

**Цөлөрхөг хээрийн Агь-таана-говийн хялганат
бүлгэмдлийн зонхилогч зүйлүүдийн үүрэг оролцооны
үзүүлэлтийн өөрчлөгдөлд цаг агаарын үзүүлэлтүүдийн
нөлөөлөл, цаашдын хандлага**

**Пүрэвдоржийн Хатансайхан*, Нямжанцангийн Нямбаяр,
Индрээгийн Түвшинтогтох, Баясгаланхүүгийн Лянхуа**

Шинжлэх Ухааны Академи, Ботаникийн цэцэрлэгт хурээлэн, Улаанбаатар, 13330, Монгол улс

*И-мэйл: khatansaikhan_p@mas.ac.mn, <https://orcid.org/0000-0001-7897-6132>

<https://doi.org/10.5564/mjb.v5i31.3262>

Хүлээн авсан: 2023.05.24

Хянасан: 2023.11.05

Хэвлэлтэнд: 2023.12.21

Хураангуй Энэхүү судалгаа нь Дорноговь аймгийн Даланжаргалан сумын цөлөрхөг хээрийн Агь-таана-говийн хялганат бүлгэмдлийн мал бэлчээрлэлттэй болон бэлчээрлэлтгүй талбайн гол зонхилогчид болох *Allium polyrhizum*, *Artemisia frigida* ба *Stipa gobica* зүйлүүдийн бүлгэмдэл дэх үүрэг оролцооны өөрчлөгдлийг 2010-2022 оны өгөгдлийг ашиглан тодорхойлов. Тус зонхилогчдын үүрэг оролцооны үзүүлэлтэд цаг агаар болон малын тооны хамаарлыг статистик боловсруулалтаар шалгав. Үүний үр дүнд 2022 онд мал бэлчээрлэлттэй талбайд *Artemisia frigida* -ийн үүрэг оролцооны үзүүлэлт 2.8 дахин нэмэгдэн тэргүүн зонхилогч болж, *Stipa gobica* ба *Allium polyrhizum* нар дэд зонхилогчдын үүрэг гүйцэтгэж байгаа бол мал бэлчээрлэлтгүй талбайд *Stipa gobica*-ийн үүрэг оролцооны үзүүлэлт 1.9 дахин нэмэгдэж тэргүүн зонхилогч, харин *Artemisia frigida* ба *Allium polyrhizum* -ийн үүрэг оролцоо 3.3 дахин буурч дэд зонхилогчдын үүрэгтэй болсон байна. Мал бэлчээрлэлтгүй талбай дах *Allium polyrhizum* -ийн үүрэг оролцооны үзүүлэлт ургамал ургалтын үеийн хөрсний дундаж температураас урвуу сул хамааралтай, харин *Stipa gobica*-ийн үүрэг оролцоо нь ургамал ургалтын хугацааны хөрс болон агаарын дундаж температураас шууд хамааралтай байна. Цаашид ургамал ургалтын хугацааны хөрсний температур 1 градусаар нэмэгдэхэд *Allium polyrhizum*-ийн үүрэг оролцооны үзүүлэлт 0.033-аар буурах хандлагатай, харин *Stipa gobica* -ийн үүрэг оролцооны үзүүлэлт 0.03-аар нэмэгдэх хандлагатай бол ургамал ургалтын хугацааны агаарын дундаж температур 1 градусаар нэмэгдэхэд *Stipa gobica* -ийн үүрэг оролцооны үзүүлэлт 2.4 дахин нэмэгдэх хандлагатай байна. Үүнээс үзэхэд цөлөрхөг хээрийн бүлгэмдлийн үндсэн зонхилогч болох *Stipa gobica* нь мал бэлчээрлэлтээс хашиж хамгаалснаар ургамал ургалтын хугацааны хөрсний дундаж температураас эерэг шууд хамааралтайгаар нэмэгдэж, бүлгэмдлийн тэргүүн зонхилогчийн үүрэг гүйцэтгэх хандлагатай байна.

Түлхүүр үгс: Цөлөрхөг хээр, Говийн хялгана, Таана, Агь, зонхилогчдийн үүрэг оролцооны үзүүлэлтийн өөрчлөгдөл, цаг агаарын нөлөөлөл

Эшлэл авахдаа: 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. *Монголын ботаникийн сэтгүүл*, 05 (31): 23-36.

Удиртгал

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 Дундад Халхын хээр ба Дорноговийн цөлөрхөг хээрийн тойргуудын заагт цөлжүү болон цөлөрхөг хээрийн шилжилтийн бүсэд оршдог (Түвшинтогтох, 2014) тул 2 тойргийн ургамалжлын хэв шинжийг харуулсан өвөрмөц онцлогтой.

Цөлөрхөг хээрт жилийн дундаж температур $-3.4+3.3^{\circ}\text{C}$, нэгдүгээр сарын агаарын дундаж температур $-15-19^{\circ}\text{C}$, долоодугаар сарын агаарын дундаж температур $+19-24^{\circ}\text{C}$ байдаг. Жилд дунджаар 100-120 мм хур тунадас унадаг. Жилийн нийлбэр хур тунадас нь бусад газар нутагтай харьцуулахад бага, газрын доорх усны түвшин хол байрладаг тул ургамал ургах, хөрс бүрэлдэн бий болоход таагүй нөхцөлтэй (Түвшинтогтох, 2014).

Нэг болон хэд хэдэн зүйл ургамал бусад ургамлаа давамгайлж, тухайн ургамал бүлгэмдлийн шинж тэмдгийг тодорхойлоход гол үүрэг гүйцэтгэдэг. Эдгээр зүйлийг зонхилгогч ургамал (доминант) гэнэ. Зонхилогч ургамал нь бүлгэмдэлд арви, бүрхэц зэргээрээ бусдаас давуу ургамлын бүл юм (Түвшинтогтох, 2005). Зонхилогч ургамлууд бол амьдралын төлөөний тэмцэлд тэргүүлэгчид, амин мандлын шим бодисыг голлон бүрдүүлэгчид, хүн, мал, амьтны, хүнс, тэжээл, үйлдвэрийн түүхий эдийн үндэс юм (Манибазар, 2000).

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, харин их зэргийн бэлчээр ашиглалттай үед цөөн наст ургамлууд зонхилж байв (Sasaki et al., 2005).

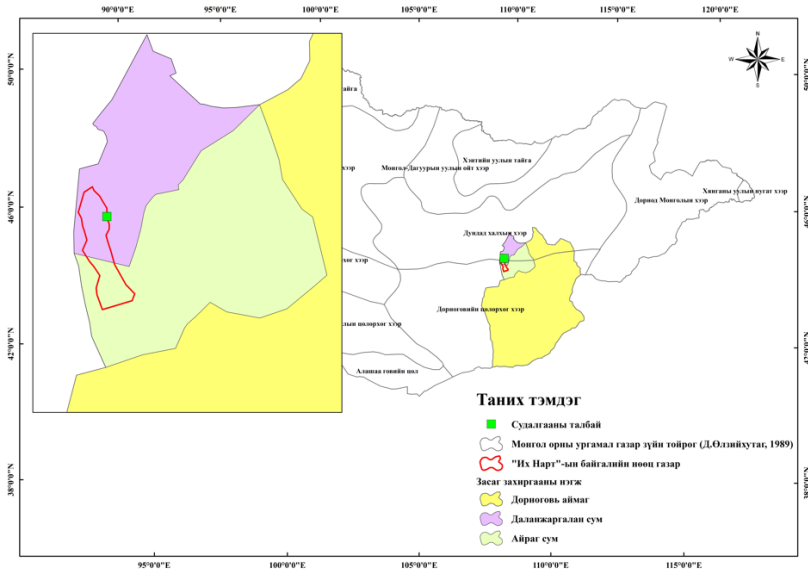
Бидний судалгааны зорилго бол Цөлөрхөг хээрийн Агь-таана-говийн хялганат бүлгэмдэл дэх зонхилогч зүйлүүдийн үүрэг оролцоо (IRV) нь цаг агаарын үзүүлэлтүүд болон мал бэлчээрлэлтийн нөлөөгөөр хэрхэн өөрчлөгдөж байгааг тодорхойлоход оршино.

Үүний тулд 1) Цөлөрхөг хээрийн Агь-таана-говийн хялганат бүлгэмдэл дэх зонхилогч зүйлүүд болох *Stipa gobica*, *Artemisia frigida*, *Allium polyrhizum* -ийн үүрэг оролцоог мал бэлчээрлэлттэй болон бэлчээрлэлтгүй талбайд тогтоох, 2) *Stipa gobica*, *Artemisia frigida*, *Allium polyrhizum* зүйлүүдийн үүрэг оролцооны өөрчлөгдөлд цаг агаар болон мал бэлчээрлэлтийн нөлөө байгаа эсэхийг Персоны хамаарлын боловсруулалт хийж шалгах.

Судалгааны материал, аргазүй

Бид энэхүү судалгааг Дорноговь аймгийн Даланжаргалан сумын Их Нартын Байгалийн нөөц газар дах Бор-Овооны шанд орчим хойт өргөргийн ХӨ $45^{\circ}44'10.1''$, зүүн уртрагийн ЗУ $108^{\circ}43'14.8''$ солбицолд, д.т.д 1246 м-ийн өндөрт

байрладаг цөлөрхөг хээрийн Агь-таана-говийн хялганат бүлгэмдлийн урт хугацааны ургамалжлын мониторингийн судалгааны талбайд хийж гүйцэтгэсэн (Зураг 1). Тус судалгааны сууринг 2010 онд анх байгуулж 1 га талбайг мал бэлчээрлэлтээс 13 жил хашиж хамгаалан цаг агаарын өөрчлөлтийн нөлөөллийг судалж байна.



Зураг 1. Дорноговь аймгийн Даланжаргалан сумын нутагт орших Цөлөрхөг хээрийн Агь-таана-говийн хялганат бүлгэмдлийн судалгааны талбайн байршил (Зургийг П.Хатансайхан)

Allium polyrhizum Turcz ex Regel. -Үндсэрхэг сонгино, таана

Allium polyrhizum нь Amarilladaceae-ийн овогт хамаарах ба нягт дэгнүүлт, олон наст өвслөг ургамал юм (Зураг 2). *Allium polyrhizum* нь цөлөрхөг хээр, цөл, тэгш тал, уул толгодын хормой, сайр-чулуурхаг хажуу, хуурай марз, хайрга чулуунд ургадаг (Түвшинтогтох, et al., 2019). Таанат хэвшил Монгол орны цөлжүү хээрийн дэд, бүс цөлөрхөг хээрийн бүсэд Ховд аймгаас Дорнод аймаг хүртэл өргөргийн дагуу тархана. Таанат хэвшлийн тархцын хойд цэг тус орны баруун хэсэгт Их нууруудын хотгорт Хяргас нуурын баруун өмнөд (ХӨ49⁰), зүүн хэсэгт хойшоо Дорнод аймгийн Чулуунхороот сумын төв ба улсын хил дээрх Тарь нуур (ХӨ50⁰) хүрнэ (Түвшинтогтох, 2014). Таана нь говь цөл, цөлөрхөг хээрт өргөн тархдаг тул эрт дээр үеэс хүн малын хүнс тэжээл болон уламжлалт анагаах ухаанд хэрэглэгддэг.

Artemisia frigida Willd. -Өлчир шарилж, агь

Artemisia frigida нь Asteraceae-ийн овогт хамаарах ба заримдаг сөөгөнцөр ургамал юм (Зураг 3). Хээр, цөлөрхөг хээрт, чулуурхаг ба үйрмэг чулуутай хээржүү хажуу, хад, нимгэн элс, хайрга, хааяа хужир мараатай дэрсэн дунд

Монголын ботаникийн сэтгүүл, 2023, 05(31):

ургана (Түвшинтогтох, et al., 2019). Агь шарилж нь элбэг тархалттай бөгөөд Монгол орны ургамал газарзүйн мужлалын 16 тойрогт тархан ургах ба хуурайсаг, чулаасаг ургамал юм. Ихэнх газар нутгаар хуурайшилт малын хөлийн нөлөөгөөр үндсэн бүлгэмдэл доройтоход дүүргэгч ургамал болон гарч ирж дэд зонхилогчийн үүрэг гүйцэтгэнэ.



Зураг 2. Таанат цөлөрхөг хээр (Зургийг П.Хатансайхан, Н.Нямбаяр)



Зураг 3. Агь шарилжит цөлөрхөг хээр (Зургийг П.Хатансайхан, Н.Нямбаяр)

***Stipa gobica* Roshev. – Говийн хялгана**

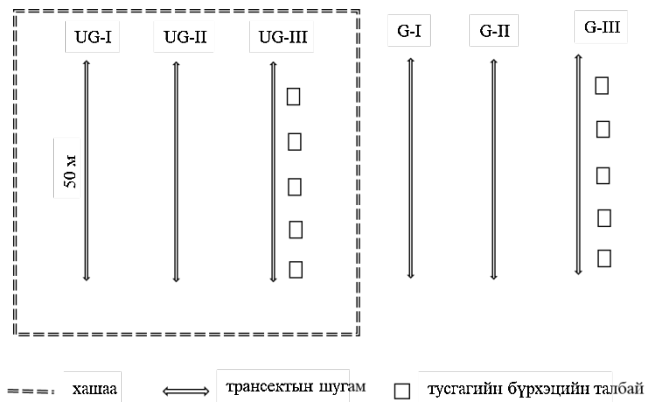
Stipa gobica нь Роасаеае-ийн овогт хамаарах ба нягт дэгнүүлт, олон наст үетэн юм (Зураг 4). Цөлөрхөг хээрийн ноёлогч, цөлжүү хээр, уул толгодын сайрга, чулуут ташлан, хормой, сайрын ёроолд ургана. Говийн хялганат (*Stipa gobica*) хэвшил цөлөрхөг хээрийн үндсэн хэвшлийн нэг бөгөөд Говь Алтайн нуруу, Их нууруудын хотгор, Олон нуурын хөндий, Алашаа, Дорнод говьд өргөн тархаж, цөлөрхөг хээрийн бүсийг үүсгэдэг. Говийн хялганат цөлөрхөг хээрийн тархцыг засаг захиргааны нэгжээр авч үзвэл Ховд, Увс, Завхан, Говь-Алтай, Баянхонгор, Өмнөговь, Дундговь, Дорноговь аймгуудын нутаг хамаарна. Говийн хялганат хэвшлийн тархац цөлөрхөг хээрийн бүсийн зүүн хэсэгт өргөн, баруун тийшлэх тусам нарийсаж ирнэ (И. Түвшинтогтох, 2014).



Зураг 4. Говийн хялганат цөлөрхөг хээр (Зургийг П.Хатансайхан, Н.Нямбаяр)

Судалгааны аргазүй

Хээрийн судалгааг ШУА, Ботаникийн цэцэрлэгт хүрээлэнгийн ургамалжлын экологи, ургамлын эдийн засгийн лабораторийн ургамалжлын урт хугацааны мониторингийн шинэчилсэн аргазүйн (Түвшинтогтох, et al., 2019) дагуу 2010-2022 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 бүрхцийг тодорхойлов (Зураг 5).



Зураг 5. Судалгааны дээж материал цуглуулсан туршилтын талбайн дизайн

Зүйлийн бүлгэмдэл дэх үүрэг оролцоо (IRV) нь бүлгэмдэлд эзлэх зүйлийн үүрэг (Importance Relative Value, IRV)-ийг (Cottam & Curtis, 1956) гаргасан аргазүйн дагуу (1) талбай тус бүр дэх тухайн зүйлийн тохиолдоц, өндөр, тусгагийн бүрхэц гэсэн 3 үзүүлэлтээр тооцоолсон бөгөөд зүйлүүдийн бүлгэмдэлд эзлэх үүрэг 2010-2022 онуудын хооронд хэрхэн өөрчлөгдөж байгааг

Монголын ботаникийн сэтгүүл, 2023, 05(31):

харьцуулав. Шугаман цэгийн аргаар авсан зүйлийн тохиолдцын өгөгдлийг зүйлийн харьцангуй тохиолдцыг 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);

$$RA = \frac{\text{тухайн зүйл ургамлын тохиолдоц}}{\text{нийт зүйл ургамлын тохиолдоцын нийлбэр}}$$

$$RH = \frac{\text{тухайн зүйл ургамлын өндөр}}{\text{нийт зүйл ургамлын өндрийн нийлбэр}}$$

$$RC = \frac{\text{тухайн зүйл ургамлын тусгагийн бүрхэц}}{\text{нийт зүйл ургамлын тусгагийн бүрхэцийн нийлбэр}}$$

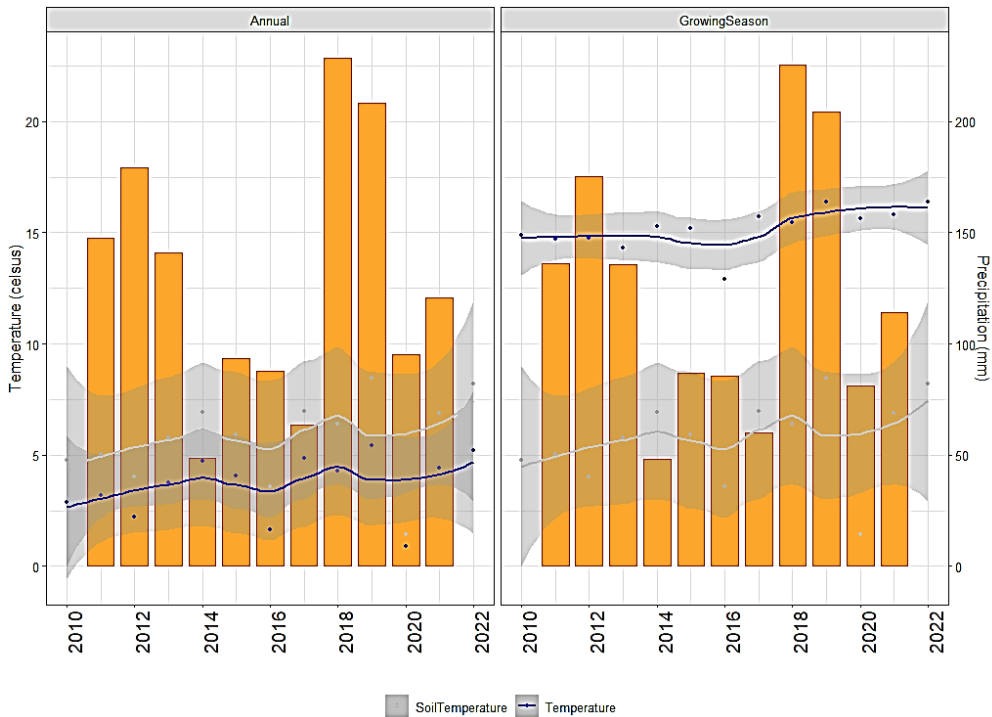
Статистик боловсруулалт

Жил ба цаг агаарын үзүүлэлт, малын тоог SPSS23.0 программын шугаман регрессээр шалгасан. Цаг агаарын үзүүлэлтийн жилийн болон ургамал ургалтын үеийн климадиаграмм, зүйлүүдийн үүрэг оролцооны өөрчлөгдлийн шугаман график, персоны хамаарлын Heatmap боловсруулалтыг RStudio статистикийн программ дээр хийж гүйцэтгэв. Бид хур тунадас, температур, жил ба газрын дээрх биомасс хооронд гэсэн хамаарлыг энгийн шугаман регресс ашиглан үнэлсэн бол хур тунадас ба агаарын температураас хамааран газрын дээрх биомассын цаашдын хандлагыг SPSS-ийн TimeSeries боловсруулалтыг ашиглан үнэлсэн.

Судалгааны үр дүн

Хур тунадас болон агаарын дундаж температурын хөдлөлзүй. 2010-2022 оны агаарын дундаж температур нь 3.7°C, хамгийн бага утга 2020 онд 0.9°C, хамгийн өндөр нь 2019 онд 5.4°C байв. Ургамал ургалтын үеийн агаарын дундаж температур жилтэй шугаман хамааралтай ($R^2 = 0.336$, $F = 5.57$, $P = 0.03$). Хур тунадасны хувьд 2010-2022 онд дунджаар 124.6 мм ба 2014 онд хамгийн бага 48.7 мм, 2018 онд хамгийн өндөр 228.5 мм байв.

Мөн 2010-2022 оны хөрсний дундаж температур нь 5.7°C, хамгийн бага утга 2020 онд 1.4°C, хамгийн өндөр нь 2019 онд 8.5°C. Ургамал ургалтын үеийн хөрсний дундаж температур судалгааны жилүүдтэй шугаман хамааралтай ($R^2 = 0.58$, $F = 15.62$, $P = 0.002$) байна (Зураг 6).



Зураг 6. 2010-2022 он хүртэлх судалгааны талбайн нийлбэр хур тунадас (*Ү тэнхлэгт temperature (celsius)- агаарын дундаж температурын утга; Precipitation (mm)-жилийн нийлбэр хур тунадасны утга; Х тэнхлэгт судалгааны жил; баганаар жилийн нийлбэр хур тунадас; хөх шугамаар агаарын дундаж температур; саарал шугамаар хөрсний дундаж температур зэрэг үзүүлэлтийг жилээр (annual) болон ургамал ургалтын хугацаагаар (Growing Season) харуулав*)

Дорноговь аймгийн Даланжаргалан сумын малын тоо толгой

Тус 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 7). 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.

Зүйлүүдийн үүрэг оролцооны үзүүлэлтийн өөрчлөгдөл

Allium polyrhizum Turcz ex Regel.

Мал бэлчээрлэлттэй талбай дах *Allium polyrhizum*-ийн зүйлийн үүрэг оролцоо нь 2010 онд 0.28 байснаас 2022 онд 0.17 болж 1.6 дахин буурсан. Мал бэлчээрлэлтгүй талбайд 2010 онд 0.23 байснаас 2022 онд 0.07 болж 3.3 дахин буурсан байна (Хүснэгт 1, Зураг 8).

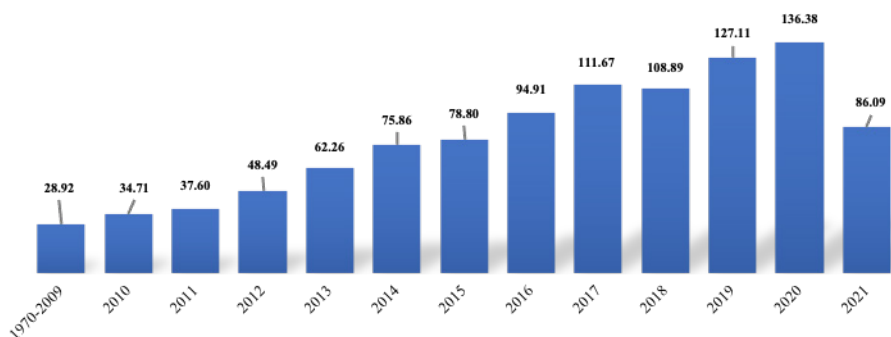
***Artemisia frigida* Willd.**

Мал бэлчээрлэлттэй талбай дах *Artemisia frigida* -ийн зүйлийн үүрэг оролцоо нь 2010 онд 0.12 байснаас 2022 онд 0.34 болж 2.8 дахин нэмэгдсэн. Мал бэлчээрлэлтгүй талбайд 2010 онд 0.10 байснаас 2022 онд 0.30 болж мөн 2.8 дахин нэмэгдсэн байна (Хүснэгт 1, Зураг 8).

***Stipa gobica* Roshev.**

Мал бэлчээрлэлттэй талбай дах *Stipa gobica*-ийн зүйлийн үүрэг оролцоо нь 2010 онд 0.14 байснаас 2022 онд 0.2 болж 1.4 дахин нэмэгдсэн. Мал бэлчээрлэлтгүй талбайд 2010 онд 0.16 байснаас 2022 онд 0.32 болж 1.9 дахин нэмэгдсэн байна (Хүснэгт 1, Зураг 8).

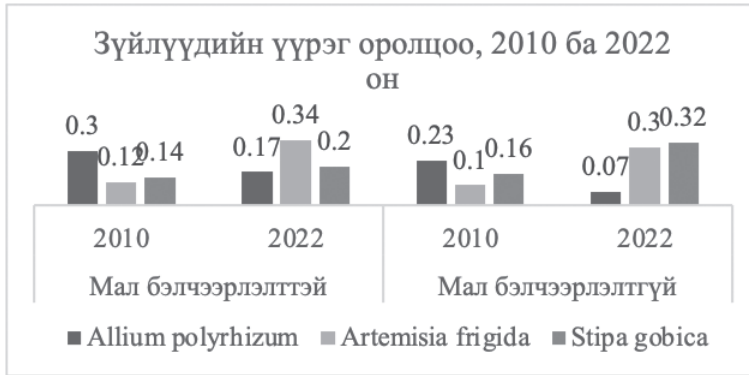
Дорноговь аймгийн Даланжаргалан сумын малын тоо толгой,
МЯН.ТОЛ



Зураг 7. Даланжаргалан сумын малын тоо толгой (мян. тол)

Хүснэгт 1. Мал бэлчээрлэлттэй болон бэлчээрлэлтгүй талбайн зонхилогч зүйлүүдийн үүрэг оролцоо, 2010 - 2022 он

Жил	Мал бэлчээрлэлттэй			Мал бэлчээрлэлтгүй		
	<i>Allium polyrhizum</i>	<i>Artemisia frigida</i>	<i>Stipa gobica</i>	<i>Allium polyrhizum</i>	<i>Artemisia frigida</i>	<i>Stipa gobica</i>
2010	0.28	0.12	0.14	0.23	0.10	0.16
2011	0.27	0.09	0.17	0.3	0.09	0.16
2012	0.16	0.18	0.09	0.14	0.2	0.11
2013	0.18	0.21	0.16	0.14	0.2	0.15
2014	0.16	0.17	0.2	0.14	0.16	0.21
2015	0.29	0.07	0.2	0.26	0.12	0.22
2016	0.30	0.12	0.15	0.20	0.11	0.22
2017	0.26	0.09	0.14	0.13	0.09	0.23
2018	0.27	0.03	0.14	0.17	0.05	0.21
2019	0.21	0.08	0.18	0.11	0.09	0.27
2020	0.12	0.09	0.15	0.14	0.1	0.27
2021	0.13	0.13	0.17	0.07	0.2	0.30
2022	0.17	0.34	0.20	0.07	0.3	0.32



Зураг 8. Зүйлүүдийн үүрэг оролцооны үзүүлэлтийн өөрчлөгдөл

Зүйлүүдийн үүрэг оролцоо ба цаг агаар, малын тооны харилцан хамаарал

Allium polyrhizum Turcz ex Regel.

Мал бэлчээрлэлттэй талбай дах *Allium polyrhizum*-ийн зүйлийн үүрэг оролцоо нь малын тоо толгойноос статистик хамааралгүй (Зураг 9а). Мал бэлчээрлэлтгүй талбайн *Allium polyrhizum*-ийн зүйлийн үүрэг оролцоо нь ургамал ургалтын хугацааны хөрсний дундаж температураас урвуу сул хамааралтай ($r = -0.66$; $p < 0.05$) (Зураг 9б).

Artemisia frigida Willd.

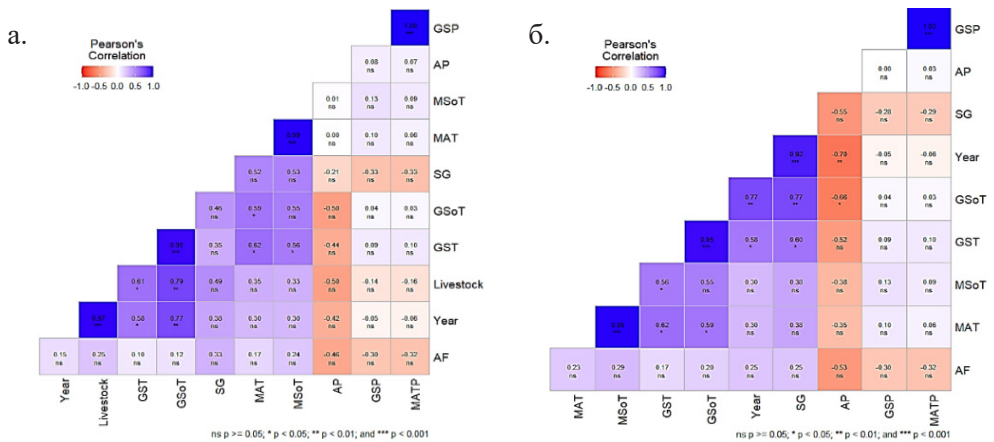
Мал бэлчээрлэлттэй талбай дах *Artemisia frigida* -ийн зүйлийн үүрэг оролцоо нь малын тоо толгойноос статистик хамааралгүй (Зураг 9а). Мал бэлчээрлэлтгүй талбайд *Artemisia frigida* -ийн зүйлийн үүрэг оролцоо оролцооны үзүүлэлт нь цаг агаарын үзүүлэлтүүдээс хамаарал байхгүй байна (Зураг 9б).

Stipa gobica Roshev.

Мал бэлчээрлэлттэй талбай дах *Stipa gobica*-ийн зүйлийн үүрэг оролцоо нь малын тоо толгойноос статистик хамааралгүй (Зураг 9а). Мал бэлчээрлэлтгүй талбайд *Stipa gobica* нь ургамал ургалтын хугацааны агаарын дундаж температураас шууд сул хамааралтай ($r = 0.60$; $p < 0.05$) бол ургамал ургалтын хугацааны хөрсний дундаж температураас шууд хүчтэй хамааралтай ($r = 0.77$; $p < 0.01$) байна (Зураг 9б).

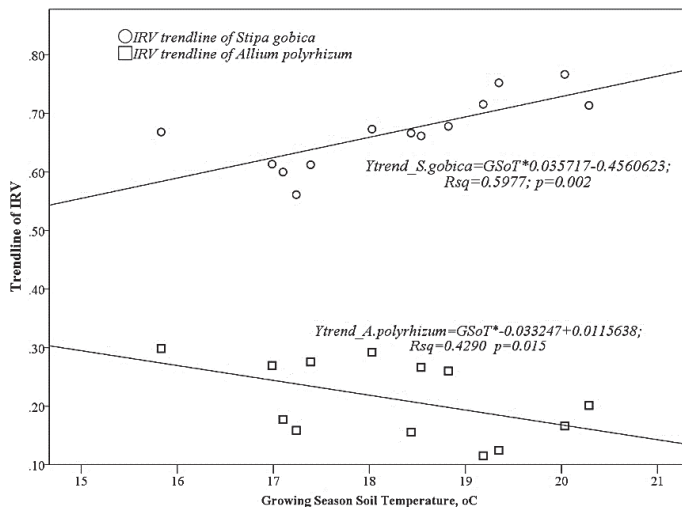
Зүйлүүдийн үүрэг оролцоонд цаг агаарын үзүүлэлтүүдийн нөлөөллийн цаашдын хандлага

Allium polyrhizum-ийн үүрэг оролцооны үзүүлэлт нь ургамал ургалтын хугацааны хөрсний температураас урвуу сул хамааралтай ($R^2 = -0.42$, $p < 0.05$) ба цаашид ургамал ургалтын хугацааны хөрсний температур 1 градусаар нэмэгдэхэд *Allium polyrhizum*-ийн үүрэг оролцооны үзүүлэлт 0.03-аар буурах хандлагатай ($Y = -0.033247 * X + 0.00115638$, $R^2 = -0.4290$, $F = 7.215$, $p = 0.015$) байна (Зураг 10).



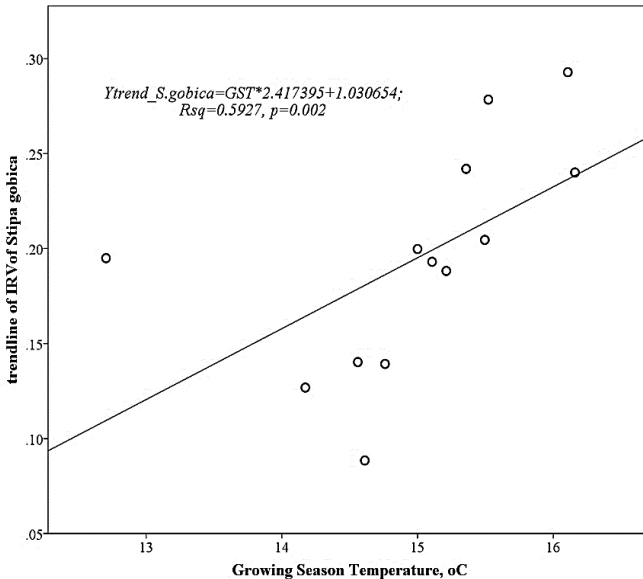
Зураг 9. а) Мал бэлчээрлэлттэй б) мал бэлчээрлэлтгүй талбайн талбайн зонхилогчдын үүрэг оролцооны үзүүлэлтэд цаг агаарын үзүүлэлтүүд ба мал бэлчээрлэлтийн харилцан хамаарал (*Year*-жил, *Livestock*-малын тоо толгой, *MAT*-жилийн дундаж агаарын температур, *GST*-ургамал ургалтын хугацааны агаарын дундаж температур, *MATP*-жилийн нийлбэр хур тунадас, *GSP*-ургамал ургалтын хугацааны хур тунадас, *MSoT*-жилийн дундаж хөрсний температур, *GSoT*-ургамал ургалтын үеийн хөрсний дундаж температур, *AP*-*Allium polyrhizum*-ийн үүрэг оролцооны үзүүлэлт, *AF*-*Artemisia frigida*-ийн үүрэг оролцооны үзүүлэлт, *SG*-*Stipa gobica*-ийн үүрэг оролцооны үзүүлэлт, *ns*-non significant буюу статистик ач холбогдолгүй)

Stipa gobica -ийн үүрэг оролцооны үзүүлэлт нь ургамал ургалтын хугацааны хөрсний температураас шууд хүчтэй хамааралтай ($R^2 = 0.6, p < 0.05$) ба цаашид ургамал ургалтын хугацааны хөрсний температур 1 градусаар нэмэгдэхэд *Stipa gobica* -ийн үүрэг оролцооны үзүүлэлт 0.03-аар нэмэгдэх хандлагатай ($Y = 0.035717 * X - 0.4560623, R^2 = 0.5977, F = 1.154, p = 0.002$) байна (Зураг 10).



Зураг 10. Ургамал ургалтын хугацааны хөрсний температур ба *Allium polyrhizum* ба *Stipa gobica*-ийн үүрэг оролцооны үзүүлэлтийн тренд хамаарал

Stipa gobica -ийн үүрэг оролцооны үзүүлэлт нь ургамал ургалтын хугацааны агаарын дундаж температураас шууд хамааралтай ($R^2 = 0.59$, $p < 0.05$) ба цаашид ургамал ургалтын хугацааны агаарын дундаж температур 1 градусаар нэмэгдэхэд *Stipa gobica* -ийн үүрэг оролцооны үзүүлэлт 2.41 дахин нэмэгдэх хандлагатай ($Y = 2.417395 * X + 1.030654$, $R^2 = 0.5927$, $F = 7.215$, $p = 0.002$) байна (Зураг 11).



Зураг 11. Ургамал ургалтын хугацааны агаарын дундаж температур ба *Stipa gobica*-ийн үүрэг оролцооны үзүүлэлтийн тренд хамаарал

Хэлэлцүүлэг

Бидний судалгааны үр дүнд, мал бэлчээрлэлттэй талбайн *Allium polyrhizum*, *Artemisia frigida*, *Stipa gobica*-ийн зүйлийн үүрэг оролцооны үзүүлэлт нь малын тооноос статистик хамааралгүй байгаа ч *Artemisia frigida*-ийн үүрэг оролцооны үзүүлэлт 2.8 дахин нэмэгдэж байгаа нь бэлчээрлэлтийн нөлөөгөөр малын хөлийн нөлөөнд тэсвэртэй доройтлын таниур зүйл ургамлуудын үүрэг оролцоо нэмэгдэж байгааг харуулж байна.

Бидний энэхүү судалгааны үр дүн нь Сасаки нарын 2005 онд Өмнөговь аймгийн Булган суманд хийсэн судалгааны цөлөрхөг хээрийн говийн хялганат бүлгэмдэл дэх үетэн ургамлууд цөөрч малын идэмж тааруу доройтлын таниур ургамлууд нэмэгдэж байна гэсэн үр дүнтэй таарч байна.

Харин мал бэлчээрлэлтээс 13 жил хашиж хамгаалсан талбайд *Allium polyrhizum*-ийн үүрэг оролцоо 3.3 дахин буурч, *Stipa gobica* -ийн үүрэг 1.9 дахин нэмэгдэснээр тэргүүн зонхилогч болсон байна. *Stipa gobica*-ийн үүрэг оролцооны үзүүлэлт нь ургамал ургалтын хугацааны хөрс болон агаарын температуртай шууд хамааралтай байгаа нь тухайн зүйл ургамлын онцлогтой

холбоотой.

Баянхонгор аймгийн нутаг дах *Stipa gobica*, *Stipa glareosa*-г бүлгэмдлийн зүйлийн бүрэлдэхүүн, ургацад мал бэлчээрлэлт болон цаг агаарын үзүүлэлтийн нөлөөллийг судалсан байна. Үүний үр дүнд цөлөрхөг хээрийн бүлгэмдлийн зүйлийн бүрэлдэхүүн, ургацад мал бэлчээрлэлтээс илүү цаг уурын үзүүлэлтүүд их нөлөөлж байгаа үр дүн нь бидний судалгааны үр дүнтэй таарч байна (Fernandez-Gimenez & Allen-Diaz, 1999).

Монгол орны хэмжээнд уур амьсгалын өөрчлөлтийн ирээдүйн хандлагыг үнэлэхэд 2016-2035 оны өвлийн улирлын температур дунджаар 2.3⁰ С-ээр нэмэгдэхээр байхад 2081-2100 оны үед RCP2.6-ийн хувьд 2.5⁰ С, RCP4.5-ийн хувьд 3.7⁰ С, RCP5.5-ийн хувьд 6.7⁰ С-ээр тус тус нэмэгдэх загварын тооцооны дүн гарсан байна (Д. Дагвадорж et al., 2014). Үүнийг бүсчилж авч үзвэл өвлийн улирлын хур тунадас төв, баруун, зүүн бүсэд 55-75% хүртэл нэмэгдэхээр, харин зуны улиралд баруун бүсэд 5-10%-иар буурч бусад бүсэд бага хэмжээгээр нэмэгдэхээр байна. Бидний судалгааны үр дүнд цаашид ургамал ургалтын хугацааны хөрсний температур 1 градусаар нэмэгдэхэд *Allium polyrhizum*-ийн үүрэг оролцооны үзүүлэлт 0.03-аар буурах хандлагатай, харин *Stipa gobica* -ийн үүрэг оролцооны үзүүлэлт 0.03-аар нэмэгдэх хандлагатай бол ургамал ургалтын хугацааны агаарын дундаж температур 1 градусаар нэмэгдэхэд *Stipa gobica*-ийн үүрэг оролцооны үзүүлэлт 2.41 дахин нэмэгдэх хандлагатай байна.

Дүгнэлт

Мал бэлчээрлэлттэй талбай дах зонхилогч зүйлүүдийн үүрэг оролцооны үзүүлэлт нь малын тооноос статистик хамааралгүй байгаа ч бэлчээрийн доройтлын таниур ургамлууд болох *Artemisia frigida* -ийн үүрэг оролцооны үзүүлэлт 2.8 дахин нэмэгдсэн байгаа нь малын нөлөө байгааг харуулж байна.

Харин мал бэлчээрлэлтээс 13 жил хашиж хамгаалсан талбайд *Stipa gobica* -ийн үүрэг оролцооны үзүүлэлт 1.9 дахин нэмэгдэж тэргүүн зонхилогч, харин *Allium polyrhizum*-ийн үүрэг оролцоо 3.3 дахин буурч дэд зонхилогчийн үүрэгтэй болсон байна. Мал бэлчээрлэлтгүй талбай дах *Allium polyrhizum* -ийн үүрэг оролцооны үзүүлэлт ургамал ургалтын үеийн хөрсний дундаж температураас урвуу сул, харин *Stipa gobica*-ийн үүрэг оролцоо нь эерэг шууд хамааралтай байна.

Цаашид ургамал ургалтын хугацааны хөрсний температур 1 градусаар нэмэгдэхэд *Allium polyrhizum*-ийн үүрэг оролцооны үзүүлэлт 0.03 дахин буурах хандлагатай, харин *Stipa gobica* -ийн үүрэг оролцооны үзүүлэлт 0.03 дахин нэмэгдэх хандлагатай бол ургамал ургалтын хугацааны агаарын дундаж температур 1 градусаар нэмэгдэхэд *Stipa gobica* -ийн үүрэг оролцооны үзүүлэлт 2.41 дахин нэмэгдэх хандлагатай байна. Үүнээс үзэхэд цөлөрхөг хээрийн бүлгэмдлийн үндсэн зонхилогч болох *Stipa gobica* нь мал бэлчээрлэлтээс хашиж хамгаалснаар ургамал ургалтын хугацааны хөрсний дундаж температураас эерэг шууд хамааралтайгаар нэмэгдэж, бүлгэмдлийн тэргүүн зонхилогчийн үүрэг гүйцэтгэх хандлагатай байна.

Эшилсэн бүтээл

- Cottam, G., & Curtis, J. T. 1956. The use of distance measures in phytosociological sampling 1. <https://doi.org/10.2307/1930167>
- Fernandez-Gimenez, M. E., & Allen-Diaz, B. (1999). Testing a non-equilibrium model of rangeland vegetation dynamics in Mongolia. In *Journal of Applied Ecology* (Vol. 36). <https://doi.org/10.1046/j.1365-2664.1999.00447.x>
- 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>
- Дагвадорж Д., З. Батжаргал, & Л. Нацагдорж. 2014. *Монгол Орны Уур Амьсгалын Өөрчлөлтийн Үнэлгээний Хоёрдугаар Илтгэл*.
- Түвшинтогтох И. 2014. *Монгол орны хээрийн ургамалжил* (Ч. Санчир & Ц. Түвшинжаргал, Eds.). Бэмби Сан.
- Түвшинтогтох И., Н. Нямбаяр, Б. Мандах, Д. Маньдарь, Ц. Түмэнжаргал, & Н. Баттогтох. 2019. *Их Нартын Байгалийн нөөц газрын ургамлын аймаг, ургамалжил* (И. Түвшинтогтох & Б. Мандах, Eds.). Адмон принт.
- Түвшинтогтох И., О. Мөнхзул, Ц. Түмэнжаргал, О. Хонгорзул, Г. Батзаяа, Н. Нямбаяр, & Ж. Аззаяа. 2019. Ургамалжлын урт хугацааны мониторингийн аргазүй (Шинэчилсэн).
- Түвшинтогтох И. 2005. *Геоботаник* (Э.Ганболд, Ed.). “Бэмби Сан” ХХК.
- Манибазар Н. 2000. *Ургамлын дүймэн*. Жемр.

Precipitation and temperature effect on changes in the Importance Relative Value (IRV) of dominant species in the *Stipa gobica*-*Allium polyrhizum*-*Artemisia frigida* community of Desert steppe

Purevdorj Khatansaikhan*, Nyamjantsan Nyambayar, Indree Tuvshintogtokh, Bayasgalankhuu Lyankhua

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

*E-mail: khatansaikhan_p@mas.ac.mn, <https://orcid.org/0000-0001-7897-6132>

Received: 24.05.2023

Revised: 05.11.2023

Accepted: 21.12.2023

Abstract: This study was carried out from 2010 to 2022, conducted in the long-term monitoring research area of the vegetation community in the desert steppe of Dalanjargalan soum, Dornogovi province. We had been determined the Importance and Relative Value (IRV) of the dominant species in the vegetation community of desert steppe, which were *Allium polyrhizum*, *Artemisia frigida*, and *Stipa gobica* at the two different plots that were fenced and non-fenced. Therefore, we also examined the Pearson correlation between IRV of dominant species and climate (mean air temperature, total precipitation, and mean soil temperature by annual and growing season which were from April to October) and livestock. Our results showed that at IRV of *Artemisia frigida* was 2.8 times increased then became the primary dominant community in the non-fenced plots in 2022. On the other hand, the IRV of *Allium polyrhizum* decreased by 3.3 times, the IRV of *Stipa gobica* was 1.9 times increased then it became the primary dominant of the community in the fenced plot in 2022. The Pearson's correlation analysis result showed that mean air temperature and soil temperature of the growing season were positively affecting on IRV of *Stipa gobica*, but negatively affecting on IRV of *Allium polyrhizum*. In the future, when the soil temperature during the plant growth period increases by 1oC the IRV of *Allium polyrhizum* tends to decrease by 0.03 times, while IRV of *Stipa gobica* tends to increase by 0.03 times will increase. Therefore, IRV of *Stipa gobica* will increase by 2.41 times which growing season mean air temperature will increase by 1oC. According to this, *Stipa gobica*, which is the main dominant of the desert steppe community, increases with a positive direct relationship to the average soil and air temperature during the growing season and tends to play the role of the main dominant of the community.

Keywords: Desert steppe, *Stipa gobica*, *Artemisia frigida*, *Allium polyrhizum*, changes of Importance Relative Value, precipitation and temperature effect

© The Author(s). 2023 **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.