

Улсын бүртгэлийн дугаар.....  
Нууцлалын зэрэг: Б  
Аравтын бүрэн ангилалын код

Төсөл хэрэгжүүлэх гэрээний  
Дугаар: ШyCc 2019/04

ШИНЖЛЭХ УХААНЫ АКАДЕМИ  
БОТАНИКИЙН ЦЭЦЭРЛЭГТ ХҮРЭЭЛЭН

## **“ХЭЭРИЙН ЭКОСИСТЕМИЙН ҮЙЛЧИЛГЭЭНИЙ ЗАРИМ ҮЗҮҮЛЭЛТҮҮДЭД БЭЛЧЭЭР АШИГЛАЛТЫН ҮЗҮҮЛЭХ НӨЛӨӨ” СУУРЬ СУДАЛГААНЫ (2019-2022) ТӨСЛИЙН ТАЙЛАН**

Төслийн удирдагч:	И.Түвшинтогтох -Эрдэм шинжилгээний тэргүүлэх ажилтан, доктор (Ph.D), профессор
Санхүүжүүлэгч байгууллага:	Шинжлэх Ухаан Технологийн Сан
Захиалагч байгууллага:	Боловсрол, Шинжлэх ухааны яам
Тайлан өмчлөгч:	ШУА, Ботаникийн цэцэрлэгт хүрээлэн, Ургамалжлын экологи, ургамлын эдийн засгийн лаборатори
Гүйцэтгэгч байгууллага:	ШУА, Ботаникийн цэцэрлэгт хүрээлэн, Ургамалжлын экологи, ургамлын эдийн засгийн лаборатори, Улаанбаатар-210351, Баянзүрх дүүрэг, энхтайваны өргөн чөлөө-54б, ШУА-ийн хүрээлэнгүүдийн нэгдсэн I байр, 416 тоот Утас: 99272622 И-мэйл: i.tuvshintogtokh@gmail.com

Улаанбаатар хот  
2023 он

## РЕФЕРАТ

**Зорилго:** Орон зайн ялгаатай хээр, нугын ургамал бүлгэмдлүүдийн зүйлийн баялаг, зүйлийн олон янз байдал, тусгагийн бүрхэц, биомассын олон жилийн хөдлөлзүйн судалгааг тасралтгүй явуулах, ургамлын хөгжлийн үе шат, биоморфологи, тэдгээрт үзүүлж буй орчны хүчин зүйлүүдийн нөлөөллийг илрүүлж, ургамлын дасан зохицох механизмыг тодорхойлох.

**Судалгааны аргазүй:** Бид хээрийн судалгаандаа ШУА-ийн Ботаникийн цэцэрлэгт хүрээлэнгийн эрдмийн зөвлөлөөр 2019 онд батлагдсан Ургамалжлын экологийн салбарын нэгдсэн аргазүйд хамаарах мониторингийн судалгааны шугам цэгийн арга (LPI буюу Line Point Intercept)-ыг хэрэглэдэг. Энэ аргыг ургамалжлын судалгаанд анх Transley, Chipp нар (1926) хэрэглэсэн. Шугам цэгийн арга гэдэг нь тодорхой урттай трансектын дагуу хөрсийг бүрхэж буй ургамалжил, хагд, чулуу болон биологийн царцдас (crusts) зэргийг бодитой, хурдан тоолох арга юм.

**Судалгааны үр дүн:** Ургамалжлын урт хугацааны мониторинг судалгааг 2009-2022 онд 3 сууринд 4 ургамал бүлгэмдэлд үргэлжлүүлэн явуулж нийт 4 жилийн хугацаанд 660 хүн хоног хээрийн судалгааг хийж дараах тоон өгөгдөл дээж материалыг цуглуулав. Үүнд: геоботаникийн дэлгэрэнгүй бичиглэл-192 хуудас, суурийн бүрхэц – 8500, тусгагийн бүрхэц – 15000, ургамлын тохиолдоц – 20000, биомассын дээж материал-3000 гаруй уут, 210 зүйл ургамлын биоморфологийн 5600 гаруй тоон өгөгдлүүд байна. Бүлгэмдэл бүрийн бүтэц, бүрэлдэхүүнд мал бэлчээрлэлт хүчтэй нөлөө үзүүлж байгаа ба энэ нь бэлчээрлэлтийн эрчим, цаг агаар болон тухайн бүлгэмдлийн онцлогоос хамааралтай байна. Тухайн бүлгэмдлийг мал бэлчээрлэлтээс чөлөөлөн, байгалийн аясаар нөхөн сэргэх үйл явцыг судалж үзэхэд мөн тухайн ургамал бүлгэмдэл болон ургах орчны нөхцөл ихээхэн нөлөөтэй байна. Тухайлбал, 14 жилийн хугацаанд Татмын нугын сэргэх сукцесс 4 үе шаттайгаар, Цөлийн хээрийн бүлгэмдлийнх 2 үе шаттайгаар тус тус явагдсан бол уулын хээр болон хуурай хээрийн бүлгэмдлүүдийн хувьд тодорхой үе шат илэрсэнгүй, зөвхөн дэд зонхилогч ургамлуудын байр суурь өөрчлөгдөж байлаа. Мал бэлчээрлэлтээс гадна бүлгэмдлийн бүтэц, бүрэлдэхүүнийг уур амьсгалын зарим үзүүлэлттэй /жилийн нийлбэр хур тунадас болон ургамал ургалтын үеийн хур тунадасны хэмжээ, жилийн агаарын дундаж температур болон ургамал ургалтын хугацааны агаарын дундаж температур/ хэрхэн хамааралтай байгааг тогтоов. Судалгааны талбайд тохиолдох 210 зүйл ургамлыг

үйл ажиллагааны 27 бүлэг бүхий 179 шинжээр ангилж, 37590 өгөгдлийг бүрдүүлэв. Дараах 20 зүйл ургамлын биоморфологийн хэмжилтийг 4 бүлгэмдэлд мал бэлчээрлэлтгүй болон бэлчээрлэлттэй талбайд хийж, нийт 5600 тоон өгөгдөл цуглуулав. Үүнд: Татмын нугын бүлгэмдлийн *Ranunculus grandis*, *Potentilla anserina*, *Trifolium lupinaster*, *Sanguisorba officinalis*, *Vicia cracca*, *Hordeum brevisubulatum*, уулын хээрийн бүлгэмдлийн *Thymus gobicus*, *Potentilla acaulis*, *Stipa baicalensis*, *Festuca lenensis*, *Leontopodium ochroleucum*, *Aster alpinus*, хуурай хээрийн бүлгэмдлийн *Serratula centauroides*, *Cleistogenes squarrosa*, *Leymus chinensis*, *Potentilla tanacetifolia* ба *Stipa grandis* цөлийн хээрийн бүлгэмдлийн *Stipa gobica*, *Artemisia frigida*, *Allium polyrhizum*, *Carex duriuscula*, *Convolvulus ammanii* зүйлүүдийг хэмжсэн. Мал бэлчээрлэлтгүй талбайд үржлийн ба ургал найлзуурын өндөр, суурийн навчны урт, цэцгийн тоо зэрэг үзүүлэлтүүд өндөр байна. Ургамлуудын навчны чийгийн агууламж бүлгэмдэл хооронд статистик ялгаатай ( $p < 0.001^*$ ) бол бүлгэмдэл тус бүр дэх мал бэлчээрлэлттэй ба бэлчээрлэлтгүй талбай хооронд ялгаагүй ( $p = 0.09$ ) байна. Хээрийн ялгаатай 4 ургамал бүлгэмдлийн мал бэлчээрлэлттэй болон бэлчээрлэлтгүй талбайн хөрсний үе давхаргаар 48 хөрсний дээж авч, N, C, P макроэлементүүдийн агууламжийг тодорхойлсон. Эдгээр нь ургамал бүлгэмдэл тус бүрд харилцан адилгүй байна. Тухайлбал, нүүрстөрөгчийн агууламж нь уулын хээр болон татмын нугын хөрсөнд хамгийн өндөр (0.51 ~ 5.29 %) төдийгүй мал бэлчээрлэлтгүй талбайд, мал бэлчээрлэлттэйгээс илүү агууламжтай байна. Азотын агууламж мөн адил уулын хээр болон татмын нугад хамгийн өндөр (0.19-0.56 %), мал бэлчээрлэлтгүй талбайд, мал бэлчээрлэлтгүйгээс агууламж өндөр байна. Хөдөлгөөнт фосфор нь уулын хээр болон цөлийн хээрийн хөрсөнд агууламж өндөртэй (0.51 ~ 5.89 мг/кг), төдийгүй мал бэлчээрлэлттэй талбайд өндөр  $1.80 \pm 1.1$  мг/кг байна. Харин хөрсөн дэх чийгийн агууламжийн хувьд уулын хээр болон татмын нугын илүү өндөр, мал бэлчээрлэлтгүй талбайд илүү өндөр (0.73 ~ 11.23%) байна. Хээрийн 3 бүлгэмдэлд нитратыг ( $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ) хавар ургамал ургалтын хугацаанаас өмнө 4-5-р сард нэг удаа N1 талбайд 2.5 мг/м<sup>2</sup> хэмжээгээр, N2 талбайд 5 мг/м<sup>2</sup> хэмжээгээр нэмэгдүүлж, бүлгэмдэл бүрд 36 талбайд олон хувилбарт туршилт судалгааг явуулав. Азотын нэмэгдэлтэй талбайн тусгагийн бүрхэц нь нэмэгдэлгүй буюу хяналтын талбайгаас өндөр хувьтай боловч зүйлийн олон янз байдал нь хяналтын талбайд илүү өндөр байгаа азотын нөлөө нь тухайн ургамлын анатоми, морфологи, физиологийн онцлогоос хамаарч зарим зүйлд эерэг зарим зүйлд сөрөг байдлаар харилцан адилгүй нөлөөлж байгаатай

холбоотой юм. Тухайлбал, уулын хээрийн 6 зүйл (*Astragalus adsurgens*, *Carex pediformis*, *Chrysanthemum zawadskii*, *Cymbaria dahurica*, *Rhaponticum uniflorum uniflora*, *Potentilla leucophylla*), хуурай хээрийн 3 зүйл (*Galium verum*, *Bassia prostrata*, *Potentilla strigosa*), цөлөрхөг хээрийн 2 зүйл (*Allium ramossum*, *Convolvulus ammanii*) ургамлууд азотын нэмэгдэлд мэдрэг бөгөөд эерэг хариу үйлдэл үзүүлж байгаа нь статистикийн хувьд батлагдав.

#### **ТҮЛХҮҮР ҮГ**

Ургамалжлын урт хугацааны мониторинг, мал бэлчээрлэлтээс хашиж хамгаалах, мал бэлчээрлэлт, ургамлан бүлгэмдлийн өөрчлөгдөл

## ГҮЙЦЭТГЭГЧИД

1. И.Түвшинтогтох (ЧМ72112502) - Эрдэм шинжилгээний тэргүүлэх ажилтан, доктор (Ph.D), профессор
2. Ж.Аззаяа (ФА84111601) - Эрдэм шинжилгээний дэд ажилтан, доктор (Ph.D)
3. Г.Батзаяа (ЙР91062103) - Эрдэм шинжилгээний дэд ажилтан, магистр (M.Sc.)
4. Б.Лянхуа (УШ89050562)- Эрдэм шинжилгээний дадлагажигч ажилтан, доктор (Ph.D)
5. Н.Энхриймаа (УП97061322) - Эрдэм шинжилгээний дадлагажигч ажилтан, магистр (M.Sc.)
6. П.Хатансайхан (ФБ96070918) - Эрдэм шинжилгээний дадлагажигч ажилтан, магистр (M.Sc.)
7. Г.Цэнгүн (КЮ98122909) - Эрдэм шинжилгээний дадлагажигч ажилтан, магистр (M.Sc.)
8. А.Сүхбат (УЦ01241614) - Эрдэм шинжилгээний дадлагажигч ажилтан, бакалавр

## ГАРЧИГ

РЕФЕРАТ .....	2
НЭР ТОМЪЁО, ТОВЧИЛСОН ҮГИЙН ТАЙЛБАР.....	7
СУДАЛГААНЫ ҮНДЭСЛЭЛ .....	8
СУДАЛГААНЫ ЗОРИЛГО, ЗОРИЛТ.....	9
СУДАЛГАА ЯВУУЛСАН ГАЗАР .....	9
СУДАЛГААНЫ АРГАЗҮЙ .....	17
СУДАЛГААНЫ ҮР ДҮН .....	23
Ажлын даалгавар №1. Ургамал бүлгэмдлүүдийн бүтэц бүрэлдэхүүн, зүйлийн баялаг, олон янз байдал, тусгагийн бүрхэц, өндөр, биомасс, зүйлийн үүрэг оролцоо.....	23
Ажлын даалгавар №3. Ялгаатай хээрийн ургамал бүлгэмдлийн зонхилогч 20 зүйл ургамлын морфологийн хэмжилт ба навчин дахь азот, нүүрстөрөгч, фосфорын хэмжээ .....	42
Ажлын даалгавар №4. Ялгаатай хээрийн ургамал бүлгэмдлүүдийн хөрсний физик химийн (механик бүтэц, нягт, рН, чийг, температур, түүнд агуулагдах азот, нүүрстөрөгч, фосфорын хэмжээ) үзүүлэлтүүдийг тодорхойлох.....	52
Ажлын даалгавар №5. Ялгаатай хээрийн ургамал бүлгэмдлийн үйл ажиллагааны бүлгүүдийг тогтоох (200 зүйл ургамал).....	54
Ажлын даалгавар №6. Ялгаатай хээрийн ургамал бүлгэмдлүүдэд азотын нэмэгдлийн нөлөөг тогтоох.....	56
Ажлын даалгавар №7. Мөнгөнморьтын суурингийн 10 жилийн ойд зориулсан “Мөнгөнморьтын ойт хээрийн сууринд хийгдсэн судалгаа”-ны эмхэтгэлийн хэвлэлийн эхийг бэлтгэх.....	60
Ажлын даалгавар №8. Судалгааны үр дүнгээр олон улсын болон дотоодын мэргэжлийн сэтгүүлд 15-аас доошгүй эрдэм шинжилгээний өгүүлэл хэвлүүлэх.....	60
Ажлын даалгавар №9. Эрдэм шинжилгээний бага хуралд 15-аас доошгүй илтгэл хэлэлцүүлнэ .....	62
ДҮГНЭЛТ.....	65
АШИГЛАСАН БҮТЭЭЛИЙН ЖАГСААЛТ .....	66
ХАВСРАЛТ.....	66

## **НЭР ТОМЪЁО, ТОВЧИЛСОН ҮГИЙН ТАЙЛБАР**

**Арви** - Тухайн ургамал бүлгэмдэлд зүйл тус бүрийн нэгж талбайд ноогдох бодгалийн нягтшилыг нүдэн баримжаагаар үнэлсэн үнэлгээ юм.

**Биомасс** - Биомасс гэдэг нь тухайн ил ургасан тодорхой зүйл ургамлын газрын дээрх биобүтээмжийг хэлнэ.

**Бодгаль** - Амьд бие. Уураг, нуклейн хүчлийн биополимерээс тогтсон, өөрийн зохицуулгатай.

**Зонхилогч** - Нэг болон хэд хэдэн зүйл ургамал бусад ургамлаа давамгайлж, тухайн ургамал бүлгэмдлийн шинж чанарыг тодорхойлоход гол үүрэг гүйцэтгэдэг зүйл.

**Зүйлийн бүрэлдэхүүн** - Тухайн ургамал бүлгэмдлийн хил хязгаар дотор байгаа бүх ургамлын жагсаалт.

**Зүйлийн олон янз байдал** - Бүлгэмдэл дэх зүйлийн тоо, зүйл тус бүрийн харьцангуй элбэгшлийн хэмжигдэхүүн.

**Тусгагийн бүрхэц** - Ургамлын газрын гадаргуу дээрх тусгалын проекц юм.

**Ургамал бүлгэмдэл** - нь ижил төрлийн газар нутагтай, тодорхой зүйлийн бүрдэл, бүтэц, шинж чанартай, орчинтойгоо болон өөр хоорондоо ижил харилцан холбоотой бүлэг ургамлыг хэлнэ.

## СУДАЛГААНЫ ҮНДЭСЛЭЛ

Монгол улсын Засгийн газрын үйл ажиллагааны мөрийн хөтөлбөрийн (2016-2020 он) Шинжлэх Ухаан, мэдээллийн технологийн инновацийн хөгжлийн чиглэлийн 2, 7, 8 дугаар заалтууд, экосистем, унаган байгалийн тогтвортой байдлыг хангах чиглэлийн 2, 9 дугаар заалтуудыг хэрэгжүүлэхэд энэхүү судалгааны төсөл чиглэгдэнэ.

Ургамал нөмрөг нь (автотроф) экосистемийг бүрдүүлэгч үндсэн хэсэг бөгөөд бусад бүх организмын оршин тогтнох үндэс болдог. Цаг уур, мал бэлчээрлэлт, техникийн гаралтай орчны өөрчлөлтийг хамгийн түрүүнд мэдэрч өөрчлөгдөх ба энэхүү өөрчлөлт нь экосистемийг тэр чигт нь өөрчлөхөд хүргэдэг.

Монгол орны нийт нутгийн 66% нь хээрийн экосистем бөгөөд үүнээс уулын хээр 12.9%, хуурай хээр 22.1%, цөлөрхөг хээр 20%-ийг тус тус эзэлнэ (Түвшинтогтох, 2014). Хээр нь бэлчээрт хамгийн тохиромжтой нутагт тооцогдох тул энд бэлчээрийн даац хамгийн их тул үүнийг дагаад бэлчээрийн доройтол ч хамгийн их байна.

Бэлчээр доройтож байгаа нь түүнийг ашиглаж ирсэн уламжлалт арга барил алдагдаж, зөвхөн малын тооны өсөлт, малын ашиг шимийн нэмэгдлийг эн тэргүүнд тавьсны улмаас бэлчээрийн даац хэтэрч, сүргийн бүтэц алдагдсанаас үүдэлтэй. Мөн нөгөө талаар цаг уурын нөлөөгөөр бэлчээрийн ургамал бүлгэмдлийн гол зонхилгогчид солигдож, олон наст болон нэг наст ургамлуудын хоорондын тэнцвэрт байдал алдагдсанаар идэмж муутай шим тэжээлгүй доройтлын таниур ургамлууд дүүргэн ургах нөхцлийг бүрдүүлж байна.

Иймд бэлчээрийн ургамалжил, түүний төлөв байдлыг урт хугацааны мониторингийн аргаар судалж, өөрчлөлт доройтол, байгалийн аясаар нөхөн сэргэх зүй тогтлыг илрүүлэн, бэлчээрийн менежментийг боловсронгуй болгож, бэлчээрийг урт хугацаанд тогтвортой ашиглах шаардлагатай юм.

Ургамлан бүрхэвч, ургамлын төрөл зүйлийн тоо, зүйлийн баялаг, ногоон ургамлын биомасс зэрэг үзүүлэлтүүд нь байгалийн бэлчээрийн доройтлын цар хүрээний үзүүлэлтийг хамгийн оновтой үнэлэх арга юм. Ургамалжлын олон жилийн мониторинг судалгаа нь мал бэлчээрлэлтээс хашиж хамгаалсан талбай дахь ургамал бүлгэмдэлд цаг агаарын нөлөөлөл, хашиж хамгаалаагүй талбайд мал бэлчээрлэлтийн нөлөөг нэгэн зэрэг судлах, цаашдын төлөв байдлыг илрүүлэх ач холбогдолтой.

Ургамал бүлгэмдэл бүрийн сэргэх сукцесс нь тухайн бүс бүслүүрийн онцлогоос ихээхэн хамаарна.



## **СУДАЛГААНЫ ЗОРИЛГО, ЗОРИЛТ**

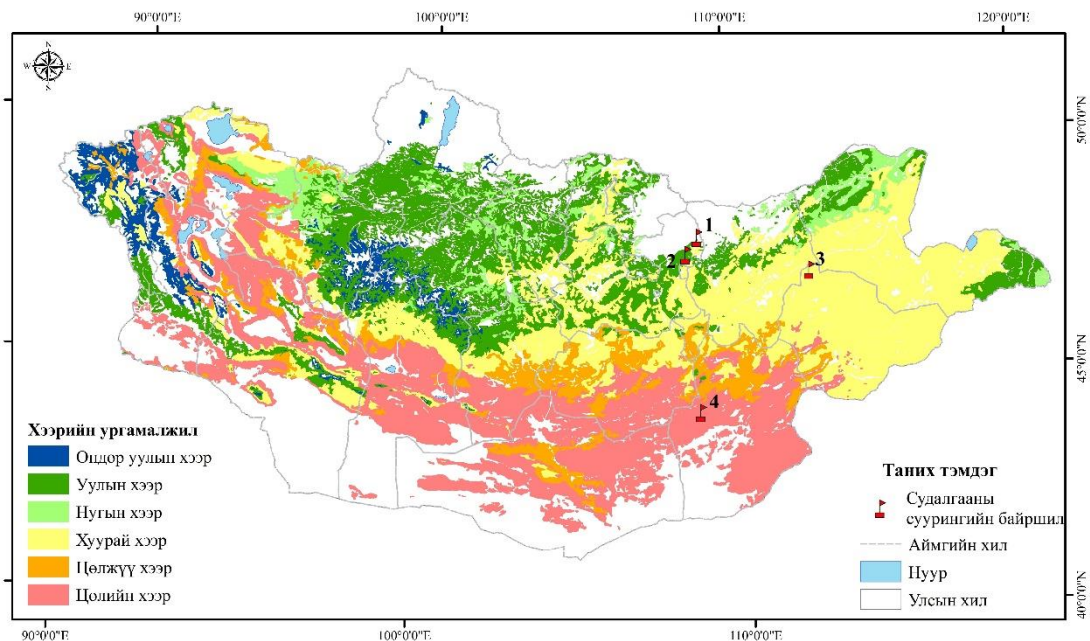
Орон зайн ялгаатай хээр, нугын ургамал бүлгэмдлүүдийн зүйлийн баялаг, зүйлийн олон янз байдал, тусгагийн бүрхэц, биомассын олон жилийн хөдлөлзүйн судалгааг тасралтгүй явуулах, ургамлын хөгжлийн үе шат, биоморфологи, тэдгээрт үзүүлж буй орчны хүчин зүйлүүдийн нөлөөллийг илрүүлж, ургамлын дасан зохицох механизмыг тодорхойлох.

Зорилт:

- Ургамалжлын урт хугацааны мониторинг судалгааг 3 сууринд (Төв аймгийн Мөнгөнморьт, Сүхбаатар аймгийн Түмэнцогт, Дорноговь аймгийн Даланжаргалан сумын “Их Нарт”) нийт 4 ургамал бүлгэмдэлд хашсан болон хашаагүй талбайд үргэлжлүүлэн явуулж, ургамал бүлгэмдлийн зүйлийн баялаг, зүйлийн олон янз байдал, тусгагийн бүрхэц, газрын дээрх биомассын олон жилийн хөдлөлзүй, ургамлын хөгжлийн үе шат, биоморфологийн өөрчлөлтийг илрүүлэх
- Дээрх үзүүлэлтүүд болон зонхилогч ургамлууд ба орчны хүчин зүйлүүдийн (цаг агаар, бэлчээр ашиглалт) хоорондын харилцан хамаарлыг тогтоох
- Цаг агаарын өөрчлөлтөд зонхилогч ургамлын дасан зохилдлогоог илрүүлэх

## **СУДАЛГАА ЯВУУЛСАН ГАЗАР**

Ургамалжлын урт хугацааны мониторингийн судалгааг бид 2009-2022 оны хооронд Төв аймгийн Мөнгөнморьт сумын нутаг, Сүхбаатар аймгийн Түмэнцогт сумын нутаг, Дорноговь аймгийн Даланжаргалан сумын нутгуудад байрлах урт хугацааны ургамалжлын мониторингийн суурингуудад хийж гүйцэтгэлээ (Зураг1, Хүснэгт 1).



Зураг 1. Судалгааны суурингуудын байршил (1, 2)-Төв аймгийн, Мөнгөнморьтын ойт хээрийн суурин, (3)-Сүхбаатар аймгийн Түмэнцогт сумын хуурай хээрийн суурин, (4)-Дорноговь аймгийн Даланжаргалан сумын цөлийн хээрийн суурин

Хүснэгт 1. Ургамалжлын урт хугацааны мониторинг судалгааны суурингуудын мэдээлэл

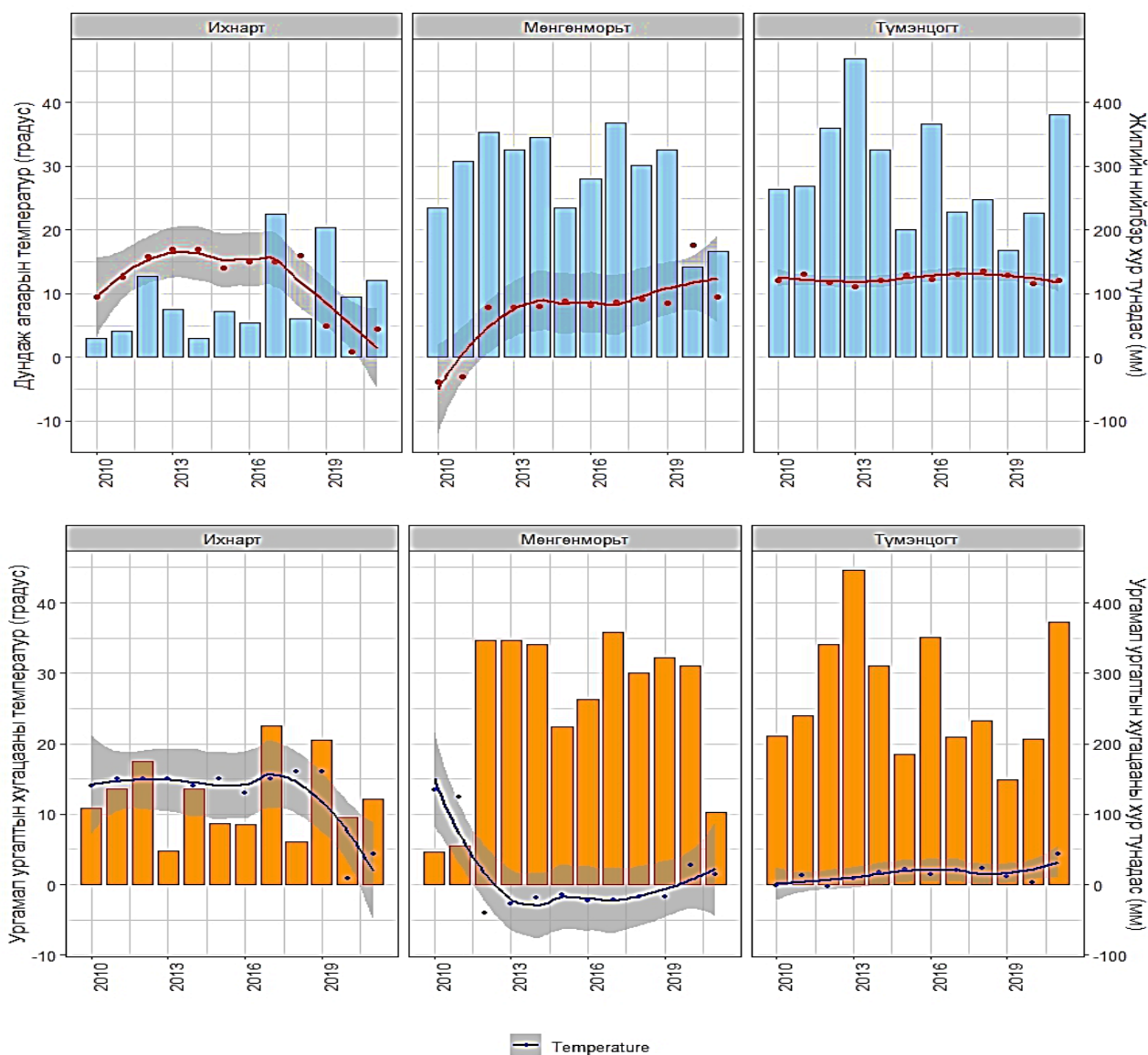
Суурингийн нэр	Ойт хээрийн "Мөнгөнморьт" суурин		Хуурай хээрийн "Түмэнцогт" суурин	Цөлийн хээрийн "Их Нарт" суурин
Бүлгэмдлийн нэр	Уулын хээрийн Үетэн-алаг өвст	Татмын нугын Үетэн-алаг өвст	Хуурай хээрийн Алаг өвс-Нангиад түнгэ-том хялганат	Цөлийн хээрийн Агь-Таана-Говийн хялганат
Байрлах газар	Төв аймаг, Мөнгөнморьт сум, Янжинт уул	Төв аймаг, Мөнгөнморьт сум, Баруун бүрхийн голын хөндийд	Сүхбаатар аймаг, Түмэнцогт сум, талын шандын хөндийд	Дорноговь аймаг, Даланжаргалан сум, Их Нарын БНГ, Бор овооны шанд
Судалгааны суурин байгуулагдсан он	2009	2009	2009	2009
Байршил: Өргөрөг Уртраг Өндөршил, м	48°17'965" 108°43'454" 1519	48°11'11.0" 108°26'50.4" 1439	47°40'53.8" 112°24'32.5" 932	45°44'10.1" 108°43'14.8" 1246
Хур тунадас, мм	301.5	301.5	280.9	111
Температур, °C	-1.7	-1.7	-0.4	2.9
2021 оны Малын тоо толгойн мэдээ (хонин толгойгоор)	8501	8501	4179	5632

Төв аймгийн Мөнгөнморьт сумын нутагт 1987-1990 онд Монгол Оросын хамтарсан биологийн иж бүрэн экспедицийн ойн суурин судалгаа хийгдэж байсан. Энэхүү ажлын үргэлжлэл болгож, ШУА-ийн Ботаникийн цэцэрлэгт хүрээлэн “Мөнгөнморьтын ойт хээрийн судалгааны суурин”-ийг 2009 онд байгуулж, ургамалжлын урт хугацааны мониторингийн судалгааг эхлүүлсэн. Ойт хээрийн судалгааны талбай нь Төв аймгийн Мөнгөнморьт сумын төвөөс баруун тийш 6 км-т ЗУ 108°27'-108°29' ХӨ 48°11'-48°12' солбицолд Баруун бүрхийн аманд оршино.

Сүхбаатар аймгийн Түмэнцогт сумын хуурай хээрийн судалгааны сууринг Монгол-Оросын Хамтарсан Биологийн Иж бүрэн экспедиц (МОХБИБЭ)-ийн Зөвлөл 1980 онд Дорнод Монголын хээрт суурин судалгааны анги байгуулах шийдвэр гаргаж, суурин судалгааны ажил 1982 оны 7 дугаар сараас эхэлсэн ба Түмэнцогт сумаас зүүн хойш 12 км-т ХӨ 47°40'53.8", ЗУ 112°24'32.5", д.т.д 932 м-т Талын шандын хөндийд оршино.

Дорноговь аймгийн Даланжаргалан сумын Их Нартын БНГ-ын нутагт "Цөлөрхөг хээрийн суурин"-г анх 2009 онд байгуулсан ба Цөлийн хээрийн бүсийн ургамалжлыг төлөөлүүлэн бидний сонгон авсан урт хугацааны ургамалжлын мониторингийн судалгааны Цөлийн хээрийн суурин Улаанбаатар хотоос 380 км зайд орших Дорноговь аймгийн Даланжаргалан сумын Их Нартын Байгалийн нөөц газар дахь Бор-Овооны шанд орчим хойт өргөрөгийн ХӨ 45°44'10.1", зүүн уртрагийн ЗУ 108°43'14.8" солбицолд, д.т.д 1246 м-ийн өндөрт байрладаг.

**Цаг агаар.** Ургамалжлын урт хугацааны мониторингийн судалгаа явуулсан газруудын цаг уурыг Ус цаг уур Орчны Шинжилгээний газрын 2009-2021 оны мэдээг ашиглан боловсруулав (Зураг 2).



Зураг 2. Ургамал ургалтын хугацааны ба жилийн дундаж агаарын температур (°C) болон нийлбэр хур тунадас (мм), Түмэнцогт, Их Нарт, Мөнгөнморьт сумдын цаг уурын станцын мэдээ, 2010-2022 он

Уулын хээрийн болон татмын нугын Үетэн-алаг өвст бүлгэмдлүүд нь Төв аймгийн Мөнгөнморьт сумын Байдлаг багт орших ба 2009-2021 онуудын цаг агаарын мэдээгээр жилийн дундаж агаарын температур  $-2.4^{\circ}\text{C}$ , жилийн нийлбэр хур тунадас 297 мм байна. Ургамал ургалтын хугацаа буюу 5-8-р саруудын дундаж агаарын температур  $12.8^{\circ}\text{C}$ , хур тунадасны нийлбэр 2009-2019 онд 61.4 мм, 2020-2022 онд 247.9 мм байна. Нэгдүгээр сард хамгийн хүйтэн буюу  $-23^{\circ}\text{C}$ , 7-р сард хамгийн дулаан буюу  $16.1^{\circ}\text{C}$  байдаг. Дийлэнх хур тунадас 5-9-р сард ордог байна.

Хуурай хээрийн Алаг өвс-нангиад түнгэ-том хялганат бүлгэмдэл нь Сүхбаатар аймгийн Түмэнцогт суманд багтах ба өвөл нь хүйтэн, зундаа харьцангуй халуун, эх газрын шинжтэй уур амьсгалтай (Бадарч, 1986). Агаарын

жилийн дундаж температур  $-0.4\text{ }^{\circ}\text{C}$ , нэгдүгээр сарын агаарын дундаж температур  $-22.5\text{ }^{\circ}\text{C}$  хамгийн хүйтэн нь  $-31\text{ }^{\circ}\text{C}$  байна. Долоодугаар сарын агаарын дундаж температур  $19.0-20.7\text{ }^{\circ}\text{C}$  хооронд хэлбэлздэг, жилийн нийлбэр хур тунадас  $280.9\text{ мм}$ , агаарын дундаж температур  $1.9\text{ }^{\circ}\text{C}$ , агаарын дундаж температур судалгааны жилүүдэд харилцан адилгүй байна.

Цөлийн хээрийн Агь-таана-говийн хялганат бүлгэмдлийн судалгааны талбай нь Дорноговь аймгийн Даланжаргалан сумын нутагт орших ба судалгаа явуулсан ургамал ургалтын хугацааны үеийн цаг агаарын үзүүлэлтийг авч үзвэл агаарын дундаж температур 2010–2013 онд  $14.7\text{ }^{\circ}\text{C}$ , 2014–2015 онд  $15.3\text{ }^{\circ}\text{C}$  бол 2021 онд  $15.8\text{ }^{\circ}\text{C}$  байна. Нийлбэр хур тунадас нь 2010 онд  $109.1\text{ мм}$ , 2014 онд  $48\text{ мм}$ , 2018 онд  $225.3\text{ мм}$ , 2021 онд  $114.3\text{ мм}$  байв.

Судалгаа явуулсан жилүүдийн хуурайшлыг Пед (1975)-ийн индексээр тооцож үзвэл судалгааны цэгүүдийн хуурайшлын индекс он хооронд харилцан адилгүй байв. Мөнгөнморьт сумын хувьд судалгааны 2009 онд Мөнгөнморьт болон Түмэнцогт суурингуудад хуурай, Их Нартын сууринд гантай байсан бол 2013 онд Мөнгөнморьт болон Их Нартын суурингуудад хэвийн бол Түмэнцогтын сууринд хуртай байгаа нь 2013 онд ургамал ургалтын хугацааны болон жилийн нийлбэр хур тунадас өмнөх жилүүдээс  $0.7$  дахин өссөнтэй холбоотой юм. 2021 оны цаг уурын мэдээгээр ялгаатай 3 суурингийн хур тунадасны хэмжээ өмнөх жилүүдээс  $0.4$  дахин буурсантай холбоотойгоор Пед индексээр бүх сууринд гантай байна (Хүснэгт 2).

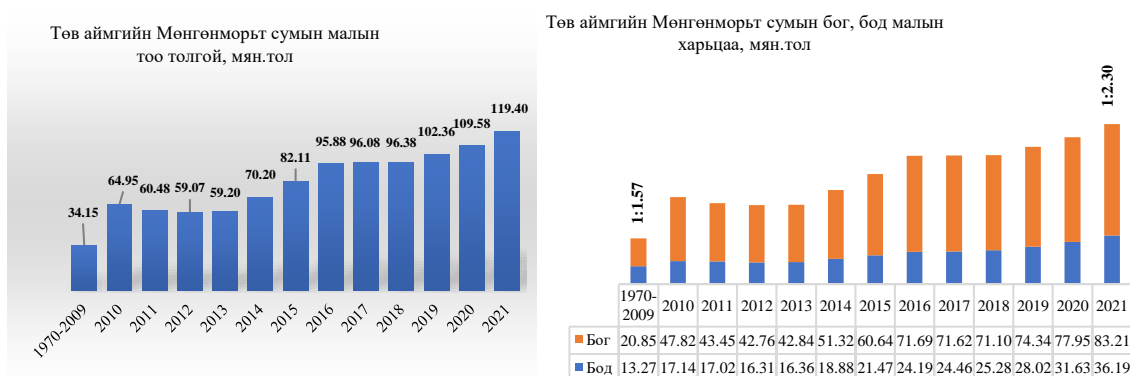
*Хүснэгт 2. Судалгаа явуулсан жилүүдийн хуурайшлын Пед индекс*

Судалгааны жил	Ойт хээрийн "Мөнгөнморьт" суурин	Хуурай хээрийн "Түмэнцогт" суурин	Цөлийн хээрийн "Их Нарт" суурин
2009	хуурай	хуурай	гантай
2010	гантай	хуурай	хэвийн
2011	хэвийн	хэвийн	хуртай
2012	хуурай	хуртай	хуртай
2013	хэвийн	хуртай	хэвийн
2014	хуртай	гантай	гантай
2015	гантай	хуурай	хуртай
2016	гантай	гантай	хэвийн
2017	гантай	гантай	гантай
2018	хэвийн	гантай	гантай
2019	хуртай	гантай	гантай
2020	хуртай	хуурай	хэт гантай
2021	гантай	гантай	гантай

**Малын тоо.** Судалгааны үр дүнд малын тоо толгой маш чухал үзүүлэлт юм. Иймд бид Төв аймгийн Мөнгөнморьт сум, Дорноговь аймгийн Даланжаргалан сум, Сүхбаатар аймгийн Түмэнцогт сумын малын тоо толгойг олон жилийн дундаж (1970-2009), ба судалгаа хийсэн хугацаагаар (2010-2021) нийт малын тоо

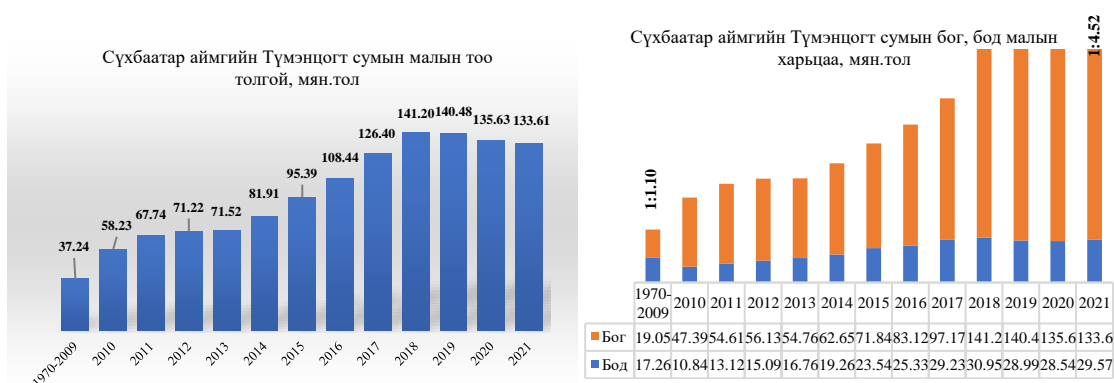
болон бог бод малын тоог Монголын үндэсний статистикийн хорооны мэдээнээс авлаа.

Төв аймгийн Мөнгөнморьт сумын малын тоо толгой нь 1970-2009 онд дунджаар 34.15 мян.толгой байсан бол 2021 онд 3.4 дахин нэмэгдэж 119.40 мянган толгой мал болсон байна (Зураг 3). Үүнийг бод бог малын харьцаагаар авч үзвэл 1970-2009 онд бод малын тоо 13.27, бог малын тоо 20.85 мянган толгой ба бод:богийн харьцаа 1:1.57 байсан бол 2021 онд бод малын тоо толгой 36.19, бог малын тоо 83.21 мянган толгой ба бод:богийн харьцаа 1:2.30 болж нэмэгдсэн байна (Зураг 3).



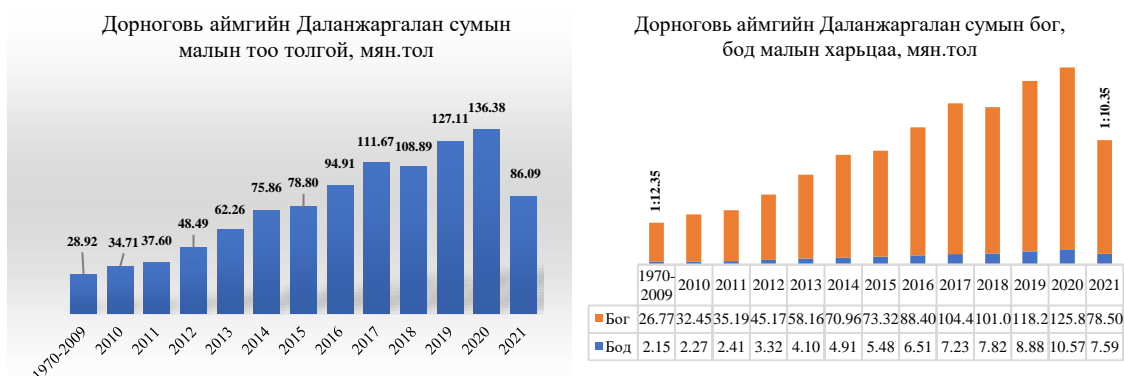
Зураг 3. Мөнгөнморьт сумын малын тоо толгой, бод бог малын харьцаа (мян.тол)

Сүхбаатар аймгийн Түмэнцогт сумын малын тоо толгой нь 1970-2009 онд дунджаар 37.24 мян.толгой байсан бол 2021 онд 3.5 дахин нэмэгдэж, 133.61 мянган толгой мал болсон байна (Зураг 4). Үүнийг бог, бод малын харьцаагаар авч үзвэл 1970-2009 онд бод малын тоо 17.26, бог 19.05 мянган толгой ба бод:богийн харьцаа 1:1.10 байсан бол 2021 онд бод 29.57, бог малын тоо 133.61 мянган толгой ба бод:богийн харьцаа 1:4.52 болж нэмэгдсэн байна (Зураг 4).



Зураг 4. Түмэнцогт сумын малын тоо толгой, бод бог малын харьцаа (мян.тол)

Дорноговь аймгийн Даланжаргалан сумын малын тоо толгой нь 1970-2009 онд дунджаар 28.92 мян.толгой байсан бол 2021 онд 2.9 дахин нэмэгдэж, 86.09 мянган толгой мал болсон байна (Зураг 5). Үүнийг бод бог малын харьцаагаар авч үзвэл 1970-2009 онд бод 2.15, бог малын тоо 26.77 мянган толгой ба бод:богийн харьцаа 1:12.35 байсан бол 2021 онд бод 7.59, бог малын тоо 78.50 мянган толгой ба бод:богийн харьцаа 1:10.35 болж нэг бодод харьцах богийн харьцаа буурсан байна. (Зураг 5).



Зураг 5. Даланжаргалан сумын малын тоо толгой, бод бог малын харьцаа (мян. тол)

**Малын нягтшил, бэлчээрийн даац.** Төв аймаг нь нийт 7404.2 мянган га газар нутагтай бөгөөд нийт газар нутгийн 9.08% буюу 672.1 мянган га-г Мөнгөнморьт сум эзэлдэг. Тус сумын 0.8 мянган га-г хот тосгон, бусад суурин газар, 2.5 мянган га-г усны сангийн газар, 354.7 мянган га-г улсын тусгай хэрэгцээний газар, үлдсэн 98.1 мянган га-г нь хөдөө аж ахуйн эдэлбэр газар эзэлдэг. Хөдөө аж ахуйн эдэлбэр газрын 87 мянган га-г бэлчээр, 8.9 мянган га-г хадлан, 2 мянган га-г тариалангийн газар, 0.2 мянган га-г атаржсан болон бусад газар бүрдүүлдэг (Төв аймгийн статистикийн товчоон, 2014).

Сүхбаатар аймаг нь нийт 8228.72 мянган га газар нутагтай бөгөөд нийт газар нутгийн 2.6% буюу 213.5 мянган га-г Түмэнцогт сум эзэлдэг. Тус сумын 1.0 мянган га-г хот тосгон, бусад суурин газар, 0.8 мянган га-г зам, шугам сүлжээний газар, 0.1 мянган га-г ойн сангийн газар, 0.2 мянган га-г зам, шугам сүлжээний газар, 0.1 мянган га-г ойн сангийн газар, 0.2 мянган га-г усан сан бүхий газар, 10.2 мянган га-г улсын тусгай хэрэгцээний газар, үлдсэн 201.2 мянган га-г нь хөдөө аж ахуйн эдэлбэр газар эзэлдэг. Хөдөө аж ахуйн эдэлбэр газрын 178.8 мянган га-г бэлчээр, 10 мянган га-г хадлан, 0.6 мянган га-г тариалангийн газар, 11.7 мянган га-г атаржсан болон бусад газар бүрдүүлдэг (Сүхбаатар аймгийн статистикийн товчоон, 2014).

Дорноговь аймаг нь нийт 10947.2 мянган га газар нутагтай бөгөөд нийт газар нутгийн 3.7% буюу 404.6 мянган га-г Даланжаргалан сум эзэлдэг (Дорноговь аймгийн статистикийн товчоон, 2017). Тус сумын 9 мянган га-г хот тосгон, бусад суурин газар, 5.3 мянган га-г зам, шугам сүлжээний газар, 15.4 мянган га-г улсын тусгай хэрэгцээний газар, үлдсэн 374 мянган га-г нь хөдөө аж ахуйн эдэлбэр газар эзэлдэг. Хөдөө аж ахуйн эдэлбэр газрын 373.5 мянган га-г бэлчээр, 0.5 мянган га-г атаржсан болон бусад газар бүрдүүлдэг (Дорноговь аймгийн статистикийн товчоон, 2014).

*Хүснэгт 3. Сумдын малын тоо, бэлчээрийн эдэлбэр газрын хэмжээний ерөнхий мэдээлэл*

Аймаг сумын нэр	Сумын нийт газар нутаг, га	Бэлчээрийн эдэлбэр, мян.га	Сумын малын тоо, (х.т-оор) 2021	1 га бэлчээрт бэлчээрлэх хонин толгой	1 га-д бэлчээрлэх хонин толгой*
Төв, Мөнгөнморьт	672063	87.0	228588.5	2.33/2.63	1.1
Сүхбаатар, Түмэнцогт	213456	178.8	264593	1.31/1.48	0.77
Дорноговь, Даланжаргалан	404589	373.5	190765	0.5/0.51	0.32

Төв аймгийн Мөнгөнморьт сумын 1 га бэлчээрт 2.33 хонин толгой бэлчээрлэж байгаа нь 2.1 дахин, Сүхбаатар аймгийн Түмэнцогт суманд 1.31 хонин толгой байгаа нь 1.7 дахин, Дорноговь аймгийн Даланжаргалан суманд 0.5 хонин толгой мал бэлчээрлэж байгаа нь 1.6 дахин өмнөх онтой харьцуулахад нэмэгдсэн байгааг харуулж байна.



## СУДАЛГААНЫ АРГАЗҮЙ

Хээрийн судалгааг Ургамалжлын экологи, ургамлын эдийн засгийн лабораторийн ургамалжлын урт хугацааны мониторингийн судалгааны шинэчилсэн аргазүйн дагуу 2019-2022 онд 07 сарын 17-оос 08 сарын 22 хүртэл 4 удаагийн удаагийн циклээр хийж гүйцэтгэв. Судалгаанд бид Шугам цэгийн арга (Line Point Intercept) ашигласан. Ялгаатай бүлгэмдэл тус бүрд 50 метрийн урттай трансектийн дагуу зүйлийн бүрэлдэхүүн, ургамлын өндөр, тусгагийн бүрхэцийг тодорхойлов.

**Зүйлийн баялаг** нь тухайн судалгааны талбай дахь нийт зүйлийн тоо юм.

**Зүйлийн олон янз байдлыг** Шэйнон Вейнэрын олон янз байдлын индексээр (Shannon's Diversity Index) үнэлдэг ба  $H'$  нь 0-1 хооронд утга өгөх ба  $H'$ -ийн утга бага байх тусам олон янз байдал бага байгааг илтгэдэг (Shannon et al., 1949).

$$H' = - \sum_{i=1}^s P_i \log P_i$$

Үүнд:  $H'$ -Шэнноны олон янз байдлын индекс

$s$  – нийт зүйлийн тоо

$P_i$  = тухайн  $i$  зүйлийн арви, бүрхэц

**Төсөөтэй байдлын индекс** (Index of Similarity) нь мал бэлчээрлэлтгүй ба мал бэлчээрлэлттэй талбайн ургамал бүлгэмдлийн зүйлүүдийн төсөөтэй байдлыг ( $S_j$ ) (Jaccard, 1908) –ын арга зүйн дагуу тодорхойлов.

$$S_j = a / (a + b + c)$$

Үүнд:  $S_j$ -төсөөтэй байдлын индекс

$a$ - мал бэлчээрлэлтгүй, бэлчээрлэлттэй талбайд хоёуланд нь байгаа зүйлүүд

$b$ - мал бэлчээрлэлттэй талбайд байгаа зүйлүүд

$c$ - мал бэлчээрлэлтгүй талбайд байгаа зүйлүүд

**Зүйлийн бүлгэмдэл дэх үүрэг оролцоо (IRV)** нь бүлгэмдэлд эзлэх зүйлийн үүрэг (Importance Relative Value, IRV)-ийг (Cottam and Curtis, 1956) нарын гаргасан аргазүйн дагуу (1) талбай тус бүр дэх тухайн зүйлийн тохиолдоц, өндөр, тусгагийн бүрхэц гэсэн 3 үзүүлэлтээр тооцоолсон бөгөөд зүйлүүдийн бүлгэмдэлд

эзлэх үүрэг 2009-2018 онуудын хооронд хэрхэн өөрчлөгдөж байгааг харьцуулав. Шугаман цэгийн аргаар авсан зүйлийн тохиолдоцын датаг зүйлийн харьцангуй тохиолдоцыг тооцоход ашиглав.

$$IRV = \frac{RA + RH + RC}{3}$$

Энд: IRV-бүлгэмдэл дэх зүйлийн үүрэг оролцоо; RA-тухайн зүйл ургамлын харьцангуй тохиолдоц (2); RH-тухайн зүйл ургамлын харьцангуй өндөр (3); RC-тухайн зүйл ургамлын харьцангуй тусгагийн бүрхэц (4);

$$RA = \frac{\text{тухайн зүйл ургамлын тохиолдоц}}{\text{нийт зүйл ургамлын тохиолдоцын нийлбэр}}$$
$$RH = \frac{\text{тухайн зүйл ургамлын өндөр}}{\text{нийт зүйл ургамлын өндрийн нийлбэр}}$$
$$RC = \frac{\text{тухайн зүйл ургамлын тусгагийн бүрхэц}}{\text{нийт зүйл ургамлын тусгагийн бүрхэцийн нийлбэр}}$$

**Экологийн бүлэг** нь ургамал бүлгэмдлийн зүйлүүд нь ус, чийгийн хангамж, орчны хүчин зүйлийн нөлөөллөөс шалтгаалан олон янзын экологийн бүлэгт багтдаг (Түвшинтогтох, 2005; Өлзийхутаг, 1989) ба бид уссаг, намагсаг, намагсуу-чийгсэг, чийгсэг, хуурайсуу-чийгсэг, чийгсүү-хуурайсаг ба хуурайсаг гэсэн 7 бүлэгт хуваан авч үзлээ.

**Амьдралын хэлбэр** нь ургамлын гадаад орчны дасан зохицлыг илэрхийлсэн морфологи, анатоми, физиологийн шинжүүдийн нэгдэл юм (Түвшинтогтох, 2005). Бид Оросын эрдэмтэн И.Г.Серебряковын олон наст өвслөг ургамлын амьдралын хэлбэрүүдийг газрын доорх хэсгийн эрхтэнүүдээр ангилсан ангилаагаар үндэслэг ишт, голлосон үндэст, дэгнүүлт, үндэсний салмайт, булцуут, сонгинолог, мөлхөө ишт гэсэн 7 бүлэг болгон ангиллаа.

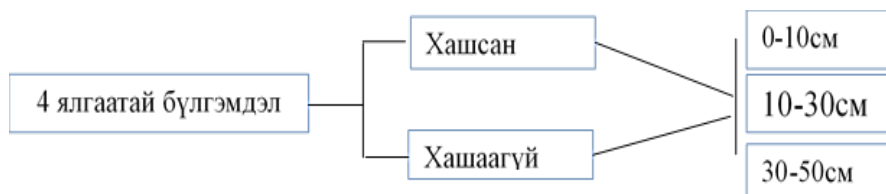
**Ургамлын үйл ажиллагааны шинж чанарын судалгааг** (биоморфологийн хэмжилтийг) ялгаатай 4 ургамал бүлгэмдэлд зонхилох 20 зүйл ургамалд хийж гүйцэтгэв (Хүснэгт 4).

**Хүснэгт 4. Зонхилогч ургамлын биоморфологийн хэмжилтийн бланк**

Бүлгэмдлийн нэр:	хашсан/хашаагүй							
Зүйлийн нэр:	20 он сар өдөр							
Морфологийн шинж чанар	<b>Бодгалийн №</b>							
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
Дэгнүүлийн урт, см								
Дэгнүүлийн өргөн, см								
Каудексын диаметр, см								
Ургал найлзуурын тоо, ш								
Ургал найлзуурын өндөр, см								
Үржлийн найлзуурийн тоо, ш								
Үржлийн найлзуурын өндөр, см								
Цэцгийн тоо, ш								
Баг цэцгийн тоо, ш								
1 баг цэцгэн дэхь цэцгийн тоо, ш								
Үр/жимсний тоо, ш								
Суурийн навчны урт, см								
Суурийн навчны өргөн, см								
Ишний навчны урт, см								
Ишний навчны өргөн, см								
Навчны зузаан, см								
Навчны фото зургийн №								
Навчны нойтон жин, г								
Навчны хуурай жин, г								
Тэмдэглэл:	Судлаачийн нэр:							

**Хөрсөн дэх нүүрстөрөгч, азот, фосфор тодорхойлох судалгааны аргазүй**

Мөнгөнморьт, Түмэнцогт, Их нартын суурин судалгааны 4 ялгаатай хээрийн экосистемийн мал бэлчээрлэлтгүй, мал бэлчээрлэлттэй талбайгаас 16 удаагийн зүсэлтээр нийт 48 ширхэг дээжийг үе давхрага тус бүрээс тогтсон аргачлалын дагуу авсан (Зураг 6). Дээжийг ургамлын үндэс, чулуу зэргээс цэвэрлэн нухаж 2 мм диаметртай шигшүүрээр шигшиж лабораторийн шинжилгээнд бэлтгэсэн.



Зураг 6. Дээж цуглуулах хөрсний үе давхрага

Хөрсний чийгийг жингийн аргаар, азотыг кьельдаль (Гэндарам, 2002), хөдөлгөөнт фосфор (P), Кали (K)-ийг спектрофотометрээр, нүүрстөрөгч (C)-ийг титр (Walkley et al, 2014)- ийн аргуудаар тус тус тодорхойлов.

**Ургамлын нүүрстөрөгч, азот, фосфор тодорхойлох судалгааны аргазүй**

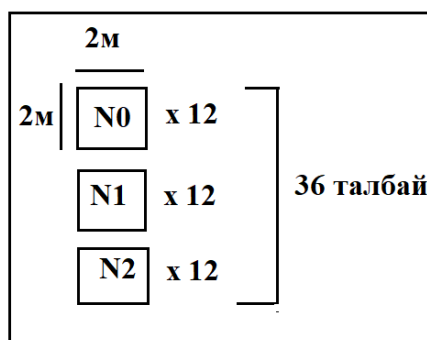
Ялгаатай хээрийн экосистемийн хашаагүй, хашсан талбайгаас зонхилогч зүйл ургамлын нийт 100 ширхэг дээжийг цуглуулж, ургамлын навчны дээжийг цэвэрлэн нунтаглаж лабораторийн шинжилгээнд бэлтгэсэн. (Хүснэгт 5).

*Хүснэгт 5. Судалгааны дээж материалын хэмжээ*

Д/д	Бүлгэмдэл	Талбай		Дээжний тоо (ш)
		Хашаагүй	Хашсан	
1	Мөнгөнморьт, Татмын нуга	7 зүйл	7 зүйл	14x2
2	Мөнгөнморьт, Уулын хээр	5 зүйл	5 зүйл	10x2
3	Түмэнцогт, Хуурай хээр	8 зүйл	8 зүйл	16x2
4	Их нарт, Цөлийн хээр	5 зүйл	5 зүйл	10x2
Нийт				100

Ургамлын чийгийг жингийн аргаар, азотыг (N) кьельдалийн аппаратаар Гэндарам нар (2002) –ын аргаар, хөдөлгөөнт фосфорыг (P) олсены аргаар, хөдөлгөөнт кали тодорхойлох дөлийн фотометрийн (Sato et al., 2014) аргуудаар тус тус тодорхойлов.

**Ялгаатай хээрийн ургамал бүлгэмдлүүдэд азот болон хур тунадасны нэмэгдлийн үзүүлэх нөлөөг тогтоох аргазүй.** Уулын хээр, хуурай хээр болон цөлийн хээрт тус бүр 4м<sup>2</sup> бүхий нийт 36 талбайг хашиж хамгаалан дараах хэмжээгээр азотыг нэмж туршилт явуулсан. Азотыг нэмэгдүүлэхэд аммоны нитратыг (NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>) хавар ургамал ургалтын хугацаанаас өмнө 4-5-р сард нэг удаа N1 талбайд 2.5 г/м<sup>2</sup> хэмжээгээр, N2 талбайд 5г/м<sup>2</sup> хэмжээгээр, 7-8-р сард тус тус хэмжээгээр ахин нэг удаа бордоно (Ye et al., 2017). Дентенер нар (2006)-ын судалгаагаар Монгол орны хуурай сэрүүн хээрийн бүсэд нитратын бордоог тухайн хэмжээгээр хийх хэрэгтэйг дурдсан байдаг тул тус хэмжээгээр бордов (Зураг 7).



*Зураг 7. Азотын нэмэгдэлгүй ба нэмэгдэлтэй талбайнуудын туршилтын дизайн*

Хэмжилтийн талбай бүрд 1\*1м<sup>2</sup> хэмжээтэй раменскийн тор тавьж талбай доторх бүх зүйлийн тусгагийн бүрхэцийг хувиар үнэлж, зүйлийн бүрдлийг гаргана. Үүний тулд:

- Зүйл ургамал тус бүрийн 4 бодгалийн үржлийн болон ургал найлзуурын өндрийг хэмжсэн.
- 1 м x 1 м хэмжээтэй рам доторх талбайг 100% гэж үзээд тухайн зүйл ургамал хэдэн хувь эзэлж байгаагаар нь тусгагийн бүрхэцийг тооцсон.
- Бүлгэмдлийн ерөнхий тусгагийн бүрхэц болон дундаж өндрийг 12 давталтын дундаж утгаар авсан.
- Бүлгэмдлийн бодгалын тоог нийт 1x1м хэмжээтэй рам дотор ургаж байгаа бүх зүйл ургамлын бодгалийн тоон нийлбэрээр тооцсон (Зураг 8).



Зураг 8. Судалгааны талбайн зураг

*//(а) Төв аймгийн Мөнгөнморьт сумын уулын хээрийн бүлгэмдлийн талбай, (б) Сүхбаатар аймгийн Түмэнцогт сумын Хуурай хээрийн бүлгэмдлийн талбай, (в) Дорноговь аймгийн Даланжаргалан сумын Цөлийн хээрийн бүлгэмдлийн талбай/*

2017 онд Хятадын хээрийн ургамал бүлгэмдлүүдийн бүтээмжийг нэмэгдүүлэхэд азот болон хур тунадасны нэмэгдлийн нөлөөллийг судалсан “Differential plant species responses to interactions of sand burial, precipitation enhancement and climatic variation promote coexistence in Chinese steppe vegetation” судалгааны аргазүй, туршилтын дазайныг ашигласан. Тус хээрийн экосистемд азотын бордоог 4-5-р сард өвлийн хугацааны хур тунадасны хуримтлалын нөлөөгөөр хөрс чийгтэй байх үед бордож өгснөөр ургамал ургалтын эхэн үед хөрснөөс үндсээрээ шим тэжээлийг авч, цаашид ургамлын ургалтад сайнаар нөлөөлнө (Ye et al., 2017).

### Хээрийн судалгаа, цуглуулсан дата материал

Бид 2019-2022 оны хооронд 3 суурин дахь 4 бүлгэмдлийн судалгааг нийт 660 хүн хоногийн хээрийн судалгаанд явсан (Хүснэгт 6).

Хүснэгт 6. Хээрийн судалгаагаар явсан огноо, хүн хоног

№	Судалгааны нэр (хэн, хаана)	2019 он	2020 он	2021 он	2022 он
		(хүн/хоног)	(хүн/хоног)	(хүн/хоног)	(хүн/хоног)
1	Татмын нугын Үетэн-алаг өвст бүлгэмдлийн урт хугацааны мониторингийн судалгаа (Төв-Мөнгөнморьт)	2019.07.17-08.30	2020.07.16-08.30	2021.07.16-08.30	2022.07.18-08.18
		35 хүн/хоног	33 хүн/хоног	33 хүн/хоног	30 хүн/хоног
2	Уулын хээрийн Үетэн-алаг өвст бүлгэмдлийн урт хугацааны мониторингийн судалгаа (Төв-Мөнгөнморьт)	2019.07.17-08.30 35	2020.07.16-08.30	2021.07.16-08.30	2022.07.18-08.18
		35хүн/хоног	33 хүн/хоног	33 хүн/хоног	30 хүн/хоног
3	Хуурай хээрийн Алаг өвс-түнгэ-том хялганат бүлгэмдлийн урт хугацааны мониторингийн судалгаа (Сүхбаатар-Түмэнцогт)	2019.07.17-08.22	2020.07.16-08.30	2021.07.16-08.30	2022.07.18-08.18
		35 хүн/хоног	33 хүн/хоног	33 хүн/хоног	30 хүн/хоног
4	Их Нартын БНГ-ын ургамалжлын урт хугацааны мониторингийн судалгаа (Дорноговь)	2019.07.25-08.30	2020.07.16-08.30	2021.07.16-08.30	2022.07.18-08.20
		35 хүн/хоног	33 хүн/хоног	33 хүн/хоног	30 хүн/хоног
5	Хээрийн гурван бүлгэмдэлд азотын нэмэгдлийн үзүүлэх нөлөөг тогтоох туршилт судалгаа (Судалгааны гурван сууринд)	2019.07.16-08.30	2020.07.16-08.30	2021.07.16-08.30	2022.07.18-08.30
		40 хүн/хоног	33 хүн/хоног	33 хүн/хоног	30 хүн/хоног
<b>Нийт</b>		180 хүн/хоног	165 хүн/хоног	165 хүн/хоног	150 хүн/хоног
		<b>660 хүн/хоног</b>			

Хээрийн судалгаагаар дараах материал-тоон өгөгдөл цуглуулсан. Үүнд:

Геоботаникийн дэлгэрэнгүй бичиглэл-192 бланк

- Суурийн бүрхэц – 8500 тоон өгөгдөл
- Тусгагийн бүрхэц – 15000 тоон өгөгдөл
- Ургамлын тохиолдоц – 20000 тоон өгөгдөл

Биомассын дээж материал-3000 гаруй уут

- Найлзуурын өндөр – 9000 тоон өгөгдөл
- Бодгалийн тоо – 1500 тоон өгөгдөл

210 зүйл ургамлын биоморфологийн хэмжилт -5600 гаруй хэмжилт бүхий 37590 тоон өгөгдөл

- Дэгнүүлийн урт, өргөн
- Ургал болон үржлийн найлзуурын урт, тоо хэмжээ
- Навчны урт, өргөн
- Ишний болон суурийн навчны өргөн, урт
- Цэцэг, жимсний тоо

## СУДАЛГААНЫ ҮР ДҮН

**Ажлын даалгавар №1. Ургамал бүлгэмдлүүдийн бүтэц бүрэлдэхүүн, зүйлийн баялаг, олон янз байдал, тусгагийн бүрхэц, өндөр, биомасс, зүйлийн үүрэг оролцоо**

### **Ургамал бүлгэмдлийн зүйлийн бүрэлдэхүүн**

Ургамал бүлгэмдэл бүр өөрийн тодорхой бүрэлдэхүүн, бүтэцтэйгээс гадна гадаад орчин, ургамал хоорондын харилцан нөлөөллийн дүнд бүрэлдэн бий болдог тул мониторингийн талбай бүрд ургасан ургамлын нийт зүйлийг хяналтын болон туршилтын талбайд хээрийн судалгааны туршид бүртгэж авдаг.

Хээрийн ургамал бүлгэмдлүүдэд явуулсан 2009-2022 онд 4 ургамал бүлгэмдэлд нийт 43 овог 123 төрөлд хамаарах 213 зүйлийн гуурст дээд ургамал бүртгэгдсэн (Хүснэгт 7). Үүнд:

- Татмын нугын Үетэн-алаг өвст бүлгэмдэлд 21 овог, 35 төрөлд хамаарах 42 зүйл
- Уулын хээрийн Үетэн-алаг өвст бүлгэмдэлд нийт 27 овог, 56 төрөлд хамаарах 69 зүйл
- Хуурай хээрийн Алаг өвс-нангиад түнгэ-том хялганат бүлгэмдэлд 31 овог 58 төрлийн 78 зүйл
- Цөлийн хээрийн Агь-таана-говийн хялганат бүлгэмдэлд 11 овог, 16 төрлийн 20 зүйл
- Азотоор бордсон уулын хээрийн Үетэн-алаг өвст бүлгэмдэлд нийт 24 овог, 59 төрөлд хамаарах 91 зүйл
- Азотоор бордсон цөлийн хээрийн Агь-таана-говийн хялганат бүлгэмдэлд 14 овог, 23 төрлийн 27 зүйл
- Азотоор бордсон хуурай хээрийн Алаг өвс-нангиад түнгэ-том хялганат бүлгэмдэлд 21 овог 39 төрлийн 56 зүйл тус тус бүртгэв.

**Хүснэгт 7. Хээрийн ургамал бүлгэмдлүүдийн зүйлийн бүрдлийн жагсаалт (UG-мал бэлчээрлэлтгүй, G-мал бэлчээрлэлттэй)**

#	Бүлгэмдэл	Овог	Төрөл	Зүйл	2009		2022		Малын идэмж
					UG	G	UG	G	
1	Татмын нуга	Campanulaceae	Adenophora	<i>Adenophora tricuspidata</i>			+		тодорхойгүй
2	Татмын нуга	Poaceae	Agrostis	<i>Agrostis divaricatissima</i>			+	+	сайн
3	Татмын нуга	Poaceae	Agrostis	<i>Agrostis vinealis</i>	+	+	+	+	сайн
4	Татмын нуга	Amaryllidaceae	Allium	<i>Allium bidentatum</i>			+		сайн
5	Татмын нуга	Amaryllidaceae	Allium	<i>Allium schoenoprasum</i>			+		сайн
6	Татмын нуга	Amaryllidaceae	Allium	<i>Allium senescens</i>			+		сайн
7	Татмын нуга	Asteraceae	Artemisia	<i>Artemisia commutata</i>	+	+			сайн
8	Татмын нуга	Asteraceae	Artemisia	<i>Artemisia laciniata</i>			+	+	муу
9	Татмын нуга	Asteraceae	Artemisia	<i>Artemisia mongolica</i>			+	+	муу

10	Татмын нуга	Fabaceae	Astragalus	<i>Astragalus adsurgens</i>		+			сайн
11	Татмын нуга	Apiaceae	Bupleurum	<i>Bupleurum scorzonerifolium</i>	+	+			сайн
13	Татмын нуга	Poaceae	Calamagrostis	<i>Calamagrostis stricta</i>			+		сайн
14	Татмын нуга	Cyperaceae	Carex	<i>Carex coriophora</i>			+	+	дунд
15	Татмын нуга	Cyperaceae	Carex	<i>Carex delicata</i>			+	+	сайн
16	Татмын нуга	Cyperaceae	Carex	<i>Carex duriuscula</i>	+	+		+	сайн
17	Татмын нуга	Cyperaceae	Carex	<i>Carex pamirica subsp. dichroa</i>			+	+	дунд
18	Татмын нуга	Cyperaceae	Carex	<i>Carex pediformis</i>	+	+			сайн
19	Татмын нуга	Apiaceae	Carum	<i>Carum carvi</i>	+	+			сайн
20	Татмын нуга	Caryophyllaceae	Cerastium	<i>Cerastium arvense</i>			+	+	дунд
21	Татмын нуга	Brassicaceae	Draba	<i>Draba nemorosa</i>	+				муу
22	Татмын нуга	Cyperaceae	Eleocharis	<i>Eleocharis acicularis</i>				+	муу
23	Татмын нуга	Onagraceae	Epilobium	<i>Epilobium palustre</i>			+	+	муу
24	Татмын нуга	Equisetaceae	Equisetum	<i>Equisetum arvense</i>		+	+	+	сайн
25	Татмын нуга	Orobanchaceae	Euphrasia	<i>Euphrasia pectinata</i>		+			тодорхойгүй
26	Татмын нуга	Apiaceae	Ferulopsis	<i>Ferulopsis hystrix</i>		+			тодорхойгүй
27	Татмын нуга	Poaceae	Festuca	<i>Festuca lenensis</i>	+				маш сайн
28	Татмын нуга	Poaceae	Festuca	<i>Festuca rubra</i>			+		маш сайн
29	Татмын нуга	Rubiaceae	Galium	<i>Galium verum</i>	+	+	+		сайн
30	Татмын нуга	Gentianaceae	Gentiana	<i>Gentiana decumbens</i>	+	+			муу
31	Татмын нуга	Gentianaceae	Gentiana	<i>Gentiana squarrosa</i>	+	+		+	иддэггүй
32	Татмын нуга	Gentianaceae	Gentianella	<i>Gentianella amarilla subsp. acuta</i>	+	+			дунд
33	Татмын нуга	Gentianaceae	Gentianopsis	<i>Gentianopsis barbata</i>	+				дунд
34	Татмын нуга	Geraniaceae	Geranium	<i>Geranium pratense</i>	+	+	+		дунд
35	Татмын нуга	Gentianaceae	Halenia	<i>Halenia corniculata</i>	+	+			иддэггүй
36	Татмын нуга	Orchidaceae	Hermidium	<i>Hermidium monorchis</i>	+	+			тодорхойгүй
37	Татмын нуга	Poaceae	Hordeum	<i>Hordeum brevisubulatum</i>	+	+	+	+	маш сайн
38	Татмын нуга	Juncaceae	Juncus	<i>Juncus bufonius</i>				+	дунд
39	Татмын нуга	Juncaceae	Juncus	<i>Juncus salsuginosus</i>			+	+	сайн
40	Татмын нуга	Cyperaceae	Kobresia	<i>Kobresia filifolia</i>			+	+	сайн
41	Татмын нуга	Poaceae	Koeleria	<i>Koeleria macrantha</i>	+	+			маш сайн
42	Татмын нуга	Araceae	Lemna	<i>Lemna minor</i>				+	иддэггүй
43	Татмын нуга	Poaceae	Leymus	<i>Leymus chinensis</i>	+	+	+		маш сайн
44	Татмын нуга	Plumbaginaceae	Limonium	<i>Limonium flexuosum</i>	+				тодорхойгүй
45	Татмын нуга	Primulaceae	Lysimachia	<i>Lysimachia maritima</i>	+	+		+	тодорхойгүй
46	Татмын нуга	Boraginaceae	Myosotis	<i>Myosotis alpestris</i>	+	+			муу
47	Татмын нуга	Papaveraceae	Papaver	<i>Papaver nudicaule</i>	+				иддэггүй
48	Татмын нуга	Celastraceae	Parnassia	<i>Parnassia palustris</i>	+	+		+	муу
49	Татмын нуга	Orobanchaceae	Pedicularis	<i>Pedicularis flava</i>	+	+			тодорхойгүй
50	Татмын нуга	Polygonaceae	Persicaria	<i>Persicaria amphibia</i>				+	иддэггүй
51	Татмын нуга	Plantaginaceae	Plantago	<i>Plantago depressa</i>	+	+		+	муу
52	Татмын нуга	Poaceae	Poa	<i>Poa pratensis</i>	+	+	+	+	сайн
53	Татмын нуга	Poaceae	Poa	<i>Poa subfastigiata</i>			+	+	маш сайн
56	Татмын нуга	Polygonaceae	Polygonum	<i>Polygonum alopecuroides</i>	+	+	+		сайн
57	Татмын нуга	Polygonaceae	Polygonum	<i>Polygonum divaricatum</i>	+	+			муу
58	Татмын нуга	Rosaceae	Potentilla	<i>Potentilla anserina</i>	+	+	+	+	муу
59	Татмын нуга	Rosaceae	Potentilla	<i>Potentilla bifurca</i>	+	+	+		сайн
60	Татмын нуга	Rosaceae	Potentilla	<i>Potentilla fruticosa</i>		+			сайн
61	Татмын нуга	Rosaceae	Potentilla	<i>Potentilla multifida</i>	+	+			муу
62	Татмын нуга	Rosaceae	Potentilla	<i>Potentilla verticillaris</i>			+	+	муу
63	Татмын нуга	Poaceae	Puccinellia	<i>Puccinellia tenuiflora</i>				+	сайн
64	Татмын нуга	Ranunculaceae	Ranunculus	<i>Ranunculus grandis</i>	+	+	+	+	иддэггүй
65	Татмын нуга	Ranunculaceae	Ranunculus	<i>Ranunculus pedatifidus</i>	+	+	+	+	иддэггүй
66	Татмын нуга	Polygonaceae	Rumex	<i>Rumex acetosa</i>			+		дунд
67	Татмын нуга	Polygonaceae	Rumex	<i>Rumex acetosella</i>	+	+			дунд
68	Татмын нуга	Salicaceae	Salix	<i>Salix rhamnifolia</i>			+		тодорхойгүй
69	Татмын нуга	Rosaceae	Sanguisorba	<i>Sanguisorba officinalis</i>	+	+	+	+	маш сайн
70	Татмын нуга	Cyperaceae	Schoenoplectus	<i>Schoenoplectus lacustris subsp. hippolytii</i>				+	муу
71	Татмын нуга	Lamiaceae	Scutellaria	<i>Scutellaria scordifolia</i>			+		муу
72	Татмын нуга	Caryophyllaceae	Silene	<i>Silene jenseensis</i>			+		сайн
73	Татмын нуга	Caryophyllaceae	Silene	<i>Silene repens</i>	+	+			дунд
74	Татмын нуга	Asteraceae	Taraxacum	<i>Taraxacum ceratophorum</i>	+	+	+	+	муу
75	Татмын нуга	Asteraceae	Taraxacum	<i>Taraxacum glaucanthum</i>	+	+			муу
76	Татмын нуга	Asteraceae	Taraxacum	<i>Taraxacum officinale</i>				+	сайн
77	Татмын нуга	Ranunculaceae	Thalictrum	<i>Thalictrum minus</i>	+	+			муу
78	Татмын нуга	Ranunculaceae	Thalictrum	<i>Thalictrum petaloideum</i>	+	+			сайн



79	Татмын нуга	Ranunculaceae	Thalictrum	<i>Thalictrum simplex</i>	+	+			дунд
80	Татмын нуга	Fabaceae	Trifolium	<i>Trifolium lupinaster</i>	+	+	+	+	сайн
81	Татмын нуга	Juncaginaceae	Triglochin	<i>Triglochin maritima</i>			+	+	маш сайн
82	Татмын нуга	Caprifoliaceae	Valeriana	<i>Valeriana officinalis</i>			+		муу
83	Татмын нуга	Fabaceae	Vicia	<i>Vicia amoena</i>			+		маш сайн
84	Татмын нуга	Fabaceae	Vicia	<i>Vicia cracca</i>	+	+	+		маш сайн
85	Уулын хээр	Campanulaceae	Adenophora	<i>Adenophora stenanthina</i>	+	+	+	+	сайн
86	Уулын хээр	Poaceae	Agropyron	<i>Agropyron cristatum</i>	+	+	+		сайн
87	Уулын хээр	Poaceae	Agrostis	<i>Agrostis vinealis</i>	+	+	+	+	сайн
88	Уулын хээр	Amaryllidaceae	Allium	<i>Allium bidentatum</i>	+	+	+	+	сайн
89	Уулын хээр	Boraginaceae	Amblynotus	<i>Amblynotus rupestris</i>	+	+	+	+	дунд
90	Уулын хээр	Primulaceae	Androsace	<i>Androsace septentrionalis</i>	+	+	+	+	бага
91	Уулын хээр	Primulaceae	Androsace	<i>Androsace villosa var incana</i>	+	+	+	+	дунд
92	Уулын хээр	Asteraceae	Arctogeron	<i>Arctogeron gramineum</i>	+	+	+	+	дунд
93	Уулын хээр	Asteraceae	Artemisia	<i>Artemisia commutata</i>	+	+	+	+	сайн
94	Уулын хээр	Asteraceae	Artemisia	<i>Artemisia dracunculus</i>			+	+	дунд
95	Уулын хээр	Asteraceae	Artemisia	<i>Artemisia laciniata</i>	+	+	+	+	муу
96	Уулын хээр	Asteraceae	Artemisia	<i>Artemisia pubescens</i>	+	+	+	+	муу
97	Уулын хээр	Asteraceae	Aster	<i>Aster alpinus</i>	+	+	+	+	дунд
98	Уулын хээр	Asteraceae	Aster	<i>Aster hispidus</i>	+	+	+	+	сайн
99	Уулын хээр	Fabaceae	Astragalus	<i>Astragalus adsurgens</i>	+	+	+	+	сайн
100	Уулын хээр	Fabaceae	Astragalus	<i>Astragalus mongolicus</i>	+	+	+		муу
101	Уулын хээр	Fabaceae	Astragalus	<i>Astragalus melilotoides var tenuis</i>			+	+	муу
102	Уулын хээр	Apiaceae	Bupleurum	<i>Bupleurum bicaule</i>	+	+			муу
103	Уулын хээр	Apiaceae	Bupleurum	<i>Bupleurum scorzoniferifolium</i>	+	+	+	+	сайн
104	Уулын хээр	Cyperaceae	Carex	<i>Carex duriuscula</i>	+	+	+	+	сайн
105	Уулын хээр	Cyperaceae	Carex	<i>Carex pediformis</i>	+	+	+	+	сайн
106	Уулын хээр	Rosaceae	Chamaerhodos	<i>Chamaerhodos erecta</i>	+	+	+	+	дунд
107	Уулын хээр	Asteraceae	Chrysanthemum	<i>Chrysanthemum zawadskii</i>			+	+	муу
108	Уулын хээр	Poaceae	Cleistogenes	<i>Cleistogenes squarrosa</i>	+	+	+	+	сайн
109	Уулын хээр	Orobanchaceae	Cymbaria	<i>Cymbaria dahurica</i>	+	+	+	+	муу
110	Уулын хээр	Caryophyllaceae	Dianthus	<i>Dianthus chinensis</i>	+	+	+	+	дунд
111	Уулын хээр	Asteraceae	Echinops	<i>Echinops latifolius</i>	+	+	+	+	сайн
112	Уулын хээр	Caryophyllaceae	Eremogone	<i>Eremogone capillaris</i>	+	+	+	+	дунд
113	Уулын хээр	Poaceae	Festuca	<i>Festuca lenensis</i>	+	+	+	+	сайн
114	Уулын хээр	Apiaceae	Ferulopsis	<i>Ferulopsis hystrix</i>			+	+	муу
115	Уулын хээр	Asteraceae	Filifolium	<i>Filifolium sibiricum</i>	+	+	+	+	дунд
116	Уулын хээр	Rubiaceae	Galium	<i>Galium verum</i>	+	+	+	+	сайн
117	Уулын хээр	Geraniaceae	Geranium	<i>Geranium pratense</i>	+	+	+		дунд
118	Уулын хээр	Gentianaceae	Gentiana	<i>Gentiana decumbens</i>	+	+		+	муу
119	Уулын хээр	Gentianaceae	Gentiana	<i>Gentiana aquatica</i>			+	+	муу
120	Уулын хээр	Gentianaceae	Gentiana	<i>Gentiana amarella subsp. acuta</i>			+	+	дунд
121	Уулын хээр	Caryophyllaceae	Gypsophila	<i>Gypsophila dahurica</i>	+	+			дунд
122	Уулын хээр	Rutaceae	Haplophyllum	<i>Haplophyllum dauricum</i>	+	+			дунд
123	Уулын хээр	Poaceae	Helictotrichon	<i>Helictotrichon hookeri</i>			+	+	сайн
124	Уулын хээр	Iridaceae	Iris	<i>Iris tigridia</i>	+	+	+	+	дунд
125	Уулын хээр	Poaceae	Koeleria	<i>Koeleria macrantha</i>	+	+	+	+	сайн
126	Уулын хээр	Asteraceae	Leontopodium	<i>Leontopodium ochroleucum</i>	+	+	+	+	дунд
127	Уулын хээр	Poaceae	Leymus	<i>Leymus chinensis</i>	+	+	+	+	сайн
128	Уулын хээр	Plumbaginaceae	Limonium	<i>Limonium bicolor</i>	+	+			дунд
129	Уулын хээр	Plantaginaceae	Linaria	<i>Linaria buriatica</i>	+	+		+	иддэггүй
130	Уулын хээр	Lamiaceae	Nepeta	<i>Nepeta multifida</i>			+	+	дунд
131	Уулын хээр	Crassulaceae	Orostachys	<i>Orostachys malacophylla</i>	+	+	+	+	сайн
132	Уулын хээр	Fabaceae	Oxytropis	<i>Oxytropis filiformis</i>	+	+	+	+	дунд
133	Уулын хээр	Fabaceae	Oxytropis	<i>Oxytropis myriophylla</i>	+	+	+	+	муу
134	Уулын хээр	Fabaceae	Oxytropis	<i>Oxytropis oxyphylla</i>			+	+	иддэггүй
135	Уулын хээр	Orobanchaceae	Pedicularis	<i>Pedicularis flava</i>	+	+	+		дунд
136	Уулын хээр	Orobanchaceae	Pedicularis	<i>Pedicularis rubens</i>	+	+		+	дунд
137	Уулын хээр	Poaceae	Poa	<i>Poa attenuate</i>	+	+	+	+	дунд
138	Уулын хээр	Polygonaceae	Polygonum	<i>Polygonum angustifolium</i>	+	+	+	+	сайн
139	Уулын хээр	Rosaceae	Potentilla	<i>Potentilla acaulis</i>	+	+	+	+	муу
140	Уулын хээр	Rosaceae	Potentilla	<i>Potentilla betonicifolia</i>	+	+	+	+	дунд
141	Уулын хээр	Rosaceae	Potentilla	<i>Potentilla bifurca</i>	+	+	+	+	дунд
142	Уулын хээр	Rosaceae	Potentilla	<i>Potentilla fruticosa</i>	+	+	+	+	дунд
143	Уулын хээр	Rosaceae	Potentilla	<i>Potentilla sericea</i>	+	+	+	+	муу
144	Уулын хээр	Rosaceae	Potentilla	<i>Potentilla tanacetifolia</i>	+	+	+	+	муу

145	Уулын хээр	Brassicaceae	Ptilotrichum	<i>Ptilotrichum canescens</i>	+	+	+	+	дунд
146	Уулын хээр	Ranunculaceae	Pulsatilla	<i>Pulsatilla turczaninovi</i>	+	+	+	+	дунд
147	Уулын хээр	Asteraceae	Rhaponticum	<i>Rhaponticum uniflorum</i>	+	+	+	+	муу
148	Уулын хээр	Polygonaceae	Rumex	<i>Rumex acetosella</i>	+	+	+	+	сайн
149	Уулын хээр	Rosaceae	Sanguisorba	<i>Sanguisorba officinalis</i>	+	+	+	+	сайн
150	Уулын хээр	Caprifoliaceae	Scabiosa	<i>Scabiosa comosa</i>	+	+	+	+	дунд
151	Уулын хээр	Asteraceae	Serratula	<i>Serratula centauroides</i>	+	+	+	+	муу
152	Уулын хээр	Rosaceae	Sibbaldia	<i>Sibbaldia adpressa</i>	+	+	+	+	илдэггүй
153	Уулын хээр	Caryophyllaceae	Silene	<i>Silene jenssenensis</i>	+	+	+	+	дунд
154	Уулын хээр	Thymelaeaceae	Stellera	<i>Stellera chamaejasme</i>	+	+	+	+	илдэггүй
155	Уулын хээр	Poaceae	Stipa	<i>Stipa baicalensis</i>	+	+	+	+	сайн
156	Уулын хээр	Ranunculaceae	Thalictrum	<i>Thalictrum petaloideum</i>	+	+	+	+	сайн
157	Уулын хээр	Ranunculaceae	Thalictrum	<i>Thalictrum simplex</i>	+	+	+	+	дунд
158	Уулын хээр	Lamiaceae	Thymus	<i>Thymus gobicus</i>	+	+	+	+	дунд
159	Уулын хээр	Fabaceae	Thermopsis	<i>Thermopsis dahurica</i>			+	+	сайн
160	Уулын хээр	Santalaceae	Thesium	<i>Thesium refractum</i>				+	сайн
161	Уулын хээр	Plantaginaceae	Veronica	<i>Veronica incana</i>	+	+	+	+	дунд
162	Хуурай хээр	Campanulaceae	Adenophora	<i>Adenophora gmelinii</i>	+		+		дунд
163	Хуурай хээр	Primulaceae	Androsace	<i>Androsace villosa var. incana</i>				+	дунд
164	Хуурай хээр	Poaceae	Agropyron	<i>Agropyron cristatum</i>	+	+		+	сайн
165	Хуурай хээр	Amaryllidaceae	Allium	<i>Allium bidentatum</i>				+	сайн
166	Хуурай хээр	Amaryllidaceae	Allium	<i>Allium ramosum</i>	+	+	+		сайн
167	Хуурай хээр	Amaryllidaceae	Allium	<i>Allium senescens</i>	+	+			сайн
168	Хуурай хээр	Amaryllidaceae	Allium	<i>Allium tenuissimum</i>	+	+			сайн
169	Хуурай хээр	Boraginaceae	Amblynotus	<i>Amblynotus rupestris</i>			+		дунд
170	Хуурай хээр	Asteraceae	Artemisia	<i>Artemisia commutata</i>	+	+	+		сайн
171	Хуурай хээр	Asteraceae	Artemisia	<i>Artemisia dracunculus</i>	+		+		дунд
172	Хуурай хээр	Asteraceae	Artemisia	<i>Artemisia frigida</i>	+	+	+	+	сайн
173	Хуурай хээр	Asteraceae	Artemisia	<i>Artemisia palustris</i>	+	+			муу
174	Хуурай хээр	Asteraceae	Neopallasia	<i>Neopallasia pectinita</i>			+		дунд
175	Хуурай хээр	Asteraceae	Artemisia	<i>Artemisia gmelinii</i>			+		муу
176	Хуурай хээр	Asteraceae	Artemisia	<i>Artemisia scoparia</i>	+	+			дунд
177	Хуурай хээр	Liliaceae	Asparagus	<i>Asparagus dahuricus</i>	+	+	+		сайн
178	Хуурай хээр	Fabaceae	Astragalus	<i>Astragalus galactites</i>			+		муу
179	Хуурай хээр	Asteraceae	Aster	<i>Aster hispidus</i>	+	+	+	+	сайн
180	Хуурай хээр	Fabaceae	Astragalus	<i>Astragalus adsurgens</i>	+	+		+	сайн
181	Хуурай хээр	Fabaceae	Astragalus	<i>Astragalus melilotoides var. tenuis</i>	+	+			муу
182	Хуурай хээр	Fabaceae	Astragalus	<i>Astragalus mongolicus</i>	+				муу
183	Хуурай хээр	Amaranthaceae	Axyris	<i>Axyris amaranthoides</i>	+	+			муу
184	Хуурай хээр	Apiaceae	Bupleurum	<i>Bupleurum scorzonerifolium</i>	+	+			сайн
185	Хуурай хээр	Fabaceae	Caragana	<i>Caragana microphylla</i>	+	+	+	+	дунд
186	Хуурай хээр	Fabaceae	Caragana	<i>Caragana stenophylla</i>			+		дунд
187	Хуурай хээр	Cyperaceae	Carex	<i>Carex duriuscula</i>	+	+	+	+	сайн
188	Хуурай хээр	Cyperaceae	Carex	<i>Carex pediformis</i>			+	+	сайн
189	Хуурай хээр	Cyperaceae	Carex	<i>Carex korshinskyi</i>	+	+	+		сайн
190	Хуурай хээр	Rosaceae	Chamaerhodos	<i>Chamaerhodos erecta</i>	+	+			дунд
191	Хуурай хээр	Amaranthaceae	Chenopodium	<i>Chenopodium album</i>	+	+	+	+	дунд
192	Хуурай хээр	Amaranthaceae	Dysphania	<i>Dysphania aristata</i>	+				дунд
193	Хуурай хээр	Amaranthaceae	Chenopodium	<i>Chenopodium acuminatum</i>	+	+		+	сайн
194	Хуурай хээр	Poaceae	Cleistogenes	<i>Cleistogenes squarrosa</i>	+	+	+	+	сайн
195	Хуурай хээр	Orobanchaceae	Cymbaria	<i>Cymbaria dahurica</i>	+	+		+	муу
196	Хуурай хээр	Brassicaceae	Dontostemon	<i>Dontostemon integrifolius</i>	+	+		+	сайн
197	Хуурай хээр	Ephedraceae	Ephedra	<i>Ephedra sinica</i>	+	+	+	+	муу
198	Хуурай хээр	Geraniaceae	Erodium	<i>Erodium stephanianum</i>	+	+			дунд
199	Хуурай хээр	Euphorbiaceae	Euphorbia	<i>Euphorbia esula</i>	+	+	+	+	сайн
200	Хуурай хээр	Poaceae	Festuca	<i>Festuca lenensis</i>	+	+			сайн
201	Хуурай хээр	Poaceae	Festuca	<i>Festuca sibirica</i>	+				сайн
202	Хуурай хээр	Asteraceae	Filifolium	<i>Filifolium sibiricum</i>			+		дунд
203	Хуурай хээр	Rubiaceae	Galium	<i>Galium verum</i>	+	+	+	+	сайн
204	Хуурай хээр	Gentianaceae	Gentiana	<i>Gentiana aquatica</i>	+	+			муу
205	Хуурай хээр	Leguminosae	Glycyrrhiza	<i>Glycyrrhiza uralensis</i>			+		дунд
206	Хуурай хээр	Compositae	Goniolimon	<i>Goniolimon speciosum</i>	+	+			илдэггүй
207	Хуурай хээр	Caryophyllaceae	Gypsophylla	<i>Gypsophylla davurica</i>	+	+	+	+	сайн
208	Хуурай хээр	Rutaceae	Haplophyllum	<i>Haplophyllum dauricum</i>	+	+	+	+	дунд
209	Хуурай хээр	Iridaceae	Iris	<i>Iris tenuifolia</i>	+	+			сайн
210	Хуурай хээр	Amaranthaceae	Bassia	<i>Bassia prostrata</i>	+	+			сайн

211	Хуурай хээр	Poaceae	Koeleria	<i>Koeleria macrantha</i>	+	+		+	сайн
212	Хуурай хээр	Thymelaeaceae	Lappula	<i>Lappula intermedia</i>	+	+			муу
213	Хуурай хээр	Asteraceae	Rhaponticum	<i>Rhaponticum uniflorum</i>	+	+			муу
214	Хуурай хээр	Poaceae	Leymus	<i>Leymus chinensis</i>	+	+	+	+	сайн
215	Хуурай хээр	Plumbaginaceae	Limonium	<i>Limonium flexuosum</i>	+	+			дунд
216	Хуурай хээр	Plantaginaceae	Linaria	<i>Linaria buriatica</i>	+	+			иддэггүй
217	Хуурай хээр	Fabaceae	Medicago	<i>Medicago ruthenica</i>	+	+	+	+	дунд
218	Хуурай хээр	Lamiaceae	Nepeta	<i>Nepeta multifida</i>	+	+	+	+	муу
219	Хуурай хээр	Orobanchaceae	Orobanche	<i>Orobanche coerulescens</i>	+				дунд
220	Хуурай хээр	Crassulaceae	Orostachys	<i>Orostachys malacophylla</i>	+	+			сайн
221	Хуурай хээр	Fabaceae	Oxytropis	<i>Oxytropis myriophylla</i>		+			муу
222	Хуурай хээр	Fabaceae	Oxytropis	<i>Oxytropis nitens</i>		+			дунд
223	Хуурай хээр	Fabaceae	Oxytropis	<i>Oxytropis oxiphylla</i>		+			иддэггүй
224	Хуурай хээр	Poaceae	Poa	<i>Poa attenuata</i>	+	+			дунд
225	Хуурай хээр	Poaceae	Poa	<i>Poa attenuata subsp. botryoides</i>	+	+			сайн
226	Хуурай хээр	Olygalaceae	Polygala	<i>Polygala tenuifolia</i>	+	+			дунд
227	Хуурай хээр	Polygonaceae	Polygonum	<i>Polygonum divaricatum</i>	+	+	+	+	сайн
228	Хуурай хээр	Rosaceae	Potentilla	<i>Potentilla acaulis</i>	+	+	+	+	муу
229	Хуурай хээр	Rosaceae	Potentilla	<i>Potentilla bifurca</i>	+	+	+	+	дунд
230	Хуурай хээр	Rosaceae	Potentilla	<i>Potentilla strigosa</i>	+	+			тодорхойгүй
231	Хуурай хээр	Rosaceae	Potentilla	<i>Potentilla tanacetifolia</i>	+	+	+	+	муу
232	Хуурай хээр	Rosaceae	Potentilla	<i>Potentilla tenuifolia</i>		+			тодорхойгүй
233	Хуурай хээр	Rosaceae	Potentilla	<i>Potentilla verticillaris</i>	+				тодорхойгүй
234	Хуурай хээр	Brassicaceae	Ptilotrichum	<i>Ptilotrichum canescens</i>	+	+	+	+	дунд
235	Хуурай хээр	Brassicaceae	Alyssum	<i>Alyssum tenuifolium</i>	+	+			муу
236	Хуурай хээр	Ranunculaceae	Pulsatilla	<i>Pulsatilla turczaninovi</i>		+	+		дунд
237	Хуурай хээр	Polygonaceae	Rheum	<i>Rheum rhabarbarum</i>	+				муу
238	Хуурай хээр	Chenopodiaceae	Salsola	<i>Salsola collina</i>	+	+			муу
239	Хуурай хээр	Apiaceae	Saposhnikovia	<i>Saposhnikovia divaricata</i>	+	+			муу
240	Хуурай хээр	Asteraceae	Saussurea	<i>Saussurea salicifolia</i>		+			иддэггүй
241	Хуурай хээр	Asteraceae	Scorzoneria	<i>Scorzoneria austriaca</i>	+	+		+	дунд
242	Хуурай хээр	Asteraceae	Scorzoneria	<i>Scorzoneria radiata</i>	+	+			дунд
243	Хуурай хээр	Lamiaceae	Scutellaria	<i>Scutellaria scordifolia</i>	+				муу
244	Хуурай хээр	Lamiaceae	Scutellaria	<i>Scutellaria baicalensis</i>	+		+		муу
245	Хуурай хээр	Asteraceae	Serratula	<i>Serratula centauroides</i>	+	+	+	+	муу
246	Хуурай хээр	Rosaceae	Sibbaldia	<i>Sibbaldia adpressa</i>	+	+			иддэггүй
247	Хуурай хээр	Caryophyllaceae	Silene	<i>Silene jensisensis</i>	+	+			дунд
248	Хуурай хээр	Poaceae	Stipa	<i>Stipa grandis</i>	+	+	+	+	сайн
249	Хуурай хээр	Poaceae	Stipa	<i>Stipa krylovii</i>	+	+		+	сайн
250	Хуурай хээр	Poaceae	Stipa	<i>Stipa sibirica</i>	+	+	+	+	сайн
251	Хуурай хээр	Fabaceae	Thalictrum	<i>Thalictrum squarrosa</i>	+	+			дунд
252	Хуурай хээр	Fabaceae	Thermopsis	<i>Thermopsis lanceolata</i>	+	+	+	+	сайн
253	Хуурай хээр	Plantaginaceae	Veronica	<i>Veronica incana</i>	+	+	+		дунд
254	Цөлийн хээр	Poaceae	Agropyron	<i>Agropyron cristatum</i>					сайн
255	Цөлийн хээр	Asteraceae	Ajania	<i>Ajania achilleoides</i>	+	+		+	сайн
256	Цөлийн хээр	Amaryllidaceae	Allium	<i>Allium anisopodium</i>	+	+			сайн
257	Цөлийн хээр	Amaryllidaceae	Allium	<i>Allium mongolicum</i>					сайн
258	Цөлийн хээр	Amaryllidaceae	Allium	<i>Allium polyrhizum</i>	+	+	+	+	сайн
259	Цөлийн хээр	Amaryllidaceae	Allium	<i>Allium ramosum</i>					сайн
260	Цөлийн хээр	Amaryllidaceae	Allium	<i>Allium tenuissimum</i>					сайн
261	Цөлийн хээр	Brassicaceae	Alyssum	<i>Alyssum tenuifolium</i>			+		дунд
262	Цөлийн хээр	Poaceae	Aristida	<i>Aristida adscensionis</i>					сайн
263	Цөлийн хээр	Asteraceae	Artemisia	<i>Artemisia frigida</i>	+	+	+	+	сайн
264	Цөлийн хээр	Asteraceae	Artemisia	<i>Artemisia macrocephala</i>					муу
265	Цөлийн хээр	Asteraceae	Artemisia	<i>Artemisia palustris</i>			+		муу
266	Цөлийн хээр	Asteraceae	Artemisia	<i>Artemisia scoparia</i>	+	+			дунд
267	Цөлийн хээр	Asteraceae	Aster	<i>Aster hispidus</i>	+	+	+	+	сайн
268	Цөлийн хээр	Fabaceae	Astragalus	<i>Astragalus galacites</i>					иддэггүй
269	Цөлийн хээр	Fabaceae	Astragalus	<i>Astragalus miniatus</i>	+	+	+		сайн
270	Цөлийн хээр	Fabaceae	Caragana	<i>Caragana leucophloea</i>	+	+	+	+	дунд
271	Цөлийн хээр	Fabaceae	Caragana	<i>Caragana pygmaea</i>					дунд
272	Цөлийн хээр	Cyperaceae	Carex	<i>Carex duriuscula</i>	+	+	+	+	сайн
273	Цөлийн хээр	Amaranthaceae	Chenopodium	<i>Chenopodium acuminatum</i>					сайн
274	Цөлийн хээр	Amaranthaceae	Chenopodium	<i>Chenopodium album</i>	+	+			дунд
275	Цөлийн хээр	Amaranthaceae	Dysphania	<i>Dysphania aristata</i>					дунд
276	Цөлийн хээр	Poaceae	Chloris	<i>Chloris virgata</i>					сайн

277	Цөлийн хээр	Poaceae	Cleistogenes	<i>Cleistogenes squarrosa</i>			+	+	сайн
278	Цөлийн хээр	Convolvulaceae	Convolvulus	<i>Convolvulus ammannii</i>	+		+	+	сайн
279	Цөлийн хээр	Asteraceae	Crepidifolium	<i>Crepidifolium tenuifolium</i>			+		тодорхойгүй
280	Цөлийн хээр	Orobanchaceae	Cymbaria	<i>Cymbaria dahurica</i>					сайн
281	Цөлийн хээр	Brassicaceae	Dontostemon	<i>Dontostemon integrifolius</i>	+	+			сайн
282	Цөлийн хээр	Lamiaceae	Dracocephalum	<i>Dracocephalum foetidum</i>					дунд
283	Цөлийн хээр	Poaceae	Eragrostis	<i>Eragrostis minor</i>					дунд
284	Цөлийн хээр	Caryophyllaceae	Eremogone	<i>Eremogone capillaris</i>				+	сайн
285	Цөлийн хээр	Geraniaceae	Erodium	<i>Erodium stephanianum</i>	+	+			сайн
286	Цөлийн хээр	Caryophyllaceae	Gypsophila	<i>Gypsophila desertorum</i>	+	+	+		сайн
287	Цөлийн хээр	Rutaceae	Haplophyllum	<i>Haplophyllum dauricum</i>	+		+		дунд
288	Цөлийн хээр	Iridaceae	Iris	<i>Iris tenuifolia</i>			+		сайн
289	Цөлийн хээр	Amaranthaceae	Bassia	<i>Bassia prostrata</i>	+	+	+	+	сайн
290	Цөлийн хээр	Amarginaceae	Lappula	<i>Lappula redowskii</i>					тодорхойгүй
291	Цөлийн хээр	Asteraceae	Neopallasia	<i>Neopallasia pectinata</i>					тодорхойгүй
292	Цөлийн хээр	Fabaceae	Oxytropis	<i>Oxytropis grubovii</i>	+	+			идлэггүй
293	Цөлийн хээр	Fabaceae	Oxytropis	<i>Oxytropis oxyphylla</i>					тодорхойгүй
294	Цөлийн хээр	Lamiaceae	Panzerina	<i>Panzerina lanata</i>					муу
295	Цөлийн хээр	Amaranthaceae	Salsola	<i>Salsola collina</i>					сайн
296	Цөлийн хээр	Asteraceae	Scorzonera	<i>Scorzonera divaricata</i>					сайн
297	Цөлийн хээр	Asteraceae	Scorzonera	<i>Scorzonera pseudodivaricata</i>					сайн
298	Цөлийн хээр	Rosaceae	Sibbaldia	<i>Sibbaldia adpressa</i>					дунд
299	Цөлийн хээр	Caryophyllaceae	Stellaria	<i>Stellaria dichotoma</i>					муу
300	Цөлийн хээр	Poaceae	Stipa	<i>Stipa gobica</i>	+	+	+	+	сайн
301	Цөлийн хээр	Poaceae	Stipa	<i>Stipa krylovii</i>	+	+			сайн
302	Цөлийн хээр	Zygophyllaceae	Tribulus	<i>Tribulus terrestris</i>					тодорхойгүй

Татмын нугын бүлгэмдлийн мал бэлчээрлэлттэй болон бэлчээрлэлтгүй талбайн 2022 оны зүйлийн бүрэлдэхүүн 2009 онтой харьцуулахад 25% ( $S_i=0.25$ )-ийн төсөөтэй боловч, зүйлийн бүрэлдэхүүний хувьд мал бэлчээрлэлтгүй болон мал бэлчээрлэлттэй талбайд ихээхэн ялгаатай байна. 2009 онд аль аль талбайд ургаж байсан *Artemisia commutata*, *Bupleurum scorzonifolium*, *Carex duriuscula*, *Carex pediformis*, *Festuca lenensis*, *Gentiana decumbens* зүйлүүд 2022 онд үгүй болж, мал бэлчээрлэлттэй талбайд *Carex pamirica subsp.dichroa*, *Eleocharis acicularis*, *Juncus bufonius*, *Lemna minor*, *Persicaria amphibia* зүйлүүд, мал бэлчээрлэлтгүй талбайд *Calamagrostis stricta*, *Festuca rubra*, *Juncus salsuginosus*, *Kobresia filifolia*, *Poa subfastigiata* зүйлүүд тус тус шинээр нэмэгдсэн.

Уулын хээрийн бүлгэмдлийн хувьд мал бэлчээрлэлттэй, бэлчээрлэлтгүй болон талбайд 2022 оны зүйлийн бүрэлдэхүүн 2009 онтой харьцуулахад 70% ( $S_i=0.70$ )-ийн төсөөтэй боловч зүйлийн бүрэлдэхүүний хувьд 2009 онд аль аль талбайд ургаж байсан *Allium senescens*, *Haplophyllum dauricum*, *Limonium bicolor* зэрэг зүйлүүд 2022 онд үгүй болж, *Chrysanthemum zawadskii*, *Ferulopsis hystrix*, *Helictotrichon hookeri* зэрэг зүйлүүд шинээр нэмэгдсэн.

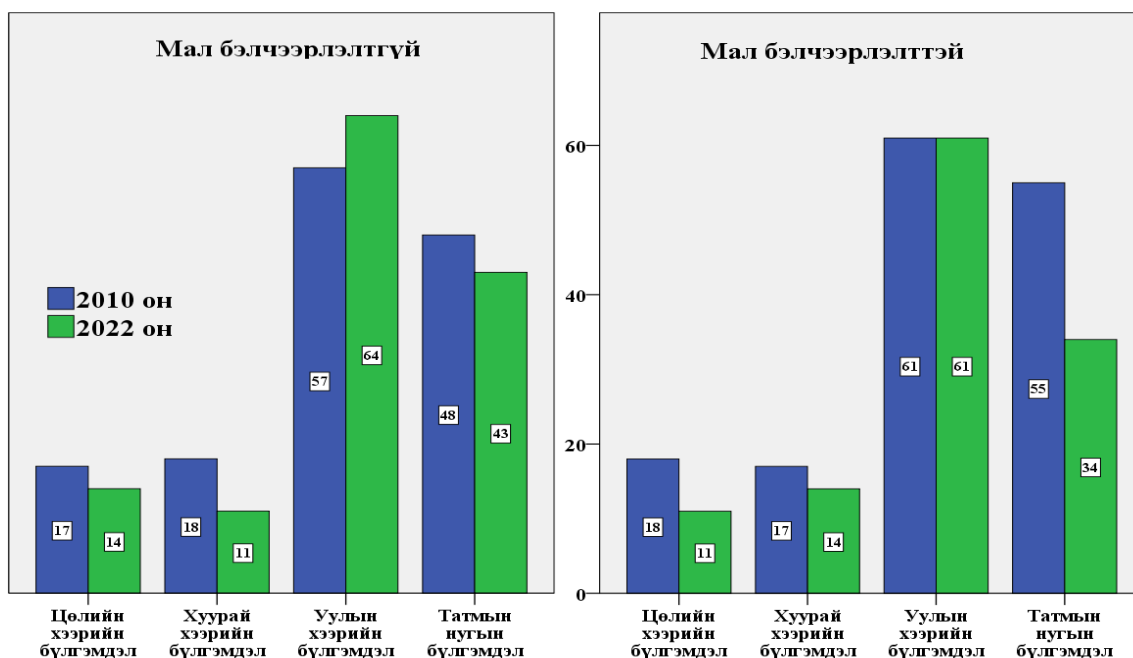
Хуурай хээрийн бүлгэмдлийн 2022 оны зүйлийн бүрэлдэхүүн 2009 онтой харьцуулахад мал бэлчээрлэлттэй талбай 30% ( $S_i=0.30$ ), мал бэлчээрлэлтгүй талбай 41% ( $S_i=0.41$ )-ийн төсөөтэй байна. 2009 онд аль аль талбайд ургаж байсан *Saposhnikovia divaricata*, *Erodium stephanianum*, *Rheum rhabbarum*

зүйлүүд нь 2022 онд үгүй болж *Carex pediformis*, *Pulsatilla turczaninovii*, *Androsace villosa* var. *incana*, *Allium bidentatum* зүйлүүд шинээр нэмэгдсэн.

Цөлийн хээрийн бүлгэмдлийн мал бэлчээрлэлттэй, бэлчээрлэлтгүй талбайн 2022 оны зүйлийн бүрэлдэхүүн 2009 онтой харьцуулахад 47% ( $Si=0.47$ )-ийн төсөөтэй байсан бол 2009 онд аль аль талбайд ургаж байсан *Ajania achilleoides*, *Gypsophila desertorum*, *Astragalus miniatus* зүйлүүд нь 2022 онд үгүй болж *Alyssum tenuifolium*, *Artemisia palustris*, *Cleistogenes squarrosa*, *Crepidifolium tenuifolium* зүйлүүд шинээр нэмэгдсэн байна.

### **Бүлгэмдлийн зүйлийн баялаг**

Зүйлийн баялаг нь тухайн бүлгэмдэл дэх бүх зүйлийн тоогоор илэрхийлэгдэнэ. Ургамал бүлгэмдлийн зүйлийн баялаг уулын хээрээс хуурай хээр, цөлийн хээр хүртэл буурдаг нийтлэг зүй тогтол илэрч байна (Зураг 9).



Зураг 9. Ургамал бүлгэмдлийн зүйлийн баялаг /мал бэлчээрлэлттэй болон бэлчээрлэлтгүй талбайд/

Татмын нугын бүлгэмдлийн мал бэлчээрлэлтгүй талбайн зүйлийн баялаг 2010 онтой харьцуулахад 2022 онд 1.5 дахин буурсан бол мал бэлчээрлэлттэй талбай нь 2.1 дахин буурсан байна.

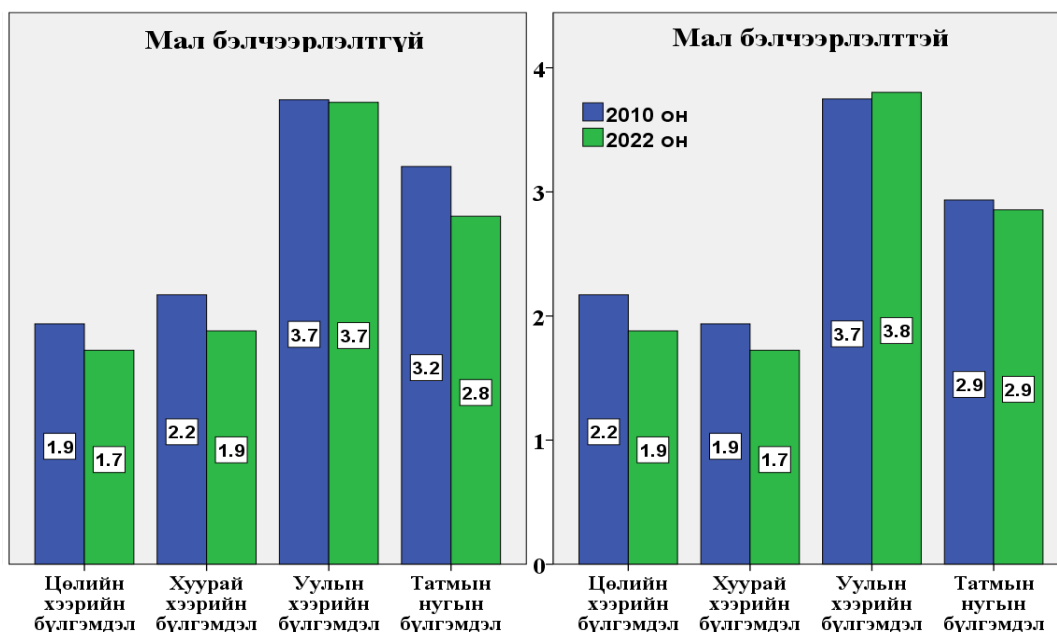
Уулын хээрийн бүлгэмдлийн зүйлийн баялаг 2010 онтой харьцуулахад 2022 онд мал бэлчээрлэлтгүй болон бэлчээрлэлттэй талбайн 0.9 дахин нэмэгдсэн байна.

Хуурай хээрийн мал бэлчээрлэлтгүй ба бэлчээрлэлттэй талбайн зүйлийн баялаг 2010 онтой харьцуулахад 2022 онд ижилхэн 2.3 дахин буурсан байна.

Цөлийн хээрийн бүлгэмдлийн мал бэлчээрлэлтгүй талбайн зүйлийн баялаг 2010 онтой харьцуулахад 2022 онд 1.5 дахин, мал бэлчээрлэлттэй талбайн зүйлийн баялаг 1.7 дахин буурсан байна.

### **Зүйлийн олон янз байдал**

Бүлгэмдлийн зүйлийн олон янз байдал нь зүйлийн баялаг, зүйл ургамлын арви, харьцангуй жигд байдлаас хамаардаг. Бүлгэмдлийн зүйлийн олон янз байдал нь тухайн бүлгэмдлийн бүтэц ба тогтвортой байдлыг илтгэх чухал үзүүлэлт болдог ба зүйлийн олон янз байдлын индекс нь 1 хүртэл бол муу, 1-2 бол дунд 2-3 бол сайн, 3-с дээш бол маш сайн гэж үздэг (Зураг 10).



Зураг 10. Бүлгэмдлийн зүйлийн олон янз байдал (Н')

Татмын нугын бүлгэмдлийн мал бэлчээрлэлтгүй талбайн зүйлийн олон янз байдал 2022 онд 1.5 дахин буурсан бол мал бэлчээрлэлттэй талбай нь 2.1 дахин буурсан байна.

Уулын хээрийн бүлгэмдлийн мал бэлчээрлэлтгүй болон бэлчээрлэлттэй талбайн зүйлийн баялаг 2022 онд 0.9 дахин нэмэгдсэн байна.

Хуурай хээрийн мал бэлчээрлэлтгүй ба бэлчээрлэлттэй талбайн зүйлийн баялаг ижилхэн 2022 онд 2.3 дахин буурсан байна.

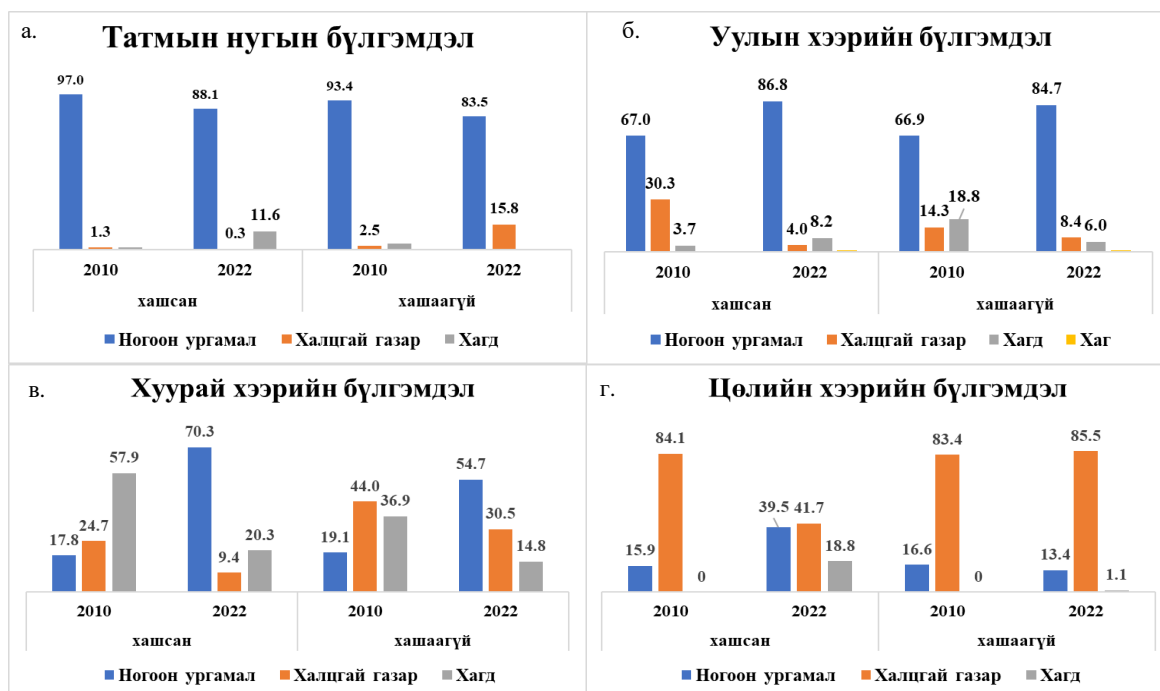
Цөлийн хээрийн бүлгэмдлийн мал бэлчээрлэлтгүй талбайн зүйлийн баялаг 1.5 дахин, мал бэлчээрлэлттэй талбайн зүйлийн баялаг 2022 онд 1.7 дахин буурсан байна.

## Бүлгэмдлийн ерөнхий тусгагийн бүрхэц

Тусгагийн бүрхэц нь ургамлын газрын гадаргуу дээрх тусгалын проекц юм. Бүлгэмдлийн нийт бүрхэц, халцгай газар, хагд болон зүйл тус бүрийн бүрхцийг 1\*1 м<sup>2</sup> тор ашиглан хувиар үнэлнэ. Бүлгэмдэл тус бүрийн 2009 ба 2022 оны ногоон ургамлын бүрхэц, хагдны бүрхэц, хагны бүрхэц, халцгай газрын хэмжээ зэрэг бүрхцийн хувийг мал бэлчээрлэлтгүй, бэлчээрлэлттэй талбай тус бүрээр гаргав (Хүснэгт 8).

Хүснэгт 8. Бүлгэмдлийн тусгагийн бүрхэц, мал бэлчээрлэлтгүй болон бэлчээрлэлттэй талбай

Тусгагийн бүрхэц, % Бүлгэмдлүүд	Татмын нугын бүлгэмдэл		Уулын хээрийн бүлгэмдэл		Хуурай хээрийн бүлгэмдэл		Цөлийн хээрийн бүлгэмдэл	
	2010	2022	2010	2022	2010	2022	2010	2022
<b>Мал бэлчээрлэлтгүй</b>								
Ногоон ургамлын тусгаг бүрхэц, %	97.0±0.12	88.1±1.71	67.0±1.12	86.8±2.05	17.8±1.03	70.3±0.21	15.9±0.20	39.5±2.15
Хагдны бүрхэц, %	-	11.6±0.37	3.7±0.47	1.03±0.12	57.9±1.14	20.3±1.07	-	18.8±2.10
Хагны бүрхэц, %	-	-	-	8.2±0.41	-	-	-	-
Халцгай газрын хэмжээ, %	1.3±0.10	0.3±1.15	30.31±0.18	4.5±0.68	24.7±2.05	9.4±0.21	84.1±0.11	41.7±3.08
<b>Мал бэлчээрлэлттэй</b>								
Ногоон ургамлын тусгаг бүрхэц, %	95.2±2.57	83.5±3.12	66.9±0.07	84.6±1.05	19.1±0.43	54.7±1.21	16.6±4.01	13.4±2.27
Хагдны бүрхэц, %	11.2±6.13	0.7±0.22	2.9±1.73	6.1±0.13	36.9±1.03	14.8±0.20	-	1.1±0.41
Халцгай газрын хэмжээ, %	1.91±0.85	15.8±2.31	22.3±5.61	8.3±0.54	44.0±1.31	30.5±1.04	83.4±2.11	85.5±1.44



Зураг 11. Ургамал бүлгэмдлүүдийн тусгаг бүрхэц, хувиар / (а) Татмын нугын бүлгэмдэл, (б) Уулын хээрийн бүлгэмдэл, (в) Цөлийн хээрийн бүлгэмдэл, (г) Хуурай хээрийн бүлгэмдэл /

Татмын нугын бүлгэмдлийн мал бэлчээрлэлтгүй талбайд ногоон ургамлын бүрхэц 2022 онд 0.9 дахин, халцгай газрын хэмжээ 0.23 дахин буурсан ба хагдны хуримтлал үүссэн байна. Харин мал бэлчээрлэлттэй талбайн ногоон ургамлын бүрхэц 0.87 дахин буурсан бол халцгай газрын хэмжээ 8 дахин нэмэгдсэн байна (Зураг 11а).

Уулын хээрийн бүлгэмдлийн мал бэлчээрлэлтгүй талбайд ногоон ургамлын бүрхэц 2022 онд 1.2 дахин өссөн бол, халцгай газрын хэмжээ 6.7 дахин буурч хагны хуримтлал үүссэн байна. Харин мал бэлчээрлэлттэй талбайн ногоон ургамлын бүрхэц 1.2 дахин, хагдны бүрхэц 3 дахин нэмэгдсэн бол халцгай газрын хэмжээ 2.4 дахин буурсан байна (Зураг 11б).

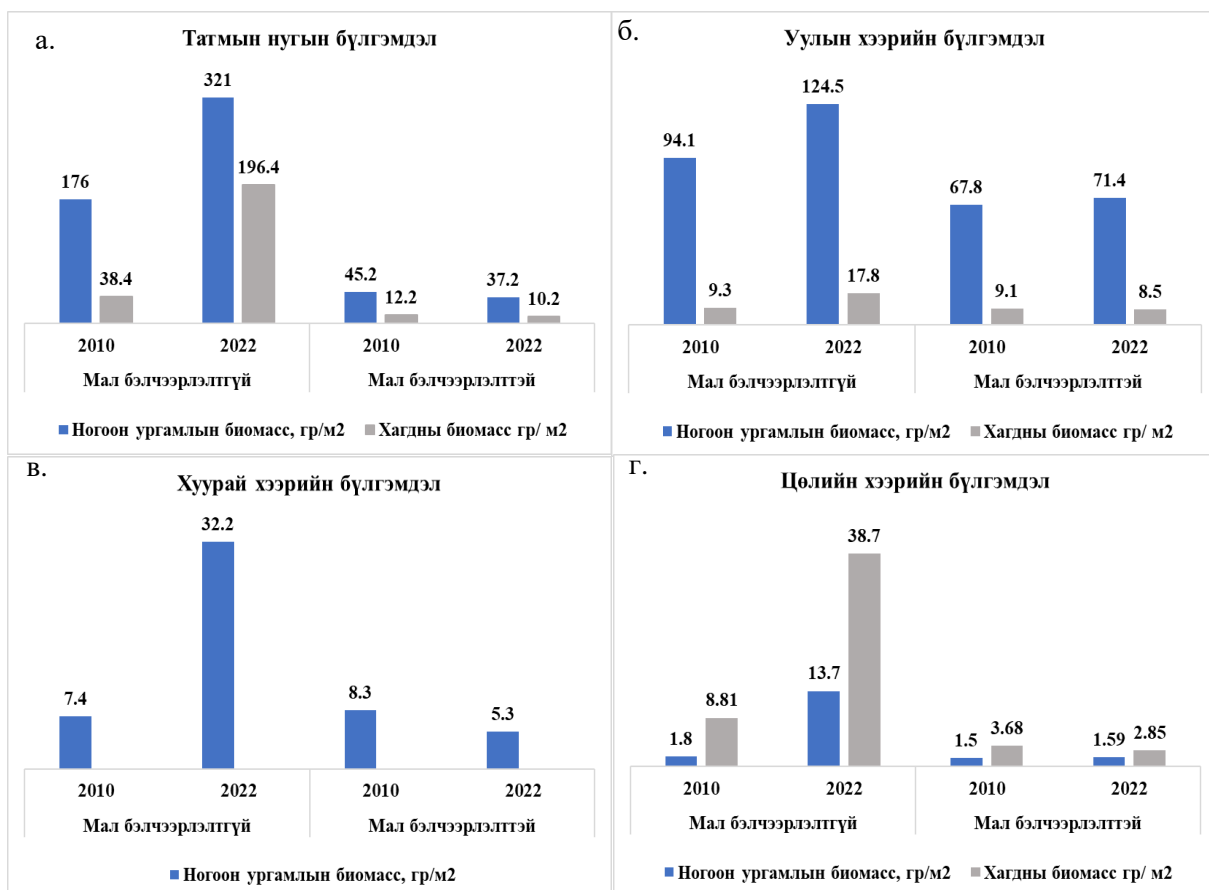
Хуурай хээрийн бүлгэмдлийн мал бэлчээрлэлтгүй талбайд ногоон ургамлын бүрхэц 2022 онд 3.8 дахин нэмэгдэж, хагдны бүрхэц 2 дахин, халцгай газрын хэмжээ 2.1 дахин буурсан байна. Мал бэлчээрлэлттэй талбайн ногоон ургамлын бүрхэц 3 дахин нэмэгдэж, хагдны бүрхэц 3 дахин, халцгай газрын хэмжээ 1.1 дахин буурсан байна (Зураг 11г).

Цөлийн хээрийн бүлгэмдлийн мал бэлчээрлэлтгүй талбайд ногоон ургамлын бүрхэц нь 2022 онд 2.1 дахин нэмэгдэж, хагдны хуримтлал үүсч халцгай газрын хэмжээ 2.4 дахин буурсан бол мал бэлчээрлэлттэй талбайд ногоон ургамлын бүрхэц 0.8 дахин буурч, халцгай газрын хэмжээ 1.02 дахин нэмэгдсэн байна (Зураг 11в).



## Бүлгэмдлийн дундаж өндөр, биомасс

Газрын дээд ургамлын биомасс нь тус ургамлын тухайн жилийн биологийн бүтээмжийг хэлнэ. Газрын дээд биомассыг 1x1 м<sup>2</sup> талбайгаас 4 давталттайгаар ургац бүрдэлтийн хамгийн дээд үе болох 8-р сарын эхний долоо хоногт зүйл тус бүрээр хөрсний түвшинд шүргүүлэн хайчилж авлаа. Бүлгэмдэл дэх зүйл тус бүрийн өндрийг 3 давталттайгаар хэмжиж авав (Хүснэгт 9).



Зураг 12. Бүлгэмдэл бүрийн ногоон ургамал, хагдны биомасс (гр/м<sup>2</sup>)  
 /(а) Татмын нугын бүлгэмдэл, (б) Уулын хээрийн бүлгэмдэл, (в) Хуурай хээрийн бүлгэмдэл, (г) Цөлийн хээрийн бүлгэмдэл/

Хүснэгт 9. Бүлгэмдлүүдийн газрын дээд биомасс (гр/м<sup>2</sup>) ба дундаж өндөр (см)

Үзүүлэлтүүд / Бүлгэмдлүүд	Татмын нугын бүлгэмдэл		Уулын хээрийн бүлгэмдэл		Хуурай хээрийн бүлгэмдэл		Цөлийн хээрийн бүлгэмдэл	
	2010	2022	2010	2022	2010	2022	2010	2022
	Мал бэлчээрлэлтгүй							
Ногоон ургамлын биомасс, гр/м <sup>2</sup>	176.0	321.0	94.1	124.5	7.4	32.2	1.8	13.7
Хагдны биомасс гр/ м <sup>2</sup>	38.4	196.4	9.3	17.8	0.0	0.0	8.8	38.7
Ургамлын дундаж өндөр, см	15.0	46.0	17.0	23.0	34.0	23.0	9.8	7.3
Мал бэлчээрлэлттэй								
Ногоон ургамлын биомасс, гр/ м <sup>2</sup>	45.2	37.2	67.8	71.4	8.3	5.3	1.5	1.6
Хагдны биомасс гр/ м <sup>2</sup>	12.2	10.2	9.1	8.5	0.0	0.0	3.7	2.8
Ургамлын дундаж өндөр, см	11.0	8.0	14.0	17.0	21	18	9.1	3.3

Татмын нугын мал бэлчээрлэлтгүй талбайн ногоон ургамлын биомасс 2022 онд 1.8 дахин, хагдны биомасс 5.1 дахин нэмэгдсэн байна. Бүлгэмдлийн дундаж өндөр мөн 3 дахин нэмэгдсэн байна. 2022 онд мал бэлчээрлэлттэй талбайн ногоон ургамлын болон хагдны биомасс 0.8 дахин, бүлгэмдлийн дундаж өндөр 0.7 дахин буурсан байна (Зураг 12а).

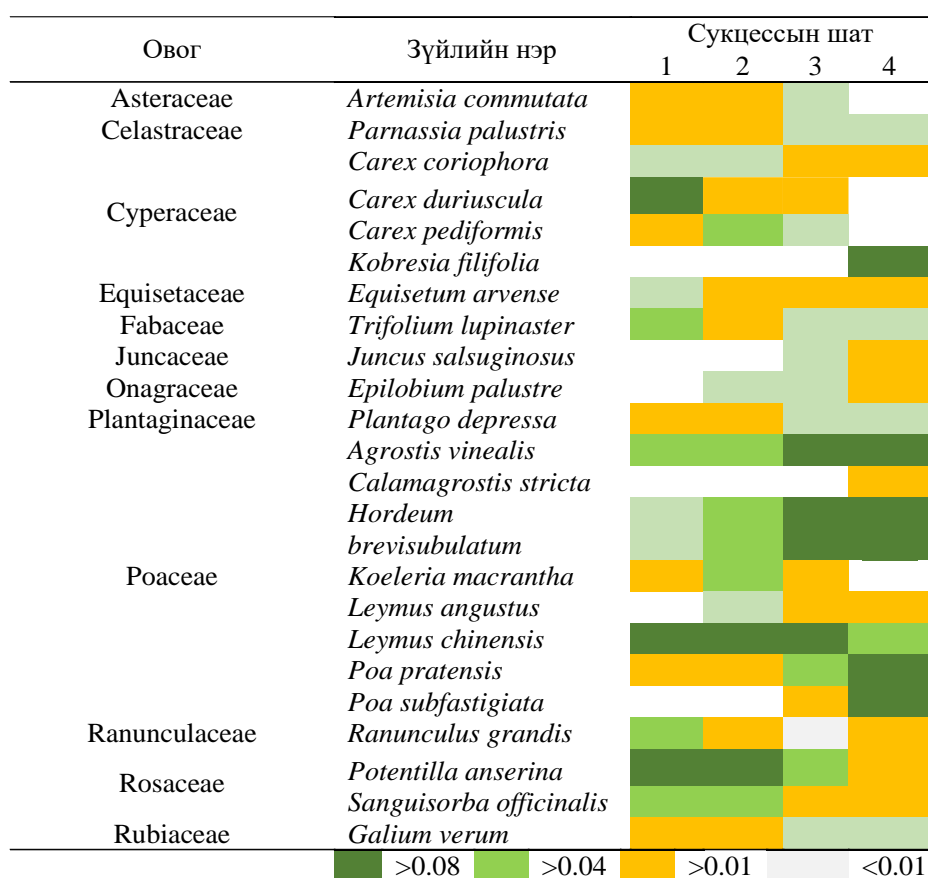
Уулын хээрийн мал бэлчээрлэлтгүй талбай дахь ногоон ургамлын биомасс 2022 онд 1.3 дахин, 1.9 дахин нэмэгдсэн ба бүлгэмдлийн дундаж өндөр 1.3 дахин нэмэгдсэн. Мал бэлчээрлэлттэй талбайн 2022 онд ногоон ургамлын биомасс 1.1 дахин нэмэгдсэн бол хагдны биомасс 0.9 дахин буурсан, бүлгэмдлийн дундаж өндрийн хувьд 2022 онд 1.2 дахин нэмэгдсэн байна (Зураг 12б).

Хуурай хээрийн мал бэлчээрлэлтгүй талбайд 2022 онд ногоон ургамлын биомасс 4.3 дахин нэмэгдсэн бол бүлгэмдлийн дундаж өндөр 0.6 дахин буурсан бол мал бэлчээрлэлттэй талбайн ногоон ургамлын биомасс 1.5 дахин буурч, хагдны хуримтлал үүссэн бол бүлгэмдлийн дундаж өндөр 1.2 дахин буурсан байна (Зураг 12в). Цөлийн хээрийн мал бэлчээрлэлтгүй талбай дахь ногоон ургамлын биомасс 2022 онд 7.6 дахин, хагдны биомасс 4.4 дахин нэмэгдсэн ба бүлгэмдлийн дундаж өндөр 1.3 дахин буурсан байна. Харин мал бэлчээрлэлттэй талбайн ногоон ургамлын биомасс 2022 онд өөрчлөгдөлгүй, хагдны биомасс 1.3 дахин буурсан ба бүлгэмдлийн дундаж өндөр мөн адил 3 дахин буурсан байна (Зураг 12г).

## Бүлгэмдлийн сукцесс болон бүлгэмдэл дэх зүйлийн үүрэг оролцооны өөрчлөгдөл

Ургамлын бүлгэмдлийн эргэдэггүй, тодорхой чиглэлтэй, шат дараалсан өөрчлөгдлийг сукцесс гэнэ. Сукцессийн явцад ургамлан бүлгэмдэл нэг нь нөгөөгөөрөө солигдохыг сукцессийн шат гэнэ.

**Татмын нугын ургамал бүлгэмдлийн сукцесс.** Татмын нугын ургамал бүлгэмдлийг 2009 оноос хойш хашиж хамгаалан, байгалийн аясаар нөхөн сэргэх үйл явцыг судаллаа. Бид ургамал бүлгэмдлийн сукцессын үе шатуудыг харьцуулан судлахад талбай хооронд сукцессын үе шатууд ялгаатай байгаа ба мөн адил сукцессын үе шатууд дахь бүлгэмдлийн зонхилгч, дэд зонхилгч зүйлүүд ялгаатай байна (Зураг 13).



Зураг 13. Татмын нугын бүлгэмдлийн мал бэлчээрлэлтгүй талбайд гарсан 4 үе шат бүхий сукцесс

Үүнд: Доройтсон төлөвт байсан татмын нугын бүлгэмдлийг хашиж хамгаалахад 2009-2022 оны хугацаанд сукцесс явагдаж үндсэн 2 бүлгийн 4 үе шаттай өөрчлөгдсөн байна. 2009-2012 онд Нангиад түнгэ -алаг өвс- ширэг улалжит бүлгэмдэл, 2013-2015 онд Алаг өвс-үетэнт бүлгэмдэл, 2016-2018 онд Үетэнт бүлгэмдэл, 2019-2022 онд Бушилз-үетэнт бүлгэмдэл болон өөрчлөгдсөн байна (Хүснэгт 10).

Хүснэгт 10. Татмын нугын бүлгэмдлийн сэргэх сукцессийн үе шатууд

Үе шат	Сукцессийн үе шат			
	I шат	II шат	III шат	IV шат
Бүлгэмдлийн нэр	Нангиад түнгэ -алаг өвс- ширэг улалжит	Алаг өвс-үетэнт	Үетэнт	Бушилз-үетэнт
Зонхилогчид	<i>Carex duriuscula</i> , <i>Leymus chinensis</i> , <i>Potentilla anserina</i> , <i>Trifolium lupinaster</i> , <i>Ranunculus grandis</i>	<i>Leymus chinensis</i> , <i>Hordeum brevisubulatum</i> , <i>Agrostis vinealis</i> , <i>Koeleria macrantha</i> , <i>Potentilla anserina</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i>	<i>Hordeum brevisubulatum</i> , <i>Leymus chinensis</i> , <i>Festuca ovina</i> , <i>Poa pratensis</i>	<i>Kobresia filifolia</i> , <i>Agrostis vinealis</i> , <i>Poa subfastigiata</i> , <i>Hordeum brevisubulatum</i> , <i>Poa pratensis</i> , <i>Calamagrostis sp</i>
Он	2009-2012	2013-2015	2016-2018	2019-2022
Үргэлжилсэн жил	4	3	3	4
Зүйлийн баялаг, зүйлийн тоогоор	55	64	48	35
Зүйлийн олон янз байдал	3	3.4	2.9	267
Ногоон ургамлын бүрхэц, %	94.8	91.4	95	88.3
Хагдны бүрхэц, %	3.2	7.3	4	10.8
Бүлгэмдлийн дундаж өндөр, см	15	17	21	18
Төсөөтэй байдлын индекс, Si		0.75	0.6	0.37

**1-р үе шат: Нангиад түнгэ -алаг өвс- ширэг улалжит бүлгэмдэл** нь 2009-2012 оны хооронд 4 жил үргэлжилсэн ба энэхүү бүлгэмдэлд олон наст улалж *Carex duriuscula*, олон наст үетэн *Leymus chinensis*, олон наст алаг өвс *Potentilla anserina*, *Trifolium lupinaster*, *Ranunculus grandis* зэрэг зүйлүүд зонхилон ургасан. Бүлгэмдлийн зүйлийн баялаг 55, олон янз байдал  $H'$ -3.0, жигд байдлын индекс 0.81, ургамлан бүрхэвч 94.8%, хагдан бүрхэвч 3.2%, бүлгэмдлийн дундаж өндөр 15 см байсан.

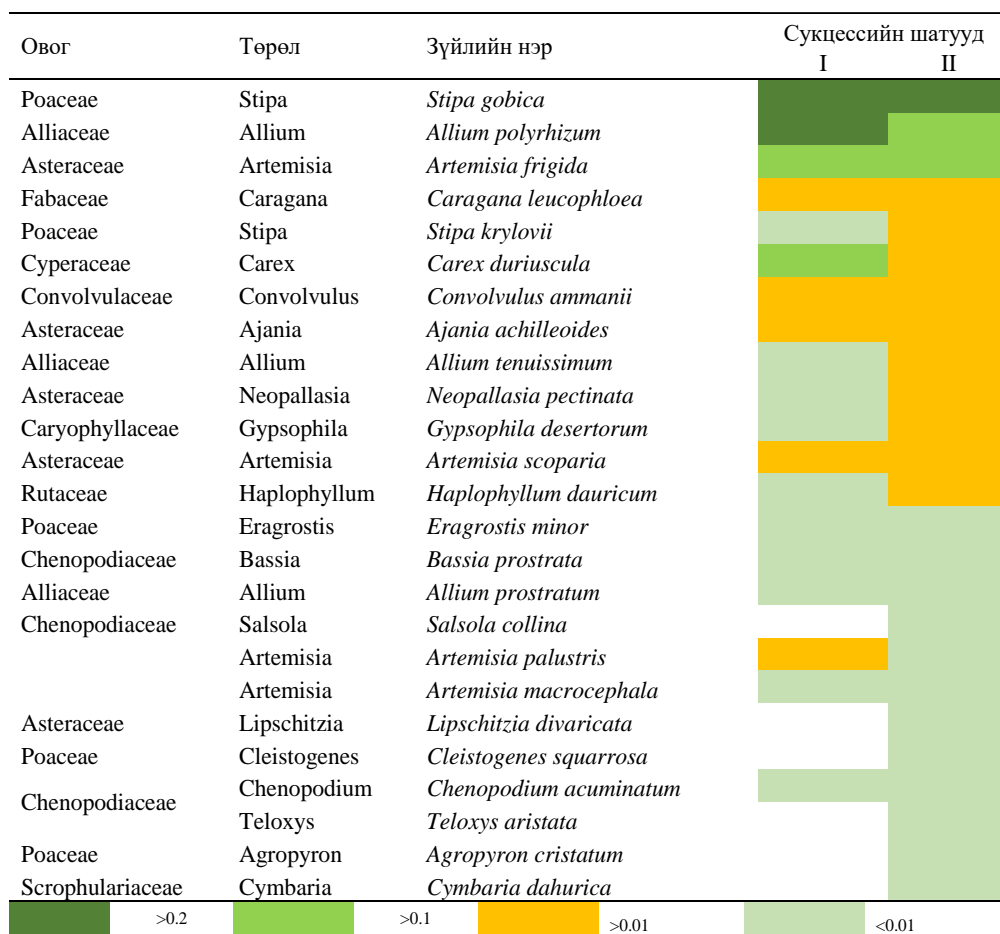
**2-р үе шат: Алаг өвс-үетэнт бүлгэмдэл** нь 2013-2015 оны хооронд 3 жил үргэлжилсэн ба энэ бүлгэмдэлд олон наст үетэн *Leymus chinensis*, *Hordeum brevisubulatum*, *Agrostis vinealis*, *Koeleria macrantha*, олон наст алаг өвс *Potentilla anserina*, *Sanguisorba officinalis* зонхилж байсан. Бүлгэмдлийн зүйлийн баялаг 64, олон янз байдал  $H'$ -3.4, жигд байдлын индекс 0.80, ургамлан бүрхэвч 91.4%, хагдан бүрхэвч 7.3%, ногоон ургамлын биомасс 176 гр/м<sup>2</sup>, хагдны биомасс 38.4 гр/м<sup>2</sup> байсан. Уг бүлгэмдэл нь 1-р бүлгэмдэлтэй 75%-ийн төсөөтэй ( $Si=0.75$ ) байна.

**3-р үе шат: Үетэнт бүлгэмдэл** нь 2016-2018 оны хооронд 3 жил үргэлжилсэн ба тус бүлгэмдэлд олон наст үетэн *Hordeum brevisubulatum*, *Leymus chinensis*, *Festuca ovina*, *Poa pratensis* зэрэг зүйлүүд зонхилон ургаж байсан бол олон наст алаг өвс *Potentilla anserina* зүйлийн үүрэг оролцоо багатай ургаж байсан. Бүлгэмдлийн зүйлийн баялаг 48, олон янз байдал  $H'$ -2.9, жигд байдлын

индекс 0.74, ургамлан бүрхэвч 95%, хагдан бүрхэвч 4%, ногоон ургамлын биомасс 120 гр/м<sup>2</sup>, хагдны биомасс 76 гр/м<sup>2</sup> байсан. Уг бүлгэмдэл нь 1-р бүлгэмдэлтэй 60%-ийн төсөөтэй ( $S_i=0.60$ ) байна.

**4-р үе шат: Бушилз-үетэнт бүлгэмдэл** нь 2019-2022 оны хооронд 4 жил үргэлжилсэн ба тус бүлгэмдэл нь татмын нугын тус талбайг 2018 онд хадсаны дараах үетэй давхцаж байгаа ба олон наст бушилз *Kobresia filifolia* болон олон наст үетэн *Agrostis vinealis*, *Poa subfastigiata*, *Hordeum brevisubulatum*, *Poa pratensis*, *Calamagrostis sp.* зэрэг зүйлүүд зонхилон ургаж байна. Бүлгэмдлийн зүйлийн баялаг 35, олон янз байдал  $H'-2.7$ , жигд байдлын индекс 0.77, ургамлан бүрхэвч 88.3%, хагдан бүрхэвч 10.8%, ногоон ургамлын биомасс 321 гр/м<sup>2</sup>, хагдны биомасс 196.4 гр/м<sup>2</sup> байна. Уг бүлгэмдэл нь 1-р бүлгэмдэлтэй 37%-ийн төсөөтэй ( $S_i=0.37$ ) байна.

**Цөлийн хээрийн ургамал бүлгэмдлийн сукцесс.** Цөлийн хээрийн Агьговийн хялгана-таанат бүлгэмдлийг мал бэлчээрлэлтээс хашиж хамгаалан 5 жил болоход тэргүүн зонхилогч өөрчлөгдөж 2 үе шат бүхий сэргэх сукцесс явагдаж байна (Хүснэгт 11, Зураг 14).



Зураг 14. Цөлийн хээрийн бүлгэмдэлд явагдаж байгаа 2 үе шаттай сэргэх сукцесс

Хүснэгт 11. Цөлийн хээрийн бүлгэмдэлд явагдаж байгаа сэргэх сукцессийн үе шат

Үе шат	Сукцессийн үе шат	
	I шат	II шат
Бүлгэмдлийн нэр	Агь-говийн хялгана-таанат	Агь-таана-говийн хялганат
Зонхилогчид	<i>Allium polyrhizum</i> , <i>Stipa gobica</i> , <i>Artemisia frigida</i> , <i>Carex duriuscula</i> , <i>Caragana leucophloea</i>	<i>Stipa gobica</i> , <i>Allium polyrhizum</i> , <i>Artemisia frigida</i> , <i>Caragana leucophloea</i> , <i>Carex duriuscula</i>
Он	2010-2015	2016-2022
Үргэлжилсэн жил	6	7
Зүйлийн баялаг, тоо	20.3	24.85
Зүйлийн олон янз байдал,	2.2	2.8
Ногоон ургамлын бүрхэц, %	23.7	27.06
Хагдны бүрхэц, %	0	21.57
Бүлгэмдлийн дундаж өндөр, см	26.4	25.4
Төсөөтэй байдлын индекс, Si	0.65	

**1-р үе шат: Агь-говийн хялгана-таанат бүлгэмдэл нь** мал бэлчээрлэлтээс хашиж хамгаалахад Таана, Говийн хялгана, Агь шарилж, Ширэг улалж, Алтан харгана зэрэг зонхилогчид бүхий Агь-говийн хялгана-таанат бүлгэмдэл нь 2010-2015 он хүртэл 5 жил үргэлжилж, зүйлийн баялаг 30 зүйл, олон янз байдал  $H'$ -2.6, ургамлан бүрхэвч 23.7% байна.

**2-р үе шат: Агь-таана-говийн хялганат бүлгэмдэл нь** 2016 оноос эхлэн энэ бүлгэмдлийн үндсэн зонхилогч хашиж хамгаалсны нөлөөгөөр өөрчлөгдөж, Говийн хялганы үүрэг оролцоо нэмэгдэж Агь-таана-говийн хялганат бүлгэмдэл болсон. Энэ бүлгэмдлийн гол зонхилогчид нь Говийн хялгана, Таана, Агь шарилж, Алтан харгана, Ширэг улалж, Крыловын хялгана зэрэг зүйлүүд ба зүйлийн олон янз байдал  $H'$ -2.8 болж нэмэгдэн мөн ногоон ургамлын бүрхэвч 28.8%, хагдан бүрхэвч 21.43% болсон ба 2022 оны Агь-таана-говийн хялганат бүлгэмдэл нь 2010 оны анх хашиж хамгаалах үеийн Агь-говийн хялгана-таанат бүлгэмдэлтэй 65 хувийн ( $Si=0.65$ ) төсөөтэй байна (Зураг 14).

**Уулын хээрийн Үетэн-алаг өвст бүлгэмдэл дэх зонхилогч зүйлийн солигдол.** Уулын хээрийн Үетэн-алаг өвст бүлгэмдэлд 2013 оноос 2022 оны хооронд мал бэлчээрлэлтгүй болон бэлчээрлэлттэй талбай хоорондын зүйлийн баялаг, олон янз байдал болон ногоон ургамал, хагдны тусгагийн бүрхэц хооронд статистик ялгаагүй байгаа тул бүлгэмдэл дэх зүйл тус бүрийн харьцангуй чухал утгаар нь тухайн зүйл ургамал бүлгэмдэлд эзлэх байр суурийг тогтоов. Үүнээс үзэхэд хашсан талбайд 2013 онд *Potentilla acaulis*, *Carex pediformis*, *Festuca lenensis*, *Koeleria macrantha* *Aster alpinus* зэрэг зүйл ургамлууд эхний 5-т зонхилогчийн үүрэг гүйцэтгэж байсан бол 2022 онд доройтлын таниур ургамал болох *Potentilla acaulis*-ийн үүрэг оролцоо буурч оронд нь *Potentilla fruticosa*, *Stipa baicalensis* зэрэг ургамлууд зонхилогчийн үүрэг гүйцэтгэж байна.

Хашаагүй талбайд 2013 онд *Potentilla acaulis*, *Carex pediformis*, *Aster alpinus*, *Festuca lenensis*, *Agrostis vinealis* зэрэг эхний 5 зонхилогч зүйлүүд нь 2022 онд *Potentilla acaulis*, *Potentilla fruticosa*, *Carex pediformis* зэрэг зүйлүүд зонхилж байгаа нь мал бэлчээрлэлтийн нөлөөгөөр доройтлын таниур ургамлууд зонхилогчийн үүргийг гүйцэтгэсээр байгааг харуулж байна (Хүснэгт 12).

Хүснэгт 12. Уулын хээрийн бүлгэмдлийн зонхилогч зүйлүүдийн өөрчлөгдөл, харьцангуй чухал утгаар

Овог	Зүйлийн нэр	2010		2022	
		хашсан	хашаагүй	хашсан	хашаагүй
Rosaceae	<i>Potentilla acaulis</i>	0.084	0.079	0.056	0.056
	<i>Potentilla fruticosa</i>	0.001	0.009	0.064	0.076
Cyperaceae	<i>Carex pediformis</i>	0.053	0.075	0.032	0.047
Poaceae	<i>Festuca lenensis</i>	0.047	0.048	0.025	0.003
	<i>Koeleria macrantha</i>	0.044	0.076	0.004	0.012
Asteraceae	<i>Aster alpinus</i>	0.043	0.048	0.002	0.031
Poaceae	<i>Agrostis vinealis</i>	0.039	0.041	0.004	0.005
	<i>Stipa baicalensis</i>	0.036	0.029	0.051	0.033
Rutaceae	<i>Galium verum</i>	0.039	0.028	0.032	0.004
Poaceae	<i>Poa attenuata</i>	0.034	0.018	0.031	0.002

Мал бэлчээрлэлтгүй болон бэлчээрлэлттэй талбай хоорондын ялгааг Жаккардын индексээр шалгаж үзэхэд 47%-ийн төсөөтэй ( $S_i = 0.47$ ) байна.

**Хуурай хээрийн Алаг өвс-нангиад түнгэ-том хялганат бүлгэмдлийн зонхилогч ургамлуудын солигдол.** 2010 онд хашсан талбайн ургамал бүлгэмдэлд харьцангуй чухал утгаараа *Artemisia frigida* 0.036, *Stipa grandis* 0.193, *Stipa sibirica* 0.145, *Leymus chinensis* 0.12, *Polygonum divaricatum* 0.053 зэрэг зүйлүүд зонхилж байна. Харин 2022 онд тус талбайд *Stipa grandis* 0.345, *Leymus chinensis* 0.089, *Stipa sibirica* 0.076, *Cleistogenes squarrosa* 0.041, *Polygonum divaricatum* 0.035 зэрэг зүйлүүд зонхилогч болж өөрчлөгдсөн.

Хашаагүй талбайд 2010 онд *Leymus chinensis* 0.207, *Stipa grandis* 0.128, *Cleistogenes squarrosa* 0.100, *Euphorbia discolor* 0.055, *Artemisia frigida* 0.035 зонхилогчийн үүрэг гүйцэтгэж байсан бол 2022 онд *Leymus chinensis* 0.148, *Stipa grandis* 0.123, *Cleistogenes squarrosa* 0.079, *Euphorbia discolor* 0.076, *Artemisia frigida* 0.064 зэрэг зүйлүүд зонхилох болсон (Хүснэгт 13).

Хүснэгт 13. Хуурай хээрийн бүлгэмдлийн зонхилогч зүйлүүдийн өөрчлөгдөл, харьцангуй чухал утгаар

Овог	Зүйлийн нэр	2010		2022	
		хашсан	хашаагүй	хашсан	хашаагүй
Asteraceae	<i>Artemisia frigida</i>	0.036	0.0257	0.035	0.064
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia discolor</i>	0.011	0.009	0.055	0.076
Fabaceae	<i>Medicago ruthenica</i>	0.01	0.0008	0.017	0.007
	<i>Stipa grandis</i>	0.193	0.345	0.128	0.123
	<i>Stipa sibirica</i>	0.145	0.076	0.014	0.012
Poaceae	<i>Leymus chinensis</i>	0.12	0.089	0.207	0.148
	<i>Koeleria macrantha</i>	0.017	0.017	0.004	0.005
	<i>Cleistogenes squarrosa</i>	0.021	0.041	0.1	0.079
Rutaceae	<i>Polygonum divaricatum</i>	0.053	0.035	0.032	0.005
	<i>Haplophyllum dauricum</i>	0.018	0.018	0.002	0.002

**Ялгаатай хээрийн бүлгэмдлүүдийн үйл ажиллагааны бүлэг ба цаг агаарын үзүүлэлтүүдийн харилцан хамаарал.** Ялгаатай хээрийн бүлгэмдлүүдийн зүйлүүдийг үйл ажиллагааны бүлгээр нь сөөг, заримдаг сөөгөнцөр, алаг өвс, үетэн, улалж, шарилж, сонгино, болон цөөн наст өвс гэж ангилж үзлээ. Эдгээр бүлгийн ургамлуудын тусгагийн бүрхэцийн нийлбэрийг ургамал ургалтын хугацааны нийлбэр хур тунадас (УУНХТун), жилийн нийлбэр хур тунадас (ЖНХТун), ургамал ургалтын хугацааны дундаж температур (УУДТемп), жилийн дундаж температур (ЖДТемп), ургамал ургалтын хугацааны дундаж хөрсний температур (УУДХөрсТ) ба жилийн дундаж хөрсний температур (ЖДХөрсТ) гэсэн цаг агаарын 6 үзүүлэлттэй харилцан хамаарлыг тооцож үзлээ. Үүнд ургамал ургалтын хугацааг цөлийн хээр болон хуурай хээрт 4-10-р саруудыг, уулын хээр болон татмын нугад 5-8-р саруудыг авч үзсэн (Хүснэгт 14).

Судалгааны үр дүнд Татмын нугын бүлгэмдлийн үетэн ургамлууд нь жилийн дундаж агаарын температуртай эерэг шууд хамааралтай, алаг өвсний бүлгийн ургамлууд нь жилийн дундаж агаарын температур ба ургамал ургалтын хугацааны нийлбэр хур тунадастай тус тус урвуу хамааралтай байна.

Уулын хээрийн бүлгэмдлийн сөөг бүлгийн ургамлууд нь ургамал ургалтын хугацааны хур тунадас, жилийн нийлбэр хур тунадастай эерэг шууд хамааралтай, мөн цөөн наст өвсний бүлгийн ургамлууд нь ургамал ургалтын хугацааны нийлбэр хур тунадастай эерэг шууд хамааралтай байна.

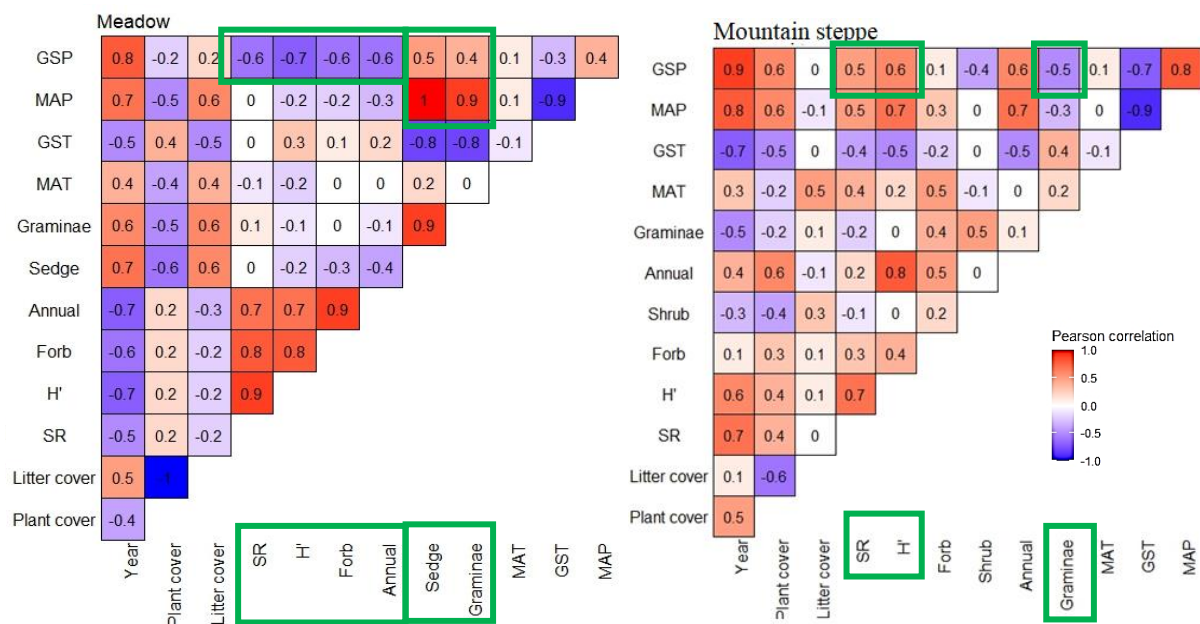
Цөлийн хээрийн бүлгэмдлийн үетний бүлгийн ургамлууд нь ургамал ургалтын хугацааны хөрсний температур, жилийн дундаж хөрсний температур, ба ургамал ургалтын хугацааны дундаж температуртай тус тус эерэг шууд хамааралтай, харин цөөн наст өвсний бүлгийн ургамлууд нь ургамал ургалтын хугацааны болон жилийн нийлбэр хур тунадастай эерэг шууд хамааралтай байна.

Хуурай хээрийн бүлгэмдлийн үетний бүлгийн ургамлууд нь жилийн нийлбэр хур тунадастай эерэг шууд хамааралтай, харин шарилжийн бүлгийн ургамлууд нь жилийн дундаж температуртай урвуу хамааралтай байна.

Татмын нугын мал бэлчээрлэлтгүй талбайн зүйлийн баялаг, олон янз байдал болон алаг өвс, нэг наст бүлгийн ургамлууд нь ургамал ургалтын хугацааны хур тунадаснаас сөрөг хамааралтай, улалж болон үетний бүлгийн ургамлууд нь ургамал ургалтын хугацааны болон жилийн нийлбэр хур тунадаснаас эерэг хамааралтай байна (Зураг 15).

Уулын хээрийн мал бэлчээрлэлтгүй талбайн зүйлийн баялаг болон олон янз байдал нь ургамал ургалт, жилийн нийлбэр хур тунадаснаас эерэг хамааралтай бол үетний бүлгийн ургамлууд ургамал ургалтын хугацааны нийлбэр хур тунадаснаас сөрөг хамааралтай байна (Зураг 15).





Зураг 15. Татмын нуга болон уулын хээрийн мал бэлчээрлэлтгүй талбайн (*Plant cover*- ургамлын тусгагийн бүрхэц, *Litter cover* -хагдны бүрхэц, *SR*-зүйлийн баялаг, *H'*- зүйлийн олон янз байдал, *Forb*-алаг өвсний бүлгийн ургамлууд, *Annual*-нэг наст бүлгийн ургамлууд, *Sedge*-улалжийн бүлгийн ургамлууд, *Graminae*-үетний бүлгийн ургамлууд, *MAT*-жилийн дундаж агаарын температур, *GST*-ургамал ургалтын хугацааны агаарын дундаж температур, *MAP*-жилийн нийлбэр хур тунадас, *GSP*-ургамал ургалтын хугацааны хур тунадас) цаг агаарын үзүүлэлтүүдийн харилцан хамаарал

Хуурай хээрийн мал бэлчээрлэлтгүй талбайн нэг наст, үетний бүлгийн ургамлууд нь ургамал ургалтын хугацааны хур тунадаснаас эерэг хамааралтай, буурцагтны бүлгийн ургамлууд нь жилийн дундаж агаарын температуртай эерэг хамааралтай байна (Зураг 16).

Цөлийн хээрийн мал бэлчээрлэлтгүй талбайн ургамлын тусгагийн бүрхэц, хагдны бүрхэц, зүйлийн баялаг болон олон янз байдал нь ургамал ургалт, жилийн нийлбэр хур тунадаснаас эерэг хамааралтай бол сөөг бүлгийн ургамлууд ургамал ургалтын хугацааны нийлбэр хур тунадаснаас эерэг хамааралтай байна (Зураг 16).



Хүснэгт 15. Ялгаатай хээрийн бүлгэмдлүүд дэх зонхилогч 20 зүйл ургамлуудын үйл ажиллагааны шинж чанар

	Зүйлийн нэр	Үржлийн найлзуурын өндөр		Ургал найлзуурын өндөр		Суурийн навчны урт; өргөн		Ишний навчны урт; өргөн		Цэцгийн тоо		Баг цэцгэн дэх цэцгийн тоо		Үр жимсний тоо	
		UG	G	UG	G	UG	G	UG	G	UG	G	UG	G	UG	G
Татмын нугын бүлгэмдэл	<i>Ranunculus grandis</i>	-	-	14.2±1.7	-	3.7±0.4; 4.1±0.4	3.8±0.6; 2.7±0.3	-	1.7±0.2; 1.6±0.3	-	-	-	-	-	-
	<i>Potentilla anserina</i>	-	-	2.5±1.4	3.5±0.4	13.7±0.4; 4.8±0.2	5.3±0.7; 2.5±0.3	13.7±0.4; 4.8±0.2	5.3±0.7; 4.8±0.2	2.2±0.4	2.5±0.5	-	-	-	-
	<i>Trifolium lupinaster</i>	29.2±0.7	9.7±0.7	-	-	2.4±0.1; 2.3±0.1	2±0.1; 2.3±0.1	2.4±0.1; 4.8±0.2	2±0.1; 2.3±0.1	1.2±0.2	20.6±6.2	6.5±1.4	-	-	-
	<i>Sanguisorba officinalis</i>	55.3±1.7	34.1±2.7	-	-	16.8±1.9; 3.3±0.2	8.6±1; 2.8±0.3	7.8±1.7; 2.6±0.1	4.7±0.9; 2.8±0.3	7.9±4.4	2±0	44.5±4.4	66.6±7.1	-	-
	<i>Vicia cracca</i>	-	-	26±6.1	19.3±1.6	4.4±0.2; 2.9±0.3	3.1±0.3; 2.1±0.2	4.4±0.2; 2.9±0.3	3.1±0.3; 2.1±0.2	-	14±0	7±1.3	18.1±4	-	-
	<i>Hordeum brevisubulatum</i>	34.1±3.4	41.6±5.4	-	-	12.8±0.6; 0.57±0.02	12.8±0.6; 0.57±0.02	3.6; 0.4	0.1±0*	-	-	61.8±18.3	61.8±18.3	-	-
Уулын хээрийн бүлгэмдэл	<i>Thymus gobicus</i>	2.7±0.2	1.5±0.3	1.5±0.2	1.2±0.3	-	-	0.1±0*	-	-	-	-	-	0.53±0.04	0.5±0.05
	<i>Potentilla acaulis</i>	-	-	1.1±0.2	1±0.2	-	-	1.9±0.1*	1.1±0.2*	-	-	-	-	1.7±0.1	1.1±0.1
	<i>Stipa baicalensis</i>	60.3±4	60.8±3.3	30.4±1.3	25.9±1.4	24.6±0.7; 0.1±0	17.4±1.1; 0.1±0	0.2±0.02*	0.2±0.01*	10.3±0.7	-	1.7±0.2	2.3±0.3	14.4±0.8	13.5±0.6
	<i>Festuca lenensis</i>	14.7±1.1	17.6±0.6	14.7±1.1	17.6±0.6	5.2±0.2; 0.1±0	5.1±0.3; 0.1±0	*2.8±0.4	*5.8±1.5	10.8±0.8	9.8±0.6	-	-	-	-
	<i>Leontopodium ochroleucum</i>	13.5±0.6	190.6±0.8	-	-	3.2±0.2; 0.5±0.03	2.9±0.3; 0.4±0.04	0.2±0.02; 1.5±0.3	0.3±0.03; 3±0.2	8.1±1.2	12.6±0.9	-	-	2.3±0.1	2.4±0.2
	<i>Aster alpinus</i>	15.8±1.2	13.1±0.9	-	-	4.8±0.4; 0.7±0.1	4±0.4; 0.6±0.05	0.2±0.02; 1.4±0.4	0.3±0.03*	35.3±2.1	-	-	-	2.4±0.3	2.4±0.3
Цөлийн хээрийн бүлгэмдэл	<i>Stipa gobica</i>	13.1±0.8	8.9±1.3	15.8±1.1	8.9±0.3	5.9±0.3; 0.05±0.01	-	-	-	-	-	10.9±1.4	7.9±0.8	7.9±0.5	7.9±1.2
	<i>Artemisia frigida</i>	14.4±1.3	10.1±0.7	3.4±0.3	2.8±0.3	0.9±0.07; 0.04±0.002	-	-	-	-	-	-	-	31.6±6.4	19.8±2.9
	<i>Allium polyrhizum</i>	7.8±2.4	10.1±0.6	9.6±1	5.8±0.4	3.8±0.2; 0.07±0.01	-	-	-	1.4±0.3	2±0.4	8.9±1.3	10.4±1.2	4.8±0.2	4.9±0.3
	<i>Carex duriuscula</i>	8.3±0.8	6.9±0.6	6.9±0.8	6.6±0.5	5.8±0.7; 0.1±0.02	-	-	-	-	-	-	-	1±0	1±0
	<i>Convolvulus ammanii</i>	3.7±0.2	4.6±0.4	4.1±0.3	3.8±0.3	1.3±0.1; 0.2±0.02	-	-	-	1.3±0.3	1.6±0.3	-	-	-	-
Хуурай хээрийн бүлгэмдэл	<i>Serratula centauroides</i>	33.9±1.6	24.9±1.4	11.3±0.4	9.3±0.7	-	-	8.1±0.8*	6.5±0.4*	-	-	-	-	13.8±2.3	7.9±0.7
	<i>Cleistogenes squarrosa</i>	33±1.6	24.9±2.4	11.5±0.4	9.3±1.2	-	-	-	-	-	-	11.6±0.7	5.4±0.3	-	-
	<i>Leymus chinensis</i>	31.1±1.5	29.1±2.2	19.4±1.2	20.9±2.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Potentilla tanacetifolia</i>	39.6±5.5	18.3±3.3	19±2.8	13.1±2.4	-	-	-	-	1.8±0.3	1±0.3	-	-	-	-
	<i>Stipa grandis</i>	56±6.3	45.4±5.4	29.3±3.6	16.9±2.2	-	-	-	-	-	-	15.5±1	8.4±1.7	-	-

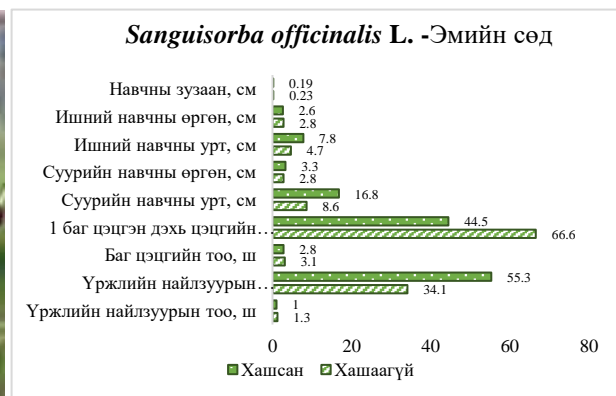
- **Татмын нугын Үетэн-алаг өвст бүлгэмдэл**

***Sanguisorba officinalis* L.-Эмийн сөд**

Овог: RANUNCULACEAE

Англи нэр: Great burnet

Татмын нугын Үетэн-алаг өвст бүлгэмдлийн Эмийн сөд өвсийн нэг баг цэцгэн дэх цэцгийн тоо болон үржлийн найлзуурын тоо, суурийн навчны урт зэрэг үзүүлэлтүүдэд мал бэлчээрлэлтийн нөлөө илэрч байна (Зураг 15).



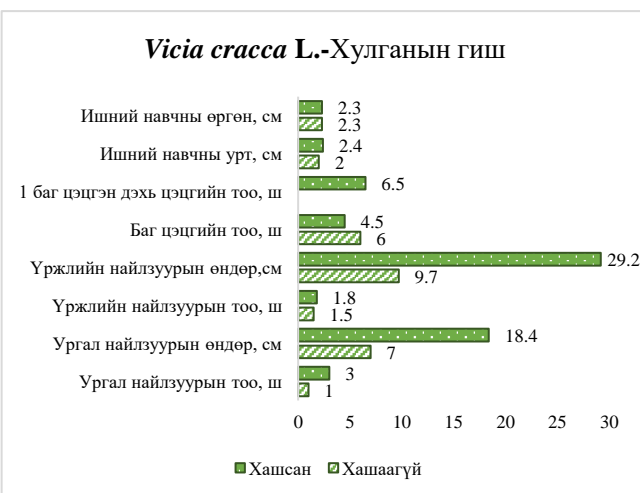
Зураг 15. Татмын нугын бүлгэмдлийн гол зонхилогч Эмийн сөдийн морфологийн хэмжилтийн үзүүлэлтүүд

***Vicia cracca* L.-Хулганын гиш**

Овог: FABACEAE

Англи нэр: Tufted vetch

Хулганын гишийн үржлийн найлзуурын өндөр, ургал найлзуурын өндөр, 1 баг цэцгэн дэх цэцгийн тоо зэрэг үзүүлэлтүүдэд мал бэлчээрлэлтийн нөлөө илэрч байна (Зураг 16).



Зураг 16. Татмын нугын бүлгэмдлийн гол зонхилогч Хулганын гишийн морфологийн хэмжилтийн үзүүлэлтүүд



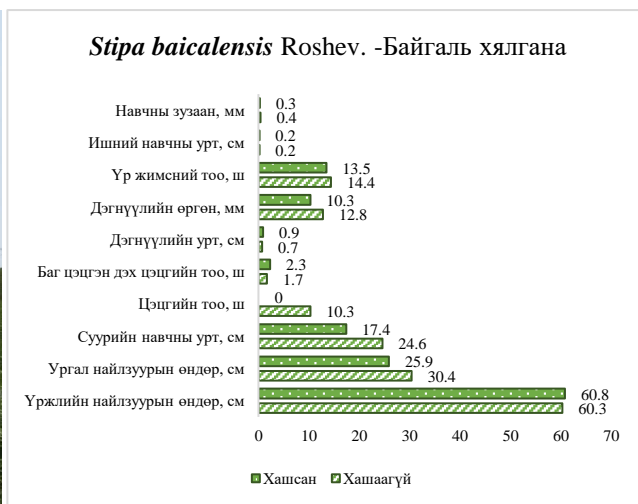
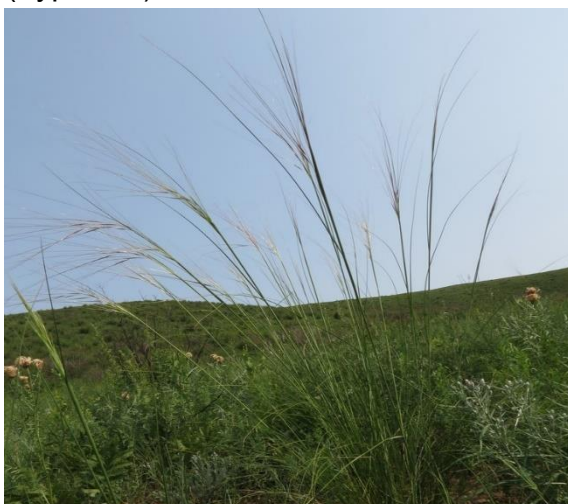
- **Уулын хээрийн Үетэн-алаг өвст бүлгэмдэл**

***Stipa baicalensis* Roshev. -Байгаль хялгана**

Овог: POACEAE

Англи нэр: Baikal grass

Уулын хээрийн Үетэн-алаг өвст бүлгэмдлийн Байгалийн хялганын цэцгийн тоо, дэгнүүлийн өргөн зэрэг үзүүлэлтэд мал бэлчээрлэлтийн нөлөө илэрч байна (Зураг 17).



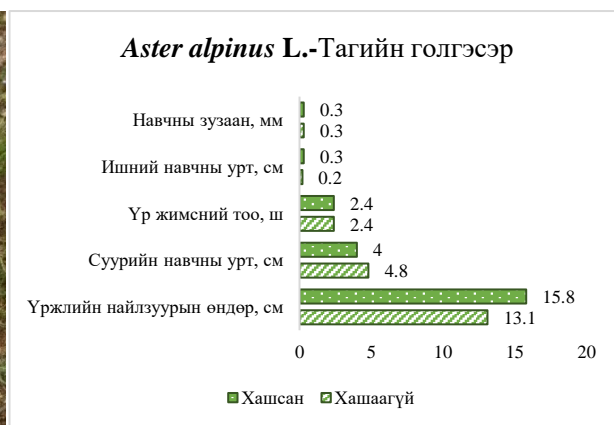
Зураг 17. Уулын хээрийн бүлгэмдлийн гол зонхилогч Байгаль хялганын морфологийн хэмжилтийн үзүүлэлтүүд

***Aster alpinus* L.-Тагийн голгэсэр**

Овог: ASTERACEAE

Англи нэр: Alpine daisies

Тагийн голгэсэрийн үржлийн найлзуурын өндөрт мал бэлчээрлэлтийн нөлөө илэрч байна (Зураг 18).



Зураг 18. Уулын хээрийн бүлгэмдлийн гол зонхилогч Тагийн голгэсэрийн морфологийн хэмжилтийн үзүүлэлтүүд

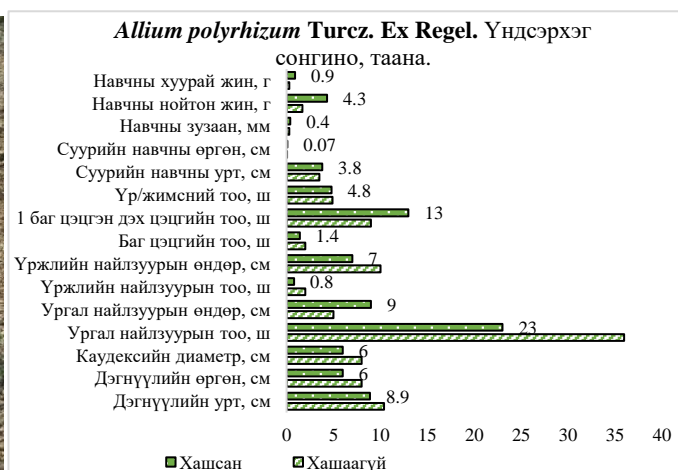
• **Цөлийн хээрийн хээрийн Агь-таанат-говийн хялганат бүлгэмдэл**

**Allium polyrhizum Turcz. Ex Regel.** Үндсэрхэг сонгино, таана

Овог: AMARYLLIDACEAE

Англи нэр: Leek

Цөлийн хээрийн Агь-таанат-говийн хялганат бүлгэмдлийн ургал найлзуурын тоо, 1 баг цэцгэн дэх цэцгийн тоо, ургал найлзуурын тоонд мал бэлчээрлэлтийн нөлөө илэрч байна (Зураг 19).



Зураг 19. Цөлийн хээрийн бүлгэмдлийн гол зонхилогч Үндсэрхэг сонгинын морфологийн хэмжилтийн үзүүлэлтүүд

**Stipa gobica Roshev.** - Говийн хялгана

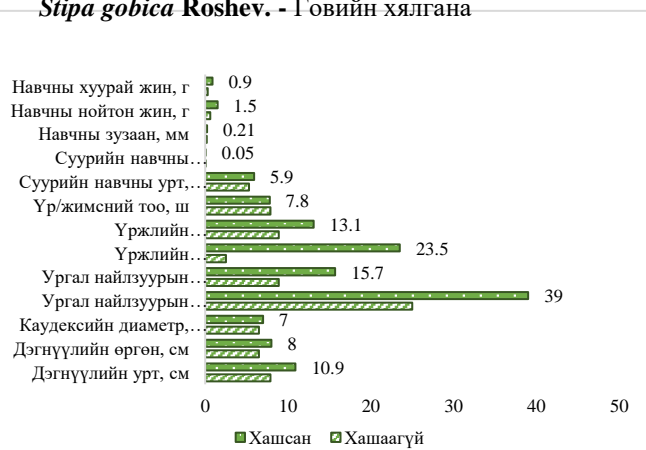
Овог: POACEAE

Англи нэр: Gobi feather grass

Говийн хялганын үржлийн найлзуурын өндөр, ургал найлзуурын өндөр дэгнүүлийн урт зэрэг үзүүлэлтэд мал бэлчээрлэлтийн нөлөө илэрч байна (Зураг 20).



**Stipa gobica Roshev.** - Говийн хялгана



Зураг 20. Цөлийн хээрийн бүлгэмдлийн гол зонхилогч Говийн хялганын морфологийн хэмжилтийн үзүүлэлтүүд



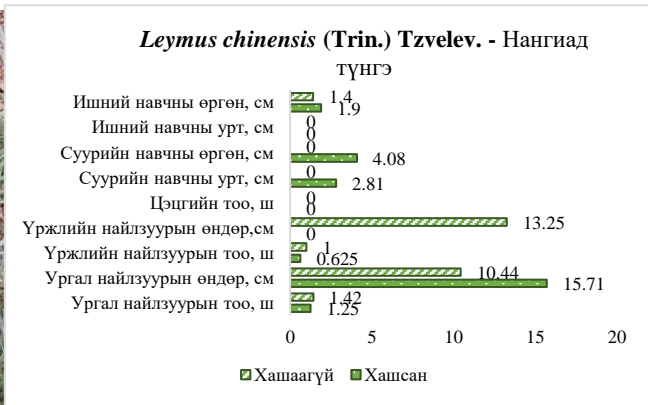
- **Хуурай хээрийн Алаг өвс-нангиад түнгэ-том хялганат бүлгэмдэл**

***Leymus chinensis* (Trin.) Tzvelev. - Нангиад түнгэ**

Овог: POACEAE

Англи нэр: False wheatgrass

Хуурай хээрийн Алаг өвс-нангиад түнгэ-том хялганат бүлгэмдлийн Нангиад түнгийн үржлийн найлзуурын өндөр, ургал найлзуурын өндөр зэрэг үзүүлэлтүүдэд мал бэлчээрлэлтийн нөлөө илэрч байна (Зураг 21).



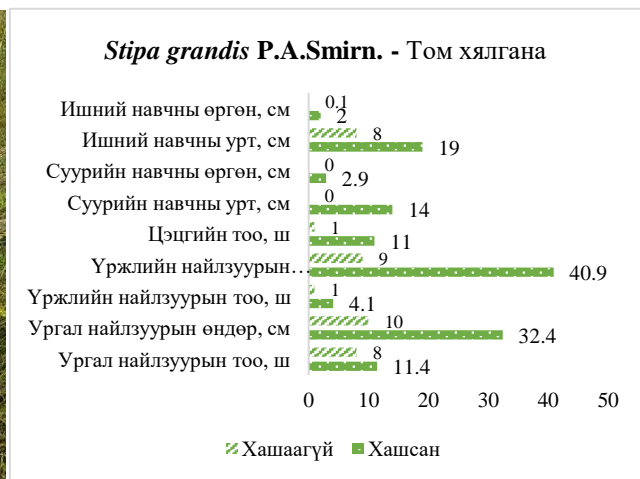
Зураг 21. Хуурай хээрийн бүлгэмдлийн гол зонхилогч Нангиад түнгийн морфологийн хэмжилтийн үзүүлэлтүүд

***Stipa grandis* P.A.Smirn. - Том хялгана**

Овог: POACEAE

Англи нэр: Needlegrass

Том хялганын хашсан талбай дахь үржлийн найлзуурын өндөр, ургал найлзуурын өндөр, ишний навчны урт зэрэг үзүүлэлтүүдэд мал бэлчээрлэлтийн нөлөө хамгийн өндөр байна (Зураг 22).



Зураг 22. Хуурай хээрийн бүлгэмдлийн гол зонхилогч Том хялганын морфологийн хэмжилтийн үзүүлэлтүүд

## **Зонхилогч зүйлүүдийн навчин дахь азот, нүүрстөрөгч, фосфорын ХЭМЖЭЭ.**

**Азот** бол ургамлын бодисын солилцоонд чухал үүрэг гүйцэтгэдэг протеин, энзимийн бүрэлдэхүүнд ордог. Хөрсөн дэх азот нь түүнд агуулагдах органик бодисын хуримтлал буюу ялзмагаас хамаарна. Ялзмаг нь үхсэн ургамал, амьтны сэг зэм хөрсөнд шингэж органик бодис болон орчны өөрчлөлтийн нөлөөгөөр бусад микроорганизм болон ургамлын хоол тэжээл болох амин хүчил уураг болон задардаг (<http://www.organicmongol.mn/>).

**Фосфор** нь ургамал, хөрсний аль алинд нь зайлшгүй шаардлагатай гол шим тэжээлийн бодис юм. Ялангуяа өсөлт хөгжилтийн эхний үе шатуудад залуу ургамлын өсөлт хөгжилт, үндэсний нэвтрэх чадварт фосфор чухал нөлөөтэй. Үүнээс гадна фосфор нь хөрсний амьд организмуудыг идэвхжүүлэх ба улмаар идэвхжсэн микроорганизмын нөлөөгөөр шим тэжээлийн бодисын ургамалд ашиглагдах үйл явцыг дэмждэг байна (Цэндээхүү нар, 2002).

**С-нүүрстөрөгч** нь ургамлын гол тулгуур элемент нь болж өгдөг ба нүүрс ус нь ургамал дотор энергийг хадгалах ба тээвэрлэхэд ашиглагдана (Цэндээхүү нар, 2002). Ялзмагтай хөрс нь түүнд агуулагдах нүүрстөрөгчийн хэмжээ, фосфор болон бусад эрдэс бодисын хэмжээгээрээ ялгаатай байдаг ба энэ нь ургамал бүрт харилцан адилгүй үйлчилдэг. Ихэнх хөрсөнд 3-6% нүүрстөрөгч агуулагдаж байдаг (Ajwa et al., 1994).

Бидний судалгаагаар Татмын нугын бүлгэмдлээс *Ranunculus grandis*, *Potentilla anserina*, *Trifolium lupinaster*, *Sanguisorba officinalis*, *Vicia cracca* зэрэг зонхилогч алаг өвс, үетнээс *Hordeum brevisubulatum* зүйлүүд, Уулын хээрийн бүлгэмдлээс *Stipa baicalensis*, *Festuca lenensis* зүйлийн үетнүүд, улалжаас *Carex duriuscula*, мөн *Potentilla acaulis*, *Thymus gobicus* зэрэг зонхилогчдийг авч навчин дахь чийгийн агууламж (%), үнслэгийн хэмжээ (%), нүүрстөрөгч (%), азот (%), хөдөлгөөнт фосфор (%), хөдөлгөөнт кали (%), зэрэг үзүүлэлтүүдийг тодорхойлов (Хүснэгт 16). Цөлийн хээрийн бүлгэмдлээс *Artemisia frigida*, *Allium polyrhizum*, *Carex duriuscula*, *Convolvulus ammanii* зэрэг зонхилогч алаг өвс болон улалжыг авсан бол үетнээс *Stipa gobica* зүйлүүд, цөлийн хээрийн бүлгэмдлээс *Leymus chinensis*, *Stipa grandis*, *Cleistogenes squarrosa* зэрэг зүйлийн үетнүүд, мөн *Potentilla tanacetifolia*, *Serratula centauroides* зонхилогчдийг сонгон авч дээрх үзүүлэлтүүдийг хэмжив (Хүснэгт 16).

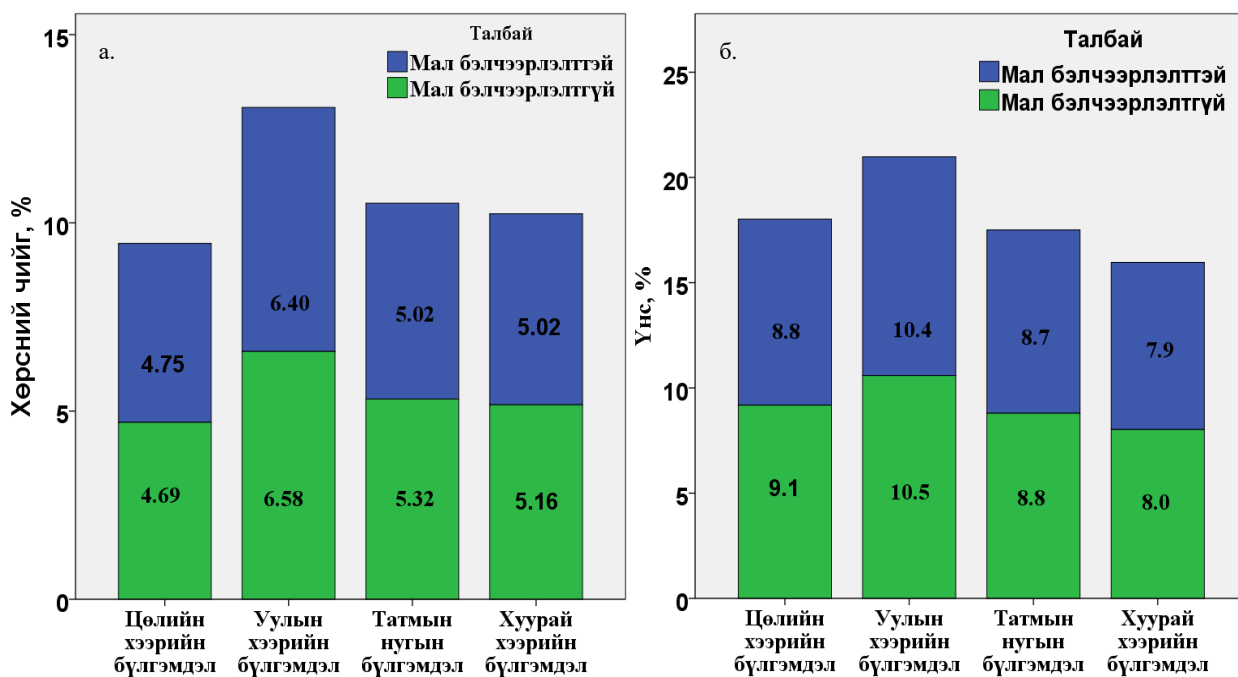


Хүснэгт 16. Ялгаатай 4 бүлгэмдлийн зонхилогч 20 зүйлийн навчин дахь чийг, үнс, нүүрстөрөгч, азот, хөдөлгөөнт фосфор, хөдөлгөөнт калийн хэмжээ

Бүлгэмдэл	Зонхилогч зүйлийн нэр	Чийглэг %		Үнслэг %		Нүүрстөрөгч, %		Азот, %		Хөд Фосфор, %		Хөд Кали, %	
		UG	G	UG	G	UG	G	UG	G	UG	G	UG	G
Татмын нугын бүлгэмдэл	<i>Ranunculus grandis</i>	4.66	4.56	6.37	6.37	0.48	0.47	3.45	3.38	0.56	0.53	4.11	4.21
	<i>Potentilla anserina</i>	5.38	5.30	8.85	8.75	0.46	0.45	4.91	4.97	1.36	1.32	4.83	4.78
	<i>Trifolium lupinaster</i>	6.31	6.10	8.45	8.42	0.65	0.62	5.23	5.05	0.90	0.84	4.16	4.18
	<i>Sanguisorba officinalis</i>	6.01	5.86	9.38	9.35	0.46	0.46	4.63	4.57	1.06	0.92	4.65	4.86
	<i>Vicia cracca</i>	5.24	5.20	8.23	8.20	0.47	0.47	5.33	5.12	0.94	0.91	4.40	4.65
	<i>Hordeum brevisubulatum</i>	4.32	4.20	11.50	11.20	0.66	0.65	4.73	4.07	0.77	0.75	3.73	3.75
Уулын хээрийн бүлгэмдэл	<i>Thymus gobicus</i>	6.87	6.75	11.38	11.21	0.36	0.33	5.78	5.89	1.11	0.97	5.39	5.28
	<i>Potentilla acaulis</i>	6.84	6.75	10.38	10.21	0.40	0.48	6.51	6.57	1.00	0.96	4.32	4.21
	<i>Stipa baicalensis</i>	7.28	7.15	10.51	10.45	0.52	0.52	5.65	5.88	1.03	1.02	4.93	4.78
	<i>Festuca lenensis</i>	5.08	4.96	9.01	8.68	0.40	0.38	5.15	5.22	0.89	0.85	3.95	3.88
	<i>Carex duriuscula</i>	6.85	6.81	11.62	11.45	0.41	0.40	6.49	6.69	1.55	1.21	4.96	4.78
Цөлийн хээрийн бүлгэмдэл	<i>Stipa gobica</i>	4.18	4.32	8.97	8.88	0.31	0.31	2.41	2.52	0.34	0.28	2.83	2.84
	<i>Artemisia frigida</i>	3.85	4.34	8.35	7.47	0.29	0.29	2.61	2.76	0.34	0.27	0.54	1.10
	<i>Allium polyrhizum</i>	5.03	4.98	7.53	7.36	0.29	0.29	3.49	3.51	0.26	0.33	2.53	2.62
	<i>Carex duriuscula</i>	5.26	4.70	10.28	10.09	0.40	0.37	2.19	2.54	0.35	0.40	4.94	5.08
	<i>Convolvulus ammanii</i>	5.18	5.43	10.78	10.40	0.32	0.32	2.32	2.80	0.28	0.29	3.03	3.03
Хуурай хээрийн бүлгэмдэл	<i>Serratula centauroides</i>	6.31	6.21	8.99	8.93	0.40	0.34	5.62	5.64	1.25	1.25	4.43	4.45
	<i>Cleistogenes squarrosa</i>	4.35	4.21	7.26	7.13	0.61	0.57	4.13	4.16	0.56	0.55	4.34	4.31
	<i>Leymus chinensis</i>	5.65	5.58	8.85	8.75	0.34	0.32	4.65	4.78	1.25	1.04	3.83	3.85
	<i>Potentilla tanacetifolia</i>	3.88	3.82	6.21	6.14	0.37	0.33	4.23	4.25	0.70	0.67	3.80	3.77
	<i>Stipa grandis</i>	5.64	5.55	8.81	8.75	0.42	0.37	5.24	5.26	0.94	0.92	4.17	4.15

Үүнээс үзэхэд уулын хээрийн бүлгэмдлийн мал бэлчээрлэлтгүй талбай дахь зонхилогч ургамлуудын навчны чийгийн агууламж хамгийн өндөр 6.58%, цөлийн хээрийн мал бэлчээрлэлтгүй талбай дахь зонхилогч зүйл ургамлуудын навчны чийгийн агууламж хамгийн бага 4.69% байна. Харин мал бэлчээрлэлттэй талбайд мөн уулын хээрийн бүлгэмдлийн зонхилогчдийн навчин дахь чийгийн агууламж хамгийн өндөр 6.40%, цөлийн хээрийн бүлгэмдлийн зонхилогчдийн навчин дахь чийгийн агууламж хамгийн бага 4.75% байсан ба статистикийн хувьд бүлгэмдэл хооронд навчинд агуулагдах чийгийн агууламжаар статистик ялгаатай ( $p < 0.001$ ) бол бүлгэмдэл тус бүр дэх мал бэлчээрлэлтгүй, бэлчээрлэлттэй талбай

хооронд зонхилогчдийн навчин дахь чийгийн агууламжаар ялгаагүй ( $p=0.09$ ) байна (Зураг 23).

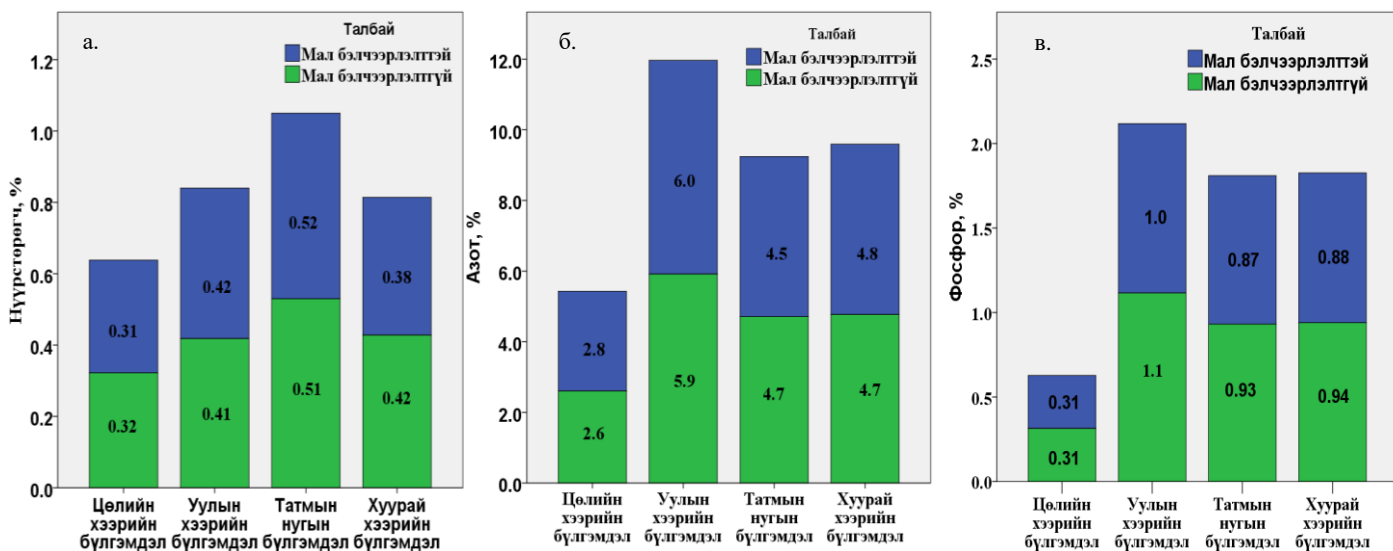


Зураг 23. Ялгаатай 4 бүлгэмдлийн зонхилогч ургамлуудын навчин дахь чийг ба үнсний агууламж, дунджаар

Навчин дахь нүүрстөрөгч, азот, фосфорын агууламжийг дунджаар авч үзвэл мал бэлчээрлэлтгүй болон бэлчээрлэлттэй талбай хооронд статистик ялгаагүй ( $p=0.45$ ), татмын нугын хөрсөнд хамгийн их, цөлийн хээрийн бүлгэмдэлд хамгийн бага байна (Зураг 24а).

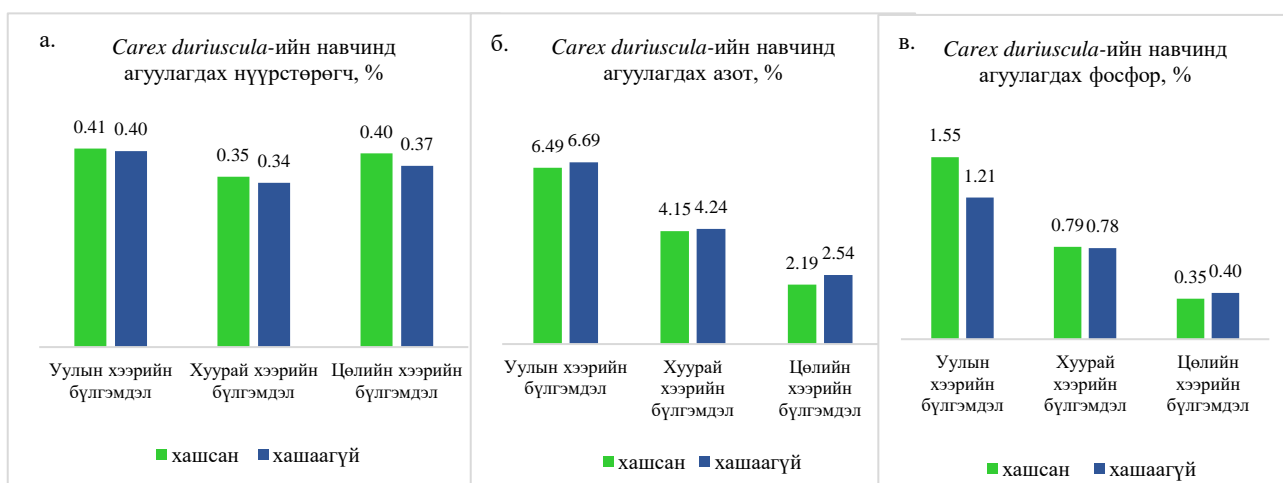
Азотын агууламж нь мал бэлчээрлэлтгүй ба бэлчээрлэлттэй талбайд статистик ялгаагүй ( $p=0.12$ ), уулын хээрийн бүлгэмдлийн хөрсөнд хамгийн их, цөлийн хээрийн бүлгэмдэлд хамгийн бага байна (Зураг 24б).

Фосфорын агууламж нь мал бэлчээрлэлтгүй ба бэлчээрлэлттэй талбайд статистик ялгаагүй ( $p=0.75$ ), уулын хээрийн бүлгэмдлийн хөрсөнд хамгийн их, цөлийн хээрийн бүлгэмдэлд хамгийн бага байна (Зураг 24в).



Зураг 24. Зонхилогч зүйлүүдийн навчин дахь нүүрстөрөгч (а), азот (б), фосфорын (в) агууламж /мал бэлчээрлэлттэй болон бэлчээрлэлтгүй талбайд/

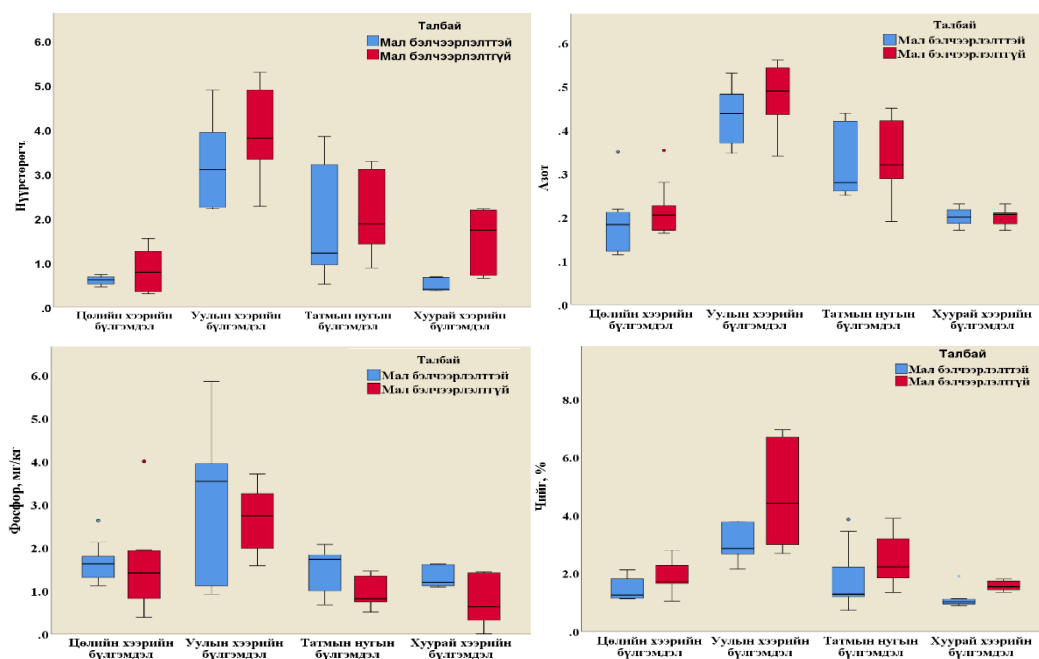
Үүнээс уулын хээр, хуурай хээр болон цөлийн хээрийн бүлгэмдлүүдэд давхцаж байгаа Ширэг улалжын (*Carex duriuscula*) навчинд агуулагдах нүүрстөрөгч, азот, фосфорын агууламжыг мал бэлчээрлэлтгүй, бэлчээрлэлттэй талбайгаар ялган үзвэл навчинд агуулагдах нүүрстөрөгчийн агууламж нь уулын хээрийн бүлгэмдлийн *Carex duriuscula*-д хамгийн өндөр 0.40-0.41%, хуурай хээрийн бүлгэмдэлд хамгийн бага 0.34-0.35%, азотын агууламжын хувьд мөн ижил уулын хээрийн бүлгэмдлийн *Carex duriuscula*-ийн навчинд хамгийн өндөр агууламжтай 6.49-6.69%, цөлийн хээрийн бүлгэмдэл хамгийн бага 2.19-2.54% тус тус байна. Харин хөдөлгөөнт фосфорын агууламж нь уулын хээрийн хашсан талбайд хамгийн өндөр 1.55%, цөлийн хээрийн хоёр талбайд хамгийн бага 0.35-0.40% ба хашсан хашаагүй талбай хооронд навчин дахь нүүрстөрөгч, азот, фосфорын агууламж нь статистик ялгаагүй ( $p=0.06\sim 0.12$ ) байна (Зураг 25).



Зураг 25. *Carex duriuscula*-ийн навчин дахь (а)-нүүрстөрөгч, (б)-азот, (в)-фосфорын агууламж, %

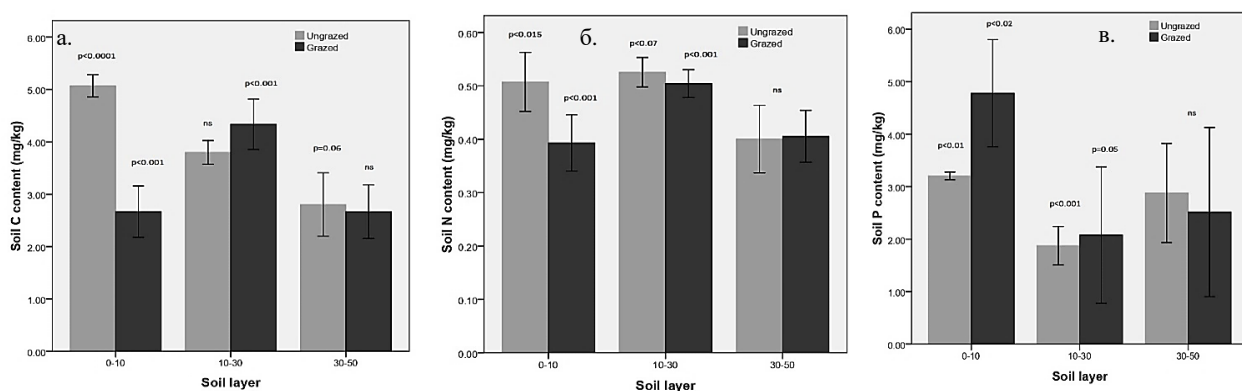
**Ажлын даалгавар №4. Ялгаатай хээрийн ургамал бүлгэмдлүүдийн хөрсний физик химийн (механик бүтэц, нягт, рН, чийг, температур, түүнд агуулагдах азот, нүүрстөрөгч, фосфорын хэмжээ) үзүүлэлтүүдийг тодорхойлох**

Хээрийн ялгаатай 4 ургамал бүлгэмдлийн мал бэлчээрлэлтгүй болон бэлчээрлэлттэй талбайн хөрсөнд агуулагдах зарим макроэлементүүдийн агууламжийг тодорхойлсон. Хөрсөн дэх нүүрстөрөгч, азот, хөдөлгөөнт фосфор ба хөрсний чийгийн агууламж нь ургамал бүлгэмдэл тус бүрд харилцан адилгүй байна. Тухайлбал нүүрстөрөгчийн агууламж нь уулын хээр болон татмын нугын хөрсөнд хамгийн өндөр (0.51~ 5.29%), мал бэлчээрлэлтгүй талбайд  $1.97 \pm 1.4$  % байсан бол мал бэлчээрлэлттэй талбайд  $1.76 \pm 1.4$  % байна (Зураг 26а). Хөрсөн дэх азотын агууламж мөн адил уулын хээр болон татмын нугад хамгийн өндөр (0.19~ 0.56 %), мал бэлчээрлэлтгүй талбайд  $0.31 \pm 0.1\%$  байсан бол мал бэлчээрлэлттэй талбайд  $0.29 \pm 0.1\%$  байна (Зураг 26б). Хөдөлгөөнт фосфор нь уулын хээр болон цөлийн хээрийн хөрсөнд агууламж өндөртэй (0.51~5.89мг/кг), мал бэлчээрлэлтгүй талбайд  $1.71 \pm 1.1$  мг/кг, мал бэлчээрлэлттэй талбайд  $1.80 \pm 1.1$  мг/кг байна (Зураг 26в). Харин хөрсөн дэх чийгийн агууламжийн хувьд мал бэлчээрлэлтгүй талбайд илүү өндөр  $2.53 \pm 1.9$  % бол мал бэлчээрлэлттэй талбайд  $2.39 \pm 1.9$  % ба уулын хээр болон татмын нугын хөрсний чийгийн агууламж бусад талбайгаас илүү өндөр (0.73~11.23%) байна (Зураг 26г).



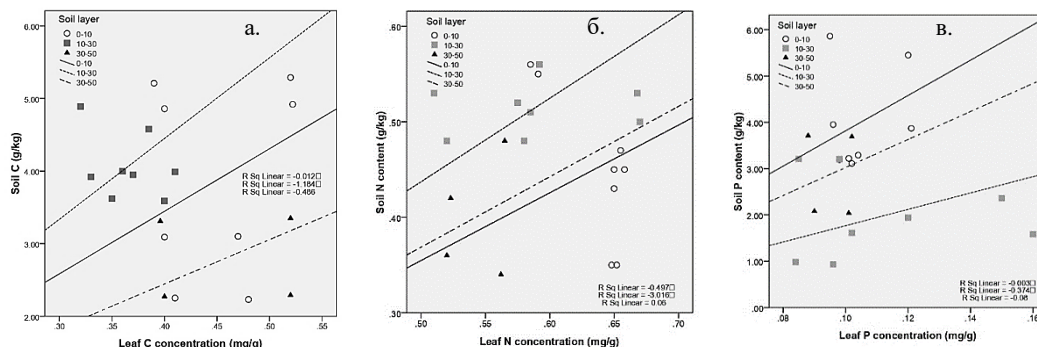
**Зураг 26. Ялгаатай бүлгэмдлүүдийн хөрсний макроэлементүүдийн агууламж (а) нүүрстөрөгч (%), (б) азот (%) (в) хөдөлгөөнт фосфор (мг/кг) ба (г) чийгийн агууламж (%)**

Мал бэлчээрлэлтгүй болон бэлчээрлэлттэй талбайн хөрсөн дэх 0-10 см, 10-30 см ба 30-50 см давхарга бүрээр хөрсөн дэх нүүрстөрөгч, азот, фосфорын агууламжийг авч үзвэл нүүрстөрөгчийн агууламж мал бэлчээрлэлтгүй талбайд 0-10 см-д хамгийн их 0.51 мг/кг, мал бэлчээрлэлттэй талбайд 10-30 см гүнд хамгийн их 0.43 мг/кг байна (Зураг 27а). Хөрсөн дэх азотын агууламжийн хувьд мал бэлчээрлэлтгүй талбайд илүү өндөр тэр дундаа 10-30 см гүнд хамгийн их 0.53 мг/кг бол мал бэлчээрлэлттэй талбайд 0-10 см гүнд хамгийн бага 0.38 мг/кг байна (Зураг 27б). Хөрсөн дэх фосфорын агууламж нь мал бэлчээрлэлттэй талбайн 0-10 см гүнд хамгийн өндөр 0.48 мг/кг, мал бэлчээрлэлтгүй талбайн 10-30 см гүнд хамгийн бага 0.19 мг/кг байна (Зураг 27в).



Зураг 27. Хөрсөн дэх (а) нүүрстөрөгчийн агууламж, (б) азотын агууламж, (в) фосфорын агууламж, хөрсний гүнээр (0-10см, 10-30см, 30-50см, UG- мал бэлчээрлэлтгүй, G- мал бэлчээрлэлттэй)

Хөрсөнд агуулагдах нүүрстөрөгч, азот болон фосфорын хэмжээ нь ялгаатай хээрийн бүлгэмдлүүд дэх зонхилогч зүйл ургамлуудын навчны нүүрстөрөгч, азот фосфорын агууламжтай шууд хамааралтай ( $p < 0.001$ ) байна. Үүнээс хөрсний 10-30 см дэх нүүрстөрөгч нь навчны нүүрстөрөгчтэй (Зураг 28а), 0-10 см дахь азот нь навчин дахь азоттой (Зураг 28б) харин 10-30 см дэх фосфор нь навчин дахь фосфорын агууламжид (Зураг 28в) тус тус шууд нөлөө үзүүлж байна.



Зураг 28. Хөрсний 0-10 см, 10-30 см, 30-50 см гүн дэх (а) нүүрстөрөгч, (б) азот, (в) фосфорын агууламж нь навчин дахь элементүүдийн агууламжид нөлөөлөх нөлөөлөл

**Ажлын даалгавар №5. Ялгаатай хээрийн ургамал бүлгэмдлийн үйл ажиллагааны бүлгүүдийг тогтоох (200 зүйл ургамал)**

Ялгаатай гурван хээр болон татмын нугын зонхилогч нийт 41 овгийн 121 төрөл, 210 зүйл ургамлыг нийт 27 үйл ажиллагааны шинж бүхий, 177 бүлэгт хуваав. Үүнд:

- Амьдралын хэлбэр (Раункиер, 1934) - 5 бүлэг (фанерофит, хамефит, гемикриптофит, криптофит, терофит)
- Амьдралын хэлбэр (Серебряков, 1964) - 6 бүлэг (сөөг, заримдаг сөөг, сөөгөнцөр, үетэн, улалж, алаг өвс), насны байдлаар 2 бүлэг (олон наст, цөөн наст),
- Ургамлын өндөр - 4 бүлэг (5 см хүртэл, 5-20 см, 21-50 см, 50 см-ээс дээш)
- Филогенетикийн 2 бүлэг (нэг үрийн талт, хос үрийн талт)
- Фотосинтезийн замаар 3 бүлэг (C<sub>3</sub>, C<sub>4</sub>, CAM)
- Буурцагтай эсэх
- Өргөстэй эсэх экологийн бүлгээр 20 бүлэгт ангилсан
- Үндэсний олон янз хэлбэрээр 9 бүлэг (голлосон үндэст, үндэслэг ишт, нягт болон сийрэг дэгнүүлт, мөлхөө ишт, булцуут гэх мэт.),
- Суурийн навч энгийн, нийлмэл эсэх, илтсэний олон янз хэлбэр (5 бүлэг)
- Илтсэний ирмэгийн олон янз хэлбэр (2 бүлэг)
- Баг цэцэг, баг цэцгийн хэлбэр (14 бүлэг)
- Цэцгийн өнгө (11 өнгө)
- Цэцэглэх хугацаа (IV-IX сар хүртэл 14 бүлэг)
- Үр жимсний олон янз хэлбэр (жимсгэнэ, үрцэг, жигүүрт үрцэг, самарцаг гэх мэт 12 бүлэг)
- Үр жимсний тархах хугацаа (IV-IX хүртэл 11 бүлэг) шинжүүдийг авч үзсэн (Хавсралт 1).

Амьдралын хэлбэрийн хувьд судалгаанд хамрагдсан 210 зүйлээс, 178 зүйл ургамал нь олон наст, 32 зүйл нь цөөн наст ургамал байна. Түүнчлэн 76.9% нь алаг өвс, 8.9% үетэн, 6.3% заримдаг сөөгөнцөр, 4.2% сөөг ба 3.2% нь улалжийн бүлгийн ургамлууд байна.

Ургамлын өндрийн хувьд 47.2% нь 20-50 см хооронд, 45.5% нь 5-20 см өндөртэй ургамлууд бол 16.7% нь 50 см-ээс дээш өндөртэй ургамлууд тус тус байна.

Ургамлын экологийн бүлгийн хувьд 60 зүйл ургамал нь чийгсүү-хуурайсаг, 50 зүйл ургамал нь хуурайсаг, 32 зүйл нь хуурайсуу-чийгсэг, 25 зүйл нь чийгсэг, 15 зүйл нь чулуусаг бол чулуусуу-чийгсэг, чийгсүү-давссаг, хүйтсүү-хуурайсаг бүлгийн тус тус нэг зүйл ургамал байна (Зураг 29).












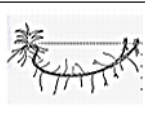

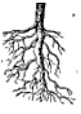






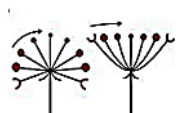








Зураг 29. Ялгаатай хээрийн бүлгэмдэл дэх зонхилогч 210 зүйл ургамлын экологийн бүлэг, зүйлийн тоогоор

Морфологийн гол шинжүүдийг авч үзэхэд 48.7% голлосон, 27.6% үндэслэг ишт, 12.5% нягт болон сийрэг дэгнүүлт, 5.9% сонгинолог ба 3.9% нь сахлаг үндэстэй ургамлууд байна (Зураг 30).

Навчны илтсэний олон янз хэлбэрийг авч үзвэл 32.5% шугаман, 30% гонзгой, 15% өндгөрхүү, 10% зүүрхүү, 7.5% ланцет ба 5% юлдэрхүү навчтай ургамлууд байна (Зураг 30).

Баг цэцгийн хувьд 26.5% залаа баг цэцэгтэй, 16.5% цацаг, 12% түрүү, 9.5% шүхэр, 2.7% нь сагс бол 2.5% нь нийлмэл бамбай баг цэцэгтэй ургамлууд байна (Зураг 30).

Үр жимсний олон янз хэлбэрийн хувьд 25.6% хонхорцог, 8.9% самарцаг, 7.8% буурцаг, 3.3% жимсгэнэ ба 1.1% нь гэрцэг жимстэй ургамлууд байна (Зураг 30).

Амьдралын хэлбэр, Раункнер, 1934	 Хамефит-8.6%	 Гемикриптофит-32.3%	 Криптофит-53.2%		
Амьдралын хэлбэр, Серебряков, 1964	 Улаж-3.2%	 Сөөг-4.2%, Сөөгөнцөр-4.8%	 Уетэн-8.9%	 Алаг өвс-78.3%	
Үндэсний олон янз хэлбэр	 Сахлаг-3.9%	 Сонгиолог-5.9%	 Нягт, сийрэг дэгиүүлт-12.5%	 Үндэслэг ашт-27.6%	 Голлосон-48.7%
Навчны илтэсний олон янз хэлбэр	 Юлдэрхүү-5%, Даягет-7.5%	 Зүрхүү-10%	 Өндгөрхүү-15%	 Гонзгой-30%	 Шугаман-32.5%
Баг цэгцгийн олон янз хэлбэр	 Нийлмэл бамбай-2.5%, Сагс-2.7%	 Шүхэр-9.5%	 Түрүү-12%	 Цацаг-16.5%	 Залга-26.5%
Үр жимсний олон янз хэлбэр	 Гэрцэг-1.1%	 Жамсгэнэ-3.3%	 Буграг-7.8%	 Самарцаг-8.9%	 Хонхорцог-25.6%

Зураг 30. Ялгаатай хээрийн бүлгэмдэл дэх зонхилогч 210 зүйл ургамлуудын биоморфологийн шинж, хувиар

## Ажлын даалгавар №6. Ялгаатай хээрийн ургамал бүлгэмдлүүдэд азотын нэмэгдлийн нөлөөг тогтоох

### Бүлгэмдлийн зүйлийн баялаг

Хээрийн 3 бүлгэмдэлд азотын нэмэгдэлгүй туршилтын талбай болон азотын нэмэгдэлтэй туршилтын хувилбаруудад зүйлийн баялгийг харьцуулан авч үзэхэд дараах үр дүнг үзүүлж байна (Хүснэгт 17).

Хээрийн 3 бүлгэмдлийн зүйлийн баялаг, олон янз байдлыг азотын нэмэгдлээс хэрхэн хамаарах хамаарлыг нэг хүчин зүйлт вариацийн анализаар (One-way anova) шалгахад уулын хээрийн бүлгэмдэлд азот нэмэгдүүлсэн талбайн зүйлийн олон янз байдалтай статистик ялгаатай харин бусад бүлгэмдлийн зүйлийн баялаг болон олон янз байдалтай статистик ялгаагүй. Үүнээс үзэхэд хээрийн 3 бүлгэмдэлд азотын нэмэгдэл нь зүйлийн баялаг, олон янз байдалд харилцан адилгүй нөлөөлж байна.



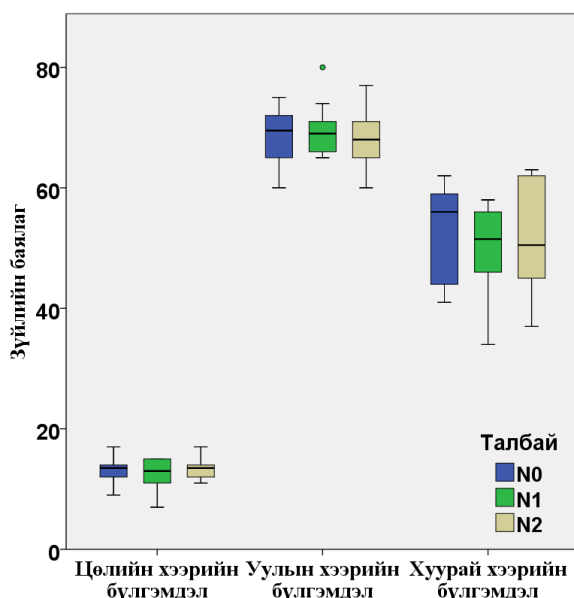
Хүснэгт 17. Бүлгэмдлүүдийн азотын нэмэгдэлтэй болон нэмэгдэлгүй талбайн зүйлийн баялаг, зүйлийн олон янз байдал

Талбай	N0		N1		N2	
	2010	2022	2010	2022	2010	2022
<b>Бүлгэмдэл</b>	<b>Уулын хээрийн бүлгэмдэл</b>					
Зүйлийн баялаг	62	75	65	66	64	60
Зүйлийн олон янз байдал	2.9	3.1	2.7	2.5	3.9	3.6
<b>Бүлгэмдэл</b>	<b>Хуурай хээрийн бүлгэмдэл</b>					
Зүйлийн баялаг	43	41	46	34	43	37
Зүйлийн олон янз байдал	3.1	3.3	3.2	3.2	3.1	3.1
<b>Бүлгэмдэл</b>	<b>Цөлийн хээрийн бүлгэмдэл</b>					
Зүйлийн баялаг	10	9	9	7	11	11
Зүйлийн олон янз байдал	1.8	1.8	1.8	1.6	1.9	2.2

Уулын хээрийн бүлгэмдлийн N0 буюу азотын нэмэгдэлгүй талбай дахь зүйлийн баялаг 2022 онд 1.2 дахин, N1 талбай 1.1 дахин нэмэгдсэн бол N2 талбайд 1.1 дахин буурсан байна (Зураг 31).

Хуурай хээрийн бүлгэмдлийн N0 буюу азотын нэмэгдэлгүй талбай дахь зүйлийн баялаг 2022 онд 1.4 дахин, N1 талбай 1.3 дахин, N2 талбайд 1.1 дахин тус тус буурсан байна (Зураг 31).

Цөлийн хээрийн бүлгэмдлийн N0 буюу азотын нэмэгдэлгүй талбай дахь зүйлийн баялаг 2022 онд 1.1 дахин, N1 талбай 1.2 дахин тус тус буурсан бол N2 талбайд өөрчлөлтгүй байна (Зураг 31).



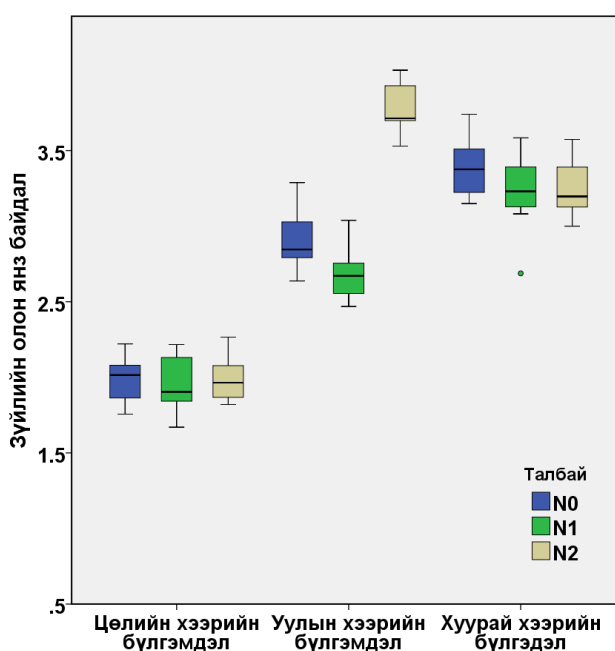
Зураг 31. Азотын нэмэгдэлтэй ба нэмэгдэлгүй талбайн зүйлийн баялаг

### **Зүйлийн олон янз байдал**

Уулын хээрийн бүлгэмдлийн N0 буюу азотын нэмэгдэлгүй талбай дахь зүйлийн олон янз байдал нь 2022 онд N0 талбайд 1.1 дахин нэмэгдсэн бол N1, N2 талбайд тус тус 0.9 дахин буурсан байна (Зураг 32).

Хуурай хээрийн бүлгэмдлийн N0 буюу азотын нэмэгдэлгүй талбай дахь зүйлийн баялаг 2022 онд N0 талбайд 1.9 дахин нэмэгдсэн бол N1, N2 талбайд өөрчлөгдөлгүй байна (Зураг 32).

Цөлийн хээрийн бүлгэмдлийн N0 буюу азотын нэмэгдэлгүй талбай дахь зүйлийн олон янз байдал 2010 болон 2022 онд өөрчлөлтгүй, N1 талбай 0.8 дахин буурсан бол N2 талбайн зүйлийн олон янз байдал 1.2 дахин нэмэгдсэн байна (Зураг 32).



Зураг 32. Азотын нэмэгдэлтэй ба нэмэгдэлгүй талбайн зүйлийн олон янз байдал

### **Бүлгэмдлийн дундаж өндөр ба тусгагийн бүрхэц**

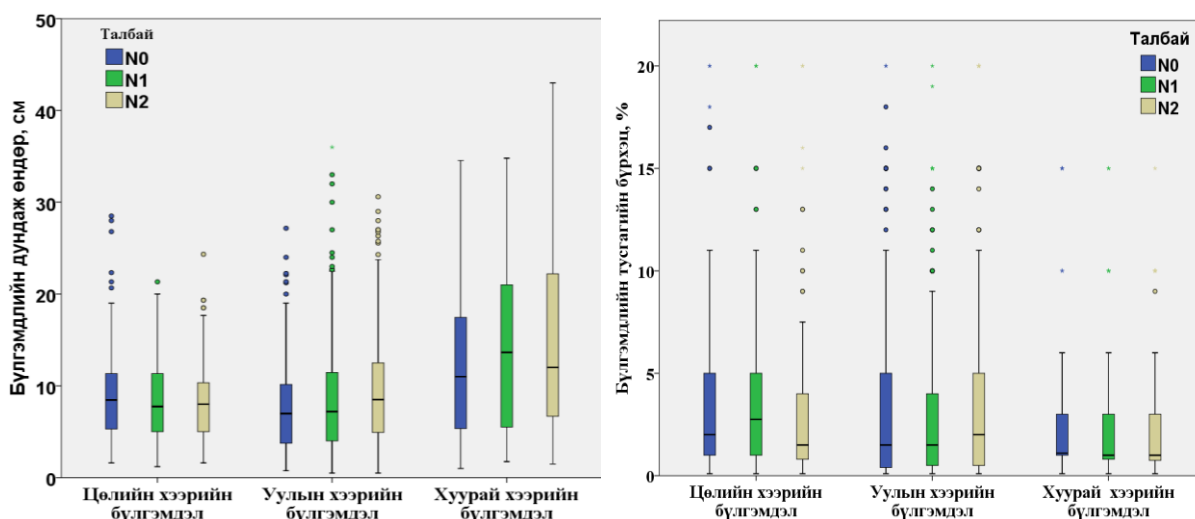
Хээрийн 3 бүлгэмдэлд азотын нэмэгдэлгүй туршилтын талбай болон азотын нэмэгдэлтэй туршилтын хувилбаруудад бүлгэмдлийн дундаж өндөр, тусгагийн бүрхэцийг харьцуулан авч үзэхэд дараах үр дүнг үзүүлж байна (Хүснэгт 18).

Хээрийн 3 бүлгэмдлийн дундаж өндөр, тусгагийн бүрхэцийг азотын нэмэгдлээс хэрхэн хамаарах хамаарлыг нэг хүчин зүйлт зүйл вариацийн анализаар (One-way anova) шалгахад уулын хээрийн болон цөлийн хээрийн бүлгэмдэлд азот нэмэгдүүлсэн талбайн бүлгэмдлийн дундаж өндөр стастик ялгаатай ( $p=0.01$ ) харин бүлгэмдлийн тусгагийн бүрхэцэд статистик ялгаагүй ( $p=0.541$ ) байна.

Хүснэгт 18. Бүлгэмдлүүдийн азотын нэмэгдэлтэй болон нэмэгдэлгүй талбайн ургамлын дундаж өндөр, ногоон ургамлын тусгаагийн бүрхэц

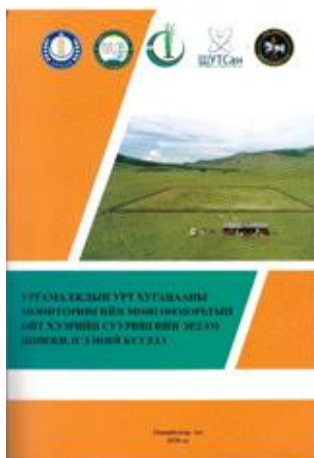
Талбай	N0		N1		N2	
	2010	2022	2010	2022	2010	2022
<b>Бүлгэмдэл</b>	<b>Уулын хээрийн бүлгэмдэл</b>					
Бүлгэмдлийн дундаж өндөр, см	12.1±7.78	14.7±12.88	12.3±7.83	18.1±16.88	12.01±7.72	20.1±17.55
Ногоон ургамлын тусгаг бүрхэц, %	3±5.52	4.4±6.88	3.01±5.66	4.8±7.9	2.7±5.05	5.5±20.135
<b>Бүлгэмдэл</b>	<b>Хуурай хээрийн бүлгэмдэл</b>					
Бүлгэмдлийн дундаж өндөр, см	15.8±13.29	26.1±21.27	16.3±13.37	28±20.87	16.3±13.67	29.1±22.45
Ногоон ургамлын тусгаг бүрхэц, %	3.3±5.28	6.9±7.91	3.5±5.25	7.5±6.8	3.5±1.57	7.4±5.81
<b>Бүлгэмдэл</b>	<b>Цөлийн хээрийн бүлгэмдэл</b>					
Бүлгэмдлийн дундаж өндөр, см	10.5±5.36	12.1±5.82	10.1±4.66	12.7±5.28	10.3±6.59	14.3±9.88
Ногоон ургамлын тусгаг бүрхэц, %	3.7±2.27	8.4±3.47	3.3±1.84	9±4.56	3.6±1.95	7±3.86

Азотын нэмэгдэл нь бүлгэмдлийн дундаж өндөр болон тусгаагийн бүрхэцэд харилцан адилгүй нөлөөлж байсан ба хуурай хээрийн N2 ба N1 талбайн бүлгэмдлийн дундаж өндөр хамгийн өндөр, уулын хээрийн азотын нэмэгдэлгүй талбай болох N0 талбайн бүлгэмдлийн дундаж өндөр хамгийн бага, харин тусгаагийн бүрхэцийн хувьд цөлийн хээрийн N1 талбайн бүлгэмдлийн тусгаагийн бүрхэц хамгийн өндөр бол хуурай хээрийн азотын нэмэгдэлгүй N0 талбайн тусгаагийн бүрхэц хамгийн бага байна (Зураг 33).



Зураг 33. Ялгаатай хээрийн бүлгэмдлүүдийн азотын нэмэгдэлтэй болон нэмэгдэлгүй талбайн (а) ургамлын дундаж өндөр, (б) ногоон ургамлын тусгаагийн бүрхэц

**Ажлын даалгавар №7. Мөнгөнморьтын суурингийн 10 жилийн ойд зориулсан “Мөнгөнморьтын ойт хээрийн сууринд хийгдсэн судалгаа”-ны эмхэтгэлийн хэвлэлийн эхийг бэлтгэх**



Ургамалжлын урт хугацааны мониторингийн Мөнгөнморьтын ойт хээрийн суурингийн эрдэм шинжилгээний бүтээл. 2020 он.

Эмхэтгэсэн: Б.Мөнх-Эрдэнэ, О.Мөнхзул, И.Түвшинтогтох, Н.Нямбаяр, Ц.Түмэнжаргал, Д.Маньдарь, О.Хонгорзул.

Энэхүү бүтээл нь Төв аймгийн Мөнгөнморьт сумын Байдлаг багт орших ойт хээрийн сууринд 2009-2019 онд хийгдсэн судалгааны ажлын үр дүнгээр бичигдсэн ба судалгааны чиглэлийн хувьд ургамалжлын судалгааны үр

дүн бүхий 5, ой судлалын 4, ургамлын аймгийн 5, ургамлын нөөц судлалын 2, ургамлын экофизиологийн 3 өгүүлэл нийт 19 эрдэм шинжилгээний өгүүлүүдээс бүрдэнэ.

**Ажлын даалгавар №8. Судалгааны үр дүнгээр олон улсын болон дотоодын мэргэжлийн сэтгүүлд 15-аас доошгүй эрдэм шинжилгээний өгүүлэл хэвлүүлэх**

Хаана хэвлүүлсэн	2019	2020	2021	2022	Нийт
Гадаадад	1				14
Дотоодод	3	7	1	2	

**Гадаадад**

1. Xuejun Jang, Zhenying Huang, Ming Dong, Xuehua Ye, Guofang Liu, Dandan Hu, Indree Tuvshintogtokh, Tsogtsaikhan Tumenjargal, J Hans C Cornelissen. 2019. Responses of community structure and diversity to nitrogen deposition and rainfall addition in contrasting steppes are ecosystem-dependent and dwarfed by year-to-year community dynamics. *Annals of Botany*. <https://doi.org/10.1093/aob/mcz098>

**Дотоодод**

2. Азаяа Ж., Батзаяа Г., Хонгорзул О., Түвшинтогтох И. 2021. Хуурай хээрийн хөрсөн дэх зарим макро элементүүдэд мал бэлчээрлэлтийн нөлөө. *Монголын ботаникийн сэтгүүл*. 03(29).

3. Батзаяа Г., Аззаяа Ж., Нямбаяр Н., Наранцэцэг Б. 2020. Таана (*Allium polyrhizum* Turcz.ex Rgl.)–ын цэцэглэлтийн үеийн тэжээллэг чанар. *Монголын ботаникийн сэтгүүл*. 02.
4. Батзаяа Г., Аззаяа Ж., Түмэнжаргал Ц., Түвшинтогтох И., Энхриймаа Н., 2022. Мал бэлчээрлэлт нь Төв аймгийн Мөнгөнморьт сумын Татмын нугын хөрс ба ургамлын С, N, P-ын агууламжид үзүүлж буй нөлөө. *Монголын ботаникийн сэтгүүл*. хэвлэлтэд шилжүүлсэн.
5. Мөнхзул О., Хосбаяр Ч., Нарантуяа Н. 2019. Мал бэлчээрлэлт болон цаг уурын өөрчлөлтөд ургамал бүлгэмдлийн үзүүлэх хариу үйлдэл, Биологийн хүрээлэнгийн эрдэм шинжилгээний бүтээл. *ШУА, Биологийн хүрээлэнгийн эрдэм шинжилгээний бүтээл*. 2019 (35). х. 68-78.
6. Мөнхзул О., Нарантуяа Н., Түвшинтогтох И., Хосбаяр Ч., Отгонсүх С., Энхриймаа Н. 2020. Мөнгөнморьтын ойт хээрийн суурин дахь ургамалжлын урт хугацааны мониторинг судалгааны үр дүн (2009-2019 он). *Ургамалжлын урт хугацааны мониторингийн Мөнгөнморьтын ойт хээрийн суурингийн эрдэм шинжилгээний бүтээл*. 44-63.
7. Нарантуяа Н. 2020. Татмын нугын Үетэн-алаг өвст бүлгэмдлийн ценопопуляцийн хөдлөлзүй. *Ургамалжлын урт хугацааны мониторингийн Мөнгөнморьтын ойт хээрийн суурингийн эрдэм шинжилгээний бүтээл*. 76-90.
8. Нямбаяр Н., Түвшинтогтох И., Түмэнжаргал Ц., Маньдарь Д., Мөнх-Эрдэнэ Б., Саруул Н., Мөнх-Эрдэнэ Т., Гантуяа Б. 2020. Мөнгөнморьт сумын байдлаг багийн гуурст дээд ургамлын аймгийн зүйлийн бүрэлдэхүүн. *Ургамалжлын урт хугацааны мониторингийн Мөнгөнморьтын ойт хээрийн суурингийн эрдэм шинжилгээний бүтээл*. 173-193.
9. Түмэнжаргал Ц., Түвшинтогтох И. 2019. Хээрийн ургамал бүлгэмдлүүдийн бүтэц болон зүйлийн олон янз байдалд ус ба азотын үзүүлэх нөлөө. *ШУА, Биологийн хүрээлэнгийн эрдэм шинжилгээний бүтээл*. 2019 (35). х. 57-67.
10. Түмэнжаргал Ц., Түвшинтогтох И. 2020. Уулын хээрийн бүлгэмдлийн зүйлийн олон янз байдал, бүтцэд хур тунадас болон азотын үзүүлэх нөлөө. *Ургамалжлын урт хугацааны мониторингийн Мөнгөнморьтын ойт хээрийн суурингийн эрдэм шинжилгээний бүтээл*. 64-75.
11. Түвшинтогтох И., Мөнхзул О., Түмэнжаргал Ц., Нямбаяр Н., Хонгорзул О., Аззаяа Ж., Г.Батзаяа Г. Ургамалжлын урт хугацааны мониторинг судалгааны шинэчилсэн аргазүй. *Ургамалжлын экологи, ургамлын*

нөөцийн лабораторийн хамт олноор хэлэлцүүлсэн. 2019.05.29.  
Улаанбаатар хот.

12. Түвшинтогтох И., Мөнх-Эрдэнэ Б., Нямбаяр Н., Маньдарь Д., Түмэнжаргал Ц. 2020. Мөнгөнморьт сумын Байдлаг багийн 1:100000 хэмжээст цуврал зураг. *Ургамалжлын урт хугацааны мониторингийн Мөнгөнморьтын ойт хээрийн суурингийн эрдэм шинжилгээний бүтээл*. 91-110.
13. Энхриймаа Н., Хосбаяр Ч., Түвшинтогтох И. 2020. Баруун бүрхийн голын татмын нугын урт хугацааны мониторингийн судалгааны үр дүнгээс. *Монголын ботаникийн сэтгүүл*. 02. Улаанбаатар хот.
14. Энхриймаа Н. 2022. Доройтсон татмын нугын ургамал бүлгэмдлийн сэргэх сукцесс. *Магистрын зэрэг горилсон бүтээл*. Шинжлэх Ухааны Сургууль, Монгол Улсын Их Сургууль. Улаанбаатар хот. 37х

**Ажлын даалгавар №9. Эрдэм шинжилгээний бага хуралд 15-аас доошгүй илтгэл хэлэлцүүлнэ**

Хаана хэлэлцүүлсэн	2019	2020	2021	2022	Нийт
Гадаадад	2				11
Дотоодод	3		1	5	

**Гадаадад**

1. Frank Yonghong Li., Cunzhu Liang, Liqing Zhao, Wenhong Ma, Indree Tuvshintogtokh. Grassland on the Mongolian Plateau: Patterns, Dynamics and Conservation. *Proceedings of International Symposium on Grassland Ecology and Conservation*. 21-22 August 2019. Hohhot, Inner Mongolia. China. p. 7-8.
2. Khongorzul O., Jargalsaikhan L. Burning effects on the structure and composition of *Stipa grandis* community of Eastern Mongolian dry steppe. *International conference dedicated to 50 th anniversary Joint Russian-Mongolian Paleontological expedition and Joint Russian-Mongolian Complex Expedition RAS and MAS*. 23-25 October, 2019. Moscow. Russia.

**Дотоодод**

3. Батзаяа Г., Аззаяа Ж., Түмэнжаргал Ц., Түвшинтогтох И. *Carex duriuscula* ургамын N, P, C-ийн хэмжээнд мал бэлчээрлэлтийн үзүүлэх нөлөө.

*Хүрэлтогоот-2021. Эрдэм шинжилгээний бага хурал.2021. Улаанбаатар хот.*

4. Батзаяа Г., Аззаяа Ж., Түмэнжаргал Ц., Түвшинтогтох И., Энхриймаа Н. Мал бэлчээрлэлт нь Төв аймгийн Мөнгөнморьт сумын Татмын нугын экосистемийн зарим үзүүлэлтэд үзүүлж буй нөлөө. *"Биологи, биотехнологийн судалгаа-80 жил".2022. Эрдэм шинжилгээний бага хурал. Улаанбаатар хот.*
5. Мөнхзул О, Нарантуяа Н., Оюунцэцэг Б., Хээрийн ургамал бүлгэмдлүүдэд уур амьсгалын градиентын үзүүлэх нөлөө, *"Ургамал оршихуйд-Амьдрал оршино"* Говийн бүс нутгийн ургамлын аймгийн судалгаа, хамгаалал эрдэм шинжилгээний бага хурал. 2019.06.17-18. Өмнөговь аймаг, Даланзадгад хот.
6. Мөнхзул О. Монгол орны хээрийн ургамалжилд мал бэлчээрлэлтийн үзүүлэх нөлөө. *"Биологи, биотехнологийн судалгаа-80 жил". 2022. Эрдэм шинжилгээний бага хурал, Улаанбаатар хот.*
7. Түмэнжаргал Ц., Түвшинтогтох И. Цөлийн хээрийн ургамал бүлгэмдлийн бүтэц, зүйлийн олон янз байдалд байгалийн усалгаа болон азотын бордооны үзүүлэх нөлөө. *"Ургамал оршихуйд-Амьдрал оршино"* Говийн бүс нутгийн ургамлын аймгийн судалгаа, хамгаалал эрдэм шинжилгээний бага хурал. 2019.06.17-18. Өмнөговь аймаг. Даланзадгад хот.
8. Түмэнжаргал Ц. Хээрийн ургамал бүлгэмдлийн бүтэц бүрэлдэхүүнд азотын бордоо болон хур тунадасны үзүүлэх нөлөө сэдвээр *ШУА-ийн Ботаникийн Цэцэрлэгт хүрээлэнгийн онол аргагүйн семинар. 2022-03-31.Улаанбаатар хот.*
9. Түвшинтогтох И., Мандах Б., Нямбаяр Н., Маньдарь Д., Удаан хугацааны мониторингийн судалгааны явцад цуглуулсан мэдээг ашиглан Их Нартын бэлчээрийн төлөв байдлыг үнэлсэн дүн. *"Их Нартын байгалийн нөөц газрын бэлчээрийн менежмент"* сэдэвт хэлэлцүүлэг. 2019.08.21-22. Дорноговь аймгийн Сайншанд хот.
- 10.Цэнгүн Г., Түвшинтогтох И. Хуурай хээрийн Алаг өвс-нангиад түнгэ-том хялганат бүлгэмдлийн урт хугацааны мониторингийн судалгаа. *Хүрэлтогоот-2022. Эрдэм шинжилгээний бага хурал. Улаанбаатар хот.*
- 11.Энхриймаа Н. Татмын нугын Үетэн-алаг өвст бүлгэмдэлд цаг уур болон мал бэлчээрлэлтийн үзүүлэх нөлөөлөл сэдвээр *ШУА-ийн Ботаникийн*

*Цэцэрлэгт хүрээлэнгийн онол аргазүйн семинар. 2022-03-03.*  
Улаанбаатар хот.



## ДҮГНЭЛТ

- Хээрийн 3 болон татмын нугын бүлгэмдлийн зүйлийн баялаг, олон янз байдал нь сүүлийн 13 жилийн хугацаанд буурах хандлагатай байна.
- Мал бэлчээрлэлт нь зүйлийн баялгаас илүүтэй зүйлийн бүрэлдэхүүнд хүчтэй нөлөө үзүүлж байна. Татмын нугын зүйлийн бүрэлдэхүүн 2022 оны байдлаар мал бэлчээрлэлттэй болон бэлчээрлэлтгүй талбай хооронд 55%, уулын хээрт 13%, хуурай хээрт 45%, цөлийн хээрт 48%-ийн ялгаа тус тус илэрч байна.
- Бүлгэмдлийг 12 жил мал бэлчээрлэлтээс хашиж хамгаалснаар анх байсан зүйлийн бүрэлдэхүүн нь татмын нугад 75%, уулын хээрт 30%, хуурай хээрт 59%, цөлийн хээрт 53% өөрчлөгджээ.
- Бүлгэмдлийн зонхилогч ургамлуудын ургал болон үржлийн найлзуурын тоо, өндөр, 1 баг цэцгэн дэх цэцгийн тоо зэрэг биоморфологийн үзүүлэлтүүдэд мал бэлчээрлэлтийн нөлөө илэрч байна.
- Зонхилогч ургамлын үүрэг оролцоо нь бүлгэмдэл бүрд харилцан адилгүй өөрчлөгдөж, мал бэлчээрлэлтээс хашиж хамгаалсан татмын нугын бүлгэмдэлд 4 үе шаттай, цөлийн хээрийн бүлгэмдэлд 2 үе шаттай сэргэх сукцесс тус тус явагдлаа. Харин уулын хээр болон хуурай хээрийн бүлгэмдлүүдэд сукцесс ажиглагдаагүй, дэд зонхилогчдийн бүлгэмдэлд эзлэх байр суурь солигдож *Potentilla acaulis*, *Artemisia frigida*, *Potentilla fruticosa* зэрэг мал бэлчээрлэлтэд тэсвэртэй, бэлчээр доройтлын таниур ургамлуудын үүрэг оролцоо нэмэгдэж байна.
- Цаг агаарын үзүүлэлтийн харилцан хамаарал татмын нугын бүлгэмдэлд зүйлийн баялаг, зүйлийн олон янз байдал болон алаг өвс, цөөн наст ургамлын бүлэг ургамал ургалтын үеийн хур тунадаснаас сөрөг, харин үетэн болон улалжийн бүлгийн ургамлууд жилийн нийлбэр болон ургамал ургалтын хугацааны хур тунадаснаас эерэг хүчтэй хамааралтай. Уулын хээрийн бүлгэмдэлд зүйлийн баялаг, зүйлийн олон янз байдал жилийн нийлбэр болон ургамал ургалтын үеийн хур тунадаснаас эерэг, үетэн ургамал ургалтын үеийн хур тунадаснаас сөрөг хамааралтай. Хуурай хээрийн бүлгэмдэлд үетэн ба цөөн наст ургамлын бүлэг жилийн нийлбэр болон ургамал ургалтын хугацааны хур тунадаснаас эерэг, буурцагтан жилийн дундаж температураас эерэг хүчтэй хамааралтай. Цөлийн хээрийн бүлгэмдэлд зүйлийн баялаг, зүйлийн олон янз байдал, хагд ба ургамлын тусгагийн бүрхэц болон сөөг жилийн нийлбэр болон ургамал ургалтын хугацааны хур тунадаснаас эерэг хамааралтай болохыг тогтоов.

## АШИГЛАСАН БҮТЭЭЛИЙН ЖАГСААЛТ

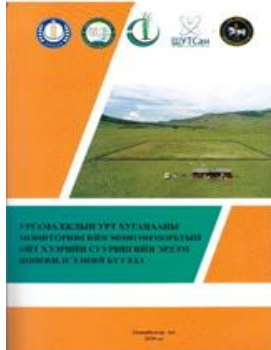
1. Austin, Amy T., and Lucía Vivanco. 2006. "Plant Litter Decomposition in a Semi-Arid Ecosystem Controlled by Photodegradation." *Nature* 442(7102):555–58.
2. Avolio, Meghan L., Sally E. Koerner, Kimberly J. La Pierre, Kevin R. Wilcox, Gail W. T. Wilson, Melinda D. Smith, and Scott L. Collins. 2014. "Changes in Plant Community Composition, Not Diversity, during a Decade of Nitrogen and Phosphorus Additions Drive above-Ground Productivity in a Tallgrass Prairie." *Journal of Ecology* 102(6):1649–60.
3. Bai, Xiaohang, Sintun Zhang, and Sehrish Sadia. 2018. "Population Structure and Spatial Distribution Pattern of Dominant Tree Species of Forest Communities in the Xiaowutai Mountain, China." *Pakistan Journal of Botany* 50(3):1171–79.
4. Bai, Yongfei, Sianguo Wu, Christopher M. Clark, Shahid Naeemz, Qingmin Pan, Sianhui Huang, Lixiaz Hang, and Xingguo Han. 2010. "Tradeoffs and Thresholds in the Effects of Nitrogen Addition on Biodiversity and Ecosystem Functioning: Evidence from Inner Mongolia Grasslands." *Global Change Biology* 16(1):358–72.
5. Christensen, J. H., B. Hewitson, A. Busuioc, A. Chen, X. Gao, R. Held, R. Jones, R. Kolli, W. Kwon, and R. Laprise. 2007. "Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change." in *Regional climate projections. Climate Change*. Cambridge: Cambridge University Press.
6. Cui, X., G. Huang, W. Chen, and A. Morse. 2009. "Threatening of Climate Change on Water Resources and Supply: Case Study of North China." *Desalination* 248(1–3):476–78.
7. Deng, Lei, Zhinan Zhang, and Zhouping Shangguan. 2014. "Long-Term Fencing Effects on Plant Diversity and Soil Properties in China." *Soil and Tillage Research* 137:7–15.
8. Díaz, S., E. Garnier, S. Lavorel, H. Poorter, P. Jaureguiberry, W. K. Cornwell, J. M. Craine, D. E. Gurvich, C. Urcelay, E. J. Veneklaas, P. B. Reich, L. Poorter, I. J. Wright, P. Ray, L. Enrico, J. G. Pausas, A. C. De Vos, N. Buchmann, G. Funes, F. Quétier, J. G. Hodgson, K. Thompson, H. D. Morgan, H. Steege, M. G. A. Van Der Heijden, L. Sack, B. Blonder, P. Poschlod, M. V Vaieretti, G. Conti, A. C. Staver, S. Aquino, and J. H. C. Cornelissen. 2016. "Corrigendum: New Handbook for Standardised Measurement of Plant Functional Traits Worldwide (Australian Journal of Botany (2013) 61:3 (167-234) DOI: 10.1071/BT12225)." *Australian Journal of Botany* 64(8):715–16.
9. Dore, Mohammed H. I. 2005. "Climate Change and Changes in Global Precipitation Patterns: What Do We Know?" *Environment International* 31(8):1167–81.
10. Galloway, James N. 1998. "The Global Nitrogen Cycle: Changes and Consequences." *Environmental Pollution* 102:15–24.
11. Hautier, Yann, Pascal A. Niklaus, and Andy Hector. 2009. "Competition for Light Causes Plant Biodiversity Loss after Eutrophication." *Science* 324(5927):636–38.
12. Hooper, David U., and Loretta Johnson. 1999. "Nitrogen Limitation in Dryland Ecosystems: Responses to Geographical and Temporal Variation in Precipitation." *Biogeochemistry* 46(1–3):247–93.
13. Lavorel, S., and E. Garnier. 2002. "Predicting Changes in Community Composition and Ecosystem Functioning from Plant Traits: Revisiting the Holy Grail." *Functional Ecology* 16(5):545–56.
14. Li, Xilai, George Perry, and Gary John Brierley. 2016. "Grassland Ecosystems of the Yellow River Source Zone: Degradation and Restoration." *Springer Geography* 137–65.

15. Liu, Guofang, Grégoire T. Freschet, Xu Pan, Johannes H. C. Cornelissen, Yan Li, and Ming Dong. 2010. "Coordinated Variation in Leaf and Root Traits across Multiple Spatial Scales in Chinese Semi-Arid and Arid Ecosystems." *New Phytologist* 188(2):543–53.
16. Liu, Guofang, Lei Wang, Li Siang, Xu Pan, Zhenying Huang, Ming Dong, and Johannes H. C. Cornelissen. 2018. "Specific Leaf Area Predicts Dryland Litter Decomposition via Two Mechanisms." *Journal of Ecology* 106(1):218–29.
17. Loarie, Scott R., Philip B. Duffy, Healy Hamilton, Gregory P. Asner, Christopher B. Field, and David D. Ackerly. 2009. "The Velocity of Climate Change." *Nature* 462(7276):1052–55.
18. Ministry of Nature and Environment of Mongolia. 2018. "Environmental Status Report of Mongolia." 186.
19. Park, Ki Hyung, Zhi Qiang Qu, Qin Qin Wan, Guo Dong Ding, and Bin Wu. 2013. "Effects of Enclosures on Vegetation Recovery and Succession in Hulunbeier Steppe, China." *Forest Science and Technology* 9(1):25–32.
20. Payne, Richard J., Nancy B. Dise, Carly J. Stevens, David J. Gowing, Cecilia Duprè, Edu Dorland, Cassandre Gaudnik, Albert Bleeker, Martin Diekmann, Didier Alard, Roland Bobbink, David Fowler, Emmanuel Corcket, J. Owen Mountford, Vigdis Vandvik, Per Arild Aarrestad, and Serge Muller. 2013. "Impact of Nitrogen Deposition at the Species Level." *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 110(3):984–87.
21. Ren, Haiyan, Zhuwen Xu, Sianhui Huang, Christopher Clark, Shiping Chen, and Xingguo Han. 2011. "Nitrogen and Water Addition Reduce Leaf Longevity of Steppe Species." *Annals of Botany* 107(1):145–55.
22. Verhoeven, J. T. A., W. Koerselman, and A. F. M. Meuleman. 1996. "Nitrogen- or Phosphorus-Limited Growth in Herbaceous, Wet Vegetation: Relations with Atmospheric Inputs and Management Regimes" *Trends in Ecology and Evolution* 11(12):494–97.
23. Vitousek, Peter M., and Robert W. Howarth. 1991. "Nitrogen Limitation on Land and in the Sea: How Can It Occur?" *Biogeochemistry* 13(2):87–115.
24. Xu, Zhuwen, Haiyan Ren, Siangping Cai, Ruzhen Wang, Peng He, Mai He Li, Bernard J. Lewis, Xingguo Han, and Yong Siang. 2015. "Antithetical Effects of Nitrogen and Water Availability on Community Similarity of Semiarid Grasslands: Evidence from a Nine-Year Manipulation Experiment." *Plant and Soil* 397(1–2):357–69.
25. Xu, Zhuwen, Shiqiang Wan, Haiyan Ren, Xingguo Han, Mai He Li, Weixin Cheng, and Yong Siang. 2012. "Effects of Water and Nitrogen Addition on Species Turnover in Temperate Grasslands in Northern China." *PLoS ONE* 7(6):1–9.
26. Zelikova, Tamara Jane, Dana M. Blumenthal, David G. Williams, Lara Souza, Daniel R. LeCain, Jack Morgan, and Elise Pendall. 2014. "Long-Term Exposure to Elevated CO<sub>2</sub> Enhances Plant Community Stability by Suppressing Dominant Plant Species in a Mixed-Grass Prairie." *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 111(43):15456–61.
27. Zhang, Qing, Alexander Buyantuev, Frank Yonghong Li, Lin Siang, Sianming Niu, Yong Ding, Sarula Kang, and WenSing Ma. 2017. "Functional Dominance Rather than Taxonomic Diversity and Functional Diversity Mainly Affects Community Aboveground Biomass in the Inner Mongolia Grassland." *Ecology and Evolution* 7(5):1605–15.
28. Бадарч, Н. 1986. *Монгол Орны Физик Газарзүйн Мужлал*. Улаанбаатар хот.
29. Бумжаа, Д. 2002. "Монгол Орны Ургамлын Аймаг, Ургамалжилт II Хэсэг." P. 49 in. Улаанбаатар хот.

30. Гомболүүдэв, П., Л. Нацагдорж, and Г. Сарантуяа. 2010. *Монгол Орны Уур Амьсгалын Өөрчлөлт, Түүний Ирээдүйн Төлөв. Төв Ази, Өмнөд Сибирийн Шилжилийн Экобус Нутгийн Шим Мандал Дахь Экологийн Үр Дагавар*. Улаанбаатар хот: Бэмби сан.
31. Грубов, В. И. 2008. *Монголын гуурст ургамал таних бичиг*. Улаанбаатар хот: Ган принт.
32. Давгадорж, Д., З. Батжаргал, and Л. Нацагдорж. 2014. “Монгол Орны Уур Амьсгалын Өөрчлөлтийн Үнэлгээний Хоёрдугаар Илтгэл.” 54472540.
33. Манибазар, Н. 2015. *Монгол Орны Ургамлын Аймаг, Ургамалжлын Асуудалд*. Улаанбаатар хот.
34. Мөнх-Эрдэнэ, Б., О. Мөнхзул, И. Түвшинтогтох, Н. Нямбаяр, Ц. Түмэнжаргал, Д. Маньдарь, and О. Хонгорзул. 2020. *Ургамалжлын Урт Хугацааны Мониторингийн Мөнгөнморьтын Ойт Хээрийн Суурингийн Эрдэм Шинжилгээний Бүтээл*. Улаанбаатар хот.
35. Өлзийхутаг, Н. 1985. *Бүгд Найрамдах Монгол Ард Улсын Бэлчээр, Хадлан Дахь Тэжээлийн Ургамал Таних Бичиг*. Улаанбаатар хот: Улсын хэвлэлийн газар.
36. Түвшинтогтох, И. 2005. *Геоботаник*. Улаанбаатар хот.
37. Түвшинтогтох, И. 2014. *Монгол Орны Хээрийн Ургамалжил*. Улаанбаатар хот: Бэмби сан.
38. Түвшинтогтох, И., О. Мөнхзул, Ц. Түмэнжаргал, Г. Батзаяа, Н. Нямбаяр, and Ж. Аззаяа. 2019. *Ургамалжлын Урт Хугацааны Мониторингийн Арга Зүй (Шинэчилсэн)*. Улаанбаатар хот.
39. Хонгорзул, О., Л. Жаргалсайхан, and И. Түвшинтогтох. 2016. “Хуурай Хээрийн Том Хялганат Бүлгэмдэлд Уур Амьсгалын Өөрчлөлтийн Үзүүлэх Нөлөө.” *Proceedings of the Mongolian Academy of Sciences* 56(03):39–46.
40. Цэндээхүү, Ц., Ж. Сүхдолгор, and Б. Энхмөнх. 2002. *Ургамлын Физиологи*. Улаанбаатар хот.

## ХАВСРАЛТ 1. ТӨСЛИЙН ҮР ДҮНГИЙН ДААЛГАВАР, БИЕЛЭЛТ

Д/Д	Төслөөр бий болох үр дүн	Тоо хэмжээ	Үр дүнгийн үзүүлэлт	Хугацаа	Биелэлт, үр дүн	Бие лэл
1	Одоо хийгдэж байгаа хээрийн үндсэн ургамал бүлгэмдлүүдийн бүтэц, бүрэлдэхүүний урт хугацааны хөдлөлзүйн судалгааг үргэлжлүүлж, олон жилийн тасралтгүй мэдээ бүрдүүлнэ.	Хээрийн 3, татмын нугын 1 ургамал бүлгэмдэлд	Ургамал бүлгэмдлийн зүйлийн бүрэлдэхүүн, зүйлийн олон янз байдал, зүйлийн үүрэг оролцоо, тусгагийн бүрхэц, өндөр, биомасс зэрэг үзүүлэлт	2019-2022	<p>Ургамалжлын урт хугацааны мониторинг судалгааг 2021-2022 онд 3 сууринд 4 ургамал бүлгэмдэлд үргэлжлүүлэн явуулж, дараах судалгааны өгөгдөл бүрдүүлэв. Үүнд:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Геоботаникийн дэлгэрэнгүй бичиглэл-192 бланк</li> <li>✓ Суурийн бүрхэц – 8500 тоон өгөгдөл</li> <li>✓ Тусгагийн бүрхэц – 15000 тоон өгөгдөл</li> <li>✓ Ургамлын тохиолдоц – 20000 тоон өгөгдөл</li> <li>✓ Биомассын дээж материал-3000 гаруй уут</li> <li>✓ Найлзуурын хэмжилт – 9000 тоон өгөгдөл</li> <li>✓ Бодгалийн тооллого – 1500 тоон өгөгдөл</li> <li>✓ 210 зүйл ургамлын биоморфологийн 37590 тоон өгөгдөл</li> </ul> <p>Бүлгэмдэл бүрийн бүтэц, бүрэлдэхүүнд мал бэлчээрлэлт хүчтэй нөлөө үзүүлж байгаа ба энэ нь мал бэлчээрлэлтийн эрчим, цаг агаар болон тухайн бүлгэмдлийн онцлогоос хамааралтай байна. Тухайн бүлгэмдлийг мал бэлчээрлэлтээс чөлөөлөн, байгалийн аясаар нөхөн сэргэх үйл явцыг судалж үзэхэд мөн тухайн ургамал бүлгэмдэл болон ургах орчны нөхцөл ихээхэн нөлөөтэй байна. Тухайлбал, 14 жилийн хугацаанд Татмын нугын сэргэх сукцесс 4 үе шаттайгаар, Цөлийн хээрийн бүлгэмдлийнх 2 үе шаттайгаар тус тус явагдсан бол уулын хээр болон хуурай хээрийн бүлгэмдлүүдийн хувьд тодорхой үе шат илэрсэнгүй, зөвхөн дэд зонхилгогч ургамлуудын байр суурь өөрчлөгдөж байлаа.</p> <p>Мал бэлчээрлэлтээс гадна бүлгэмдлийн бүтэц, бүрэлдэхүүнийг уур амьсгалын зарим үзүүлэлттэй /жилийн нийлбэр хур тунадас болон ургамал ургалтын үеийн хур тунадасны хэмжээ, жилийн агаарын дундаж температур болон ургамал ургалтын хугацааны агаарын дундаж температур/ хэрхэн хамааралтай байгааг тогтоов.</p>	100%
2	Ялгаатай хээрийн ургамал бүлгэмдлийн үйл ажиллагааны бүлгүүдийг тогтооно	200 зүйл	Нийт 200 гаруй зүйл ургамлын үйл ажиллагааны бүлгийг ангилна	2020 он	Судалгааны талбайд тохиолдох 210 зүйл ургамлыг үйл ажиллагааны 27 бүлэг бүхий 179 шинжээр ангилж, 37590 өгөгдлийг бүрдүүлэв.	100%
3	Ялгаатай хээрийн ургамал бүлгэмдлийн зонхилогч 20 зүйл ургамлуудын үйл ажиллагааны шинж чанар (навчны урт, өргөн, зузаан, талбай, нойтон болон хуурай жин, навчин дахь нүүрстөрөгч, азот, фосфорын хэмжээ)-ыг тодорхойлох	20 зүйл	Зонхилогч 20 зүйл ургамлын навчны урт, өргөн, зузаан, талбай, нойтон болон хуурай жин, навчин дахь нүүрстөрөгч, азот, фосфорын хэмжээ бүхий нийт 2000 орчим хэмжилт хийнэ.	2020	<p>Дараах 20 зүйл ургамлын биоморфологийн хэмжилтийг 4 бүлгэмдэлд хашсан болон хашаагүй талбайд хийж, нийт 5600 тоон өгөгдөл цуглуулав. Үүнд: Татмын нугын бүлгэмдэл- <i>Ranunculus grandis</i>, <i>Potentilla anserina</i>, <i>Trifolium lupinaster</i>, <i>Sanguisorba officinalis</i>, <i>Vicia cracca</i>, <i>Hordeum brevisubulatum</i>, Уулын хээрийн бүлгэмдэл- <i>Thymus gobicus</i>, <i>Potentilla acaulis</i>, <i>Stipa baicalensis</i>, <i>Festuca lenensis</i>, <i>Leontopodium ochroleucum</i>, <i>Aster alpinus</i>, Цөлийн хээрийн бүлгэмдэл- <i>Stipa gobica</i>, <i>Artemisia frigida</i>, <i>Allium polyrhizum</i>, <i>Carex duriuscula</i>, <i>Convolvulus ammannii</i>, Хуурай хээрийн бүлгэмдэл- <i>Serratula centauroides</i>, <i>Cleistogenes squarrosa</i>, <i>Leymus chinensis</i>, <i>Potentilla tanacetifolia</i> ба <i>Stipa grandis</i>.</p> <p>Судалгааны дүнгээс харахад мал бэлчээрлэлтгүй талбайд үржлийн ба ургал найлзуурын өндөр, суурийн навчны урт, цэцгийн тоо зэрэг үзүүлэлтүүд өндөр байна. Ургамлуудын навчны чийгийн агууламж бүлгэмдэл хооронд статистик ялгаатай (<math>p &lt; 0.001^*</math>) бол бүлгэмдэл тус бүр дэх мал бэлчээрлэлттэй ба бэлчээрлэлтгүй талбай хооронд ялгаагүй (<math>p = 0.09</math>) байна.</p>	100%

4	Ялгаатай хээрийн ургамал бүлгэмдлийн хөрсний физик химийн (хөрсний механик бүтэц, нягт, рН, чийг, температур, түүнд агуулагдах азот, нүүрстөрөгч, фосфорын хэмжээ) үзүүлэлтүүдийг тодорхойлно.	40 дээж	Хөрсний 40 орчим дээж нь механик бүтэц, нягт, рН, чийг, температур, азот, нүүрстөрөгч, фосфор зэрэг химийн физикийн 300 орчим үзүүлэлтийг хэмжинэ.	2020	Хээрийн ялгаатай 4 ургамал бүлгэмдлийн мал бэлчээрлэлттэй болон бэлчээрлэлттэй талбайн хөрсний үе давхаргаар 48 хөрсний дээж авч, N, C, P макроэлементүүдийн агууламжийг тодорхойлсон. Эдгээр нь ургамал бүлгэмдэл тус бүрд харилцан адилгүй байна. Тухайлбал, нүүрстөрөгчийн агууламж нь уулын хээр болон татмын нугын хөрсөнд хамгийн өндөр (0.51-5.29 мг/кг) төдийгүй мал бэлчээрлэлттэй талбайд, мал бэлчээрлэлттэйгээс илүү агууламжтай байна. Азотын агууламж мөн адил уулын хээр болон татмын нугад хамгийн өндөр (0.19-0.56 мг/кг), мал бэлчээрлэлттэй талбайд, мал бэлчээрлэлттэйгээс агууламж өндөр байна. Хөдөлгөөнт фосфор нь уулын хээр болон цөлийн хээрийн хөрсөнд агууламж өндөртэй (0.51-5.89 мг/кг), төдийгүй мал бэлчээрлэлттэй талбайд өндөр $1.80 \pm 1.1$ мг/кг байна. Харин хөрсөн дэх чийгийн агууламжийн хувьд уулын хээр болон татмын нугын илүү өндөр, мал бэлчээрлэлттэй талбайд илүү өндөр (0.73-11.23%) байна.	100%
5	Ургамал бүлгэмдлүүдийн үйл ажиллагааны бүлгүүд, зонхилгоч үйл ажиллагааны шинж чанарын нэгдсэн сан (матриц) үүсгэнэ.	200 зүйл	Нийт 200 гаруй зүйл ургамлын үйл ажиллагааны бүлэг	2021	Нийт 210 зүйл ургамлын 27 үйл ажиллагааны бүлэг бүхий 179 шинж 37590 өгөгдөл бүхий судалгааны матриц үүсгэсэн. Үүнд: Амьдралын хэлбэр /Раункиер/-5, амьдралын хэлбэр /Серебряков/-6, ургамлын нас-2, ургамлын өндөр-4, филогенетикийн бүлэг-2, фотосинтезийн зам-3, буурцагтан эсэх-2, өргөстэй эсэх-2, экологийн бүлэг-20, баг цэцгийн олон янз хэлбэр-14, цэцгийн өнгө-11, цэцэглэх хугацаа-14, үр жимсний олон янз хэлбэр-12, жимсэлж, үрлэх хугацаа-11, газрын доод хэсэг, үндэсний олон янз хэлбэр-9, суурийн навчны тархалт-3, Ишний навчны тархалт-4, навчны бэхлэгдэх байдал-4, навчны үслэг-2, навч суккулент эсэх-2, суурийн навчны илтэсний хэлбэр-9, ишний навчны илтэсний хэлбэр-14, суурийн навчны ирмэг-2, ишний навчны ирмэг-2, суурийн навчны илтэсний цуулбарлалт-5, суурийн навчны хэлбэр-2, ишин дэх навчны хэлбэр-2, суурийн навчны илтсийн үзүүр-3, ишин дэх навчны илтсийн үзүүр-3.	100%
6	Ялгаатай хээрийн ургамал бүлгэмдлүүдэд азот нэмэгдлийн үзүүлэх нөлөөг тогтооно	Хээрийн 3 ургамал бүлгэмдэлд туршилтын 9 хувилбар	Хээрийн 3 ургамал бүлгэмдэлд бордоо 3 хувилбарт туршилт судалгаа явуулж зүйлийн бүрэлдэхүүн, зүйлийн олон янз байдал, арви, тусгагийн бүрхэц, өндөр зэрэг үзүүлэлтийг харьцуулна	2019-2022	Хээрийн 3 бүлгэмдэлд нитратыг ( $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ) хавар ургамал ургалтын хугацаанаас өмнө 4-5-р сард нэг удаа N1 талбайд $2.5 \text{ мг/м}^2$ хэмжээгээр, N2 талбайд $5 \text{ мг/м}^2$ хэмжээгээр нэмэгдүүлж, бүлгэмдэл бүрд 108 талбайд олон хувилбарт туршилт судалгааг явуулав. Азотын нэмэгдэлтэй талбайн тусгагийн бүрхэц нь нэмэгдэлгүй буюу хяналтын талбайгаас өндөр хувьтай боловч зүйлийн олон янз байдал нь хяналтын талбайд илүү өндөр байгаа азотын нөлөө нь тухайн ургамлын анатоми, морфологи, физиологийн онцлогоос хамаарч зарим зүйлд эерэг зарим зүйлд сөрөг байдлаар харилцан адилгүй нөлөөлж байгаатай холбоотой юм. Тухайлбал, уулын хээрийн 6 зүйл ( <i>Astragalus adsurgens</i> , <i>Carex pediformis</i> , <i>Chrysanthemum zawadskii</i> , <i>Cymbaria dahurica</i> , <i>Rhaponiticum uniflorum</i> , <i>Potentilla leucophylla</i> ), хуурай хээрийн 3 зүйл ( <i>Galium verum</i> , <i>Bassia prostrata</i> , <i>Potentilla strigosa</i> ), цөлөрхөг хээрийн 2 зүйл ( <i>Allium ramossum</i> , <i>Convolvulus ammanii</i> ) ургамлууд азотын нэмэгдэлд мэдрэг бөгөөд эерэг хариу үйлдэл үзүүлж байгаа нь статистикийн хувьд батлагдав.	100%
7	Мөнгөнморьтын суурингийн 10 жилийн ойд зориулсан "Мөнгөнморьтын ойт хээрийн сууринд хийгдсэн судалгаа"-ны эмхэтгэлийн хэвлэлийн эхийг бэлтгэнэ	4х.х	Мөнгөнморьтын ойт хээрийн сууринд хийгдсэн ургамалжлын мониторинг ашигт ургамлын тархац нөөц, ургамалжлын зураг, ургамлын аймаг, ангилалзүй болон ургамлын экофизиологийн судалгаануудын үр дүнг багтаана.	2019	 <p><b>Ургамалжлын урт хугацааны мониторингийн Мөнгөнморьтын ойт хээрийн суурингийн эрдэм шинжилгээний бүтээл. 2020 он.</b>  Эмхэтгэсэн: Б.Мөнх-Эрдэнэ, О.Мөнхзул, И.Түвшинтогтох, Н.Нямбаяр, Ц.Түмэнжаргал, Д.Маньдарь, О.Хонгорзул.  Энэхүү бүтээл нь Төв аймгийн Мөнгөнморьт сумын Байдлаг багт орших ойт хээрийн сууринд 2009-2019 онд хийгдсэн судалгааны ажлын үр дүнгээр ургамалжлын урт хугацааны мониторингийн чиглэлээр- 5, ой судлалын -4, ургамлын аймгийн -5, ургамлын нөөц судлалын -2, ургамлын экофизиологийн чиглэлээр-3 өгүүлэл буюу нийт 19 эрдэм шинжилгээний өгүүлүүдээс бүрдэнэ.</p>	100%

