

## Цөлөрхөг хээрийн эдификатор Таана (*Allium polyrhizum* Turcz.)-ийн бодгалийн тоонд цаг агаар болон мал бэлчээрлэлтийн үзүүлэх нөлөө

Пүрэвдоржийн Хатансайхан\*, Баясгаланхүүгийн Лянхуа,  
Нямжанцангийн Нямбаяр, Индрээгийн Түвшинтогтох,  
Эрдэнэбилэгийн Энхмаа

Монголын Шинжлэх Ухааны Академи, Ботаникийн цэцэрлэгт хүрээлэн, Улаанбаатар 13330,  
Монгол улс

\*И-мэйл: [khatansaikhan\\_p@mas.ac.mn](mailto:khatansaikhan_p@mas.ac.mn), <https://orcid.org/0000-0001-7897-6132>

<https://doi.org/10.5564/mjb.v6i32.3820>

---

Хүлээн авсан: 2024.06.23    Хянасан: 2024.09.18    Хэвлэлтэнд: 2024.09.30

---

**Хураангуй.** Хээрийн экосистем нь төрөл бүрийн амьдралын хэлбэрүүдийн амьдрах орчныг бүрдүүлдэг ч тухайн экосистем нь уур амьсгалын өөрчлөлт, хүний үйл ажиллагааны улмаас жилээс жилд доройтсоор байна. Ямар ч экосистем дэх гол зонхилогч ургамал бүлгэмдлүүд нь абиотик болон биотик хүчин зүйлсийн нөлөөгөөр өөрчлөгдөж байгааг цаана тухайн бүлгэмдлийг үүсгэгч зүйлүүдийн тусгагийн бүрхэц, арви, нягтшил, өндөр зэрэг үзүүлэлтүүдэд нөлөөлснөөр үүсэж байдаг. Иймд бид тухайн экосистемийн ургамал бүлгэмдэл доройтож байгааг шалтгааныг илрүүлэхийн тулд гол зонхилогч зүйлүүдийн бүрхэц, бодгалийн тоо зэрэг үзүүлэлтүүд нь цаг агаар болон мал бэлчээрлэлтийн нөлөөлөлд хэрхэн хариу үзүүлж байгааг судлах шаардлагатай. Бид энэхүү судалгаагаар Цөлөрхөг хээрийн Агь-таана-говийн хялганат бүлгэмдлийн гол зонхилогчдын нэг *Allium polyrhizum* Turcz. буюу Таана ургамлын бодгалийн тоонд цаг агаар болон мал бэлчээрлэлт хэрхэн нөлөөлж байгааг илрүүлэхийг зорилоо. Таана нь тухайн хээрийн экосистемийн эдификатор зүйл буюу цаг агаарын өөрчлөгдөлд хамгийн мэдрэг индикатор зүйл юм. Тус судалгааг Дорноговь аймгийн Даланжаргалан сумын Их Нартын Байгалийн нөөц газар дах Бор-Овооны шанд орчим хойт өргөргийн ХӨ 45°44'10.1", зүүн уртрагийн ЗУ 108°43'14.8" солбицолд, д.т.д 1246 м-ийн өндөрт байрладаг цөлөрхөг хээрийн Агь-таана-говийн хялганат бүлгэмдлийн урт хугацааны ургамалжлын мониторингийн судалгааны талбайд хийж гүйцэтгэлээ. 2010-2023 оны агаарын дундаж температур нь 3.3°C, хамгийн бага утга 2020 онд 0.9°C, хамгийн өндөр нь 2019 онд 5.4°C байв. Хур тунадасны хувьд 2010-2023 онд дунджаар 133.8 мм ба 2014 онд хамгийн бага 48.7 мм, 2018 онд хамгийн өндөр 228.5 мм байв. Судалгаанд цөлөрхөг хээрийн эдификатор *Allium polyrhizum*-ийн нийт болон үржлийн бодгалийн тооны хөдлөлзүйг мал бэлчээрлэлттэй болон бэлчээрлэлтгүй талбайд гаргасан. Харин мал бэлчээрлэлтгүй талбайн бодгалийн тоо, цаг агаарын үзүүлэлтүүдийн харилцан хамаарлыг, мал бэлчээрлэлттэй талбайн малын тооны харилцан хамаарлыг персоны хамаарлын анализ ашиглан гаргалаа. Бодгалийн тоо цаг агаар үзүүлэлтүүдийн харилцан хамаарлыг шалгасан үр дүнд мал бэлчээрлэлтгүй талбайн бодгалийн тоо нь жилийн агаарын дундаж температураас сөрөг, жилийн нийлбэр хур тунадаснаас эерэг хамааралтай. Харин мал бэлчээрлэлттэй талбайд бодгалийн тоо нь малын тооноос эерэг хамааралтай байлаа.

**Түлхүүр үгс:** *Allium polyrhizum*, цөлөрхөг хээр, бодгалийн тоо, цаг агаарын үзүүлэлтийн нөлөөлөл

**Эшлэл авахдаа:** Хатансайхан П\*, Лянхуа Б., Нямбаяр Н., Түвшинтогтох И., Энхмаа Э. 2024. Цөлөрхөг хээрийн эдификатор Таана (*Allium polyrhizum* Turcz.)-ийн бодгалийн тоонд цаг агаар болон мал бэлчээрлэлтийн үзүүлэх нөлөө. *Монголын ботаникийн сэтгүүл*, 06 (32): 54-66.

---

## Удиртгал

Хээрийн экосистем нь амьд организм болон дэлхийн ургамал, амьтны янз бүрийн амьдралын хэлбэрүүдийн амьдрах орчныг бүрдүүлдэг (Cleland et al., 2013; Petermann and Buzhdygan, 2021; Yan et al., 2023). Гэхдээ тухайн экосистемд уур амьсгалын өөрчлөлт, хүний үйл ажиллагааны улмаас урьд өмнө байгаагүйгээр аюул занал ирж байна.

Өвсөн тэжээлт сээр нуруутан амьтад нь хээрийн ургамал бүлгэмдлийн бүтэц, олон янз байдлыг тодорхойлоход гол үүрэг гүйцэтгэдэг (McNaughton et al., 1989; Olf and Ritchie, 1998; Herrero-Jauregui and Oesterheld, 2018).

Хуурай болон хагас хуурай хээрийн экосистем нь бусад экосистемээс илүүтэйгээр уур амьсгалын өөрчлөлт тэр дундаа хур тунадасны өөрчлөгдөлд мэдрэг байдаг (Knapp and Smith, 2001).

Бидний судалгааны талбай байрлах цөлөрхөг хээрт жилийн дундаж температур  $-3.4+3.6^{\circ}\text{C}$ , нэгдүгээр сарын агаарын дундаж температур  $-15-19^{\circ}\text{C}$ , долоодугаар сарын агаарын дундаж температур  $+19-24^{\circ}\text{C}$  байдаг. Жилд дунджаар 100-130 мм хур тунадас унадаг (Дорноговь аймгийн Айраг сумын цаг агаарын станцын 2010-2023 оны мэдээ). Жилийн нийлбэр хур тунадас нь бусад газар нутагтай харьцуулахад бага, газрын доорх усны түвшин хол байрладаг учир ургамал ургах, хөрс бүрэлдэн бий болоход таагүй нөхцөлтэй (Түвшинтогтох, 2014).

Таана (*Allium polyrhizum*) нь Amarilladaceae-ийн овогт хамаарах 8-20 см өндөр, нягт дэгнүүл үүсгэдэг олон наст өвс. Дэгнүүл хул бор өнгөтэй, бүтцээрээ дэгнүүлт үетэнтэй ижил. Нэг дэгнүүл 34 хүртэл найлзууртай. Нэг найлзуурын амьдрах хугацаа тааламжтай нөхцөлд 4-6 жил, таагүй нөхцөлд 2-3 жил байдаг (Түвшинтогтох, 2024).

Таана (*Allium polyrhizum*) нь цөлөрхөг болон хуурай хээрийн өмнөд хэсгээр өргөн тархдаг, цөлөрхөг хээрийн эдификатор ургамал. Сүүлийн жилүүдэд хоёрдогч буюу антропоген гаралтай хүчин зүйлийн нөлөөгөөр Таанат бүлгэмдэл нь Монгол орны төв болон дорнод хэсгээр ихээхэн нэмэгдэж хойшоо хуурай хээр рүү түрэн ургаж байгааг олон судалгааны үр дүнд дурдсан байдаг (Гунин ба бусад., 2010, Түвшинтогтох ба бусад., 2009; Түвшинтогтох ба бусад., 2010, Түвшинтогтох ба Ариунболд., 2007).

Цөлөрхөг хээрийн ургамал бүлгэмдлийн судалгаанууд ихээр хийгдэж байгаа ч тухайн бүлгэмдэл дэх зүйл бодгалийн тооны өөрчлөлтийн талаарх судалгаа хомс байна. Иймээс бид цөлөрхөг хээрийн эдификатор болох Таана (*Allium polyrhizum*)-ийн бодгалийн тоонд цаг агаар болон мал бэлчээрлэлт хэрхэн нөлөөлж байгааг илрүүлэх зорилго тавин, дараах зорилтуудыг дэвшүүлээ.

Зорилт 1. Таана (*Allium polyrhizum*)-ийн нийт бодгалийн тооны хөдлөлзүйг мал бэлчээрлэлттэй болон бэлчээрлэлтгүй талбайд гаргах

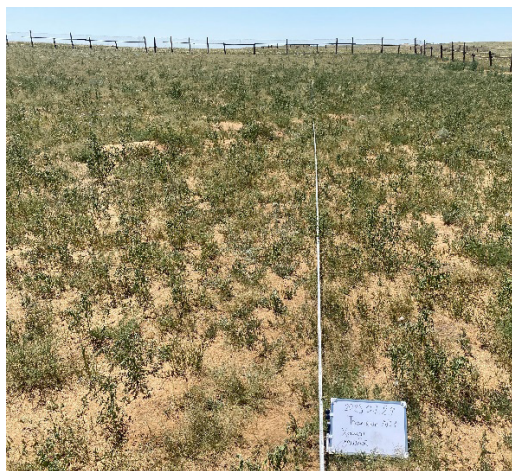
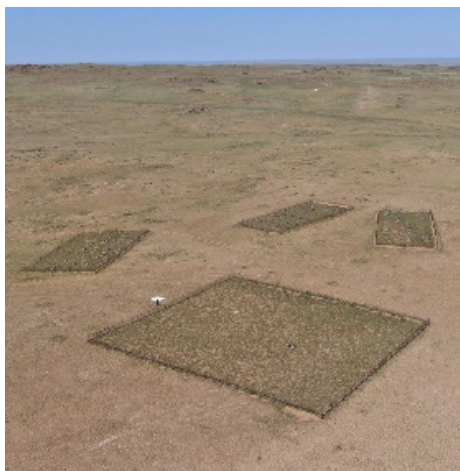
Зорилт 2. Таана (*Allium polyrhizum*)-ийн бодгалийн тоонд цаг агаарын (МАТ, МАР) үзүүлэлтүүд болон малын тооны харилцан хамаарлыг тогтоох.

## Судалгааны дээж материал, аргазүй, статистик боловсруулалт

### Судалгаа хийсэн газар

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). Бидний судалгаагаа гүйцэтгэсэн Их Нартын БНГ-ийн Цөлөрхөг хээрийн Агь-таана-говийн хялганат бүлгэмдэл нь ургамал газарзүйн мужлалаар Дорнод говийн цөлөрхөг хээрийн тойрогт цөлөрхөг хээрийн бүсэд оршдог (Түвшинтогтох, 2014).

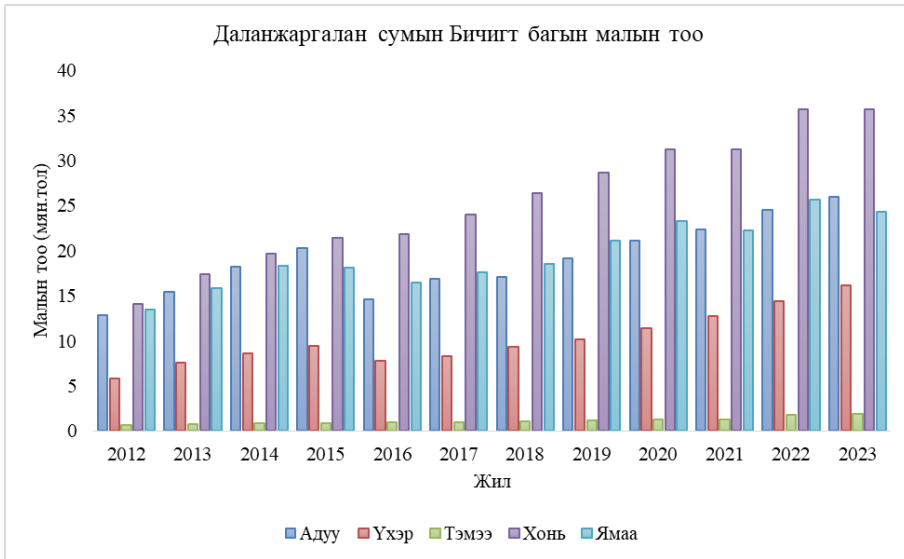
Бид энэхүү судалгааг ШУА-ийн Ботаникийн цэцэрлэгт хүрээлэнгийн Ургамалжлын экологи, ургамлын эдийн засгийн лабораторийн цөлөрхөг хээрийн урт хугацааны мониторингийн сууринд хийж гүйцэтгэсэн. Энэхүү судалгааны суурин Дорноговь аймгийн Даланжаргалан сумын Их Нартын Байгалийн нөөц газар дахь Бор-Овооны шанд орчимд ХӨ 45°44'10.1", ЗУ 108°43'14.8" солбицолд, д.т.д 1246 м-ийн өндөрт байрладаг ба Агь-таана-говийн хялганат цөлөрхөг хээрийн бүлгэмдэлтэй (Зураг 1).



Зураг 1. Цөлөрхөг хээрийн урт хугацааны мониторингийн судалгааны талбай (Зургийг П.Хатансайхан, 2023)

### Судалгааны талбайн малын тоо толгой

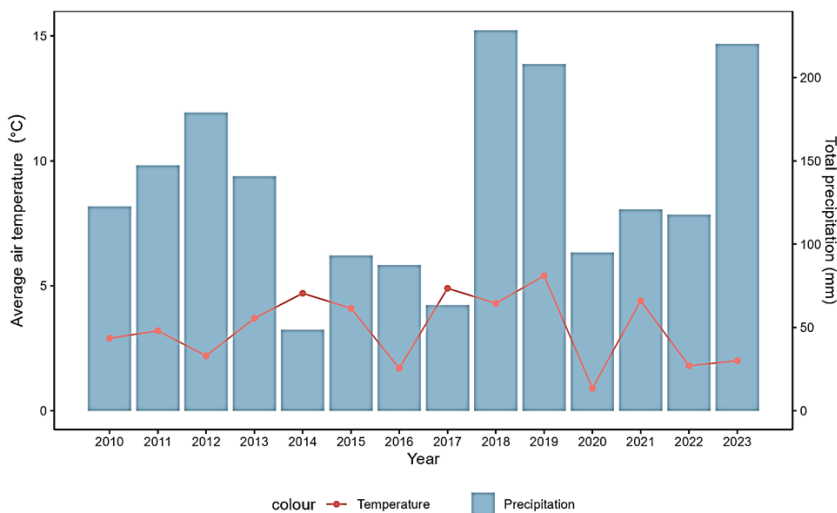
Бидний судалгааны талбай нь засаг захиргааны нэгжийн хувьд Дорноговь аймгийн Даланжаргалан сумын Бичигт багт харьяалагдах бөгөөд тус багийн 2012-2023 онуудын нийт малын тоо толгойн мэдээллийг хонин толгойд шилжүүлж үзүүлэлт болгон ашиглалаа (Зураг 2).



Зураг 2. Дорноговь аймгийн Даланжаргалан сумын бичигт багийн малын тоо толгой

### Судалгааны талбайн цаг агаарын үзүүлэлтүүд

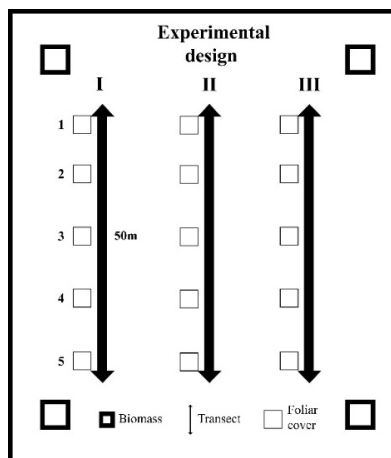
Бид Дорноговь аймгийн Айраг сумын цаг агаарын станцын мэдээг авч ашигласан ба 2010-2023 оны агаарын дундаж температур нь 3.3°C, хамгийн бага утга 2020 онд 0.9°C, хамгийн өндөр нь 2019 онд 5.4°C байв. Хур тунадасны хувьд 2010-2023 онд дунджаар 133.8 мм ба 2014 онд хамгийн бага 48.7 мм, 2018 онд хамгийн өндөр 228.5 мм байв. Үүнээс үзэхэд судалгааны жилүүдэд жилийн нийлбэр хур тунадас өссөн ( $r= 0.21$ ,  $p= 0.48$ ), агаарын дундаж температур буурсан ( $r= -0.13$ ,  $p= 0.66$ ) байна (Зураг 3).



Зураг 3. Судалгааны талбайн 2010-2023 оны цаг агаарын үзүүлэлт

### Судалгааны аргазүй

Хээрийн судалгааг ШУА-ийн Ботаникийн цэцэрлэгт хүрээлэнгийн Ургамалжлын экологи, ургамлын эдийн засгийн лабораторийн ургамалжлын урт хугацааны мониторингийн шинэчилсэн аргазүйн (Түвшинтогтох нар, 2019) дагуу 2010-2023 онд 07 сарын 15-аас 08 сарын 15 хүртэл 3 удаагийн удаагийн циклээр хийж гүйцэтгэв. 50 метрийн урттай трансектийн дагуу 1 м тутам дардас хатган тухайн зүйлийн тааралдааг үзэгдэлзүйн үе шатын хамт тэмдэглэсэн (Зураг 4). Бид судалгаандаа хашсан болон хашаагүй талбайн нийт 6 трансектын дагуу 300 цэгт тааралдсан бодгалийн тоог ашигласан.



Зураг 4. Судалгааны дээж материал цуглуулсан туршилтын талбайн дизайн

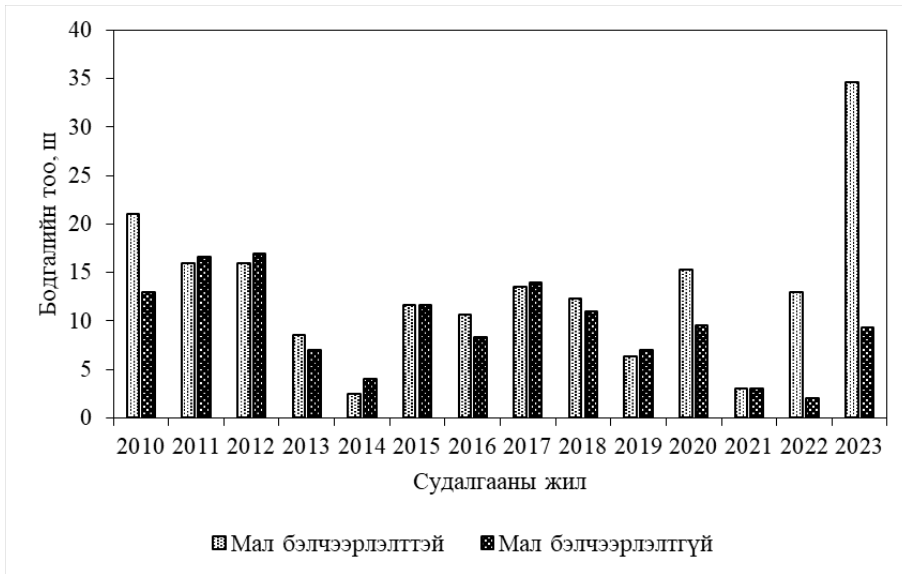
### Статистик боловсруулалт

Мал бэлчээрлэлттэй болон бэлчээрлэлтгүй талбайд *Allium polyrhizum*-ийн бодгалийн тооны хөдлөлзүйг Microsoft Excel, бодгалийн тоо цаг агаарын үзүүлэлт, малын тооны харилцан хамаарлыг Rstudio 4.3.3 программ ашиглан персоны хамаарлын анализ статистик боловсруулалтуудыг хийв.

### Судалгааны үр дүн

*Allium polyrhizum*-ийн мал бэлчээрлэлттэй болон бэлчээрлэлтгүй талбайн бодгалийн тооны хөдлөл зүй

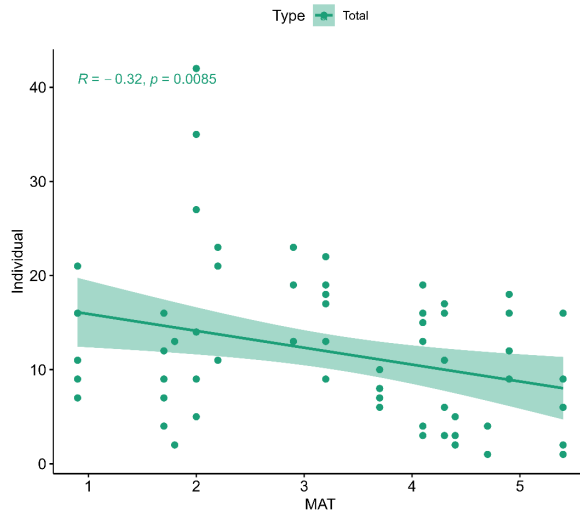
Мал бэлчээрлэлттэй талбайд 2023 онд нийт бодгалийн тоо хамгийн их буюу 34.6 байсан бол 2014 онд 2.5 бол мал бэлчээрлэлтгүй талбайд нийт бодгалийн тоо 2012 онд 17 буюу хамгийн их харин 2022 онд хамгийн бага буюу 2 байлаа. Доорх үр дүнгээс харахад мал бэлчээрлэлттэй талбайд бодгалийн тоо ихсэж байгаа нь малын нөлөө байгааг илтгэж байгаа бол мал бэлчээрлэлтгүй талбайд бодгалийн тоо буурч байгаа нь мал бэлчээрлэлтээс хашиж хамгаалсантай холбоотой байж болох юм (Зураг 5). Бид энэхүү мал бэлчээрлэлттэй болон бэлчээрлэлтгүй талбайн хооронд бодгалийн тооны хувьд ялгаа байгаа эсэхийг статистикаар шалгаж үзэхэд ялгаатай ( $p < 0.05$ ) байна.



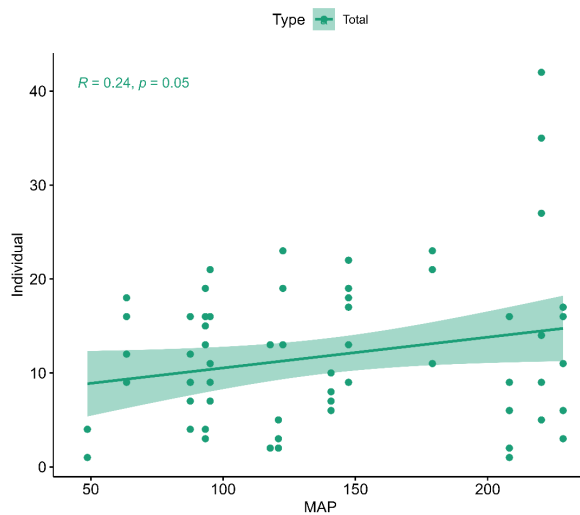
**Зураг 5.** Мал бэлчээрлэлттэй болон бэлчээрлэлтгүй талбайн бодгалийн тооны хөдлөлзүй

*Бодгалийн тоо цаг агаарын үзүүлэлтүүдийн харилцан хамаарал*

Мал бэлчээрлэлтгүй талбайд Таана (*Allium polyrhizum*)-ын бодгалийн тоо цаг агаарын үзүүлэлтүүдээс хэрхэн хамаарч байгааг персоны корреляциар шалгалаа. Ингэхэд мал бэлчээрлэлтгүй талбайд Таана (*Allium polyrhizum*)-ын бодгалийн тоо нь жилийн агаарын дундаж температураас сөрөг ( $r = -0.32$ ,  $p = 0.008$ ) хамааралтай (Зураг 6) байгаа нь жилийн агаарын температур нэмэгдэхэд таанын бодгалийн тоо цөөрнө, харин Таана (*Allium polyrhizum*)-ын бодгалийн тоо нь жилийн нийлбэр хур тунадаснаас эерэг ( $r = 0.24$ ,  $p = 0.05$ ) хамааралтай байна (Зураг 7).



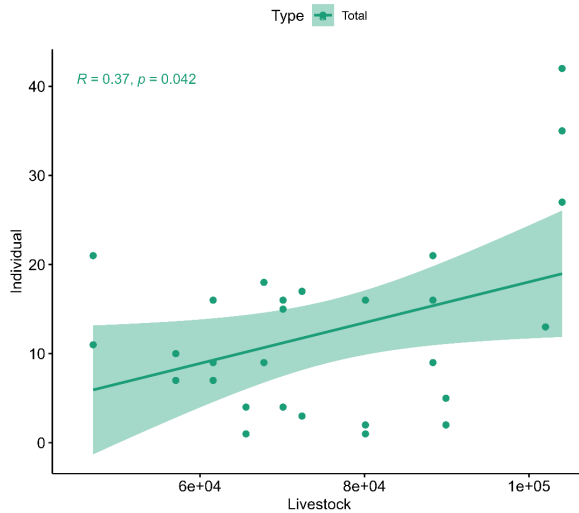
**Зураг 6.** Бодгалийн тоо жилийн агаарын дундаж температурын харилцан хамаарал  
Тайлбар: MAT-Жилийн агаарын дундаж температур, Individual-Бодгалийн тоо



**Зураг 7.** Бодгалийн тоо жилийн нийлбэр хур тунадасны харилцан хамаарал  
Тайлбар: MAP-Жилийн нийлбэр хур тунадас (мм), Individual-Бодгалийн тоо

Бодгалийн тоо малын тооны харилцан хамаарал

Мал бэлчээрлэлттэй талбайд Таана (*Allium polyrhizum*)-ын бодгалийн тоо ( $r = 0.37, p = 0.042$ ) нь малын тооноос эерэг хамааралтай байна (Зураг 8).



**Зураг 8.** Мал бэлчээрлэлттэй талбайн бодгалийн тоо болон малын тооны харилцан хамаарал *Тайлбар: Livestock-Малын тоо (мян.тол), Individual-Бодгалийн тоо*

### Хэлэлцүүлэг

Хатансайхан нарын (2023) судалгаагаар *Allium polyrhizum* -ийн тухайн бүлгэмдэлд эзлэх үүрэг оролцоо нь мал бэлчээрлэлтгүй талбайд буурсан. *Allium polyrhizum*-ийн бодгалийн тоо тухайн жилийн хур тунадас, агаарын температураас хамааран хэлбэлзэх хэдий ч судалгааны жилүүдэд мал бэлчээрлэлтгүй талбайд бодгалийн тоо буурч байгаа нь доройтсон бүлгэмдлийг хашиж хамгаалсны үр дүнд бүлгэмдэл эргэн сэргэж байгаа илтгэж байна.

Цөлөрхөг хээрт хавар, зуны эхэн сард жил дараалан давтагддаг хуурайшилтын байдал нь зонхилогч зүйлүүдийн ургалт, цэцэглэлт, үрлэлтийг оройтуулах гол нөхцөл нь болдог (Мандах, Ерөөлт, 2013).

Хур тунадас сайтай жилд *Allium polyrhizum* ихээр урган, цэцэглэж аспект өгдөг ба тухайн жилийн хур тунадаснаас хамаарч түүний ургалт, цэцэглэлт, үрлэлт ихээхэн өөрчлөгдөнө. Гантай үед ургалгүй, удаан хугацаанд хагас тайван, тайван байдалд байх чадвартай (Түвшинтогтох, 2024). Үндэсний анатомийн бүтэц нь ус барих чадвартай олон тооны паренхим эдээс тогтсон сайн хөгжсөн хальстай байдаг онцлогтой. Үүн дээр нэмэгдээд сонгинолог булцуу тус бүр нь уртаашаа ширхэглэж салсан хуучин угларгаар битүү бүрхмэл байдаг нь бага ч болов унасан хур тунадсаар тэжээгдэж, чийгээ хадгалах гойд нарийн зохилдлогоо юм (Попова, 1981). Таана орох хур тунадас болон ганд маш мэдрэмтгий бөгөөд 8-10 мм-ээс багагүй хур тунадас ороход 2-3 хоногийн дараа навч угаасаа уртсаж эхэлдэг бол бороо оролгүй 20-30 хоновол навчис шарлаж хатна (Борисова, Попова, 1978) гэсэн нь бидний судалгааны *Allium polyrhizum*-ийн бодгалийн тоо жилийн агаарын дундаж температураас сөрөг, жилийн нийлбэр хур тунадаснаас эерэг хамааралтай байгаа үр дүнг баталж байна.



Уур амьсгалын өөрчлөлт, бэлчээрийн талхагдалд Таана зохицон ургаж, тархац нутгаа тэлж байгаа нь түүний экологи, биологи, физиологийн онцлогуудтай холбоотой. Таана нягт дэгнүүлтэй, 10-25 см өндөр, орчны стресс /ган, үржил шимгүй хөрс гэх мэт/-д тэсвэртэй, экологийн өргөн амплитуудтай ургамал (Wang, 2002; Wang et al., 1997).

Өмнөговь аймгийн Булган сумын Цөлөрхөг хээрийн ургамал бүлгэмдэл дэх мал бэлчээрлэлтийн нөлөөллийн судалгааны үр дүнд, дунд зэргийн бэлчээр ашиглалтад Говийн хялганат цөлөрхөг хээрийн бүлгэмдлийн үетэн ургамлууд цөөрч, малын идэмж тааруу буюу доройтлын таниур ургамлууд нэмэгдэж байна (Sasaki et al., 2005) гэсэн нь бидний судалгааны Таанын бодгалийн тоо нь мал бэлчээрлэлттэй талбайд малын тооноос эерэг хамааралтай байгааг баталж байна.

Өвөр Монголын хээрт хийсэн судалгаагаар бэлчээрлэлтэнд тэсвэртэй, бэлчээрийн нөлөөгөөр ихэсдэг “Доройтлын таниур” ургамлуудад цөлөрхөг хээрт Төлөгчдүү боролз, Гурвалсан боролз, Агь шарилж, Зүүнгарын хазаар өвс, Таана, Амманы сэдэргэнэ, Эгэл үмхий өвс гэдгийг олж тогтоосон Wang et al. (1996 a,b,c); Wang et al. (2000 a,b); Tong. et al. (2004) нь бидний судалгааны таанын бодгалийн тоо малын тооноос эерэг хамааралтай гэсэн үр дүнтэй таарч байна.

### Дүгнэлт

Таана (*Allium polyrhizum*)-ийн бодгалийн тоо нь цаг агаарын үзүүлэлт болон мал бэлчээрлэлтийн нөлөөгөөр хэлбэлзэж байна.

Бидний судалгаа явуулсан цөлөрхөг хээрт 2010-2023 онуудад жилд дунджаар 133.8 мм хур тунадас унасан бөгөөд жилд орох нийт хур тунадасны хэмжээний 50-60% нь 7, 8 дугаар сард ордог. Иймээс цаашид цаг агаарын тааламжтай нөхцөл бүрдсэн үед физиологийнхоо онцлогоор Тааны бодгалийн тоо ихсэх, багасах боломжтойг харуулж байна.

Жилээс жилд малын тоо нэмэгдсэнээр мал бэлчээрлэлтийн нөлөөгөөр доройтлын таниур ургамал болох Таанын бодгалийн тоо нь нэмэгдэж, таанат бүлгэмдэл тархац нутгаа тэлэхэд нөлөөлж байна.

### Талархал

Энэхүү судалгааг БШУЯ-ны захиалгаар Шинжлэх ухаан технологийн сангийн санхүүжилттэй суурь судалгааны төслийн /ШУТБЦХХЗГ-2022/169/ хүрээнд хийж гүйцэтгэв. Хээрийн судалгааны ажил болон өгөгдөл боловсруулалтын ажилд тусалсан Ургамалжлын экологи, ургамлын эдийн засгийн лабораторийн хамт олондоо талархал илэрхийлье.

### Эшилсэн бүтээл

Brown, M. E., de Beurs, K., & Vrieling, A. (2010). The response of African land surface phenology to large scale climate oscillations. *Remote Sensing of Environment*, 114(10), 2286–2296. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2010.05.005>

- Cong, N., Piao, S., Chen, A., Wang, X., Lin, X., Chen, S., Han, S., Zhou, G., & Zhang, X. (2012). Spring vegetation green-up date in China inferred from SPOT NDVI data: A multiple model analysis. *Agricultural and Forest Meteorology*, 165, 104–113. <https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2012.06.009>
- Cleland, E. E., Collins, S. L., Dickson, T. L., Farrer, E. C., Gross, K. L., Gherardi, L. A., et al. (2013). Sensitivity of grassland plant community composition to spatial vs. Temporal variation in precipitation. *Ecology* 94, 1687–1696. doi: 10.1890/12-1006.1
- Finzi, A. C., Austin, A. T., Cleland, E. E., Frey, S. D., Houlton, B. Z., & Wallenstein, M. D. (2011). Responses and feedbacks of coupled biogeochemical cycles to climate change: Examples from terrestrial ecosystems. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 9(1), 61–67. <https://doi.org/10.1890/100001>
- GORDO, O., & SANZ, J. J. (2010). Impact of climate change on plant phenology in Mediterranean ecosystems. *Global Change Biology*, 16(3), 1082–1106. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2486.2009.02084.x>
- Gunin P.D, Chuluun T., & Dennis Ojima. (2002). Changes ecosystem integrity succession dynamics of rangeland ecosystems of Mongolia. *Fundamental Issues Affecting Sustainability of the Mongolian Steppe*.
- Herrero-Jauregui, C., and Oesterheld, M. (2018). Effects of grazing intensity on plant richness and diversity: A meta-analysis. *Oikos* 127, 757–766. <https://doi.org/10.1111/oik.04893>
- Knapp, A. K., & Smith, M. D. (2001). Variation among biomes in temporal dynamics of aboveground primary production. *Science*, 291(5503), 481–484. <https://doi.org/10.1126/science.291.5503.481>
- Korell, L., Auge, H., Chase, J. M., Harpole, W. S., and Knight, T. M. (2021). Responses of plant diversity to precipitation change are strongest at local spatial scales and in drylands. *Nat. Commun.* 12, 2489. <https://doi.org/10.1038/s41467-021-22766-0>
- McNaughton, S. J., Oesterheld, M., Frank, D. A., and Williams, K. J. (1989). Ecosystem-level patterns of primary productivity and herbivory in terrestrial habitats. *Nature* 341, 142–144. <https://doi.org/10.1038/341142a0>
- Menzel, A., 2003: Plant phenological anomalies in Germany and their relation to air temperature and NAO. *Climatic Change*, 57, 243-263.
- Menzel, A., 2002: Phenology, its importance to the Global Change Community. *Editorial Comment Climatic Change*, 54, 379-385.
- Morisette, J. T., Richardson, A. D., Knapp, A. K., Fisher, J. I., Graham, E. A., Abatzoglou, J., Wilson, B. E., Breshears, D. D., Henebry, G. M., Hanes, J. M., & Liang, L. (2009). Tracking the rhythm of the seasons in the face of global change: Phenological research in the 21 st century. *In Frontiers in Ecology and the Environment (Vol. 7, Issue 5, pp. 253–260)*. <https://doi.org/10.1890/070217>
- Olf, H., and Ritchie, M. E. (1998). Effects of herbivores on grassland plant diversity. *Trends Ecol. Evolution.* 13, 261–265. [https://doi.org/10.1016/s0169-5347\(98\)01364-0](https://doi.org/10.1016/s0169-5347(98)01364-0)

- Petermann, J. S., and Buzhdygan, O. Y. (2021). Grassland biodiversity. *Curr. Biol.* 31, R1195–R1201. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2021.06.060>
- Richardson, A. D., Anderson, R. S., Arain, M. A., Barr, A. G., Bohrer, G., Chen, G., Chen, J. M., Ciais, P., Davis, K. J., Desai, A. R., Dietze, M. C., Dragoni, D., Garrity, S. R., Gough, C. M., Grant, R., Hollinger, D. Y., Margolis, H. A., Mccaughey, H., Migliavacca, M., ... Xue, Y. (2012). Terrestrial biosphere models need better representation of vegetation phenology: Results from the North American Carbon Program Site Synthesis. *Global Change Biology*, 18(2), 566–584. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2486.2011.02562.x>
- R.Z. Wang. (2002). Photosynthetic Pathways, Life Forms, and Reproductive Types for Forage Species Along the Desertification Gradient on Hunshandake Desert, North China. *Photosynthetica*, 40, 321–329. <https://doi.org/10.1023/a:1022623920812>
- Sparks, T.H., Menzel, A., 2003: Observed changes in seasons: an overview. *International Journal of Climatology*, 22, 1715-1725. <https://doi.org/10.1002/joc.821>
- Sparks, T.H., Jeffree, E.P., Jeffree, C.E., 2001: An examination of the relationship between flowering times and temperature at the national scale using long-term phenological records from the UK. *International Journal of Biometeorology*, 44, 82-87. <https://doi.org/10.1007/s004840000049>
- Sasaki, T., Okayasu, T., Takeuchi, K., Jamsran, U., & Jadambaa, S. (2005). Patterns of floristic composition under different grazing intensities in Bulgan, South Gobi, Mongolia. *Grassland Science*, 51(3), 235–242. <https://doi.org/10.1111/j.1744-697x.2005.00029.x>
- Walther, G.R., Post E., Convey P., Menzel A., Parmesan C., Beebee T.J.C., Fromentin J.M., Hoegh-Guldberg O., Bairlein F., 2002: Ecological responses to recent climate change. *Nature*, 416, 389-395. <https://doi.org/10.1038/416389a>
- Wang Ping, Yin LiJuan, & Li JianDong. (1997). Ecological distribution and physiological adaptation to saline-alkali environment of C3 and C4 plants in Northeastern China prairie area. *Chinese Journal of Applied Ecology*, 8(4), 407–411.
- Yan, H., Li, F., and Liu, G. (2023). Diminishing influence of negative relationship between species richness and evenness on the modeling of grassland a-diversity metrics. *Front. Ecol. Evol.* 11. <https://doi.org/10.3389/fevo.2023.1108739>
- Борисова И.В., & Попова Т.А. (1978). Степень генеративности ценопопуляций доминирующих видов степных и пустынных сообществ МНР. География и Динамика Животного и Растительного Мира МНР, 41–46.
- Гунин П.Д., Бажа С.Н., Данжалова Е.В., Цэрэнханд Г., Дробышев Ю.И., & Ариунболд Э. (2010). Современная структура и динамика растительных сообществ на южной границе сухих степей Центральной Монголии. *Аридные Экосистемы*, 16(2), 65–75.

- Мандах Б., & Ерөөлт Ё. (2013). Цөлийн хээрийн ургамалжлын мониторингийн судалгааны зарим дүн. *Ботаникийн Хүрээлэнгийн Эрдэм Шинжилгээний Бүтээл*, 25, 88–94.
- Мөнхзул О., & Нарантуяа Н. (2013). Ургамалжлын судалгаанд мониторингийн шугам цэгийн аргыг хэрэглэсэн нь. *Монголын Ботаникийн Сэтгүүл*.
- Попова Т.А. (1981). Жизненные формы. Пустынные Степи и Северные Пустыни МНР (Булган Сомон), 2, 150–154.
- Түвшинтогтох И. (2005). Геоботаник (Э.Ганболд, Ed.). “Бэмби Сан” ХХК.
- Түвшинтогтох И. (2014). Монгол орны хээрийн ургамалжил (Ч. Санчир & Ц. Түвшинжаргал, Eds.). Бэмби Сан.
- Түвшинтогтох И. (2024). Дорнод монголын ургамалжил (ангилаа, зураглал, доройтол, өөрчлөгдөл).
- Түвшинтогтох И., & Ариунболд Э. (2007). Монгол орны зүүн-өмнөд нутаг дахь зонхилогч ургамлуудын өөрчлөгдөл. *Шинжлэх Ухааны Мэдээ*, 183, 41–53.
- Түвшинтогтох И., & Ариунгэрэл Д. (2012). Degradation of Mongolian Grassland Vegetation Under Overgrazing by Livestock and Its Recovery by Protection from Livestock Grazing. In *The Mongolian Ecosystem Network* (pp. 0–319).
- Түвшинтогтох И., Бямбасүрэн Т., Мандах Б., & Ерөөлт Ё. (2015). Цөлийн хээрийн Агь-таана-говийн хялганат бүлгэмдлийн үзэгдэлзүйн судалгааны дүнгээс. *Эрдэм Шинжилгээний Бүтээл*, 31, 252–264.
- Түвшинтогтох И., Мөнгөнчимэг Ч., & Жаргалсайхан Л. (2009). Түмэнцогт сумын ургамалжлын ангилаа, төлөв байдал. *Ботаникийн Хүрээлэнгийн Бүтээл*, 22, 162–178.
- Түвшинтогтох И., Мөнхзул О., Түмэнжаргал Ц., Хонгорзул О., Батзаяа Г., Нямбаяр Н., & Аззаяа Ж. (2019). Ургамалжлын урт хугацааны мониторингийн аргазүй (шинэчилсэн).
- Түвшинтогтох И., Нямбаяр Н., Мандах Б., Маньдарь Д., Түмэнжаргал Ц., & Баттогтох Н. (2019). Их Нартын Байгалийн нөөц газрын ургамлын аймаг, ургамалжил (И. Түвшинтогтох & Б. Мандах, Eds.). Адмон принт.
- Түвшинтогтох И., Энхмаа Д., Мөнгөнчимэг Ч., & Батцэрэн Ц. (2010). Дорнод аймгийн ургамалжлын ангилаа, зураглал, төлөв байдлын үнэлгээ. *Ботаникийн Хүрээлэнгийн Бүтээл*, 22, 98–111.
- Хатансайхан, П., Нямбаяр, Н., Түвшинтогтох, И., & Лянхуа, Б. (2023). Цөлөрхөг хээрийн Агь-таана-говийн хялганат бүлгэмдлийн зонхилогч зүйлүүдийн үүрэг оролцооны үзүүлэлтийн өөрчлөгдөлд цаг агаарын үзүүлэлтүүдийн нөлөөлөл, цаашдын хандлага. *Mongolian Journal of Botany*, 05(31), 23–36. <https://doi.org/10.5564/mjb.v5i31.326223-36>

## The effects of climate and livestock grazing on number of individuals of *Allium polyrhizum* Turcz., an edicator of the desert steppe

Khatansaikhan Purevdorj\*, Lyankhua Bayasgalankhuu, Nyambayar Nyamjantsan, Tuvshintogtokh Indree, Enkhmaa Erdenebileg

Botanic Garden and Research Institute, Mongolian Academy of Sciences, Ulaanbaatar 13330, Mongolia

\*E-mail: [khatansaikhan\\_p@mas.ac.mn](mailto:khatansaikhan_p@mas.ac.mn), <https://orcid.org/0000-0001-7897-6132>

---

Received: 23.06.2024

Revised: 18.09.2024

Accepted: 30.09.2024

---

**Abstract:** Grasslands ecosystem provides a habitat for a variety of life forms, but the ecosystem continues to deteriorate year by year due to climate change and human activities. The main dominant plant communities in any ecosystem are formed by influencing the characteristics of the species that make up the community, such as the cover, abundance, density, and height, as a result of changes due to abiotic and biotic factors. Therefore, we need to study how parameters such as the cover and number of individuals of the main dominant species respond to the effects of weather and livestock grazing in order to find out the reasons for the degradation of the plant community in that ecosystem. We conducted this study at 45°44'10.1" N latitude, 108°43'14.8" east longitude, near Bor-Ovoonii Shand in Ikh Nart Natural Reserve, Dalanjargalan soum, Dornogovi Province, at an altitude of 1246 m above sea level. It was carried out in the research area of long-term vegetation monitoring of the *Stipa gobica*-*Allium polyrhizum*-*Artemisia frigida* community in the desert steppe. The average air temperature for 2010–2023 was 3.3°C; the lowest value was 0.9°C in 2020, and the highest was 5.4°C in 2019. In terms of precipitation, the average for 2010–2023 was 133.8 mm, with a minimum of 48.7 mm in 2014 and a maximum of 228.5 mm in 2018. In the study, the total number and number of breeding individuals of *Allium polyrhizum*, an edicator of degraded fields, were determined in grazed and non-grazed. Correlations between the number of individuals and weather parameters in non-grazed field, and the number of domestic animals in the area in grazed field were determined using pearson correlation analysis. As a result, in the non-grazed field total number of plants have a negative relationship with the average annual air temperature and a positive relationship with the total annual precipitation. On the other hand, the total number of plants in grazed field were positively related to the livestock number.

**Keywords:** *Allium polyrhizum*, Desert steppe, individuals, Effect of clim

---

© The Author(s). 2024 **Open Access** This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons license, and indicate if changes were made.