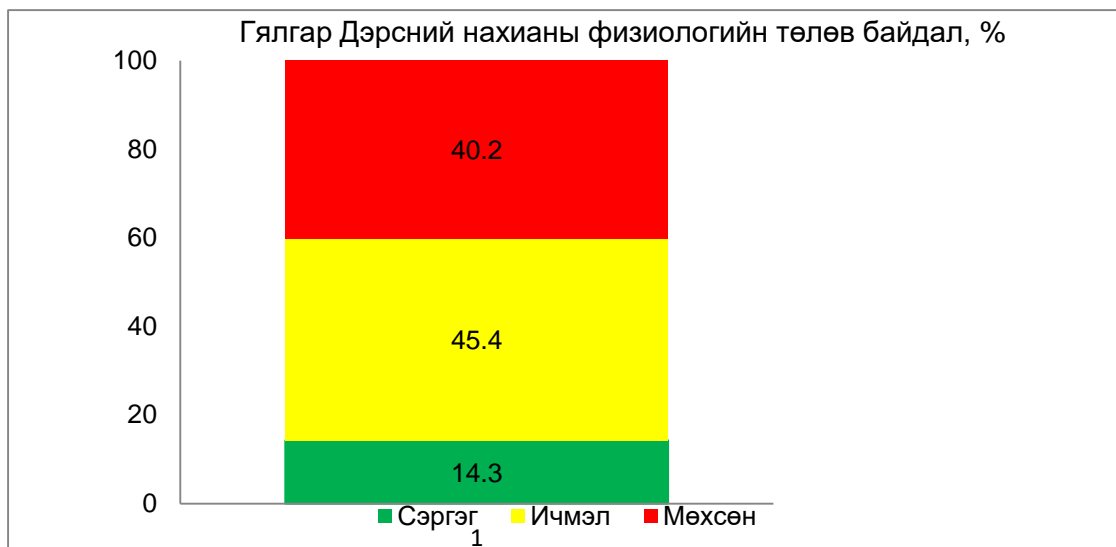
Бэлчээрийн хувилбарууд	Ургал найлзуурын дундаж үзүүлэлт		Үржлийн найлзуурын дундаж үзүүлэлт	
	тоо	өндөр, см	тоо	өндөр, см
Бага зэрэг доройтсон бэлчээрийн хашсан хувилбар	18.47	40.16	3.15	62.77
Дунд зэрэг доройтсон бэлчээрийн ашиглагдаж буй хувилбар	15.94	48.11	3.42	100.4
Дунд зэрэг доройтсон бэлчээрийн хашсан хувилбар	36.28	31.72	14.55	56.64

Гялгар Дэрс нь үржлийн найлзуур үүсгэсэн байсан бөгөөд бага зэрэг доройтсон хашсан бэлчээрийн хувилбар дахь 1 бут дунджаар 3.15 үржлийн найлзууртай байсан бол дунд зэрэг доройтсон бэлчээрийн ашиглагдаж буй хувилбарынх 3.42, хашсан нь 14.55 үржлийн найлзууртай байв (9-р хүснэг). Нэг бутан дахь үржлийн найлзуурын тоогоор бага зэрэг доройтсон бэлчээрийн хашсан хувилбар, дунд зэрэг доройтсон бэлчээрийн ашиглагдаж буй хувилбарууд ижил ( $ks.test\ p=0.1605$ ) байсан бол хамгийн цөөн буттай дунд зэрэг доройтсон бэлчээрийн хашсан хувилбар дахь бут бусдаас бодитой олон үржлийн найлзууртай болох нь ( $ks.test\ p=4.365e-05$ ,  $p=2.934e-07$ ) тодорхойлогдсон. Үүний дээр үржлийн найлзуурын тоонд бэлчээрийн хувилбарууд нөлөөтэй болох нь нэг хүчин зүйлт дисперсийн шинжилгээний үр дүнгээс харагдаж ( $ANOVA\ p=1.07e-12$ ) байна.

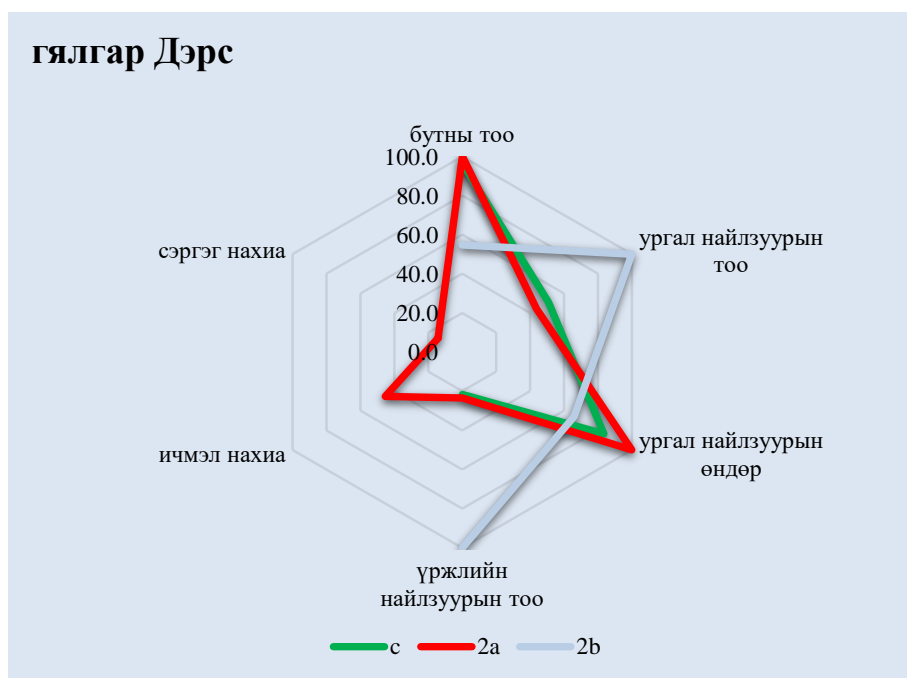
**Найлзуурын өндөр** Ургал болон үржлийн найлзуурын өндөрт олон хүчин зүйл нөлөөлдөг боловч хэдийчинээ өндөр ургана түүний сэргэн ургах чадвар сайн байгааг илэрхийлдэг. Иймд гялгар Дэрсний ургал найлзуурын өндрийн хэмжихэд дунд зэрэг доройтсон бэлчээрийн хашсан хувилбар дахь гялгар Дэрсний ургал найлзуур бусдаас бодитой өндөр ( $ks.test\ p=1.229e-08$ ,  $p=1.7887e-05$ ) байсан бол түүнийг бага зэрэг доройтсон бэлчээрийн хашсан хувилбар удаалж, ашиглагдаж буй дунд зэрэг доройтсон бэлчээрийнх хамгийн намхан байв (9-р хүснэг).

Үржлийн найлзуурын тухайд ургал найлзуурын нэгэн адил дунд зэрэг доройтсон бэлчээрийн хашсан хувилбар дахь гялгар Дэрс хамгийн өндөр ( $ks.test\ p=2.354e-14$ ) байсан бол ашиглагдаж буй дунд зэрэг доройтсон бэлчээрийнх бусдаас намхан ( $ks.test\ p=0.0014$ ) ургасан байв.

**Нахианы судалгаа** Гялгар Дэрсний 20 бутны дээжийг дунд зэрэг доройтсон бэлчээрээс авч нахианы лабораторийн судалгаа хийх хугацаанд цар тахал гарсан тул 3 бутыг лабораторийн судалгаанд бэлдэж усанд хийсэн боловч хатуу хөл хорионы улмаас судалгаа хийж чадалгүй ялзруулсан. Үлдсэн 17 бутанд нахианы судалгаа хийхэд 1 бут дунджаар 54.2 нахиатай байсан бөгөөд үүний 14.3% нь сэргэг, 45.4% нь ичмэл, 40.2% нь мөхсөн (22, 23-р зураг) байв.



22-р зураг. Гялгар Дэрсний 1 бутан дахь нийт нахианд сэргэг, мөхсөн, ичмэл нахианы эзлэх хувь



23-р зураг. Бэлчээрийн доройтол, ашиглалт гялгар Дэрсэнд нөлөөлж буй байдал. с – бага зэрэг доройтсон бэлчээрийн хашсан хувилбар, 2а - дунд зэрэг доройтсон бэлчээрийн ашиглаж буй хувилбар, 2б – дунд зэрэг доройтсон бэлчээрийн ашиглаж буй хувилбар

Гялгар Дэрсний нахианы судалгаанаас үзэхэд бусад 7 зүйл ургамлаас сэргэг нахиа цөөнтэй боловч олон ичмэл нахиатай байдгаараа онцлог байв. Мөхсөн нахианы хувьд целийн хээрийн сайрын Хялгана, пеллиотын Шивэлзээс бусад ургамлуудтай төсөөтэй байлаа. Гялгар Дэрсний нэг бутанд байгаа бүх сэргэг болон ичмэл нахианаас найлзуур үүсэхэд бутны 59.7 % нь нөхөн сэргэх боломжтой байна.

#### **4.4 Крыловын Хялганыг тарих хугацаа, аргыг тодорхойлох туршилтын үр дүн**

Крыловын Хялгана нь монгол орны уулын хээр, хээрийн бэлчээр үүсгэгч ургамлын нэг бөгөөд дундаж өндөр, нам уулсын бэл, уул хоорондын хөндий болон тэгшивтэр болон ухаа гүвээт талд өргөн тархсан байдаг. Ийм учраас доройтсон бэлчээрийг ургамалшуулах, сайжруулахад зориулж тарих хугацаа, тарих аргын туршилтыг 2019-2020 онд Төв аймгийн Эрдэнэ сумын нутагт гүйцэтгэсэн.

**Тарих хугацааг тодорхойлох** Байгалийн бэлчээрийн ургамлын тарих хугацааг уламжлалт хээрийн туршилтын аргаар тодорхойлоход хугацаа, хөрөнгө, ажиллах хүчний зардал их байдаг тул эдгээрийг хэмнэж, богино хугацаанд энэ асуудлыг шийдвэрлэх зорилгоор үрийн соёололтын экологийн судалгааг И.Вашитанигийн шаталсан температурын аргаар (Washitani, 1987; Ундармаа, 2010) лабораторийн нөхцөлд хийж, үр дүнг нь туршилтын талбайд шууд хэрэглэв. Туршилтанд 2018 онд Хустайн байгалийн цогцолборт газрын орчны бүсэд хамаарах Төв аймгийн Алтанбулаг сумын нутгаас бүрэн боловсорсон крыловын Хялганы үр түүж, аргазүйд заасны дагуу үрээ цэвэрлэж туршилтанд бэлдсэн. Соёололтын туршилт хийхийн өмнө үрийн соёололтыг идэвхжүүлэх ямар нэгэн арга хэрэглээгүй болно.

Соёололтын туршилтын үр дүнгээс харахад гэрэлтүүлэггүй юм уу сул гэрэлтүүлэгтэй нөхцөлд +12°C-аас эрчимтэй соёолж эхлэх бөгөөд соёололт +16°C-ийн температур хүртэл үргэлжилж, лабораторийн соёололт 76.7-91.3% байдаг нь тодорхойлогдсон. Ийм учраас хээрийн туршилт хийхээр сонгосон Төв аймгийн Эрдэнэ сумын 2009-2018 оны агаарын температурын мэдээнд үндэслэн агаарын хоногийн дундаж температур +12°C, +15°C, +16°C-ийг давж тогтвортой дулаарах хугацааг тооцож үзэхэд +12°C-ийг 5-р сарын 23-ны өдрийн орчимд давж тогтвортой дулаардаг бол +15°C-ийг 6-р сарын 9-ний өдөр, +16°C-ийг зарим жил 6-р сарын 14-ний өдөр тус тус давж тогтвортой дулаардаг болох нь тодорхойлогдсон. Ийм учраас +15°C-ийг сонгож, 2019 оны 6-р сарын 9-ний өдрийг тарих хугацаагаар сонгосон.

**Лабораторийн соёололт** Крыловын Хялганы үр тарих хугацааг тодорхойлох зорилгоор температурын тохируулгатай инкубаторт соёололтын туршилт хийснээс гадна тарих үрийн аж ахуйн хэрэгцээт чанарыг тодорхойлохоор тасалгааны температурт соёололтын туршилт хийсэн. Энэхүү туршилтаас үзэхэд лабораторийн соёололтыг 3 давталттай хийхэд Петрийн аяганд суулгасан үрийн 80% нь соёолсон. Үрийн цэвэршилт нь 100% байсан тул туршилтын талбайд тарьсан үрийн аж ахуйн хэрэгцээт чанар нь 80% байв.

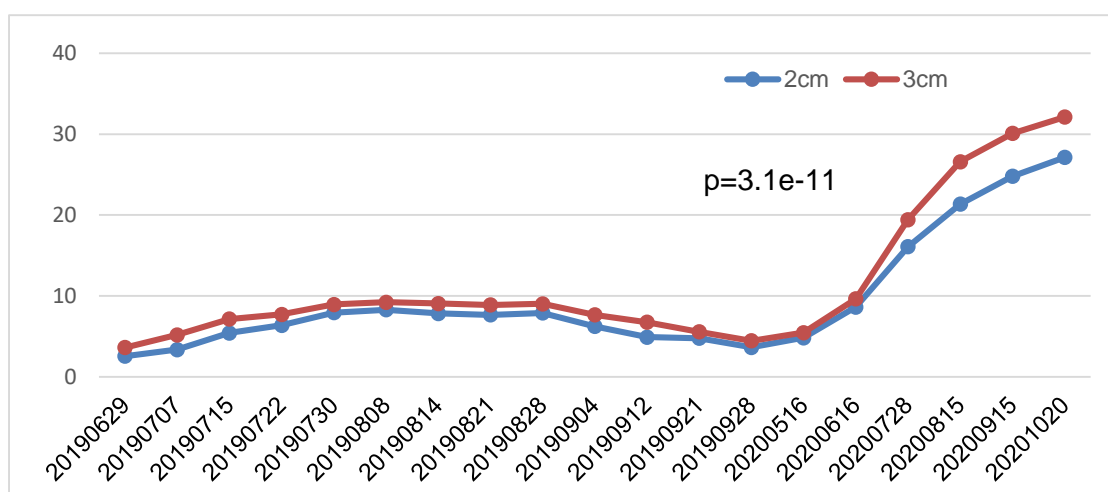
**Тарих үрийн норм, арга** Крыловын Хялганыг доройтсон бэлчээр сайжруулах зорилготойгоор 15 см-ийн зайтай энгийн мөрөөр тарьсан. Үүний дээр үрийн соёололтын лабораторийн туршилтын үр дүн энэ ургамал бусад ургамлаар сүүдэрлэгдсэн тохиолдолд соёололт нь буурдаг болохыг харуулсан тул ургамал хоорондын зайг 5 см-ээр сонгож, 1м<sup>2</sup> талбайд 240 үр, 1 га талбайд 2.4 сая ширхэг үрийн нормоор тарьсан. Крыловын Хялганы 1000 үрийн дундаж жин 5.14 гр байсан тул 1 га-ийн үрийн норм 12.336 кг байв.

Тэжээлийн олон наст өвслөг ургамлыг тарихад үр суулгах гүн хамгийн чухал байдаг бөгөөд туршилтын талбайн хөрс дунд зэрэг шавранцар, уулын хүрэн хөрс байсан тул үр суулгах тохиромжтой гүнийг тодорхойлох зорилгоор 2 хувилбараар (2 см, 3 см) 1м x 2м хэмжээтэй дэвсэгт үр суулгах хувилбар тус бүрийг 3 давталттайгаар аргазүйд заасны дагуу 2019 оны 6-р сарын 8-ны өдөр үрээ суулгаж, туршилт хийж эхэлсэн.

**Хээрийн соёололт** Хээрийн соёололтын ажиглалтыг 2019 оны 6-р сарын 9-ний өдрөөс эхлэн 6-р сарын 15-ны өдрийг хүртэл өдөр бүр хийж, соёололтыг тодорхойлоход 2 см-ийн гүнд суулгасан ургамлын үрийн соёололт дунджаар 33.67%, 3 см-ийн гүнд суулгасан үрийн соёололт 35.1% байсан бөгөөд соёололтын эдгээр дунджийн ялгааг t.test-ийн аргаар тооцоход хоорондоо ижил ( $p=0.8989$ ) байв. Ийнхүү байгалийн бэлчээрээс түүсэн крыловын Хялганы үр нь таримал ургамлын нэгэн адил богино хугацаанд жигд соёолоогүй бөгөөд 6-р сарын 29-ний өдрийг хүртэл соёололт нэмэгдсээр 2 см-ийн гүнд тарьсан үрийн дундаж соёололт 65.08%, 3 см-ийнх 81.74%-д хүрсэн.

Үрийн хээрийн соёололтонд үр суулгах гүн нөлөөлж буй эсэхийг тодорхойлохоор нэг хүчин зүйлт дисперсийн задлаг хийж, үрийн соёололт суулгах гүнээс хамааралтай (ANOVA  $p=0.0032$ ) бөгөөд 3 см-ийн гүнд суулгасан үрийн соёололт 2 см-ийн гүнд тарьснаас бодитой илүү (wilcox.test  $p=0.004$ ) болох нь тодорхойлогдсон.

**Крыловын Хялганы өсөлт, хөгжилтийн судалгаа** Үр суулгасан эхний жилд буюу 2019 онд ургамлын үр соёолсноос хойш 10 хоног тутамд 2 ба 4-р мөрний дараалсан 20 ургамлын өндрийг хэмжиж, ургал найлзуурын тоог тодорхойлов (17-р зураг). Харин 2 дахь жилд буюу 2020 онд сард 1 удаа ургал, үржлийн найлзуурыг тоолж, өндрийг хэмжив.



17-зураг. Крыловын Хялганы 2019-2020 оны ургамал ургалтын хугацааны өсөлт, ургал найлзуурын өндөр, см

2019 онд 2 см-ийн гүнд суулгасан үрнээс ургасан ургамал 8.2 см өндөртэй байсан бол 3 см-ийнх 9 см өндөр ургаж өвөлжилтөнд шилжсэн. Харин тарьсны дараа жилд буюу 2020 онд 2 см-ийн хувилбарт тарьсан ургамал 27 см, 3 см-ийнх 32 см өндөр ургасан (17-р зураг). Крыловын Хялганы ургал найлзуурын өндөрт тарьсан гүний үзүүлэх нөлөөг нэг хүчин зүйлт дисперсийн шинжилгээгээр тооцож үзэхэд 3 см-ийн гүнд тарьсан ургамлын үрнээс ургасан ургамал (ANOVA  $p=3.1e-11$ ; ks.test  $p=2.204e-05$ ) 2 см-ийн гүнд тарьсан ургамлынхаас өндрөөрөө бодитой илүү байв.

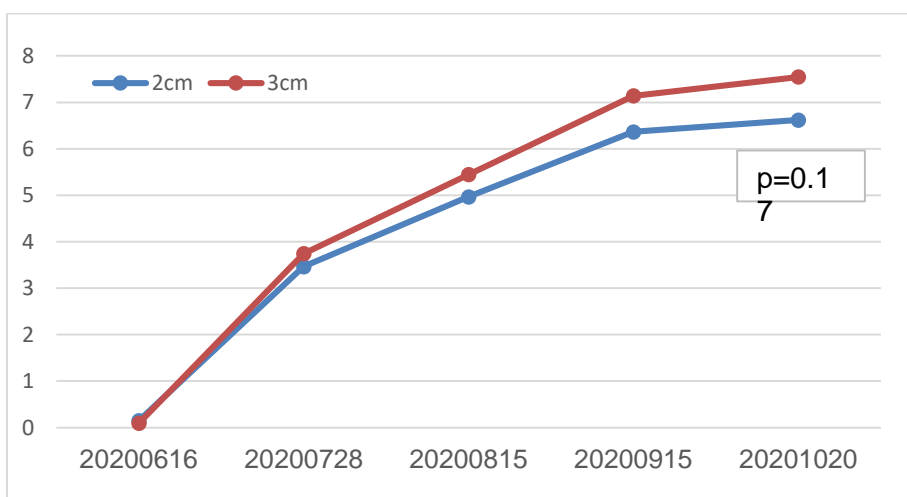
Ургамлын бутлалт үр суулгаснаас хойш 1 сарын дараа 2 хувилбарт зэрэг эхэлсэн бөгөөд 3 см-ийн гүнд тарьсан ургамлын бутлалт 14 хоногийн дараа жигдэрсэн бол 2 см-ийн гүнд тарьсан туршилтынх 21 хоногийн дараа жигдэрсэн. Тарилтын эхний жилд 2 см-

ийн гүнд үр суулгасан хувилбарт 47, 3 см-ийн гүнд суулгасан хувилбарт 48 ургал найлзуур үүссэн. Ийнхүү эхний жилд үүссэн ургал найлзуурын тоонд үр суулгасан гүн төдийлөн нөлөөлөөгүй (ANOVA  $p=1$ ) боловч 2 см-ийн гүнд тарьсан хувилбарын бутлалт 3 см-ийн гүнд суулгасан хувилбарынхаас нэг долоо хоногоор хоцорч жигдэрсэн.

2019 онд тарьсан крыловын Хялгана 10-р сарын сүүлчээр бүрэн хагдарч өвөлжилтөнд шилжсэн. Туршилтын хувилбар тус бүрийн дэвсгэг тус бүрт өвөлжилтөнд шилжиж буй ургамлыг тоолж, амьдрамжийг тооцож үзэхэд 100% байлаа.

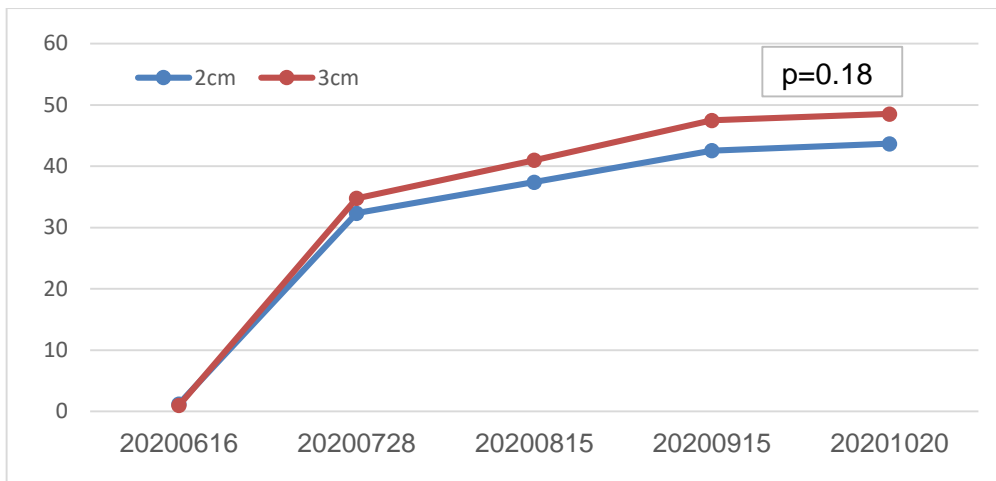
2020 оны 5-р сарын 16-ны өдөр ургамлын бутлалт жигдэрсэн үед туршилтын хувилбар тус бүр дэх буталсан ургамлыг тоолоход 2 см-ийн гүнд үр суулгасан хувилбарт өвөлжилт 70%, 3 см-ийн хувилбарт өвөлжилт 86%-тай байв. Хувилбаруудын өвөлжилт ялгаатай эсэхийг тодорхойлохоор хоёр дунджийн бодитой ялгааг илрүүлэх ks.test хийхэд 3 см-ийн гүнд тарьсан үрээс ургасан ургамлуудын өвөлжилт бодитой илүү (ks.test  $p=0.0018$ ) байв.

Ургалтын хоёр дахь жилд 5-р сарын эхнээс буталж, 2 см-ийн хувилбарт 29 ургал найлзуур, 3 см-ийн хувилбарт 33 ургал найлзуур үүссэн бөгөөд 7-р сарын эхээр гол хатгалтын үе шат руу шилжиж, 2 см-ийн гүнд тарьсан хувилбарт дунджаар 5, 3 см-ийн хувилбарт 4.9 үржлийн найлзуур үүсч (18-р зураг), 7-р сарын дундуур залаа үүсч цэцэглээд, 8-р сарын эхээр үрлэж, 9-р сарын 28-нд үр нь бүрэн гүвэгдэж хагдарсан.



18-р зураг. Крыловын Хялганы нэг бутан дахь үржлийн найлзуурын тоо, ширхэгээр

Үржлийн найлзуурын тоонд үр суулгах гүний үзүүлэх нөлөөнд нэг хүчин зүйлт дисперсийн шинжилгээ хийхэд бодитой ялгаагүй (ANOVA  $p=0.719$ ; ks.test  $p=0.9943$ ) байв. Түүнчлэн үржлийн найлзуурын өндрийн үзүүлэлтэнд (19-р зураг) үр суулгах гүн төдийлөн нөлөөлдөггүй (ANOVA  $p=0.18$ ) болох нь тодорхойлогдов.



19-р зураг. Крыловын Хялганы 2020 оны ургамал ургалтын хугацаан дахь үржлийн найлзуурын өндөр, см

Ийнхүү байгалиас цуглуулсан крыловын Хялганы үрээр тарьсан туршилт нь ургамлын үр тарих хугацаа, тарих аргыг ургамлын үрийн соёололтын туршилтын үр дүнд үндэслэн тогтоох боломжтойг харуулсан бөгөөд Хялгана зэрэг том үртэй ургамлыг дунд зэргийн шавранцар хөрстэй талбайд 3 см-ийн гүнд тарих нь илүү тохиромжтой болохыг харууллаа.

## ШҮҮН ХЭЛЭЛЦЭХҮЙ

Монгол орны уулын хээр, хээр, цөлийн хээрийн бүсийн бэлчээрт зонхилогч ургамлуудын нөхөн сэргэх чадавхийг судлахад Хялганы төрлийн ургамлууд, саман Ерхөг, пеллиотын Шивэлз нь бага зэрэг доройтсон бэлчээрт сэргэх чадавхи нь сайн байгаа боловч дунд зэрэг доройтоход саман Ерхөг, пеллиотын Шивэлз, сайрын Хялгана бүртгэгдэхгүй болж байгаа нь тодорхойлогдлоо. Харин дэрвээн болон зүүнгарын Хазаарөвс, гялгар Дэрс нь бэлчээр дунд зэрэг доройтоход бутны тоо нь олшрох зэргээр арви нь нэмэгдэж, сэргэх чадавхи нь сайжирдаг онцлогтой байв.

Ургамлын сэргэн ургалтыг бутны тоо, диаметр, найлзуурын тоо, нахиатай уялдуулан Б. Мандах (2006), А.А.Горшкова (1979) нар судалсан байдаг боловч ургамлын онтогенез хөгжлийн зүй тогтлыг илрүүлэх, нахиа үүсэх үе шатыг тодорхойлоход гол анхаарлаа хандуулж, бэлчээрийн доройтлын үе шатууд болон ашиглалттай холбон сэргэн ургах чадавхид гарч буй өөрчлөлтийн талаар бүтээлдээ тодорхой дурдаагүй байна.

Харин О.Чогний (2018), Н.Лхагважав (2022) нар уулын хээр, хээрийн бэлчээр доройтоход зонхилогч Хялганы төрлийн ургамлын арви нь буурч, ургал болон үржлийн найлзуурын өсөлт саардаг бөгөөд Хазаарөвсний арви нэмэгддэг хэмээсэн дүгнэлт нь бидний судалгааны үр дүнтэй дүйж байна.

Саман Ерхөгийн тухайд хээрийн бүсэд хийсэн судалгааны үр дүнгээс (Цэрэндаш нар, 2011) харахад энэ ургамлыг ургалтын хугацаанд нь хэдийчинээ олон удаа ашиглана төдийчинээ найлзуурын тоо цөөрч, өсөлт нь саардаг тухай 5 жилийн судалгааны үр дүндээ тулгуурлан судлаачид бичсэн байдаг. Энэ нь саман Ерхөгийн бэлчээрийн зохисгүй ашиглалтанд өртөмтгий болохыг илэрхийлж байгаа ба үүнтэй уялдан бага зэрэг доройтсон бэлчээрийн хашсан хувилбарт сэргэх чадавхи хэвийн, харин ашиглагдаж буй хувилбарт ургал найлзуурын тоо цөөрч, өсөлт нь саарч, бутны тоо цөөрөх байдлаар арви

нь буурдаг хэмээн үзэж байна. Түүнчлэн бэлчээр дунд зэрэг доройтоход энэ ургамал нөхөн сэргэх чадавхи алдаж, бүртгэгдэхгүй болж байгаа нь бидний судалгаагаар тодорхойлогдсон боловч бусад судлаачид Н.Лхагважав (2016, 2022), О.Чогний (2018) дурдаагүй боловч “их ашиглагдсан”, “талхлагдсан” бэлчээрт энэ зүйл тэмдэглэгдээгүй байгаа нь бидний судалгааны үр дүнтэй таарч байна хэмээн үзэх боломжтой.

Үүний зэрэгцээгээр монгол орны цөлийн хээрийн бэлчээрийн урт хугацааны судалгаа хийсэн Т.И.Казанцева (2009), Ц.Алтанзул (2002) нарын судалгаанаас үзэхэд цөлийн хээрийн бэлчээр доройтоход говийн Хялгана, сайрын Хялганы арви эрс буурч, зүүнгарын Хазаарвөсний арви нэмэгддэг тухай дурдсан нь бидний цөлийн хээрт хийсэн ургамлын нөхөн сэргэлтийн судалгаа, ялангуяа бутны тоо, найлзуурын тооны талаархи үр дүнтэй дүйж байна.

Гялгар Дэрсний нөхөн сэргэх чадавхи нь бага зэрэг доройтсон бэлчээрийн хашсан хувилбарт тааруу байсан нь 30 гаруй жил хашсаны улмаас хашсан талбайд элс их хэмжээгээр хуримтлагдсан болон мал огт идээгүй тул бутлалтын зангилгаан дахь нахиаа сэргэн ургах боломжгүй болсонтой холбоотой байж болох юм. Харин дунд зэрэг доройтсон бэлчээрийн хашсан хувилбарт сэргэн ургалт нь бага доройтсон болон ашиглагдаж буй дунд зэрэг доройтсон бэлчээрийнхээс илүү байгаа нь ашиглагдсан бэлчээрийг амраахад гялгар Дэрсний бүлгэмдэл үүсгэх үүрэг нь дээшилж зонхилох ургамлуудын сэргэн ургах үйл ажиллагаа нь ихээхэн идэвхжиж, эрчимтэй сайн ургах зүй тогтол ажиглагдсан хэмээх О.Чогнийгийн (1971) дүгнэлттэй дүйж байна.

Бэлчээрийн ургамлын үрийн соёололтын стратегийн судалгаанд үндэслэн тарих хугацаа, аргыг тодорхойлсон судалгаа үүнээс өмнө хийгдэж байгаагүй бөгөөд бусад орны судлаачид ихэвчлэн ургамлын үр соёолох хугацааг хөрсний температурын үрийн соёололтонд үзүүлэх нөлөөг туршсан судалгаандаа үндэслэн тарих хугацааг тогтоож ирсэн байна. Харин монгол оронд хийгдсэн судалгаанаас (Хайсан, 1969), (Мядаг, 1969), (Намхай, 1977), (Эрдэнэжав, 1977, 1983), (Алимаа, 2002), (Энхтуяа, 2010), (Дэжидмаа, 2016) үзэхэд агаарын болон хөрсний температуртай холбон судалсан нь ховор бөгөөд ихэнх судалгааны тарих хугацаа сонгосон үндэслэл тодорхойгүй, зөвхөн усалгаатай нөхцөлд 5-р сарын 2-р арав хоног, усалгаагүй нөхцөлд 6-р сарын 2-р арав хоногт зуны бороо угтуулан олон наст өвслөг ургамлыг тарина хэмээн бичсэн байна. Бид ургамлын үр соёолох тохиромжтой температур, хугацааг тодорхойлохын тулд температурыг шатлан нэмэгдүүлэх ба бууруулах аргыг хэрэглэсэн тул нэг талаас тарьж болох агаарын температурыг илрүүлж, нөгөө талаас ургамлын үр бүрэн боловсорсон үедээ оршиж буй физиологийн төлөв байдлыг илрүүлснээрээ бусад судалгаанаас онцлог хэмээн үзэж байна. Үүний дээр үрийн соёололтонд гэрлийн нөлөөг давхар судалсан тул ургамлын үрийг газрын гадаргад ил цацах, эсэвл хөрсөнд суулгах аргын аль нь тохиромжтой болохыг илрүүлсэн. Лабораторийн туршилтаар тодорхойлсон ургамлын тарих хугацаа, аргыг хээрийн туршилтанд хэрэглэж, цаашид лабораторийн туршилтын үр дүнд суурилан тарих хугацааг шууд тодорхойлох боломжтойг илрүүлсэнд энэ төслийн судалгааны шинэлэг тал оршиж байна.

## ДҮГНЭЛТ

“Зарим биелэгтэн ургамлын нөхөн сэргэх чадавхи” сэдэвт суурь судалгааны төслийн хүрээнд хээр, цөлийн хээрийн бүсэд зонхилох 8 зүйл биелэгтэн ургамлын нөхөн сэргэх чадавхийг бутны тоо, ургал болон үржлийн найлзуурын тоо болон өндөр, бутлалтын зангилгаанд үүссэн нийт нахианд ичмэл, сэргэг нахианы эзлэх хувиар тодорхойлох, доройтсон бэлчээрт олон наст өвслөг ургамлыг тарих зорилгоор тариалах хугацаа, аргыг тодорхойлох зорилгоор 2018-2021 онд туршилт, судалгаа хийсний үр дүнд даархь дүгнэлтэнд хүрлээ. Үүнд:

1. Хээрийн бүсийн Харгана-Хялганат бэлчээр үүсгэгч Крыловын Хялганы бутны тоо, нэг бутанд ноогдох найлзуурын тоо, нийт нахианд эзлэх сэргэг болон ичмэл нахианы хувийг тодорхойлоход бага зэрэг доройтсон бэлчээрт нөхөн сэргэх чадавхи нь хэвийн байгаа ба харин дунд зэрэг доройтсон бэлчээрт сэргэх чадавхи нь эрс буурсан байна.
2. Хээрийн бүсийн Харгана-Хялганат бага зэрэг доройтсон бэлчээрийн ашиглаж буй хувилбар дахь саман Ерхөгийн арви бага, цөөн найлзуур үүсгэж байгаагийн дээр үүссэн нахианы 46-50% нь мөхсөн байгаа нь нөхөн сэргэх чадавхи дунд зэрэг байна. Харин дунд зэрэг доройтсон бэлчээрт саман Ерхөг бүртгэгдэхгүй байгаа нь түүний сэргэн ургалтанд бэлчээр ашиглалт хүчтэй сөргөөр нөлөөлдгийг харуулж байна.
3. Харгана-Хялганат бэлчээр дэх дэрвээн Хазаарөвсний нөхөн сэргэх чадавхи нь бага болон дунд зэрэг доройтсон бэлчээрт хэвийн байна.
4. Монголөвс-таанат цөлийн хээрийн бэлчээр үүсгэгч говийн Хялгана нь бага зэрэг доройтсон бэлчээрт хэвийн байгаа ба харин дунд зэрэг доройтсон бэлчээрт бутны тоо 3.1-10.6 дахин цөөрч, ургал найлзуурын өндөр ашиглаж буй бэлчээрт багасч, мөхсөн нахианы тоо олширч нөхөн сэргэх чадвар нь эрс буурч байна.
5. Цөлийн хээрийн монголөвс-таанат бэлчээр үүсгэгч зүүнгарын Хазаарөвсний бутны тоо, найлзуурын тоо зэргээс харахад бага болон дунд зэрэг доройтсон бэлчээрт нөхөн сэргэх чадавхи нь хэвийн байгаа ба найлзуурын өндөр, сэргэг нахианы тоонд ашиглалт илүүтэй нөлөөлж байна.
6. Цөлийн хээр болон уулын цөлийн хээрийн бага зэрэг доройтсон бэлчээрт түгээмэл тархдаг Сайрын Хялгана, пеллиотын Шивэлзний нэг бутанд үүсэх нахианы тоо цөөн хэдий ч тэдгээрт ичмэл нахианы эзлэх хувь өндөр, мөхсөн нахианы эзлэх хувь бага байгаа нь нөхөн сэргэлт хэвийн явагдаж байгааг харуулж байна.
7. Сайрын Хялгана, пеллиотын Шивэлз нь бэлчээрийн доройтол даамжирч, дунд болон хүчтэй доройтоход бүртгэгдэхгүй байгаа нь бэлчээрийн доройтолд мэдрэг болохыг илэрхийлж байна.
8. Цайдмын Дэрст бэлчээр үүсгэгч гялгар Дэрсний бутны тоонд бэлчээрийн доройтол болон ашиглалтын үзүүлж буй нөлөөлөл төдийлөн илрээгүй боловч дунд зэрэг доройтсон бэлчээрт хамгийн олон ургал болон үржлийн найлзуур бүртгэгдэж, нахианы 60 орчим хувь нь сэргэг, ичмэл нахианаас бүрдэж байгаа зэрэг нь бага болон дунд зэрэг доройтсон бэлчээрт нөхөн сэргэх чадавхи нь хэвийн байгааг харуулж байна.
9. Крыловын Хялганы үрийн тарих хугацааг ургамлын соёололтын лабораторийн судалгааны үр дүнд үндэслэн тогтоож, агаарын хоногийн дундаж температур +12°C-



+16°C-ийг давж тогтвортой дулаарсан үед ургамал хооронд 8 см, мөр хооронд 15 см-ийн зайтай тарихад тохиромжтой.

10. Крыловын Хялганы үр гэрэлгүй нөхцөлд юм уу сул гэрэлтүүлэгтэй нөхцөлд хамгийн сайн соёолж байгаа тул газрын гадаргуу дээр цацаж бус хөрсөнд суулгах шаардлагатайг илтгэж байна. Үрийн хээрийн соёололт, өвөлжилт, ургал найлзуурын өндөр зэрэг үзүүлэлтээс үзэхэд дунд зэргийн шавранцар хөрсөнд 3 см-ийн гүнд суулгах нь тохиромжтой байна.
11. Крыловын Хялганы 1000 үрийн жин 5.14 гр бөгөөд 80%-ийн аж ахуйн хэрэгцээт чанартай үрийг энгийн мөрөөр тарихад 1 га-ийн норм 2.4 сая ширхэг буюу 12.333 кг байна.

## ЗӨВЛӨМЖ

Хээрийн бүсийн Харгана-Хялганат бэлчээр, цөлийн хээрийн монголөвс-таанат бэлчээр, цайдмын Дэрст бэлчээр үүсгэгч ургамлуудын нөхөн сэргэх чадавхийн судалгаа болон крыловын Хялгана тарих туршилтыг гүйцэтгэсний үр дүнд дараахь зөвлөмжийг өгч байна. Үүнд:

1. Хээрийн бүсийн Харгана-Хялганат бэлчээр үүсгэгч крыловын Хялгана, цөлийн хээрийн монголөвс-таанат бэлчээрийн говийн Хялгана нь бага зэрэг доройтсон бэлчээрт нөхөн сэргэх чадавхи нь хэвийн байгаа тул эдгээр ургамал зонхилсон бэлчээрийг зохистой ашиглах замаар сэргээх боломжтой байна.
2. Харин крыловын Хялгана, говийн Хялгана зонхилсон дунд зэрэг доройтсон бэлчээр байгалийн аясаар сэргэх боломжгүй байна.
3. Крыловын Хялгана, говийн Хялгана зонхилсон бага зэрэг доройтсон бэлчээрийг олон жилийн турш малын хөлөөс чөлөөлөхөд хагд болон элс хуримтлагдсаны улмаас дарагдаж, сэргэлтэнд нь сэргөөр нөлөөлж байгаа тул хашиж, хамгаалах тохиромжтой хугацааг тодорхойлох нь зүйтэй.
4. Дэрвээн Хазаарөвс, зүүнгарын Хазаарөвс, гялгар Дэрс зэрэг нь бэлчээрийн доройтолд тэсвэртэй байгаа тул бага, дунд зэрэг доройтсон бэлчээрийг зохистой ашиглахад сэргэн ургах чадавхитай байна.
5. Саман Ерхөг, сайрын Хялгана, пеллиотын Шивэлз нь бэлчээрийн доройтолд туйлын өртөмтгий тул зөвхөн бага зэрэг доройтсон бэлчээрт нөхөн сэргэх чадавхи хэвийн, доройтол даамжрахад мөхөж үгүй болж байгаа тул дунд зэрэг доройтсон бэлчээрт эдгээр ургамал байгалийн аясаар сэргэх боломжгүй байна.
6. Судалгаанд хамрагдсан 8 зүйл биелэгтэн ургамал нь хүчтэй доройтсон бэлчээрт бүртгэгдэхгүй байгаа нь хүчтэй доройтсон бэлчээрт эдгээр ургамлыг тарьж ургуулах шаардлагатайг харуулж байна.
7. Доройтсон бэлчээр болон бусад доройтсон газрыг сэргээхээр ургамал тарихдаа үрийн соёололтын лабораторийн туршилт болон орон нутгийн цаг уурын мэдээнд үндэслэн тарих хугацааг тодорхойлох боломжтой.

## АШИГЛАСАН ХЭВЛЭЛИЙН ЖАГСААЛТ

Алимаа Д. Царгас, Хошооны зарим сорт, экотипийн аж ахуй, биологи, морфологийн онцлог. Хөдөө аж ахуйн ухааны докторын зэрэг горилсон бүтээл. У., 2002.

Борисова И.В. Состав жизненных форм. Эколого-фитоценотические типы: Пустынные степи и северные пустыни МНР. Л., 1980, ч.1, с.49-53

Гомболүүдэв П., Күросаки Я., Нацагдорж Л., Мөнхбат Б. Монгол орны уур амьсгал: Ундармаа Ж. нар ред. Монгол орны бэлчээрийн экосистем. У., Мөнхийн үсэг ХХК, 2018, х.75-108

Горшкова.А.А. Биоморфология и продуктивность степных растений Зайбайкалья. Новосибирск. 1979. 120с.

Гунин П.Д., Востокова Е.А. и др. Методические рекомендации по оценке и картографированию современного состояния экосистем МНР. У., ГУГК МНР, 1989, 108 с.

Даваажамц Ц. Пастбища и сенокосы северной части Уурхангайского аймака. Диссертация на соиск. учен. степени канд. биол. наук. Л., 1954

Даш Д. Монгол орны физик газарзүйн мужлал: Батчулуун Ё. Ред. Монгол орны физик газарзүй, У., Мөнхийн үсэг ХХК, 2020, х. 402-436

Дашням Б. Дорнод Монголын ургамлын аймаг, ургамалшил. У., ШУА-ийн хэвлэл, 1974, 148 х.

Дэжидмаа Ц. Хангайн уулархаг нутагт Соргүй согоовор, Саман ерхөгийг тарималжуулсан судалгааны дүн. Хөдөө аж ахуйн ухааны докторын зэрэг горилсон бүтээл. У., 2016.

Евстифеев Ю.Г., Рачковская Е.И., Тимофеев Д.А., Якунин Г.Н. Казанцева Т.И. Принципы оценки и картографирования антропогенных воздействий на пустынные экосистемы МНР: Тез.докл. Межд. Совещ. "Методологические вопросы оценки состояния природной среды МНР". Пушино, 1990, с.4-6

Жигж С. Монгол орны хотгор гүдгэрийн үндсэн хэв шинж. У., ШУА-ийн хэвлэл, 1975, х.8-13

Жигжидсүрэн С. Бэлчээрийн менежмент. У., Адмон принт ХХК, 2005, 266 х.

Т.И. Казанцева Т.И., Продуктивность зональных растительных сообществ степей и пустынь гобийской части монголии., 2009

Лхагважав Н. Хангайн уулархаг нутгийн бэлчээрийг зохистой эдлэх, хамгаалах онол ба практикийн үндэс. У., 2016, 198 х.

Лхагважав Н. Бэлчээрийг зохистой эдлэх экологи-биологи, аж ахуйн үндэслэл. У., Сэлэнгэ пресс, 2022, 480 х.

Мандах Б. Состав и динамика ценопопуляции степных растений Восточной Монголии. Автореферат дисс.на соиск.уч.степени канд.биол. наук. У., 1999. 34с

Мандах Б. Дорнод Монголын хээрийн ургамлын ценопопуляци. У., Адмон принт ХХК, 2016, 150 х.

Наран-Очир Ш., Энхмаа Б. Монгол орны бэлчээрийн төлөв байдал, чанар. У., 2011, 124 х.

Өлзийхутаг Н. Монгол орны ургамлын аймгийн тойм.У., Улсын хэвлэлийн газар, 1989, 208 х.

Рачковская Е.И. Растительность гобийских пустынь Монголии. Биологические ресурсы и природные условия Монголии, т.36, Санкт-Петербург, Наука, 1993, 135 с.

Сийлэгмаа Б. “Хамгаалсан бэлчээрийн хөрсний зарим физик, ус-физикийн шинж чанар” сэдвээр ХАА-н ухааны докторын зэрэг горилсон бүтээл . У., 2018.

Түмэнжаргал Д. Ойт хээрийн бүслүүрийн хаягдсан тариалангийн талбайд олон наст таримал бэлчээр бий болгох арга. У., 2017.

Тэгшжаргал Н. Монгол орны баруун хэсгийн цөлийн хээр, уулын хээр, өндөр уулын хээрийн бэлчээрийн тархац, өөрчлөгдлийн зүй тогтол. Диссертаци. УБ. 2013

Смелов Н.Н. Биологические основы луговодства, М., 1947

Ундармаа Ж. “Үетэн ургамалд ичмэл нахиа үүсэх процессийн физиологийн судалгаа” сэдвээр ХАА-н ухааны магистрийн зэрэг горилсон бүтээл, Япон улсын Хоккайдогогийн их сургууль, 1997

Ундармаа Ж. “Хялгасан улаантолгойн ичмэл байдлын физиологи, молекул биологийн судалгаа” сэдвээр ХАА-н ухааны докторын зэрэг горилсон бүтээл, Япон улсын Хоккайдогогийн их сургууль, 2000

Ундармаа Ж., Оюунцэцэг С., Нишихиро Ж., Вашитани И. Уулын хээр, хээрийн бэлчээрт зонхилох зарим зүйл ургамлын үрийн соёололт судалсан дүнгээс. Хустайн эрдэм шинжилгээний бүтээл, У., 2010

Ундармаа Ж., Окүро Т., Манибазар Н., Яманака Н. Монгол орны малын бэлчээрийн гуурст ургамал 1-р боть, У., Мөнхийн үсэг ХХК, 2015а

Ундармаа Ж., Окүро Т., Манибазар Н., Яманака Н. Монгол орны малын бэлчээрийн гуурст ургамал 2-р боть, У., Мөнхийн үсэг ХХК, 2015б

Ундармаа Ж., Тамүра К., Нацагдорж Л., Яманака Н. Монгол орны бэлчээрийн экосистем. У., Мөнхийн үсэг ХХК, 2018, 528 х.

Ундармаа Ж., Окүро Т., Нямцэрэн З., Манибазар Н., Яманака Н. Монгол орны малын бэлчээрийн гуурст ургамал 1-р боть, 2-р хэвлэл, У., Мөнхийн үсэг ХХК, 2020а

Ундармаа Ж., Окүро Т., Нямцэрэн З., Манибазар Н., Яманака Н. Монгол орны малын бэлчээрийн гуурст ургамал 2-р боть, 2-р хэвлэл, У., Мөнхийн үсэг ХХК, 2020б

Ундармаа Ж., Окүро Т., Нямцэрэн З., Яманака Н. Хангайн бүсийн бэлчээрийн ургамал. У., Мөнхийн үсэг ХХК, 2021а

Ундармаа Ж., Окүро Т., Нямцэрэн З., Яманака Н. Хээрийн бүсийн бэлчээрийн ургамал. У., Мөнхийн үсэг ХХК, 2021б

Ундармаа Ж., Окүро Т., Нямцэрэн З., Яманака Н. Говийн бүсийн бэлчээрийн ургамал. У., Мөнхийн үсэг ХХК, 2021в

- Хадбаатар С. Монгол орны хөрс: Батчулуун Ё. ред. Монгол орны физик-газарзүй. У., Мөнхийн үсэг ХХК, х. 311-348
- Хайсан И. Ойт хээрийн бүсэнд тариалагдаж байгаа нэг ба олон наст ургамал. У., 1969, х-51
- Цэрэндаш С., Лхагважав Н., Алтанзул Ц. Бэлчээр судлал – 50 жилд. У., 2011, х-345
- Чогний О. Мал бэлчээснээс элдэв өвс хялганат хээрийн ургамлын экологийн бүлэг өөрчлөгдөх нь. Биологийн хүрээлэнгийн бүтээл №9, 1975, х. 91-96
- Чогний О. Монголын ойт хээр, хээрийн бүсийн нүүдлээр ашиглагдсан бэлчээрийн өөрчлөгдөх сэргэх онцлог. У., 2018.
- Чогний О. Нүүдлээр ашиглагдсан бэлчээрийн өөрчлөгдсөн түүх, Bulletin IAMS News., 2001 №1-27, №2-28, х 126-129
- Энхтуяа Н. Хээрийн бүсэд тэжээлийн олон наст ургамлын төрөл зүйл шалгаруулах. Хөдөө аж ахуйн ухааны докторын зэрэг горилсон бүтээл. У., 2010. х-12-13.
- Эрдэнэжав Г. Тэжээлийн олон наст өвсийг тариалах агробиологийн үндэс, БТЭШХ-ийн бүтээл №3. У., 1977.
- Эрдэнэжав Г. Тэжээлийн олон наст өвс тариалах биологийн үндэс, Улсын хэвлэлийн газар. У., 1983. 248 х.
- Юнатов.А.А. Кормовые растения пастбищ и сенокосов МНР. Тр. Монг. Комисс. Вып.39. 1950. 223 с.
- Busso C.A., Mueller R.J. and Richards J.H. Effects of Drought and Defoliation on Bud Viability in Two Caespitose Grasses. *Annals of Botany*, 1989, 63: pp. 477-485
- Goomaral A., Iwase K. Undarmaa J. Matsumoto T. Yamato M. Interrelation between plant biomass and colonization rate of mycorrhizal fungi in mongolian steppe rangelands, *Journal of Agricultural Sciences, Ulaanbaatar*, 2013, p.50-54
- Goomaral A., Yamato M., Kusakabe R., Undarmaa J., Yamanaka N., Taniguchi T., Effects of livestock grazing intensity on soil arbuscular mycorrhizal fungi and glomalin-related soil protein in a mountain forest steppe and a desert steppe of Mongolia, *Landscape and Ecological Engineering*, DOI:10.1007/s11355-019-00399-2
- Hoshino Aki, Haruyuki Fujimaki, Toshiya Okuro, Undarmaa J., Kazuhiko Takeuchi Change of soil hydraulic properties along the trajectory after the crop abandonment at semiarid grassland in Mongolia, 2<sup>nd</sup> International Conference Biohydrology 2009, Bratislava, Slovakia, Sept. 2009
- Ryota Kusakabe, Takeshi Taniguchi, Altansukh Goomaral, Jamsran Undarmaa, Norikazu Yamanaka, Masahide Yamato Arbuscular mycorrhizal fungal communities under gradients of grazing in Mongolian grasslands of different aridity, *Mycorrhiza*, October 2018, V.28, Issue 7, pp 621-634
- Sasaki T., Okayasu T., Takeuchi K., Undarmaa J. and Sanjid J. Patterns of floristic composition under different grazing intensities in Bulgan, South Gobi, Mongolia, *Journal of Grassland Science*, Japan, 2005
- Sasaki T., Okayasu T., Undarmaa J. and Takeuchi K. Threshold changes in vegetation along grazing gradient in Mongolian Rangeland *Journal of Ecology* 2008. 96:145-154

- Sasaki T., Okayasu T., Okuro T., Shirato Y., Undarmaa J., Takeuchi K. Rainfall variability may modify the effects of long-term enclosure on vegetation in Mandalgobi, Mongolia, *Journal of Arid Environments* 2009a. **73**, 949-954
- Sasaki T., Okubo S., Okayasu T., Undarmaa J., Okuro T. and Takeuchi K. Two-phase functional redundancy in plant communities along a grazing gradient in Mongolian rangelands, *Ecology* 2009b. **90**, 2598-2608.
- Sasaki T., Okubo S., Okayasu T., Undarmaa J., Okuro T., Takeuchi K. Intermediate disturbance on rangelands: Management applicability of the intermediate disturbance hypothesis across Mongolian rangeland ecosystems, *Ecological Applications* 2009c. **19**, 423-432
- Sasaki T., Yoshihara Yu., Undarmaa J., Okuro T. Ecological stoichiometry explains larger scale facilitation processes by shrubs on species coexistence among understory plants, *Ecological engineering* 2010. **36**, 1070-1075
- Sasaki T., Okubo S., Okayasu T., Undarmaa J., Ohkuro T., Takeuchi K. Indicator species and functional groups as predictors of proximity to ecological thresholds in Mongolian rangelands, *Plant Ecology* 212(2):327-342 DOI: 10.1007/s11258-010-9825-7
- Sasaki T., Ohkuro T., Undarmaa J., Takeuchi K. Changes in the herbage nutritive value and yield associated with threshold responses of vegetation to grazing in Mongolian rangelands, *Grass and Forage Science* 67(3) DOI:10.1111/j.1365-2494.2012.00862.x
- Sasaki T., Ohkuro T., Kakinuma K., Okayasu T., Undarmaa J. and Takeuchi K. Vegetation in a Post-Ecological threshold state may not recover after short-term livestock exclusion in Mongolian rangelands, *Arid land research and management*, 2013. **27**, 101-110
- Steponkus P.L., Lanphear F.O. Refinement of the Triphenyl Tetrazolium Chloride Method of Determining Cold Injury. *Plant Physiology*, 1967, **42**: pp. 1423-1426
- Undarmaa Jamsran, Fujino Kaien, Kikuta Yoshio, Nakashima Hiroshi. Dormant bud formation in temperate grass species (Poaceae) cultured *in vitro* system. *Journal of the Faculty of Agriculture, Hokkaido University*, 1999, **69**(3): pp. 151-169.
- Yanagawa A., Fujimaki H., Okuro T., Jamsran Undarmaa, Takeuchi K. Comparison of drought tolerances in a root water uptake model for two co-occurring grass species in Mongolia, *Journal of the Japanese Society of Soil Physics*, 2015, **130**, 3-10
- Yanagawa Aki, Takehiro Sasaki, Undarmaa Jamsran, Toshiya Okuro, Kazuhiko Takeuchi Factors limiting vegetation recovery processes after cessation of cropping in a semiarid grassland in Mongolia, *Journal of Arid Environment*, 2016, **131**: 1-5
- Yanagawa A., Fujimaki H., Jamsran U., Okuro T., Takeuchi K. Effect of changes in soil hydraulic properties after crop abandonment on co-occurring perennial species in a semi-arid grassland in Mongolia, *Environmental Sciences*, 17 August, 2018, doi:10.20944
- Yanagawa A., H. Fujimaki, U. Jamsran, T. Okuro, K. Takeuchi Changes in Dominant Perennial Species Affects Soil Hydraulic Properties After Crop Abandonment in a Semiarid Grassland in Mongolia, *Eurasian Soil Science*, Nov.18, 2019, **52**, 1378-1390
- Washitani I. A convenient screening test system and a model for thermal germination responses of wild plant seeds: behaviour of model and real seeds in the system. *Plant, Cell and Environment*, 1987, **10**: pp. 587-598

## **ХАВСРАЛТ 1. ХЭВЛҮҮЛСЭН ӨГҮҮЛЭЛ**

## ХАВСРАЛТ 2. ХЭЛЭЛЦҮҮЛСЭН ИЛТГЭЛ



### **ХАВСРАЛТ 3. БАТЛАГДСАН АРГАЗҮЙ**