

Уур амьсгалын өөрчлөлтийн нөлөөллийг малчдын ажиглалтаар үнэлж, цаг уурын болон зайнаас тандан судлалын мэдээтэй харьцуулах нь

**Одгарав Жигжсүрэн^{1,2}, Батхишиг Байвал^{3,4}, Хэрлэнтуул Наянаа^{5,6},
Азжаргал Жаргалсайхан^{3,7}, Хүрэлбаатар Даш^{8,9}, Баярмаа
Бадамханд^{8,10}, Амарзаяа Буд⁸**

¹Ус цаг уур, Орчны судалгаа, Мэдээллийн хүрээлэн, ²<odgarav.j@gmail.com>

³Нутаг түншлэл үндэсний зөвлөх байгууллага, ⁴<batkhishig@nutagpartners.mn>,

⁵Оюу толгой ХХК, ⁶<KherlentuulN@ot.mn>

⁷<azjargal@nutagpartners.mn>

⁸Ханбогд, Манлай, Баян-Овоо сумдын Бэлчээрийн хамтын шинжилгээний баг,

⁹<hurelbaatar_dash@yahoo.com>, ¹⁰<bayrmaa_0919@yahoo.com>

ХУРААНГУЙ

Сүүлийн жилүүдэд уур амьсгалын өөрчлөлтөөс монгол орны бэлчээрийн мал аж ахуй болон нүүдэлч малчдын ахуй амьдралд үзүүлж байгаа нөлөөллийг малчдын ажиглалт, арга туршлага дээр тулгуурлан судлах чиглэл судлаачдын сонирхлыг ихээхэн татаж байна. Бидний судалгаа нь малчдын ажиглалт, арга туршлагаар байгаль цаг уур, бэлчээрт гарч байгаа өөрчлөлтийг тодорхойлж, цаг уурын өртөөний ажиглалтын олон жилийн мэдээ, зайнаас тандан судлалын мэдээтэй харьцуулан үнэлсэн нь шинэлэг ажил болсон. Судалгааны бүс нутаг болох Өмнөговь аймгийн Ханбогд, Манлай, Баян-Овоо сумдад сүүлийн жилүүдэд уул уурхай эрчимтэй хөгжиж, хүн амын суурьшил нэмэгдсэн онцлог бүс нутаг. Малчдаас авсан асуулгын үр дүнгээс харахад одоогийн бэлчээрийн чанар 2000 оноос өмнөх үетэй харьцуулахад маш их муудсан, халцгай газрын хэмжээ нэмэгдсэн, элсний нүүдэл бага зэрэг нэмэгдсэн, хөрсний элэгдэл их нэмэгдсэн гэж үзсэн. Хур тунадасны хувьд борооны хэмжээ маш их багасаж үргэлжлэх хугацаа нь богиносж, түр зуурын ширүүн аадар бороо ихээр ордог, улирлын дундаж температурын хувьд зуны улиралд хэт их халдаг болсон гэж хариулсан. Сумдын цаг уурын өртөөнөөс авсан мэдээгээр агаарын температурын хувьд дулаарсан, хур тунадас багасаж, ууршилт нэмэгдсэн хандлагатай байгаа нь малчдын ажиглалттай тохирч байгаа бөгөөд NDVI буюу бэлчээрийн ургамлын үзэгдэлзүйн ажиглалтын мэдээнд хийсэн үр дүнтэй дүйцэж байна. Нийгэм ба экологийн тогтолцоонд илэрч буй өөрчлөлтөнд зөв дасан зохицоход хэрэгтэй мэдээ мэдээллийн олон талт эх сурвалжийг хослуулан ашиглах хандлагыг идэвхжүүлбэл зохих бодлогын хэрэгжилт, арга хэмжээг нутгийн онцлогт тохирсон, амьдрал нийцэлтэй байх талтай.

Түлхүүр үг: Малчдын ажиглалт, уур амьсгалын өөрчлөлт, бэлчээрийн доройтол

ОРШИЛ

Монгол улсад ус цаг уур, орчны хяналт шинжилгээний улсын сүлжээн дээр хийж байгаа уур амьсгал ба бэлчээрийн мониторингийн цэг газар нутгийн хэмжээтэй харьцуулахад цөөн, мэдээ материал хомс, тасралт ихтэй (Addison et al. 2012), болохоор байгаль шинжих уламжлалт мэдлэг нь бэлчээрийн хувьсал ба өөрчлөлтийг илтгэх мэдээллийн нэг эх үүсвэр байж болох юм (Berkes 2008; Retta A. Bruegger et al. 2014). Малчид цаг уурын хэмжилтээр ч нотлогдоогүй уур амьсгалын болон бэлчээрийн өөрчлөлтийг ажиглаж чадаж байна (Fassnacht et al. 2011; Addison et al. 2012; Venable et al. 2012). Монгол орны хувьд уур амьсгалын өөрчлөлт сүүлийн жилүүдэд дэлхийн дунджаас 2.4 дахин эрчимтэй явагдаж, хөдөө аж ахуйн салбар илүү эмзэг байдлаар өртөж байна (MARCC, 2014). Энэ нь уулархаг бүс нутгийн хувьд илүү тод ажиглагдаж, говь цөлийн бүсэд харьцангуй бага хэмжээгээр илэрч байгаа (Batima et al. 2005; Hilker et al. 2013; Liu et al. 2013) хэдий ч цөлөрхөг хээрийн бүс хойд зүгт тэлж байгааг тогтоосон (Angerer et al. 2008). Цөлөрхөг хээрийн бүс нь тэнцвэрт бус экосистем бөгөөд энэ нь мал бэлчээрлэлт болон гадны хүчин зүйлсээс илүү уур амьсгалын өөрчлөлтөөс хамаарч өөрчлөгдөж байдаг систем юм (Fernandez-Gimenez and Allen-Diaz 1999). Иймд, уур амьсгалын өөрчлөлтөнд дасан зохицоход малчдын олон жилийн ажиглалт, туршлагыг мэргэжилтнүүдийн гаргасан үр дүн, мэдээлэлтэй оновчтой уялдуулах явдал тухайн бүс нутгийн онцлогт тохирсон чадамжийг бий болгох нэг үзүүлэлт болдог (Batkhisig 2012).

Уур амьсгалын өөрчлөлтийн үнэлгээний хоёрдугаар илтгэлд дурдсанаар өвлийн хур тунадас аажмаар нэмэгдэж байгаа хэдий ч манай орны баруун болон төвийн хэсгээр илүү нэмэгдэж, өмнө болон зүүн өмнөд хэсгээр зуны тунадас буурч, хуурайшилтын индекс нэмэгдэн, хэт халуун өдрийн тоо нэмэгдэж байгаа бөгөөд энэ дүр зураг цаашид ч хадгалагдах төлөвтэй байгааг дурдсан байна (MARCC, 2014).

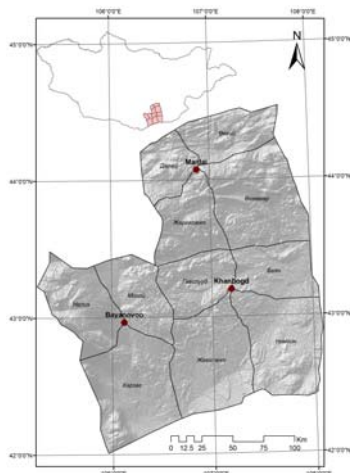
Малчдын ажиглалт, уламжлалт арга, туршлага нь тухайн бүс нутгийн байгаль цаг уур, бэлчээрийн өөрчлөлтийг үнэлэхэд чухал үүрэг гүйцэтгэдэг байж болох учраас (Retta A. Bruegger et al. 2014) бидний судалгааны зорилго нь сонгосон бүс нутгийн бэлчээрт гарч буй өөрчлөлтийг үнэлэхдээ малчдын ажиглалтыг, цаг уурын олон жилийн хэмжилт болон зайнаас тандан судлалын мэдээтэй харьцуулан дүн шинжилгээ хийхэд оршино. Зорилгынхоо хүрээнд малчдын өдөр тутам цаг агаар, бэлчээр нутгаа шинжин ажигладаг ойлголт нь цаг уурын өртөөний олон жилийн ажиглалтын мэдээтэй тохирно гэсэн ерөнхий таамаглалыг дэвшүүлэв.

СУДАЛГААНЫ БҮС НУТАГ

Судалгааны бүс нутаг нь Өмнөговь аймгийн Ханбогд, Баян-Овоо, Манлай сум бөгөөд эдгээр сум цөл, цөлөрхөг хээрийн бүсэд хамаарах бөгөөд Ахар навчит баглуур (*Anabasis brevifolia*), Сибирь хармаг *Nitraria sibirica*, Говийн харгана (*Caragana gobica*), Бор бударгана (*Salsola passerine*), Зүүнгарын хазаар өвс (*Cleistogenes songorica*), Говийн хялгана (*Stipa gobica*) зэрэг ургамал зонхилон ургадаг (Өлзийхутаг, Н. 1989, Грубов, В.И. 2008). Энэ бүсд жилд дунджаар 63-102мм хур тунадас унадаг байна. Энэ бүс нутагт сүүлийн жилүүдэд уул уурхай эрчимтэй хөгжиж байгаатай холбоотой хүн ам, малын тоо толгой эрчимтэй нэмэгдэж байна. Тухайлбал 2003 онд Ханбогд сум 43725, Манлай 65517, Баян-Овоо 53375 мал тоологдсон бол 2013 онд Ханбогд 126003, Манлай 117787, Баян-Овоо 89577 мал тоологдсон байна.

АРГАЗҮЙ

Судалгаанд малчдаас авсан асуулга, цаг уурын өртөөний хур тунадас, агаарын температурын мэдээ, AVHRR-ын Ургамалжилтын Нормчлогдсон Ялгаврын индекс (NDVI3g)-ын мэдээг тус тус ашиглав.



Зураг 1. Судалгааны бүс нутаг

2014 оны 6 дугаар сард хээрийн судалгааны баг болон багийн дарга нартай хамтран дээрх 3 сумын малчидтай уулзан тодорхой асуулгын дагуу ярилцлага хийж, мэдээ цуглуулав. Судалгаанд нийт 124 малчин хамрагдсан бөгөөд Ханбогд 40, Манлай 46, Баян-Овоо сумаас 38 малчнаас судалгаа авсан. Судалгаанд хамрагдсан иргэдийг сонгохдоо тухайн сум орон нутагт олон жил амьдарсан мал маллах арга ухаан, туршлагатай малчдыг судлаач санамсаргүй түүврийн аргаар сонгов. Асуулга нэгтгэсэн байдлаар 15 асуулттай бөгөөд эдгээр нь бэлчээр, ургамал, хур тунадас, агаарын температурын өөрчлөлт, нуур, худаг, усны түвшний өөрчлөлт, элсэн болон шороон шуурганы дэгдэлт, амьтны тархалтын талаарх асуулт орсон байна. Өгөгдлийн боловсруулалтыг статистикийн SPSS программ ашиглан хийв.

Ханбогд цаг уурын өртөөний 1981-2012, Манлай өртөөний 1993-2012 оны хур тунадас, агаарын температурын мэдээнд статистик боловсруулалт хийв. Харин Баян-Овоо сумд цаг уурын өртөө байхгүй, зөвхөн харуул ажилладаг, ажиглалтын мэдээний чанар, бүрдүүлэлт аливаа статистик боловсруулалт хийхэд шаардлага хангахгүй тул ашиглах боломжгүй байлаа. Тиймээс судалгааны үр дүнг Ханбогд, Манлай сумаар оруулав. Судалгааны чухал мэдээний нэг болох ууршилтыг манай орны хувьд цөөн хэдэн өртөө дээр хэмждэг, ажиглалтын мэдээ материал хомс тул Пенман-Монтейсын тэгшитгэл (1)-ийг ашиглан Instat программ хангамжаар тооцоолон гаргав (Roger Stern et.al, 1998):

$$ET_0 = \frac{0.408 \Delta (R_n - G) + \gamma \frac{900}{T + 273} \cdot u_2 (e_s - e_a)}{\Delta + \gamma (1 + 0.34 u_2)} \quad (1)$$

Үүнд: ET_0 – Ууршиц, мм/хоног, R_n – ургамал бүрхэвчийн гадарга дээр тусах нийт цацраг, Мж/ m^2 өдөр, G – хөрсний дулааны урсгал, Мж/ m^2 хоног, T – хоногийн дундаж агаарын температур, $^{\circ}C$, u_2 – 2 м-ын өндөр дэх салхины хурд, м/с, $e_s - e_a$ - дутагдал чийг, гПа, Δ - дутагдал чийгийн муруйн налуу, гПа/ $^{\circ}C$, g – Психрометрийн тогтмол, гПа $^{\circ}C$, 900 – хөрвүүлэх үржвэр

Мөн ургамалжилтын байдлыг үнэлэхэд AVHRR-ын Ургамалжилтын Нормчлогдсон Ялгаврын индекс (NDVI3g)-ын 1982-2012 оны мэдээг ашиглан, зурагзүйн GIS 10.1, ENVI 4.4 зэрэг программ хангамжуудыг ашиглан боловсруулалт хийж, зохих дүгнэлт санал зөвлөмжүүдийг дэвшүүлсэн болно.

ҮР ДҮН

Малчдын ажиглалтаар цаг агаар, бэлчээрт гарч буй өөрчлөлт

Судалгааны бүс нутагт сүүлийн 20 жилд хур тунадас багасч, агаарын температур нэмэгдэж, хөрсний элэгдэл, шороон шуурганы хэмжээ ихсэж байгаа нь бэлчээрийн доройтолд хүргэж байна гэж малчид үзсэн. Тодруулбал, сүүлийн 20 жилд бэлчээрийн ургац муудсан гэж судалгаанд хамрагдсан малчдын 54% нь, ургамлын төрөл зүйлийн тоо цөөрсөн гэж 64.5% хариулсан (Хүснэгт 1). Малчдын тайлбарласнаар малд шим тэжээлтэй нарийн өвс болох Агь (*Artemisia frigida*), Таана (*Allium polyrrhizum*), Мангир (*Allium senescens*), Хар суль (*Psammochloa villosa*) зэрэг ургамал ургахаа больж, Адамсын шарилж (*Artemisia adamsii*), Монгол хамхуул (*Corispermum mongolicum*) зэрэг ургамлууд бэлчээрт зонхилон ургаж байгаа нь бэлчээрийн доройтлын шинж тэмдэг гэж тодорхойлсон. Шим сайтай идэмжтэй ургамал цөөрсөн гэж малчдын 61.3% нь, 37.1% нь бэлчээр дахь халцгай газрын хэмжээ нэмэгдсэн үүний шалтгаан нь газрын хөрс сулран элсний нүүдэл (39.5%), хөрсний элэгдэл (50.8%) нэмэгдсэн гэж учир шалтгааныг тайлбарсан. Мөн 20 жилийн өмнө олон төрлийн Алтангагнуур (*Rhodiola rosea*), Говийн ганга (*Thymus gobicus*) гэх мэт эмийн ургамал ихээр ургадаг байсан ч одоо цөөрсөн байна.

Хүснэгт 1. Малчдын тодорхойлсноор бэлчээр, хөрс, ургамалд гарч буй өөрчлөлтүүд.

Бэлчээрт гарч буй өөрчлөлт (2000 оноос өмнөх үетэй харьцуулахад)	Ханбогд (n=40)		Манлай (n=46)		Баян-Овоо (n=38)		Нийт (n=124)	
	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)
Бэлчээрийн ургац (чанар) маш муудсан	57.5	(23)	47.8	(22)	57.9	(22)	54.03	(67)
Ургамлын төрөл зүйлийн тоо цөөрсөн	77.5	(31)	50	(23)	68.4	(26)	64.5	(80)
Шим тэжээлтэй ургамал ургахаа больсон	70	(28)	45.7	(21)	71.05	(27)	61.3	(76)
Халцгай газрын хэмжээ нэмэгдсэн	40	(16)	32.6	(15)	39.5	(15)	37.1	(46)
Элсний нүүдэл нэмэгдсэн	45	(18)	36.9	(17)	36.8	(14)	39.5	(49)
Хөрсний элэгдэл нэмэгдсэн	60	(24)	36.9	(17)	57.9	(22)	50.8	(63)

Тайлбар: Малчдын дунд тавьсан нээлттэй асуулт бүрийн хариултын тоо болон нийт асуулга судалгаанд эзлэх хувь

Уур амьсгалын өөрчлөлтийн тухайд 2000 оноос өмнөх үетэй харьцуулахад сүүлийн 20-30 жилд хур борооны хэмжээ буурч, эрчим нь нэмэгдэн, үргэлжлэх хугацаа нь богиноссон байна (хүснэгт 2). Ингэснээр хүчтэй ширүүн бороо богино хугацаанд орж уруйн үер буух, газрын гадаргын эвдрэл, угаагдлыг үүсгэн тачирхан ургамлыг урсах зэрэг үзэгдэл ажиглагдах болсон байна. Харин цасны хэмжээ бага зэрэг нэмэгдэж, хавар эрт хайлдаг гэсэн хариултыг малчид өгсөн байна. Гол, нуур, булаг, шанд, худгийн усны түвшин сүүлийн 20 жилд огцом буурсан бөгөөд хатаж ширгэх тохиолдол олширсон байна.

Хүснэгт 2. Малчдын тодорхойлсноор цаг уур, уур амьсгалд гарч буй өөрчлөлтүүд.

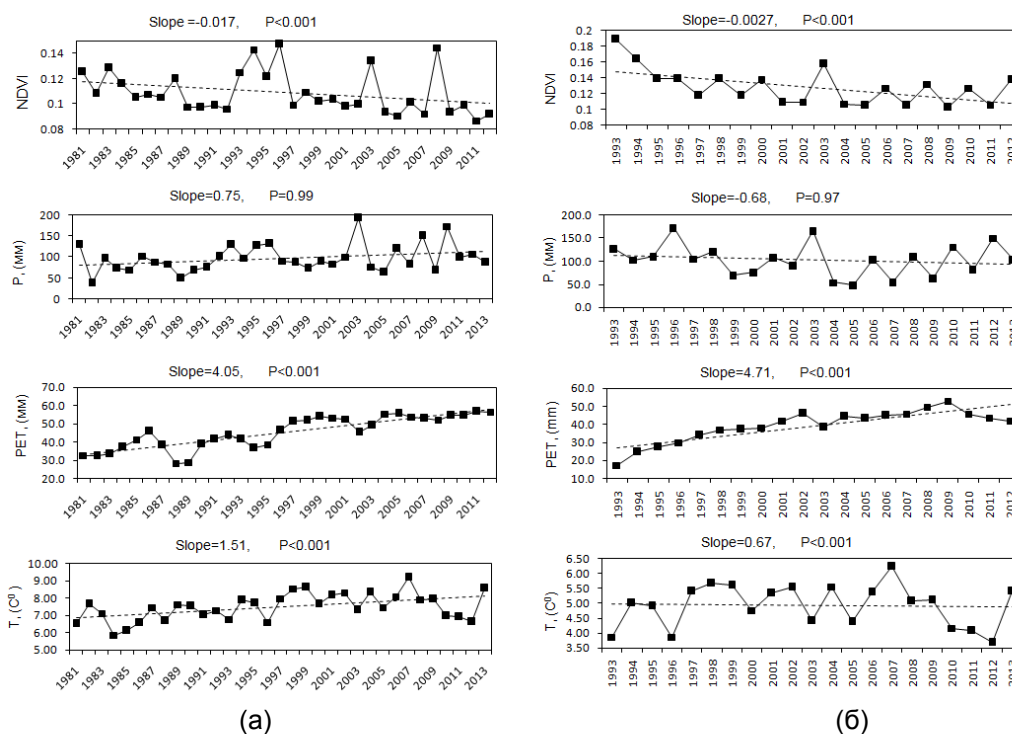
Цаг уурын өөрчлөлт (2000 оноос өмнөх үетэй харьцуулахад)	Ханбогд (n=40)		Манлай (n=46)		Баян-Овоо (n=38)		Нийт (n=124)	
	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)
Хур тунадасны хэмжээ багассан	82.5	(33)	73.9	(34)	44.7	(17)	67.7	(84)
Температурын өөрчлөлт (Хэт халалт, хүйтрэлт)	35	(14)	36.9	(17)	47.4	(18)	39.5	(49)
Худаг, булгийн түвшин буурсан	87.5	(35)	93.5	(43)	73.7	(28)	85.5	(106)

Тайлбар: Малчдын дунд тавьсан нээлттэй асуулт бүрийн хариултын тоо болон нийт асуулга судалгаанд эзлэх хувь

Ханбогд сумын Гавилууд багийн малчин С.Буд (нас 71) “Сүүлийн жилүүдэд бороо хур орохоо байж нэг орохоороо богино хугацаанд хүчтэй их ширүүн ордог болсон”, Манлай сумын Өехий багийн малчин Б.Лувсанноров (нас 62) “Одоо бүр бороо орохоо ч байсан хааяа нэг орохоороо хүчтэй ширүүн орж, тачирхан жаахан өвснүүдийг үндэсээр нь сугалж хаяад байх болсон”, Баян-Овоо сумын Харзаг багийн малчин Цэрэн (нас 64) “Хөрс ургамлын үндэсээ барьж тогтоох чадвар муудсан, жаахан хүчтэй бороо орохоор л дагаад урсчих юм” гэж хэлсэн бол уур амьсгалын өөрчлөлтийн үнэлгээний хоёрдугаар илтгэлд дурдсанаар Монгол орны ургамал ургалтын хугацааны хур тунадасны горимд орж байгаа бас нэг өөрчлөлт бол нийт хур борооны хэмжээний дотор аадар борооны хэмжээ нэмэгдэж байгаа явдал юм гэж тэмдэглэжээ. Үүгээр малчид хур тунадасны горимд гарч байгаа өөрчлөлтийг ч хүртэл хэлж чадаж байгаа нь харагдаж байна.

Уур амьсгал, зайнаас тандан судлал (NDVI)-ын судалгааны үр дүн

Судалгааны зорилгод тусгасан малчдын ажиглалтыг олон жилийн хэмжилт мэдээ материалтай харьцуулж үзэх үүднээс судалгаа хийсэн сумдын агаарын температур, хур тунадас, ууршилт болон ургамалжилтын байдлыг тооцов (Зураг 2).

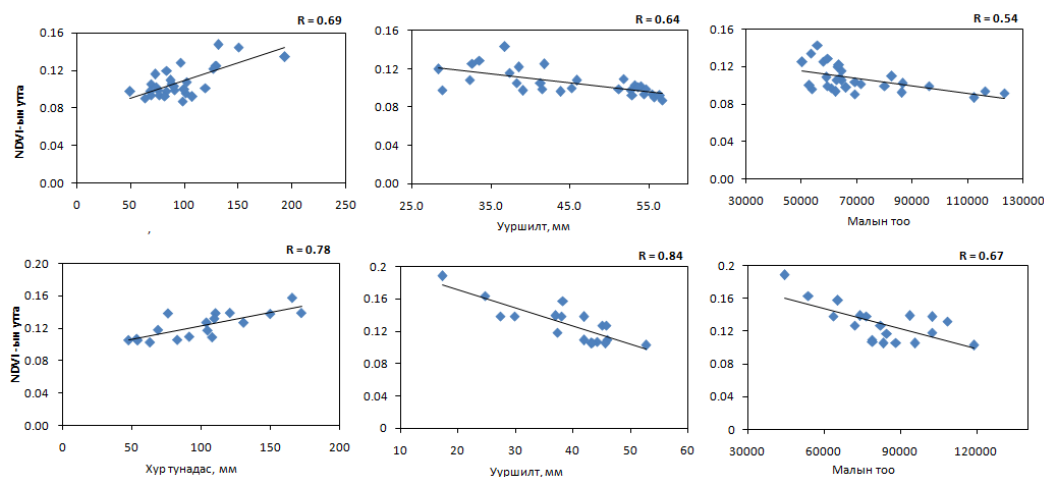


Зураг 2. Хур тунадас, агаарын температур, ууршилт болон NDVI-ын өөрчлөлтийн явц, (а). Өмнөговь аймгийн Ханбогд сум (б). Өмнөговь аймгийн Манлай сум

Ханбогд сумын сүүлийн 30 жилийн явцаас үзэхэд (Зураг 2а) ургамалжилтын байдал буюу NDVI-ын утга дунджаар 0.017-аар буурч ($p < 0.001$), агаарын температур 1.51 градусаар нэмэгдэж ($p < 0.001$), ууршилт 4.05мм-р нэмэгдсэн

($p < 0.001$) байна. Харин хур тунадас 0.75мм-ээр нэмэгдсэн тренд ажиглагдсан хэдий ч статистик үнэмшлийн хувьд энэ нь өөрчлөлтгүй гарсан байна ($p = 0.99$).

Манлай сумын сүүлийн 20 жилийн явцаас үзэхэд (Зураг 26) ургамалжилтын байдал буюу NDVI-ын утга дунджаар 0.0027-р буурч ($p < 0.001$), ууршилт 4.71мм-ээр нэмэгдсэн ($p < 0.001$), агаарын температур 0.67 градусаар нэмэгдсэн ($p < 0.001$) дүнтэй гарсан байна. Харин хур тунадас 0.68мм-ээр буурсан тренд ажиглагдсан хэдий ч статистик үнэмшлийн хувьд энэ нь өөрчлөлтгүй гарсан байна ($p = 0.97$).



Зураг 3. Хур тунадас, ууршилт, малын тоо толгой болон NDVI-ын утгын хоорондын хамаарал, 1-р багана- Өмнөговь аймгийн Ханбогд сум, 2-р багана- Өмнөговь аймгийн Манлай сум

Тунадас, ууршилт, малын тоо толгойн өсөлт зэрэг нь Ханбогд, Манлай сумын ургамал ургалтад ихээхэн нөлөө үзүүлж байгааг дээрх судалгааны үр дүн илтгэж байна (Зураг 3). Зургаас үзэхэд NDVI-ын утга, хур тунадас хоорондын хамаарал буюу коррелляцийн коэффициент Ханбогд $r = 0.69$, Манлай $r = 0.78$, ууршилтын хувьд Ханбогд $r = 0.64$, Манлай $r = 0.84$, малын тооны хувьд Ханбогд $r = 0.54$, Манлай $r = 0.67$ байгаа нь судалгааны бүс нутгийн бэлчээр хийгээд ургамалжилтын байдал уур амьсгалын үзүүлэлтээс өндөр хамааралтай байна. Мөн малын тоо толгой өсөхийн хирээр бэлчээрийн талхлалт нэмэгдэж, ургамалжилт багассанаар хөрсний чийгээ хамгаалах чадвар буурч, ууршилт нэмэгдэж байгаа зүй тогтол ажиглагдаж байна.

Гадны хүчин зүйлийн нөлөө

Судалгаанд хамрагдсан малчид нутаг бэлчээрт нь гарч буй өөрчлөлт дан ганц уур амьсгалын өөрчлөлт бус хүний үйл ажиллагааны нөлөөллөөс хамаарч байна гэж үзжээ. Тухайлбал, олон цооног гаргасан, газар доорхи усыг их хэмжээгээр ашиглаж байгаа, хүнд даацын машин механизм ихээр явах болж газар цөмрөх, олон салаа зам үүсэх, түгээмэл тархацтай баялгийн карьер ихээр ажиллах болсон зэрэг хүчин зүйлстэй холбон тайлбарласан.

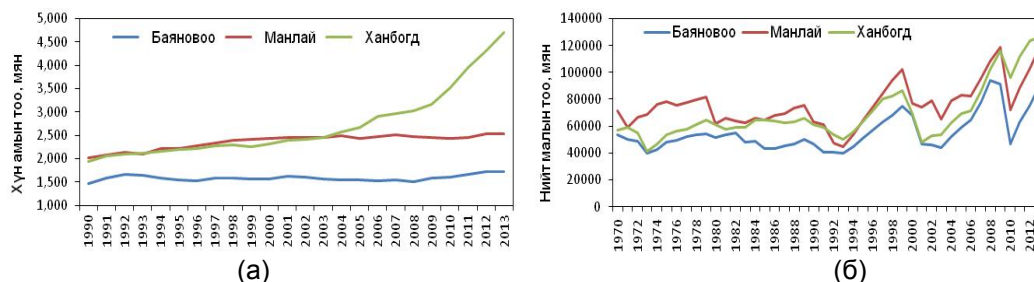
Өмнөговь аймгийн Ханбогд сумын нутаг дэвсгэрт үйл ажиллагаа явуулж буй Оюу толгой ХХК нь 2008 оноос эхлээд эрчимтэй үйл ажиллагаа эрхэлж байгаа бөгөөд сумын нийт нутаг дэвсгэрийн 0.67% буюу 10058.67га¹ талбайд үйл ажиллагаа явуулж байна. Мөн энэ сумд хувийн жижиг карьер, Хятадын Сонхуа ХХК-ны лицензтэй талбай², уурхайн зориулалттай зам харгуйг тооцсон нийт талбай 2014 байдлаар 572779га буюу сумын нийт нутаг дэвсгэрийн 38.2%-ыг эзэлдэг байна.

¹ Эх сурвалж: “Оюу толгой” ХХК-ны Орон нутаг, бүсийн хөгжлийн хэлтсийн ажилтан Н.Мөнхбаяр

² Ханбогд сумын “Говийн газар шороо” ТББ-ын тэргүүн Л.Батцэнгэл болон сумдын багийн засаг дарга нар

Манлай сумд уул уурхайн холбоотой замын нөлөөлөлд орсон талбай нийт сумын 6.5%, Баян-Овоо сумын хувьд нүүрсний уурхай болон замын нөлөөлөлд орсон талбай сумын нийт нутаг дэвсгэрийн 22.7%-ыг эзэлж байна. Эндээс үзэхэд сум бүрийн нийт бэлчээрийн талбайгаас дээрх хэмжээний талбай хасагдсан байгаа бөгөөд сүүлийн жилүүдэд бэлчээрийн талбайн хэмжээ хумигдсан гэсэн малчдын тодорхойлолттой нийцэж байна.

Бид хүн ам болон малын тоонд харьцуулалт хийж үзэв (Зураг 4). Сүүлийн жилүүдэд Ханбогд сумын хувьд хүн амын тоо эрчимтэй нэмэгдсэн, мөн малын тооны хувьд аажим өсч, 2010 оны зудаас хойш эрчимтэй нэмэгдсэн. Бидний үр дүнгээс үзэхэд уур амьсгалын үзүүлэлт болон малын тоо толгойн өсөлт нь бэлчээрийн ургамалжилтанд хавсарсан байдлаар нөлөөлж байгаа нь харагдлаа. Өөрөөр хэлбэл хур тунадас ихэссэн жилүүдэд NDVI-ын утга өсч, ууршилт болон малын тоо толгой нэмэгдсэн жилүүдэд NDVI-ын утга буурах хандлага ажиглагдсан. Гурван сумын хэмжээнд агаарын олон жилийн дундаж температур нэмэгдэж, ууршилт ихэссэний сацуу малын тоо толгой 2000 онтой харьцуулахад Баян-Овоо сум 42%, Манлай сум 68%, Ханбогд сум 83 хувийн өсөлттэй байсан бөгөөд 2014 оны байдлаар урд өмнө бүртгэгдээгүй дээд хэмжээнд (Баян-Овоо 96465, Манлай 128835, Ханбогд 126467) хүрсэн байна.



Зураг 4. Гурван сумын хүн ам болон малын тоо толгойн өөрчлөлтийн явц, (а). Хүн амын тоо (б). Малын тоо (Эх сурвалж: Статистикын үндэсний хороо)

ХЭЛЭЛЦҮҮЛЭГ БА АЧ ХОЛБОГДОЛ

Эдгээр сумдын малчдын дунд бэлчээрийн талбайн хэмжээ хумигдсан байдал бэлчээрийн доройтлын нэг шалтгаан болсон гэсэн нийтлэг үзэл бодол тогтсон байна. Энэ нь сүүлийн жилүүдэд уул уурхай эрчимтэй хөгжиж, уурхайн дэд бүтэц, зам барилгад ашиглагдсан талбайн хэмжээгээр бэлчээр багассантай холбоотойгоор тайлбарлаж болно.

Бидний дэвшүүлсэн малчдын өдөр тутам цаг агаар, бэлчээр нутгаа шинжин ажигладаг ойлголт нь цаг уурын өртөөний олон жилийн ажиглалтын мэдээнд хийсэн статистик боловсруулалтын үр дүнтэй тохирно гэсэн ерөнхий таамаглал маань судалгааны үр дүнгээр батлагдав. Малчид олон жилийн туршид бүрэлдсэн мэдлэг, туршлагаа ашиглан байгалийн аясыг шинжих өөрсдийн итгэл үнэмшилтэй болдог (Berkes, 2008) тул энэ нь өдөр тутмынхаа шийдвэр, үйл ажиллагааг чиглүүлэх үндэс нь болох талтай (Gadgil et al., 2003). Тиймээс нийгэм ба экологийн хүрээнд илэрч буй өөрчлөлтөнд зөв дасан зохицоход хэрэгтэй мэдээ мэдээллийн олон талт эх сурвалжийг ашиглан уламжлалт ба шинэлэг байдлыг хослуулах нөөц, чадамж сум орон нутагт (Batkishig, 2012) агуулагдаж байна.

Уур амьсгал тодорхой хэмжээнд өөрчлөгдөж, малын тоо эрчимтэй нэмэгдэж, бэлчээрийн талбай хумигдсан зэрэг нөхцөлд бэлчээрийн даацыг хэрхэн сайжруулах вэ? гэдэг асуудал эдгээр гурван сумын хэмжээнд тулгамдсан асуудлын нэг болоод байна. Үүссэн экологи, нийгэм-эдийн засгийн онцлогт тохирсон бэлчээр ашиглалт

ба хамгааллын хамгийн оновчтой төлөвлөгөө, санаачлагуудыг даруй авч хэрэгжүүлэх шаардлагатай болсон байна.

Хэдийгээр шинжлэх ухааны аргаар авсан мэдээллийг малчдын өөрсдийн амьдрал ахуйгаа хөтлөн авч явах зорилгоор үүссэн ойлголттой харьцуулж болохгүй (Silitoe, 1998) ч бэлчээрийн ургамалжилт ба нутгийн уур амьсгалын өөрчлөлтийн хандлагыг тайлбарлах мэдээллийн нэг эх үүсвэр байж болохоор харагдлаа. Ялангуяа, газар нутгийн хэмжээтэй харьцуулахад бэлчээрийн мониторингийн сүлжээ багатай манай орны хувьд малчдын олон жилийн ажиглалт ба арга туршлагатай уур амьсгалын урт хугацааны мэдээллийг хослуулснаар илүү бодит үнэмшилтэй, амьдралд ойр мэдээлэл гарах боломжтой юм.

Цаашид бэлчээрийн ашиглалтыг сайжруулахад олон төрлийн мэдээ мэдээллийг хослуулан ашиглах замаар уур амьсгал ба ургамалжилтийн чиг хандлагыг ойлгож мал аж ахуйн эрсдлийг урьдчилан сэргийлэх, сөрөг нөлөөллийг бууруулах, сум аймгийн бодлого, төлөвлөлтийг нутгийн онцлогт тохируулах нь зүйтэй.

ТАЛАРХАЛ

Өгүүллийн зохиогчид мэдээ материалаар тусалж дэмжсэн бүх хүмүүст талархалаа илэрхийлэхийг хүсч байна. Тухайлбал: Энэхүү судалгааны ажлын үндсэн мэдээлэл цуглуулсан Нутаг түншлэл үндэсний зөвлөх байгууллагад, Оюу толгой ХХК, Ханбогд, Манлай, Баян-Овоо сумдын судалгаанд хамрагдсан малчид, эдгээр сумын бэлчээрийн хамтын хамтын шинжилгээний багийн гишүүд, хиймэл дагуулын мэдээгээр хангасан Техас мужийн их сургуулийн профессор Jay Angerer, NDVI-ын мэдээний боловсруулалтад аргазүйн зөвлөгөө өгсөн УЦУОСМХ-ын ОСС-ын эрдэм шинжилгээний ажилтан Б.Ганцэцэг болон С.Сүмжидмаа нарт, мөн өгүүлэлд үнэтэй санал, зөвлөмж өгсөн хоёр шүүмжлэгчдээ талархалаа илэрхийлье.

АШИГЛАСАН ХЭВЛЭЛИЙН ЖАГСААЛТ

Грубов, В.И. (2008). Монголын гуурст ургамал таних бичиг.

Өлзийхутаг, Н. (1989). Монгол орны ургамлын аймгийн тойм. УБ.

Чулуун, Т ба Алтанбагана, М. (2014). Уур амьсгалын өөрчлөлтөд бэлчээрийн экосистемийн эмзэг байдлийн судалгаа, дасан зохицох зарим сонголтууд, Монгол орны байгалийн нөөц болон хүрээлэн буй орчны газарзүй мэдээллийн хэрэглээ, Үндэсний болон Олон улсын III их хурлын эмхэтгэл, х 107-115 .

Уур амьсгалын өөрчлөлтийн үнэлгээний хоёрдугаар илтгэл. (2014). Байгаль орчин ногоон хөгжлийн яам.

Addison J, Friedel M, Brown C, Davies J, Waldron S. (2012). A critical review of degradation assumptions applied to Mongolia's Gobi Desert. *Rangeland Journal*, 34, 125–137.

Angerer J, Han G, Fujisaki I, Havstad K. (2008). Climate change and ecosystems of Asia with an emphasis on Inner Mongolia and Mongolia. *Rangelands*, 30(3), 46–51.

Batima P, Natsagdorj J, Gombluudev P, Erdenetsetseg B. (2005). *Observed climate change in Mongolia*. AIACC Working Paper No. 12. 25 pp.

Batkishig B, Fernandez-Gimenez ME. (2012). Meaningful learning for resilience building among Mongolian pastoralists. *Nomadic Peoples*, 16(2), 53-77.

Berkes F. (2008). *Sacred ecology* (2nd ed.). Taylor & Francis, Philadelphia, PA, 313pp

Bruegger RA, Odgarav J, Fernandez-Gimenez ME. (2014). Herder observation of rangeland change in Mongolia: indicators, causes and application to community-based management. *Rangel. Ecol. Manag.* 67, 119e131.

Fassnacht SR, Sukh T, Fernandez-Gimenez ME, Batbuyan B, Venable NBH, Laituri M, Adyabadam G. (2011). Local understandings of hydro-climatic changes in Mongolia. In *Cold Region Hydrology in a Changing Climate Symposium* (International Union of Geodesy and Geophysics Conference; 28 June–7 July 2011, Melbourne, Australia), *Proceedings of the International Association of Hydrological Sciences*, 346, 120–129.

- Fernandez-Gimenez ME, Allen-Diaz B. (1999). Testing a non-equilibrium model of rangeland vegetation dynamics in Mongolia. *Journal of Applied Ecology*, 36, 871-885.
- Gadgil M, Olsson P, Berkers F, Folke C. (2003). The role of local ecological knowledge in ecosystem management. In (Berkes F, et al., eds.) *Navigating Social-ecological Systems*, Cambridge University Press, pp. 189-209.
- Hilker T, Natsagdorj E, Waring RH, Lyapustin A, Wang Y. (2013). Satellite observed widespread decline in Mongolian grasslands largely due to overgrazing. *Global Change Biology*, doi:10.1111/gcb.12365.
- Liu YY, Evans JP, McCabe MF, De jeu, RAM, Van dijk IJM, Dolman AJ, Saizen I. (2013). Changing climate and overgrazing are decimating Mongolian steppes. *PLoS One*, 8, e57599.
- Ministry of Environment and Green Development. (2014). *Mongolian Second Assessment Report on Climate Change*. Ministry of Environment and Green Development.
- Stern R, et al. (1998). *Instat*. Climatic Guide-Statistical Service Center, Reading University, UK, pp 8-3 to 8-11.
- Sillitoe, P. (1998). The development of indigenous knowledge: A new applied anthropology. *Current Anthropology*, 39(2), 223-252.
- Venable NBH, Fassnacht SR, Adyabadam G, Tumenjargal S, Fernandez-Gimenez ME, Batbuyan B. (2012). Does the length of station record influence the warming trend that is perceived by Mongolian herders near the Khangai Mountains? *Pirineos*, 167, 71-88.