

Цөлөрхөг хээрийн ургамалжилтад мал бэлчээрлэлтийн эрчмийн нөлөө

Амарсанаагийн Сайнчулуу¹, Лхагвын Ариунцэцэг^{2*}, Байвалын Батхишиг³, Цоожийн Болормаа⁴, Цогтбаатарын Солонго⁴

¹ Агроэкологийн их сургууль, Хөдөө аж ахуйн их сургууль, Зайсан-17029, 22-р хороо, Хан-Уул дүүрэг, Улаанбаатар хот, Монгол Улс,

² Байгалийн ухааны их сургууль, Монгол улсын их сургууль, Их сургуулийн гудамж-1, Сүхбаатар дүүрэг, Улаанбаатар хот, Монгол Улс

³ Тогтвортой ноос ноолуурын эвсэл, Гранд оффис, 23 тоот, 1-р хороо, Сүхбаатар дүүрэг, Улаанбаатар хот, Монгол Улс

⁴ Газарзүй-Геоэкологийн хүрээлэн, Шинжлэх Ухааны Академи, Баруун сэлбэ-15, Чингэлтэй дүүрэг, Улаанбаатар хот, Монгол Улс

 <http://orcid.org/0000-0002-8143-186X>

*Холбоо баригч зохиогч: ariuntsetseg@num.edu.mn

Хүлээн авсан: 03.09.2022

Хянасан: 15.12.2022

Хэвлэлтэд орсон: 30.12.2022

Хураангуй

Монгол орны бэлчээрийн газар, нутаг нь амьд ба амьгүй хүчин зүйл болон хүний сөрөг үйл ажиллагааны нөлөөгөөр хамгийн их хүчтэй нөлөөлөлд өртсөн бүс нутаг бөгөөд бэлчээрийн 70 орчим хувь аль хэдийн их болон бага хэмжээгээр доройтсон байна. Тиймээс бид орон нутагт тулгамдаж буй бэлчээр ашиглалт, хамгаалалт ба сайжруулалтыг шийдвэрлэхэд суурь мэдээлэл болох бэлчээрийн мониторингийн тогтолцоо, чадвар, чадамжийг бий болгох зорилгоор судалгааны ажил хийж гүйцэтгэлээ. Бидний хийсэн судалгааны газар нь Өмнөговь аймгийн Ханбогд сум ба Номгон, Жавхлант, Баян, Гавилууд багаас бүрдсэн 15150 км² талбайтай. Байнгын хяналтын цэгийг (plot) өвөлжөөнөөс 1000 м, 2000 м-ийн алслалтайгаар, ижил зовхист, ойролцоо өндөрлөг болон ижил хөрстэй байх шалгуур хангасан цэгүүдийг сонгосон. Цэг тус бүрд 50 м*50 м трансектийн талбай байгуулан ургамлын бүрхэц, баялаг, биомасс, олон наст ургамлын суурь хоорондын зайн өгөгдөл цуглуулав. Цөлөрхөг хээрийн бэлчээрийн ургамлын бүрхэц, зүйлийн баялаг, болон олон наст ургамлын суурь хоорондын зай зэрэг үзүүлэлтүүдэд өвөлжөөнөөс бэлчээрийн градиентийн дагуу 1000 болон 2000 метрийн зайд ялгаа ажиглагдсангүй. Сөөгийн бүрхэц бусад ургамлын аж ахуйн бүлгүүдээс илүү бүрхэцтэй байв.

Түлхүүр үгс: ургамлын параметр, тэнцвэрт бус бүлгэмдэл, бэлчээрийн ургамалжил

Оршил

Байгалийн бэлчээр нь Монгол улсын нийт нутаг дэвсгэрийн 72.4 %, хөдөө аж ахуйн эдэлбэр газрын 99.27 %-ийг тус тус эзэлж байна [1]. Гэвч сүүлийн жилүүдэд бэлчээрийн ургац, тэжээлийн шимт чанар буурах, ургацад малын тэжээлийн ургамлын эзлэх хувь багасах, бэлчээрийн газарт хортон шавьж, мэрэгчид тархах, зам болон уул уурхайн үйл ажиллагаанд өртөх, хог хаягдлаар бохирдох зэргээр бэлчээр доройтолд нэрвэгдэх нь улам бүр нэмэгдэж байна [2]. Бэлчээр доройтож байгаа нэг шалтгаан нь бэлчээр ашиглаж ирсэн уламжлалт болон шинжлэх ухааны

үндэслэлтэй менежментийн аль аль нь алдагдаж, зөвхөн малын тооны өсөлт, малын ашиг шимийн нэмэгдлийг эн тэргүүнд тавьсны улмаас бэлчээрийн даац хэтэрсэн, сүргийн бүтэц алдагдсан [3] болоод байна. Ус цаг уур, орчны шинжилгээний хүрээлэнгийн 2017-2018 оны тайланд Монгол Улсын нийт бэлчээр нутгийн талаас илүү хувьд бэлчээр нутгийн талаас илүү хувьд бэлчээрийн даац 2-5 дахин, зарим газар бүр түүнээс ч олон дахин хэтэрсэн байна [4] гэж тэмдэглэсэн байна. Мөн Монгол орны бэлчээрийн усан хангамж эрс муудсаны зэрэгцээ дэд бүтцийн хөгжлийн түвшин зэргээс хамааран төв,

суурин газар, уст цэгийн орчим болон зам дагуу хүн, мал ихээр төвлөрсөн [5], бэлчээрийг зохистой ашиглах арга туршлагатай хүмүүс ховордсон, бэлчээрийн менежментийн талаарх мэргэжилтэн, малчдын мэдлэг чадавх сул, орон нутгаас бэлчээрийн ургамалжилт, түүний төлөв байдал, ашиглалтад тулгуурлан зохистой ашиглах, сайжруулах, хамгаалах ажлыг удирдан зохион байгуулж, хэрэгжүүлэх, хэрэгжилтэд хяналт тавьж, зохицуулах [2], малчдыг бэлчээрийн менежментийг хэрэгжүүлэхэд татан оролцуулах ажил хангалттай хийгддэггүй, төрийн бодлого зохицуулалт сул, хөрөнгө санхүүжилт хүрэлцээгүй зэрэгтэй шууд холбоотой юм [6]. Энэхүү судалгааны ажлын гол зорилго нь цөлийн хээрийн бэлчээрийн экологийн чадавхыг тодорхойлохын тулд биотик хүчин зүйл болох ургамлан нөмрөгийн

параметруудээр үндэслэн малын бэлчээрлэлтийн эрчмийг судлах юм. Үүний тулд өвөлжөө болон уст цэгүүд дээр хоорондоо ялгаатай алслалттай байнгын ажиглалтын талбар байгуулж ургамлын биомасс, бүрхэц, болон зүйлийн баялаг зэрэг параметрууд дээр мониторингийн судалгаа хийсэн. Бидний хийсэн судалгааны газар нутаг нь тэнцвэрт бус бүлгэмдлээр загварчлагддаг ба энэ загвар нь 1950 оны дундуур өрсөлдөөний онолын загваруудын судалгааны үр дүнд үндэслэж бий болсон [7]. Тэнцвэрт бус бүлгэмдэл гэдэг нь тухайн экосистем өөрийн дотоод биотик хүчин зүйлээр (шим хүчин зүйл) зохицуулагддаг, тухайлбал зүйл хоорондын өрсөлдөөн, ургамал-амьтны харилцан үйлчлэлийн динамикийг тогтвортой байдалд хязгаарлаж, өөрөө өөрийгөө зохицуулдаг гэсэн таамаглал дээр суурилдаг загвар юм.

Судалгааны хэрэглэгдэхүүн, арга зүй

Бид Өмнөговь аймгийн Ханбогд сумын бэлчээрийн мониторингийн судалгааг 2014 оны 8 дугаар сарын 01-нээс 31-ийг хүртэл болон 2015 оны 8 дугаар сарын 01-нээс 31-ийг хүртэл хоёр удаагийн давтамжтай хийж гүйцэтгэлээ (1-р зураг). Ханбогд сумын нутаг дэвсгэр нь Монгол орны уур амьсгалын мужлалаар гандуу дулаан зунтай, хүйтэн өвөлтэй мужид багтдаг [8]. Агаарын температурын жилийн хэлбэлзэл өндөртэй. Хамгийн бага температур -34°C , хамгийн

өндөр температур $+43^{\circ}\text{C}$, олон жилийн дунджаар $+7.3^{\circ}\text{C}$ орчим байдаг (2-р зураг) (Хүснэгт 1). Хөрс газарзүйн мужлалаар Говийн их мужид багтдаг бөгөөд сумын нутаг дэвсгэр орчим нь бүхэлдээ цөлийн бор саарал хөрс зонхилно [9]. Ханбогд сумын нутаг дэвсгэр нь ургамлан нөмрөгийн райончлолоор Дорноговийн тойрогт хамаардаг бөгөөд тус сумын нутаг дэвсгэрт одоогоор нийтдээ 42 овгийн 129 төрөлд хамаарах 269 зүйл ургамал бүртгэгдсэн [10].

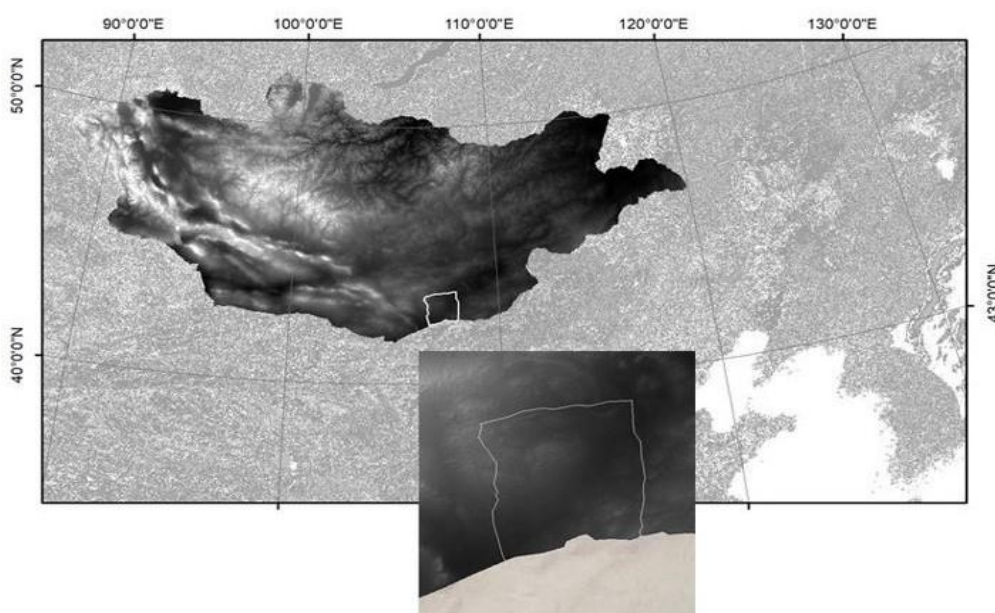


Figure 1. The study area location

2014 оны агаарын дундаж температурын вариацийн коэффициент 81 % байсан бол 2015 онд 65 % байлаа.

Харин 2014 оны нийлбэр хур тунадас 101.6 мм 2015 онд 134.2 мм тус тус байв.

Table 1.

Site characteristics of the Khanbogd soum, Umnugobi province

	2014	2015
Хур тунадас (их болон бага утга)	101.6 мм (0.3-34)	134.2 мм (0.6-45.2)
Вариацийн коэффициент	81%	65%

Ханбогд сумын малын тоо 1990 оноос хойш бусад сумын адил тогтмол өссөн. Гэвч 1993-2001 оны хооронд үзэгдсэн цаг уурын

гамшигт үзэгдэл болох зуд, гангийн улмаас малын тоо буурсан боловч цаашид тогтмол өссөн үзүүлэлттэй байна (Тахирмаг 1).



Graph 1. Livestock numbers in 1975-2015 in Khanbogd soum (sheep unit)

Байнгын хяналтын цэгийг (plot) өвөлжөөнөөс 1000 м, 2000 м-ийн алслалтайгаар, ижил зовхист, ойролцоо өндөрлөг болон ижил хөрстэй байх шалгуур хангасан цэгүүдийг сонгосон. Цэг тус бүрд 50 м * 50 м трансектийн талбай байгуулан ургамлын бүрхэц, баялаг, биомасс, олон наст ургамлын суурь хоорондын зайн өгөгдөл цуглуулав. Бид 2014 онд 38 цэг, 2015 онд 38 цэг тус тус 4 баг (Баян, Гавилууд, Жавхлант, Номгон) дээр өвөлжөөнөөс 1000 болон 2000 метрийн зайд байгуулсан (Хүснэгт 2). 1998 онд судлаач Maria E. Fernandez-Gimenez болон Barbara Allen-Diaz нар ойт хээр, хээрийн бүсүүдэд

өвөлжөө болон уст цэгээс 500 метрийн алслалтайгаар судалгааны цэгүүд байгуулж, ургамлын зүйлийн баялаг, биомасс, олон наст ургамлын суурь хоорондын зай зэрэг параметрууд дээр судалгаа хийсэн. Тиймээс бид цөлийн хээрт судалгааны цэгүүдийг 1000 болон 2000 метрийн алслалтайгаар байгуулсан. Учир нь өвөлжөө болон уст цэгээс 1000 метрийн ойр зайд бэлчээрийн эрчим бага байна гэж үзэн ургамлын зүйлийн баялаг, биомасс, олон наст ургамлын суурь хоорондын зай зэрэг параметрууд дээр ялгаа ажиглагдахгүй хэмээн судалгааны дизайн боловсруулсан болно.

Table 2.

The number of plots, with two distances from the winter camps in each herder group (2014 and 2015)

Баг	1000 м		2000 м	
	2014	2015	2014	2015
Баян	6	6	6	6
Гавилууд	4	4	4	4
Жавхлант	5	5	5	5
Номгон	4	4	4	5

Оройн бүрхэц нь нийт ургамлын бүрхцийг илэрхийлдэг бөгөөд ургамлын навч нь бороон дуслыг задалж түүний эрчмийг бууруулснаар хөрсний тогтвортой байдалд чухал үүрэг гүйцэтгэж, борооны усны хөрсөнд нэвчих нэвчилтийг сайжруулж, борооны усны урсгалаар хөрс угаагдахаас сэргийлж байдгаараа ач холбогдолтой хэмжигдэхүүн юм. Иймээс бид ургамлын оройн бүрхцийг ургамлын зүйл тус бүрээр Шугаман Цэгийн Аргыг (Line point intercept) ашиглан бүртгэсэн.

Статистик боловсруулалт

Ургамлын бүрхэц, зүйлийн баялаг, суурь хоорондын зайг “t-test”-р өвөлжөөнөөс 1000 м болон 2000м зайд 2014 болон 2015 онуудад ялгаа бий эсэхэд анализ хийв. Учир нь бид 2014 болон 2015 оныг хооронд нь ургамлын бүрхэц, зүйлийн баялаг, суурь хоорондын зай

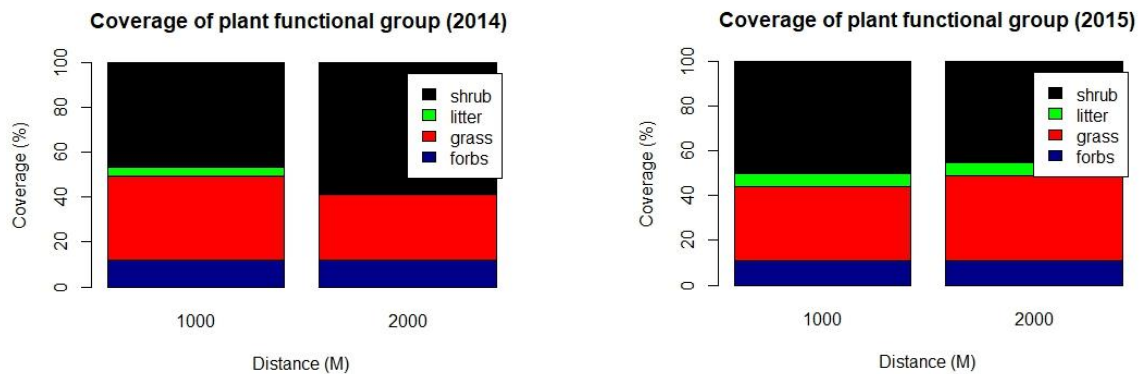
Зүйлийн баялаг нь экосистемийн үйлчилгээнд чухал үүрэгтэй ургамлын төрөл зүйлийн тархалтыг тогтоож өгөх үзүүлэлт болж өгдөг ба зүйлийн баялаг ихтэй талбар нь орчны өөрчлөлтөд дасан зохицох чадвар илүү байдаг. Олон наст ургамлын суурь хоорондын хоосон орон зайн хэмжилтийг 2 болон 4-р трансектийн дагуу Суурь Хоорондын Хоосон Орон Зайг Хэмжих аргыг ашиглан хэмжсэн. Суурь хоорондын хоосон орон зайг зөвхөн олон наст ургамлын хувьд хэмжинэ.

гэсэн 3 хувьсагч тус бүр дээр харьцуулав. Статистик боловсруулалтыг “R Studio” программ дээр хийж гүйцэтгэсэн ба P утга 0.05-аас бага үед статистикийн хувьд бодит ялгаатайд тооцов.

Судалгааны үр дүн

Мониторинг хийсэн 2014 ба 2015 онуудыг харьцуулахад нийт бүрхцийн дунджийн хувь ялгаа ажиглагдсангүй (p=0.92). Мөн

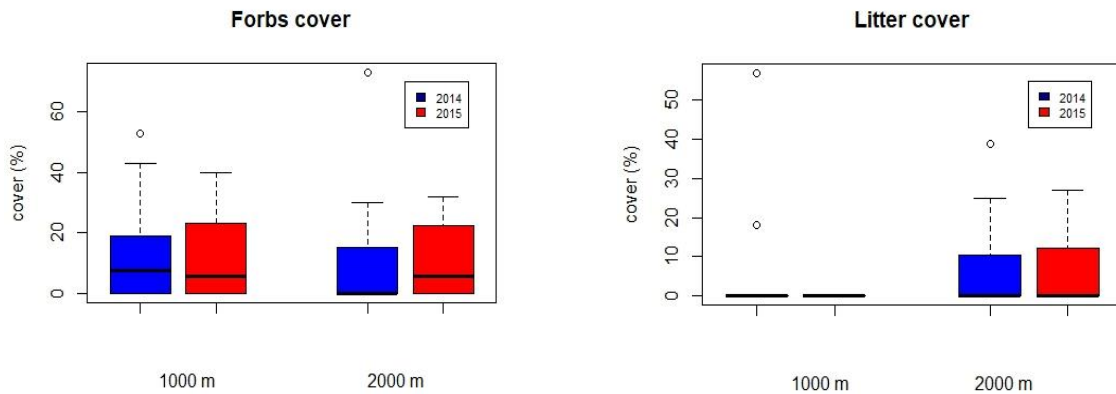
бэлчээр ашиглалтын эрчим буюу алслалтаас хамаарч ялгаа ажиглагдсангүй (p=0.48) (Тахирмаг 2).



Graph 2. Boxplot showing the coverage plant functional groups with two different distances (1,000 and 2,000 m) from the winter camps in 2014 and 2015. The black line shows the median and the boxes show the 25th and 75th percentile of the data. The lines extending from the boxes show the range of non-extreme measurements in the data and dots represent outliers. The blue color represents the year 2014 and the blue color represents the year 2015

Аж ахуйн бүлгээр бүрхцийн өөрчлөлтийг авч үзвэл олон наст үетэн ургамлын бүрхэц ($p=0.001$) 2014 оныхтой харьцуулахад 2015 онд нэмэгдэж харин хагд буюу борог өвсний бүрхэц ($p=0.001$) буурсан байна. Бусад ургамлуудын хувьд, сөөг сөөгөнцөр ($p=0.49$), нэг наст үетэн ургамлууд ($p=0.44$), нэг наст алаг өвс ($p=0.39$), олон наст алаг өвс ($p=0.70$), болон халцгай газрын бүрхцийн хэмжээ ($p=0.55$) мониторинг хийсэн онуудын хувьд ялгаагүй байв. Аж ахуйн бүлэг бүрийн

бүрхцийн нийт бүрхцэд эзлэх хувийг харуулахын тулд хувиргалт хийгээгүй мэдээллээр графикийг гаргасан тул нэг наст үетэн, нэг наст ба олон наст алаг өвсний бүрхэц 2015 онд нэмэгдсэн мэт харагдаж буй ч статистик боловсруулалтаар ялгаатай гараагүй болно. Мониторинг хийсэн 2014 оны үр дүнтэй адил 2015 онд аж ахуйн бүлгийн бүрхцэд бэлчээр ашиглалтын эрчим буюу ашиглалтаас хамаарсан ялгаа ажиглагдсангүй (Тахирмаг 3).

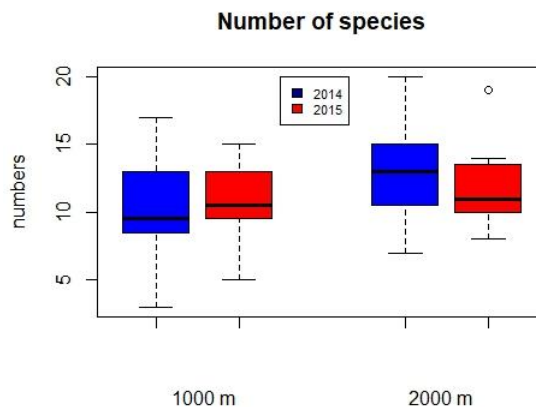


Graph 3. Boxplot showing each plant functional group’s coverage with two different distances (1,000 and 2,000 m) from the winter camps in 2014 and 2015 at Khanbogd sum.

Зүйлийн баялаг

Бэлчээрийн мониторинг хийсэн 2 оны хувьд өвөлжөөнөөс 1000 м 2000м-ийн бэлчээрт зүйлийн баялгын хувьд бодит ялгаа ажиглагдлаа ($P=0.45$). *Stipa gobica*, *Cleistogenes Keng*, *Allium polyrhizum*, *Artemisia Frigida*, *Salsola passerina Bge* зүйл

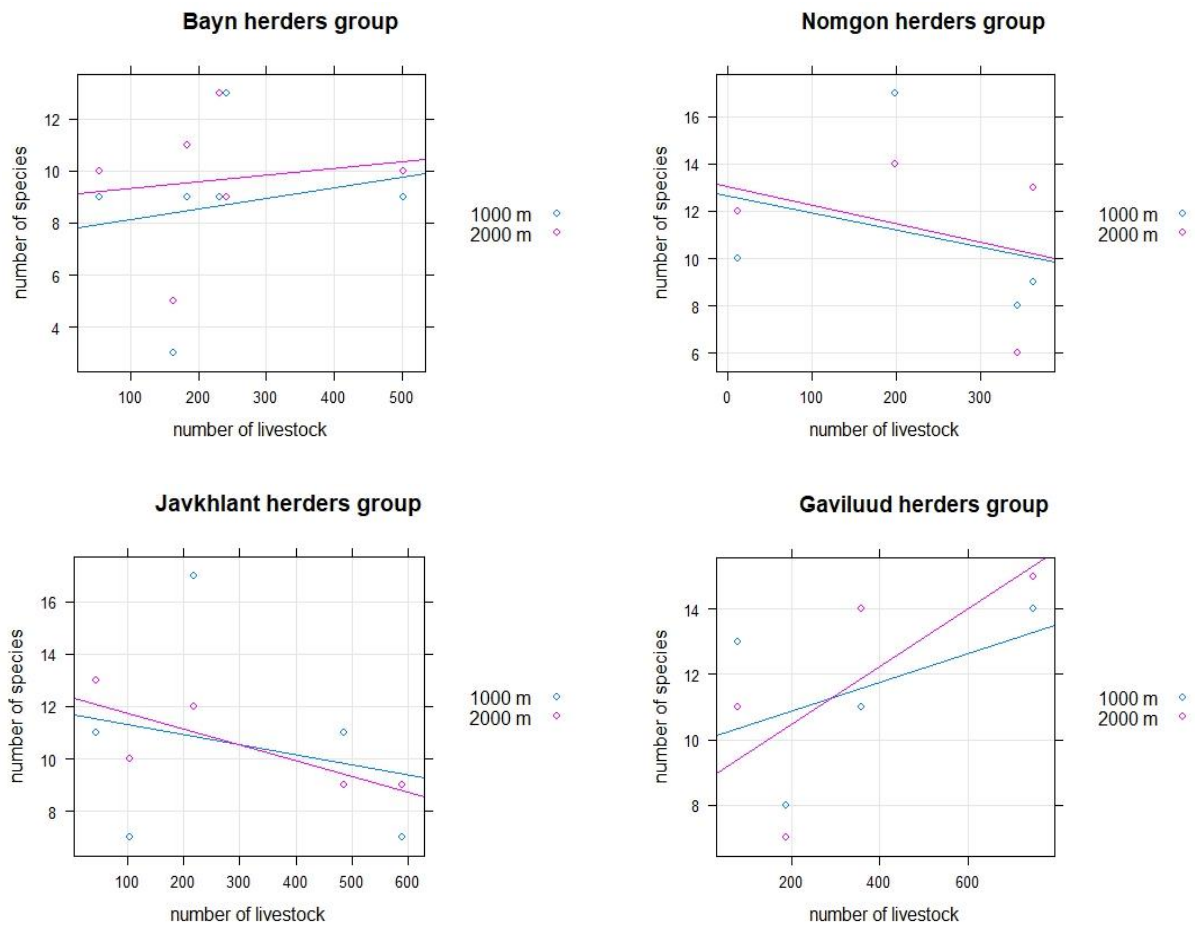
ургамлууд 2014 болон 2015 онуудад зонхилж байсан. 2014 онд дундаж (mean) зүйлийн тоо 1000 метрт 9, 2000 метрт 14, 2015 онд 1000 метрт 10, 2000 метрт 11 зүйл тус тус ажиглагдав (Тахирмаг 4).



Graph 4. Boxplot showing the number of plant species richness with two different distances (1,000 and 2,000 m) from the winter camps in 2014 and 2015 at Khanbogd sum

Олон наст ургамлын суурь хоорондын зай
 Олон наст ургамлын суурь хоорондын нийт хоосон зайд 200 см түүнээс их хэмжээтэй хоосон орон зай нь их хувийг эзэлж байгаа бөгөөд 2 оны хувьд ижил хандлагатай байв. 2014 болон 2015 оныг харьцуулахад бага хэмжээтэй хоосон зай буюу 25-50 см ($p=0.04$), 51-100 см ($p=0.01$) ба 101-200 см ($p=0.04$) хэмжээ бүхий зайнууд нэмэгдсэн бол их хэмжээтэй буюу ба 201 см түүнээс их хэмжээтэй ($p=0.01$) зайны хувьд ихэссэн дүн ажиглагдав. Баг тус бүрээр олон наст ургамлын суурь хоорондын хоосон зайг судалгаа авсан 2 оноор авч үзэхэд Гавилууд багаас бусад багуудын хувьд ялгаа ажиглагдсангүй. Гавилууд багийн хувьд олон наст ургамлын суурь хооронд 101-200 см хэмжээ 2014 онд 2015 оноос их болсон бол 201 см-ээс их хэмжээтэй зай 2015 онд 2014 оноос нэмэгдсэн байна. Олон наст ургамлын суурь хоорондын нийт хоосон зайд тухайн 4 ангилал бүхий хоосон зайны эзлэх хувь ямар

хэмжээтэй байгааг бэлчээрийн төрөлтэй холбож авч үзэх шаардлагатай. Сөөг сөөгөнцөр ургамал давамгайлсан бэлчээрийн хувьд олон наст ургамлын суурь хоорондын хоосон орон зай их, харин үетэн ургамал давамгайлсан бэлчээрийн хувьд олон наст ургамлын суурь хоорондын зай бага байх юм. Тухайн бэлчээрийн төрөл бүрд цаашид энэхүү хэмжигдэхүүнийг олон жилээр хэмжиж байх нь уур амьсгалын болон бэлчээр ашиглалттай холбоотой гарч буй өөрчлөлтийг олж мэдэх, бүртгэхэд онцгой ач холбогдолтой.
 Баг тус бүрээр ургамлын зүйлийн баялаг болон малын тоог харьцуулан авч үзвэл Баян ($r^2=0.16$, $p=0.61$), Гавилууд ($r^2=0.16$, $p=0.1$) багуудад эерэг хамаарал (positive correlation), харин Номгон ($r^2= -0.37$, $p=0.61$), Жавхлантай ($r^2= -0.31$, $p=0.28$) багуудад сөрөг хамаарал (negative correlation) ажиглагдлаа (Тахирмаг 5).



Graph 5. Scatterplot showing the linear model relationship between number of species and number of livestock

Шүүн хэлэлцэхүй

Аливаа экосистемийн ургамлан нөмрөгийн малын бэлчээрлэлтийн эрчмийг тэсвэрлэх болон сэргэн ургах чадвар нь экологийн талбаруудаас (ecosite) шууд хамааралтай байдаг. Тухайлбал: ургамлын зүйлийн бүрдэл, хөрс, ус, бэлчээрийн төлөв байдал нь малын тоо толгойн өсөлт, хууль тогтоомжийн хэрэгжилт хангалтгүй, орон нутгийн засаг захиргаа болон холбогдох байгууллагуудын уялдаа холбоо муу, бэлчээрийн уламжлалт арга алдагдсан, уур амьсгалын өөрчлөлт зэргээс хамааран бэлчээр доройтож байна [6]. Цөлийн хээрийн экосистемд ургамлын бүрхэц, биомасс өвөлжөө болон уст цэгээс алслагдах тусам нэмэгддэг болохыг ижил төстэй судалгаануудад гарсан. Өөрөөр хэлбэл малын бэлчээрлэлтийн эрчмийг сайн тэсвэрлэдэг ургамлын бүрхэц, биомасс нь өвөлжөө болон уст цэгийн орчим өндөр байдаг бол мал сүргийн идэмж сайтай ургамлын бүрхэц, биомасс бага байдаг байна. Бидний судалгаагаар сөөг болон алаг өвст ургамлуудын бүрхэц өндөр байв. Энэ нь 1949 онд гаргасан бэлчээрийн нөхцөл байдлын моделийн [11] бэлчээрийн эрчим өндөр байх тусам үетэн ургамал буурдаг зүй тогтолтой ижил байна. Бид ургамлын бүрхэц, зүйлийн баялаг, болон олон наст ургамлын суурь хоорондын зай зэрэг үзүүлэлтүүдэд өвөлжөөнөөс 1000 ба 2000 метрт ялгаа ажиглагдана хэмээн таамаглаж байв. Өөрөөр хэлбэл бэлчээрийн эрчим өвөлжөөтэй ойр байх тусам ихсэж, харин өвөлжөөнөөс алслагдах тусам буурна гэж үзэж байв. Гэсэн хэдий ч өвөлжөөнөөс 1000 болон 2000 метрийн зайд ургамалжилтын хувьд ямар нэгэн өөрчлөлт ажиглагдаагүй,

Дүгнэлт

Монгол орны бэлчээр нутгийн төлөв байдал болон түүний өөрчлөлтийн учир шалтгаануудын талаар сүүлийн үед эрдэмтэд янз бүрийн дүгнэлтэд хүрч байгаа билээ. Ялангуяа бүс, бүслүүрийн онцлог шинж чанартай уялдсан тухайн экосистемийн биологийн бүтээмж болон экологийн тэсвэрлэх чадвараар малын бэлчээрлэлтийн эрчмийг тодорхойлох нь чухал ач холбогдолтой. Цөлөрхөг хээрийн ургамлан нөмрөгт малын тоо толгой, нягтшилаас илүү тухайн жилийн хур тунадас шууд нөлөөлдөг байна. Бидний хийсэн судалгааны талбайн бэлчээрийн ургамалжилт нь бэлчээрийн

бэлчээрийн градиентийн дагуу ургамлын бүрхэц, зүйлийн баялаг, болон олон наст ургамлын суурь хоорондын зай өөрчлөгдөөгүй нь судалгааны үр дүнд харагдаж байна. Ургамлын аж бүлгээр ургамлын бүрхэцтэй авч үзвэл сөөгийн хувьд хамгийн өндөр бүрхэцтэй байгаа нь (Тахирмаг 1) сөөг бусад ургамлын аж ахуйн бүлгүүдээс илүү ганд тэсвэртэй, хүрээлэн буй орчны эрс тэс нөхцөлд илүү дасан зохицдог, цөлөрхөг хээрт зонхилогч ургамал [11]. Бидний хийсэн судалгаатай ижил төрлийн судалгааг Maria E. Fernandez-Gimenez болон Barbara Allen-Diaz нар 1998 ойт хээр, хээрийн бүсүүдэд хийсэн. Уг судалгааг хоорондоо ялгаатай байгалийн хоёр бүсэд өвөлжөө болон уст цэгээс 1000, 2000 метрийн алслалтайгаар ургамлын мониторингийн талбай байгуулж, ургамлын бүрхэц, зүйлийн баялаг, болон олон наст ургамлын суурь хоорондын зайн үзүүлэлтүүд (parameter) дээр дүн шинжилгээ хийсэн [12]. Судалгааны үр дүнд ойт хээрийн бүсэд өвөлжөөнөөс 1000 болон 2000 метрийн зайд ургамалжилтын үзүүлэлтүүд ялгаатай байсан. Харин цөлөрхөг хээр болон хээрийн бүсэд ялгаа ажиглагдаагүй нь бидний хийсэн судалгааны үр дүнтэй ижил байна. Мөн 2012-2013 онуудад MOR2 төслийн хүрээнд Баянхонгор, Архангай аймгуудад хоорондоо ялгаатай экологийн бүсүүдэд ижил арга зүйгээр хийгдсэн. Судалгааны үр дүнд цөлийн хээр болон цөлөрхөг хээрийн өвөлжөө болон уст цэгээс 1000, 2000 метрийн зайд ургамлын бүрхэц, зүйлийн баялаг, болон олон наст ургамлын суурь хоорондын зай зэрэг үзүүлэлтүүдэд ялгаа ажиглагдаагүй.

эрчим буюу малын тоо, толгойгоос илүү тухайн жил орох хур тунадаснаас илүү хамааралтай байна. Өөрөөр хэлбэл Өмнөговь аймгийн Ханбогд сумын нутаг дэвсгэр тэнцвэрт бус бүлгэмдлийн (non-equilibrium model) шинж тэмдгийг (жилийн нийлбэр хур тунадас < 250 мм) харуулж байна. Бидний судалгааны үр дүнгээр мал бэлчээрлэлтийн эрчим нь өвөлжөө болон уст цэгт ойртох тусам ихэснэ гэж дэвшүүлсэн таамаг батлагдсангүй. Цөлөрхөг хээрийн бэлчээрийн ургамлын бүрхэц, зүйлийн баялаг, болон олон наст ургамлын суурь хоорондын зай зэрэг үзүүлэлтүүдэд

өвөлжөөнөөс бэлчээрийн градиентийн дагуу 1000 болон 2000 метрийн зайд ялгаа ажиглагдсангүй. Сөөгийн бүрхэц бусад ургамлын аж ахуйн бүлгүүдээс илүү бүрхэцтэй байв. Учир нь сөөг ганд тэсвэртэй ургамал ба хур тунадас дутмаг цөлөрхөг хээрийн нөхцөлд, алаг өвс болон үетэн ургамлаас илүү бүрхэц, биомасстай байлаа.

Ашигласан хэвлэлийн жагсаалт

- [1] I.Tuvshintogtokh, “Grassland in Mongolia and their degradation indicator plants,” Int. Symp. East Asia Environ. Probl., no. December 2014, 2014.
- [2] National Agency for Meteorology and Environmental Monitoring and Ministry of Environment, “Монгол орны бэлчээрийн төлөв байдлын үндэсний тайлан,” 2015.
- [3] H.Godínez-Alvarez, J. E. Herrick, M. Mattocks, D. Toledo, and J. Van Zee, “Comparison of three vegetation monitoring methods: Their relative utility for ecological assessment and monitoring,” *Ecol. Indic.*, vol. 9, no. 5, pp. 1001–1008, 2009. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2008.11.011>
- [4] Ministry of Environment and Tourism, “Assessment report on climate change,” 2009.
- [5] MARCC, “Mongolia: Assessment Report on Climate Change 2009,” *Minist. Nat. Environ. Mong. United Nations Environ. Program. United Nations Dev. Program.*, 2009.
- [6] Nutag, “Бэлчээрийн хамтын шинжилгээний тайлан 2014 он” 2015.
- [7] [Rangeland Systems](#) book, “Nonequilibrium Ecology and Resilience Theory”, 2017
- [8] World Bank, “A Review of Environmental and Social Impacts in the Mining Sector.”
- [9] National Agency for Meteorology and Environmental Monitoring and Ministry of Environment, “National Report on the Rangeland Health on Mongolia,” p. 66, 2015.
- [10] O.Tolgoi, Оюу Толгой 1957-2018. 2018.
- [11] E.J.Dyksterhuis, “Condition and Management Based on Quantitative,” *J. Range Manag.*, vol. 2, pp. 104–115, 1949. <https://doi.org/10.2307/3893680>
- [12] M.E.Fernandez-Gimenez and B.Allen-Diaz, “Testing a non-equilibrium model of rangeland vegetation dynamics in Mongolia,” *J. Appl. Ecol.*, vol. 36, no. 6, pp. 871–885, 1999. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2664.1999.00447.x>

Grazing intensity's effects on rangeland vegetation

Sainchuluu Amarsanaa¹, Ariuntsetseg Lkhagva^{2*}, Batkhishig Baival³, Bolormaa Tsooj⁴, Solongo Tsogtbaatar⁴

¹ Mongolian University of Life Sciences, Zaisan-17029, Khan-Uul district, Ulaanbaatar, Mongolia

² National University of Mongolia, Sukhbaatar district-14201, Ulaanbaatar, Mongolia

³ Sustainable Fibre Alliance, Grand office, #23, Sukhbaatar district, Ulaanbaatar, Mongolia

⁴ The Institute of Geography and Geoecology, Mongolian Academy of Sciences, Baruun Selbe-15, Chingeltei district, Ulaanbaatar, Mongolia

 <http://orcid.org/0000-0002-8143-186X>

*Corresponding author: ariuntsetseg@num.edu.mn

Received: 03.09.2022

Revised: 15.12.2022

Accepted: 30.12.2022

Abstract

Mongolia is a massive, semi-arid country in central Asia that encompasses 1,500,000 km², with grasslands making up around 75% of the territory. These grasslands have long supported herders and are important for grazing animals. However, one of the most severely impacted ecosystems in the world is the Mongolian rangeland, and approximately 70% of the rangelands have been degraded by biotic and abiotic factors, as well as human activities. Our research focuses on the Khanbogd soum district of the southern Mongolian province of Umnugobi. The Khanbogd soum is occupied by the herds of Nomgon, Javkhlant, Bayn, and Gaviluud. With a total area of 15,150 km², Khanbogd Soum District is located in the Gobi Desert and is primarily dry due to the low levels of precipitation. 38 monitoring plots in 2014 and 27 monitoring plots in 2015 were sampled from 19 winter camps of the four herder groups. Every 1m along each transect, the plant cover, litter, rocks, gravel, and bare ground were recorded. Inside each 1m² plot, biomass and plant species were recorded and collected. There were similar grazing pressures at 1,000 m and 2,000 m from the winter camp center in the desert steppe, as shown by the fact that vegetation biomass, cover, and species richness did not differ with increasing distance from the center of the winter camps. In comparison to other plant functional groups, shrubs and grass had higher biomass levels of vegetation. Shrubs are among the plants that may tolerate periods of drought. The lower cover of other plant functional groups may have been caused by a lack of precipitation.

Key words: vegetation parameters, non-equilibrium model and rangeland vegetation