

**Бэлчээрийн даац хэтрэх нь Монголын хэмжээнд
дэлгэрсэн асуудал мөн уу?
2000-2014 оны хоорондох малын идэш тэжээлийн
эрэлт, хүртээмжтэй байдлын шинжилгээ**

В. Гао¹, Ж.П. Ангерер², М.И. Фернандез-Гименез³, Р.С. Рейд⁴

¹ Экосистемийн шинжлэх ухаан, Менежментийн төв, Техасын A&M Их Сургууль, College Station, TX, 77840-2138 USA, <gao1991@tamu.edu>

² Блеклендын Судалгаа, Өргөтгөсөн судлалын төв, Техасын A&M Их Сургууль, Temple, TX, 76502 USA, <jangerer@brc.tamus.edu>

³ Ой ба Бэлчээрийн эдэлбэрийн тэнхим, Колорадо мужийн Их Сургууль, Fort Collins, CO, 80523-1472 USA, <Maria.Fernandez-Gimenez@colostate.edu>

⁴ Экосистемийн шинжлэх ухаан, Тогтворт байдлын төв, Колорадо Мужийн Их Сургууль, Fort Collins, CO, 80523-1476 USA, <Robin.Reid@colostate.edu>

ХУРААНГУЙ

Нүүдлийн мал аж ахуйн бүтээгдэхүүнийг Монголын эдийн засгийн тулгуур багана хэмээн үздэг. 1990-ээд оны эхэн үеэс Монгол улс зах зээлийн эдийн засаг руу шилжсэнээр малын тоо толгой өсөн нэмэгдэх төлөвтэй болсон. Сүүлийн үеийн зайны тандалтын судалгаануудаас бэлчээрийн даац хэтрэл тархац ихтэй болохыг илтгэсэн хэдий ч бэлчээрийн даац хэтрэл нь хэр дэлгэрсэн болохыг үнэлэх бэлчээрлэлтийн ачааллыг улс орны хэмжээнд шалгаж судалсан судалгаа өнөөдрийг хүртэл байхгүй байна. Бидний хувьд, 2000-2014 оны хугацаанд сумдын хэмжээнд малын идэш тэжээлийн хүртээмжтэй байдал болон идэш тэжээлийн эрэлтийн хоорондох харилцаанд шинжилгээ хийснээр бэлчээрлэлтийн ачааллын орон зайн ба цаг хугацааны шинжилгээ судалгааг хийсэн. Малын идэш тэжээлийн эрэлтийг (кг/га/жил) тооцоолохын тулд бид сумдын малын нягтралыг хонины тэжээлийн нэгжүүдэд хувааж, идэш тэжээлийн хэрэглээг нутаг дэвсгэрт үндэслэн тооцож бодсон. Идэш тэжээлийн хүртээмжит байдлыг тооцоолохдоо өвс ногооны биомасс ба 250 метрийн нарийвчлалтай MODIS УНЯИ ($r^2=0.70$) зэргийн хоорондох регрессийн харилцааг ашигласан. Регрессийг жилийн хамгийн өндөр УНЯИ зураглалтай давхцуулж, хүртээмжтэй идэш тэжээлийн (кг/га/жил) гадаргын зургийг бий болгосон. Идэш тэжээлийн хувьчилсан хэрэглээ (ХХ) буюу идэш тэжээлийн эрэлт ба идэш тэжээлийн хүртээмжит байдлын харьцааг бэлчээрлэлтийн ачааллын үзүүлэлт болгон ашиглав. Ерөнхийдөө ургац дахин ургахыг дэмжих болон хөрс хамгаалах зорилгоор бэлчээрт 50%-ийн хэрэглээг дэмжсэн байдаг. Монголын хэмжээнд бэлчээрийн 13% нь бүхий цаг хугацаан цувааны туршид 50%-аас хэтэрсэн ХХ-тэй, харин 37% нь 10 буюу түүнээс илүү жилийн турш > 50% хэрэглээтэй байж болохоор байв. Бэлчээрлэлтийн ачаалал нь төвийн болон баруун аймгуудад илүү өндөр, харин зүүн аймгуудад хамгийн бага байсан. 1999-2002 болон 2010 оны зудны (өвлийн гамшигт үзэгдэл) үр дүнд улсын хэмжээнд малын тоо толгой 35% болон 22%-аар тус тус хорогдов. Бэлчээрлэлтийн ачаалал зудны өмнөх ба зудтай жилүүдэд улс орны талаас илүү нутаг дэвсгэрт 50%-аас хэтэрсэн байсан нь зуны ган гачиг идэш тэжээлийн хүртээмжит байдал болон малын тоо толгойд

нөлөөлсөнөөс шалтгаалсан. Бэлчээрлэлтийн ачаалал зудны дараа хамгийн бага байсан нь малын тоо толгой багассан мөн илүү элбэг хур тунадасын улмаас ургац нэмэгдсэн зэрэгтэй холбоотой. Бидний судалгааны үр дүнгээс харвал малын нягтрал хэтрэх явдал (>50 ХХ-тэй) улс орны 32%-д дэлгэрсэн, мөн бэлчээрийн даац тогтмол хэтрэх явдал (≥ 10 жилийн турш $ХХ \geq 70$) нутаг дэвсгэрийн дунджаар 11%-д тохиосон байв. Уур амьсгалын гамшигт үзэгдэл, мөн зудны хоорондох хугацаанд, идэш тэжээлийн хүртээмжит байдлаас үл шалтгаалан, малын тоо толгойн өсөлт зэргийн улмаас бэлчээрийн даац хэтэрсэн гэгдэх нутаг дэвсгэр жил тус бүрээр хэлбэлзэлтэй байна. Эдгээр үр дүнгийн орон зайн хувьд тодорхой ба цаг хугацаатай холбоотой шинж чанар нь өөрчлөгдөж буй уур амьсгал болон менежмент зэргийн нөлөөллийн эдрээг гаргахад, мөн бэлчээрийн системийн нөхөн сэргэх чадамжийг үнэлэхэд тус дэм үзүүлнэ.

Түлхүүр үгс: бэлчээрийн даац хэтрэх, идэш тэжээлийн эрэлт, идэш тэжээлийн хүртээмжтэй байдал, Монгол улс

ОРШИЛ

Монголд нүүдлийн мал аж ахуйн бүтээгдэхүүнийг эдийн засгийн тулгуур багана хэмээн үздэг бөгөөд хөдөөгийн хүн амын ихээхэн хувь нь амьдрал амьжиргаагаар мал аж ахуйн эрхлэлтээр залгуулдаг. Мал аж ахуй эрхлэгчид гэдэг нь ерөнхийдөө хагас нүүдлийн аж амьдралтай малчид бөгөөд хавар, зун, намрын улиралд мал сүргээ эргэн тойрны өргөн уудам бүс нутагт бэлчээрлүүлж, харин өвлийн саруудад нөмөртэй өвөлжөөндөө эргэн ирж өвөлждөг (Bedunah and Schmidt, 2004). Хонь ямаа мал сүргийг давамгайлдаг ба дараагаар үхэр, адуу, сарлаг болон тэмээ ордог. 1991 оноос Монгол улс зах зээлийн эдийн засаг руу шилжсээр ирсэн бөгөөд их хэмжээний ган гачиг болон өвлийн гамшигтай 1999-2002 болон 2010 онуудад (Fernández-Giménez et al., 2012) улсын хэмжээнд тус тус 35% болон 22%-ийн бууралтанд хүргэснийг (Монголын Үндэсний Статистикийн Хороо, 2015) эс тооцвол энэхүү хугацаанд малын тоо толгой ерөнхийдөө жил бүр өсөн нэмэгдэж ирсэн.

Сүүлийн үеийн зайны тандалтын судалгаануудад Ургамалжлын Нормчлогдсон Ялгаварын Индекс (УНЯИ буюу NDVI) зэрэг ургамалжлын биомассын төлөөллийг ашиглан Монголд тохиож буй өргөн хүрээтэй бэлчээрийн даац хэтрэх явдал болон өөрчлөгдөж буй уур амьсгал зэрэг нь газрын доройтолд хүргэж байгааг илтгэв (Liu et al., 2013; Hilker et al., 2014). Эдгээр судалгаанд бэлчээрийн даац хэтрэлийг ерөнхийдөө малын тоо толгой өссөлттэй холбож тайлбарладаг. Гэхдээ жил бүрийн статистикийн асуулга судалгаанд бүртгэгдсэн тооны малыг тухайн жилийн ургамалжлаар тэтгэж чадах эсэхийг үнэлэх ямар нэг үнэлгээ хийгдээгүй, мөн идэш тэжээлийн эрэлт болон бэлчээрлүүлэлтийн ачааллыг зөв тайлбарлах зорилгоор малын төрлүүдийн идэш тэжээлийн хэрэглээний ялгааг тооцоолохын тулд малын төрөл тус бүрийн тоо толгойг нийтлэг идэш тэжээл хэрэглэгчийн нэгжид (жишээ нь, хонины нэгжид) шилжүүлээгүй байв. Өнөөдрийг хүртэл Монголд ямар нэг судалгаагаар 10 буюу түүнээс илүү жилийн хоорондох бэлчээрийн даац хэтрэлийн цаг хугацаа болон орон зайн хэв шинжийг үнэлэх зорилгоор бэлчээрлүүлэлтийн ачааллыг улс орны хэмжээнд шалгаж судлаагүй байдаг. Гэтэл эдгээр хэв шинжийг ойлгох нь уг системүүд дэх ургамалжлын өөрчлөлт ба нөхөн сэргэх чадамжинд өөрчлөгдөж буй уур амьсгал болон мал сүргийн менежмент ямар нөлөө үзүүлдэг болохыг үнэлэхэд чухал үүрэг гүйцэтгэнэ. Уг судалгааны хувьд, бидний ерөнхий зорилго нь 2000-аас 2014 оны хоорондох хугацаанд Монголд сумын хэмжээнд малын идэш тэжээлийн хүртээмж болон малын идэш тэжээлийн эрэлтийн хоорондох харилцааг шинжилснээр бэлчээрлэлтийн ачааллын орон зай, цаг хугацааны шинжилгээ хийх байв. Бидний зорилт бол бэлчээрийн даац хэтрэлийн үзүүлэлт болох бэлчээрлэлтийн ачаалалтай нутаг дэвсгэрийг тодорхойлж, мөн бэлчээрийн доройтолд хүргэж болох урт хугацааны бэлчээрийн даац хэтрэлтэй

нутгуудыг тогтоохоор цаг хугацааны турших бэлчээрлэлтийн ачааллын хэв шинжийг судлах байв.

СУДАЛГАА ХИЙСЭН ГАЗАР

Монгол бол Төв Азийн зүүн хэсгийн далайд гарцгүй улс юм. Монгол улс төрийн засаг захиргааны хуваалтаар 21 *аймаг*т хуваагддаг бөгөөд тэдгээр нь цаашлаад сумуудад хуваагддаг. Жил бүр Монголын Үндэсний Статистикийн Газраас малын тоо төрлийг тогтоох зорилгоор сум бүрд тооллого явуулдаг.

СУДАЛГААНЫ АРГАЧЛАЛ

Судалгааны хугацааны туршид бэлчээрлэлтийн эрчмийг үнэлэх зорилгоор бид 2000-аас 2014 оны хоорондох идэш тэжээлийн эрэлтийг (малын нягтрал болон сүргийн бүрэлдэхүүнд үндэслэн) идэш тэжээлийн хүртээмжтэй байдалтай харьцуулсан. Мал тооллогын 2000-аас 2014 оны өгөгдлийг, сум тус бүрээр, Монголын Үндэсний Статистикийн Газраас авав (Монголын Үндэсний Статистикийн Газар, 2015). Малын төрлийн тоог хонины тэжээлийн нэгжээр (ХТН), хонь, ямаа, үхэр, адуу болон тэмээ гэсэн малын төрлүүдэд тус тус 1, 0.9, 6, 7, ба 5 хонины тэжээлийн нэгж (Bedunah and Schmidt, 2000) оногдохоор шилжүүлэн гаргав.

Идэш тэжээлийн эрэлтийг тооцоолохдоо тойрог бүр дэх ХТН-ийн нягтралыг ХТН тус бүрийн идэш тэжээл хэрэглэлтээр үржүүлж гаргав (өөрөөр хэлбэл, 365 км идэш тэжээл хэрэглээ/жилд) (Bedunah and Schmidt, 2000). Дараа нь тойрог бүрийн идэш тэжээлийн хэрэглээг тойрог бүр дэх нийт га газраар хувааж, жил бүр нэг га газарт малын идэш тэжээлийн эрэлтийг гаргав.

Идэш тэжээлийн хүртээмжтэй байдлыг тооцоолохдоо өвс ногооны биомасс болон 250 метрийн Дунд Нягтралтай Зураглалын Спектрорадиометрын (MODIS) Ургамалжлын Нормчлосон Ялгаварын Индекс (УНЯИ буюу NDVI) хоёрын хоорондох шугаман регрессийн харилцааг ашиглав (Huete et al., 2002). Өвс ногооны өгөгдлийг Монголд 2004-өөс 2010 онуудад ургацын хяналт мониторинг хийх судалгааны нэг хэсэг болгон ургамалжлын хөндлөн огтлолууд дагуух талбайнуудаас өвс ногоог нь тайран авч цуглуулав (Angerer, 2012). Талбайн байршлуудыг биомассын өгөгдлөл цуглуулсан үеийн MODIS зураглалуудаас гаргаж авсан УНЯИ-ийн пиксел ба дүнтэй зэрэгцүүлэв. Үүний үр дүнд регрессийн $r^2 = 0.70$ болон язгуурын дундаж талбайн алдаа нь 164 кг/га. Регрессийг жил бүрийн хувьд (2000-2014) тойргийн хил хязгаар доторх 250 метрийн пиксел тус бүрд тохиосон УНЯИ-ийн хамгийн дээд үзүүлэлт өвс ногооны биомассыг урьдчилан тааварлахад ашиглав. Сум тус бүрийн нийт өвс ногооны биомассыг тооцоолоход орон зайн статистикийн хэрэгслүүдийг ашигласан. Нийт өвс ногооны биомассыг тухайн сумын га газрын тоонд хувааж, нэг га газарт малд идэш тэжээлийн хүртээмжтэй байдлыг гаргав.

Идэш тэжээлийн хувьчилсан хэрэглээг (percent use, PU буюу ХХ) бэлчээрлэлтийн ачааллын үзүүлэлт болгон ашиглав. ХХ-г тооцоолохдоо идэш тэжээлийн хэрэгцээг идэш тэжээлийн хүртээмжит байдалд хуваагаад 100-гаар үржүүлж гаргав. Бэлчээрлүүлэлт үргэлж дангаараа нөлөө үзүүлдэггүй, заримдаа ургамалжил мал амьтны гишгэлт, бохирдол, шавьж хорхой болон байгалийн өтлөл зэргээс болж хорогддог тул (Smart et al., 2010) хувьчилсан хэрэглээний тооцоололд хүртээмжтэй идэш тэжээлийн 20%-ийн хорогдлын хүчин зүйлийг нэмж оруулав. Ерөнхий зарчмын хувьд, ХХ-ний дүн 50% байвал хөрсийг хамгаалах ба ургамалд эргэн ургах боломжийг олгоход хангалттай ургацын босоо биомасс үлдсэн гэсэн үг. Гэтэл Америкийн Нэгдсэн Улсын хуурай болон хуурайвтар бүс нутгийн судалгаанаас харвал хувьчилсан хэрэглээний дүн 25-аас 45% байвал эдгээр газарт хэтэрсэн хэрэглээнээс урьдчилан сэргийлэх шаардлагатай, харин 50-аас 60%-ийн дүн нь илүү чийглэг нутаг болон нэг наст бэлчээрийн хувьд боломжийн үзүүлэлт байв (Holechek, 1988). Бидний уг шинжилгээнд 50%-аас хэтэрсэн ХХ-ний дүнгээр малын нягтрал ихийг, харин 70%-аас хэтэрсэн дүнгээр бэлчээрийн даац хэтэрсэн болохыг

тэмдэглэв. 100%-д ойртсон дүнгээр ургацын бүхий л биомасс үгүй болсныг тэмдэглэж болно.

ҮР ДҮН

Нийт ХТН нь 2000 онд 64 саяд хүрээд, 2001 ба 2002 онуудын аль алинд нь ган болон өвлийн гамшиг (*зудны*) улмаас 45 сая болтол буурсан. 2003 оноос хойш 2010 оныг хүртэл ХТН нь жил бүр аажмаар өссөөр байснаа, 2009 оны гантай нөхцөл ба 2010 оны эхээр болсон *зуднаас* шалтгаалж ХТН нь 21%-ийн бууралттай болов. 2010 оноос хойш ХТН нь жил бүр 10%-аас илүү өсөлттэй байж, 2014 онд ХТН нь 85 саяд хүрэв.

ХХ-ний 50%-аас хэтэрсэн дүнг ургамалжлын хэрэглээ хэтрэх буюу малын нягтрал өндөр байхын үзүүлэлт болгон ашиглан үзэхэд Монголын хэмжээнд бэлчээрийн 13%-ийн ХХ-ний дүн нь бүхий л цаг хугацааны цуваа дотор 50%-аас хэтэрсэн байсан, харин бэлчээр нутгийн 37% нь >50% хэрэглээтэйгээр 10 ба түүнээс илүү жил байх боломжтой гарсан. Монголд бэлчээрийн даац хэтэрсэн (≥ 70 ХХ-тэй) гэж ангилж болох нийт газар нутаг цаг хугацааны цуваа дотор жил жилээр хэлбэлзэж байсан бөгөөд хамгийн доод хувь хэмжээ нь 2003 онд, хамгийн дээд хувь хэмжээ нь 2007-оос 2009 болон 2014 онуудад тохиосон. 15 жилийн турш тасралтгүй бэлчээрийн даац нь хэтэрсэн байсан нутаг дэвсгэр нийтдээ дөнгөж 3%-ийг эзэлж байсан боловч 10 ба түүнээс илүү жилийг нэмбэл энэ нь нийт нутаг дэвсгэрийн 11% болтол өснө.

Бэлчээрлэлтийн ачаалал ерөнхийдөө төв болон баруун *аймгуудад* илүү их, харин зүүн *аймгуудад* хамгийн бага байв (Зураг 1а, б). *Зудны* дараа малын тоо арай бага, *зудны* дараах жилд бороо хур илүү их орсны үр дүнд ургацын гарц илүү ихтэй холбоотойгоор бэлчээрлэлтийн ачаалал нь хамгийн бага байв (Зураг 1а). Экологийн бүсүүдийн дундаас, бүсийн хил хязгаар дотор бэлчээрийн даац хэтэрсэн гэж ангилагдсан нутаг дэвсгэр нь уулын хээрийн бүсийн хувьд илүү их, араас нь хээрийн бүс ба уулын ойт хээрийн бүс орсон байв. Бэлчээрийн даац хэтэрсэн газрын хувь хэмжээ цаг хугацааны хувьд хэлбэлзэлтэй байсан боловч бүхий л экологийн бүсийн хувьд 2003 онд ерөнхийдөө хамгийн бага мөн 2014 онд хамгийн их байсан (Хүснэгт 1).

ХЭЛЭЛЦҮҮЛЭГ

Судалгааны хугацааны турших малын тоо толгойн өөрчлөлт нь хурдан өсөлт-огцом бууралтын мөчлөгтэй байх төлөвтэй байгаа нь ган, *зуднаар* малын тоо толгой улс даяар буурах, мөн тэдгээр гамшигт үзэгдлийн дараа малын тоо толгойны шугаман өсөлт зэргээс харагдаж байна. Малын тоо толгой болон идэш тэжээлийн хүртээмжтэй байдлын хооронд харилцан хамаарал байгаагүй нь малчид мал сүргийнхээ хэмжээг хур тунадас гэх зэрэг уур амьсгалын хүчин зүйлстэй тохируулахгүй байсныг илтгэв. Бэлчээрийн даац тогтмол хэтэрсэн гэж ангилагдсан нутаг дэвсгэр (10 буюу түүнээс илүү жилийн турш >70 ХХ-тэй) ерөнхийдөө Монголын төвийн болон баруун хэсгийн хээрийн ба уулын болон ойт хээрийн экологийн бүсэд тохиож байв. (Зураг 1б, Хүснэгт 1). Эдгээр бүсүүд ерөнхийдөө Монголын хамгийн гарц бүтээмж ихтэй бэлчээр нутаг болохоор эдгээр нутагт урт хугацааны турш бэлчээрийн даац хэтэрбэл гарц бүтээмж буурахад, мөн буцаашгүй доройтол болон/буюу нөхөн сэргэх чадамж алдагдах зэрэгт хүргэх боломжтой. Өмнөд-Төв Монголын уулын хээр, хээр болон цөлийн хээр хэмээх экологийн бүсийн урт хугацааны ургамалжлын хэв шинжийн сүүлийн үеийн судалгаанаас харвал уур амьсгал болон бэлчээрлэлтийн ачааллын харилцан хамаарлаас шалтгаалан эдгээр бүсэд доройтол бий болсон бөгөөд уулын хээрийн бүс доройтолд хамгийн өртөмтгий байв. Гэхдээ тэдгээр үр дүнгээс доройтол нь засаж болохуйц, тогтвортой биш байсан (Khishigbayar et al., 2015).

Сүүлийн үеийн зайны тандалтын судалгаанд тэмдэглэгдсэн бэлчээрийн даац хэтрэлийн түвшинг уг судалгааны үр дүнгүүдэд харуулаагүй байна. Hilker болон бусад (2014) илтгэснээр 2002-оос 2012 оны хоорондох MODIS УНЯИ-ийн бууралтанд тэдний хийсэн шинжилгээ нь Монголын хэмжээнд өргөн тархсан доройтлыг, мөн тус үеийн малын тоо толгойн өсөлт уг бууралтын үндсэн шалтгаан болсныг тус тус илчилсэн гэжээ. Харин энэ судалгаагаар Монголын нийт нутаг дэвсгэрийн дөнгөж 11% нь 10 ба түүнээс илүү жилийн хувьд бэлчээрийн даац хэтрэлтэй байгаа, мөн нутаг дэвсгэрийн 37%-г малын нягтрал ихтэй (> 50% XX-тэй) гэж үзэж болно. Тиймээс бэлчээрийн даац хэтрэх явдлыг Монголын хэмжээнд өргөн тархсан гэж үзэж болохгүй. 2000-аас 2006 оны хоорондох үеийн ургамалжлын гарц бүтээмжийг үнэлэхээр MODIS Ургамлын навчны талбайн индексийн (Leaf Area Index) өгөгдлийг ашигласан судалгаандаа Sekiyama болон бусад (2014) тайлагнахдаа 2000 болон 2001 онуудад биомассын хүртээмжтэй байдал бага байсны улмаас Монголын томоохон хэсэгт тэр үед бэлчээрийн даац хэтрэл тохиосон. Гэхдээ 2002-оос 2006 оны хооронд малын, ялангуяа ямааны тоо толгой өссөнтэй холбоотойгоор бэлчээрийн даац хэтрэх явдал сумдын төвшинд л байхаар хязгаарлагдав. Бид шинжилгээгээрээ 2000-аас 2001 онд идэш тэжээлийн хэрэглээтэй хэтрүү ихтэй, Sekiyama болон бусдын тогтоосонтой адил нутаг дэвсгэрийг мөн тодорхойлов. Гэхдээ бэлчээрийн даац хэтэрсэн гэж бидний ангилсан нутаг нь хамаагүй жижиг хэмжээтэй байсан.

Зудны дараа, малын тоо толгой буурсан ба ургамалжлын ургалтыг дэмжих хур тунадас илүү элбэг байгаатай холбоотой ургамалжил нөхөн сэргэх боломжууд ч байдаг гэдгийг бидний судалгааны үр дүнгээс мөн харж болно. Эдгээр бүс нутагт малын тоо толгой буурсны дараах нөхөн сэргэлтийн хувь хэмжээг үнэлэх нэмэлт судалгааг явуулах шаардлагатай байна.

ДҮГНЭЛТ

Эдгээр үр дүнгийн орон зайн хувьд тодорхой ба цаг хугацаатай холбоотой шинж чанар нь бэлчээрийн даац хэтрэлтэй нүүр тулаад байгаа, мөн бүтээмж болон нөхөн сэргэх чадамжаа алдах зам дээр байж магадгүй газар нутгийг тодорхойлохын үндэс суурийг хангаж өгдөг. Эдгээр газруудыг орон нутгийн иргэдэд түшиглэсэн бэлчээрийн менежментийн бүлгүүд, эсвэл аймгийн засаг захиргааны зүгээс малын тоо толгойг бууруулах хөтөлбрүүд, мөн буцаашгүй доройтлоос сэргийлэх зорилгоор ургамалжил болон хөрсний нөхцөл байдлын өөрчлөлтүүдийг тогтоох урт хугацааны бэлчээрийн эрүүл мэндийн хяналт мониторингийн хөтөлбрүүдэд хамруулахаар хараандаа авсан байж магадгүй. Үндэсний хэмжээнд бэлчээрлэх даац болон малын тоо толгойн орон зайн шинжилгээ нь малын нягтралыг тохируулах, зудны эдийн засгийн нөлөөллийн төлөвийг тогтоох, мөн зудны гамшигт хариу үзүүлэх зэрэгт бэлчээрийн удирдамжуудыг боловсруулахад ашиг тустай байна. Эцэст нь хэлэхэд, Монголын хэмжээнд бэлчээрлэлтийн даацыг тогтоох чадвар нь эдгээр бэлчээрийн системийн нөхөн сэргэх чадамжийг үнэлэхэд мал сүргийн менежмент болон өөрчлөгдөж буй уур амьсгал зэргийн нөлөөллийн ээдрээг гаргахад тус дэм үзүүлэх боломжтой.

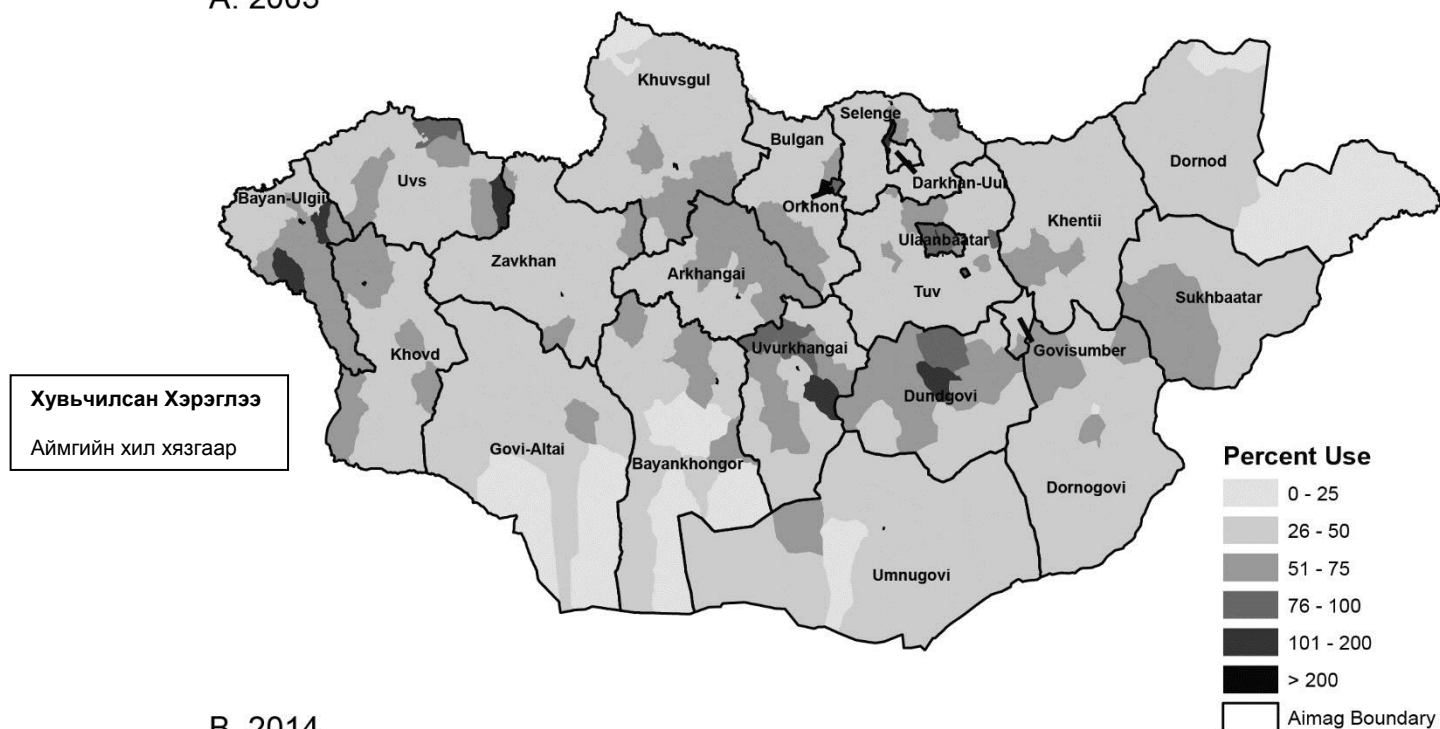
ТАЛАРХАЛ

Уг ажлыг Үндэсний Шинжлэх Ухааны Сангийн дорх ХБХ Хөтөлбөрийн тэтгэлэг BCS-1011 Монголд уур амьсгалын өөрчлөлтийн улмаас доройтсон, хосолсон системийн нөхөн сэргэх чадамжийг нутгийн иргэдэд түшиглэсэн бэлчээрийн экосистемийн менежментээр нэмэгдүүлэх боломжтой юу? нэртэй судалгааны хүрээнд санхүүжүүлсэн. Энэхүү материалд багтсан аливаа санал ажиглалт, мөн дүгнэлт зөвлөмж бол зохиогчийн/зохиогчдын үзэл бодлыг тусгах бөгөөд Үндэсний Шинжлэх Ухааны Сангийн баримтлалыг тусгах албагүй.

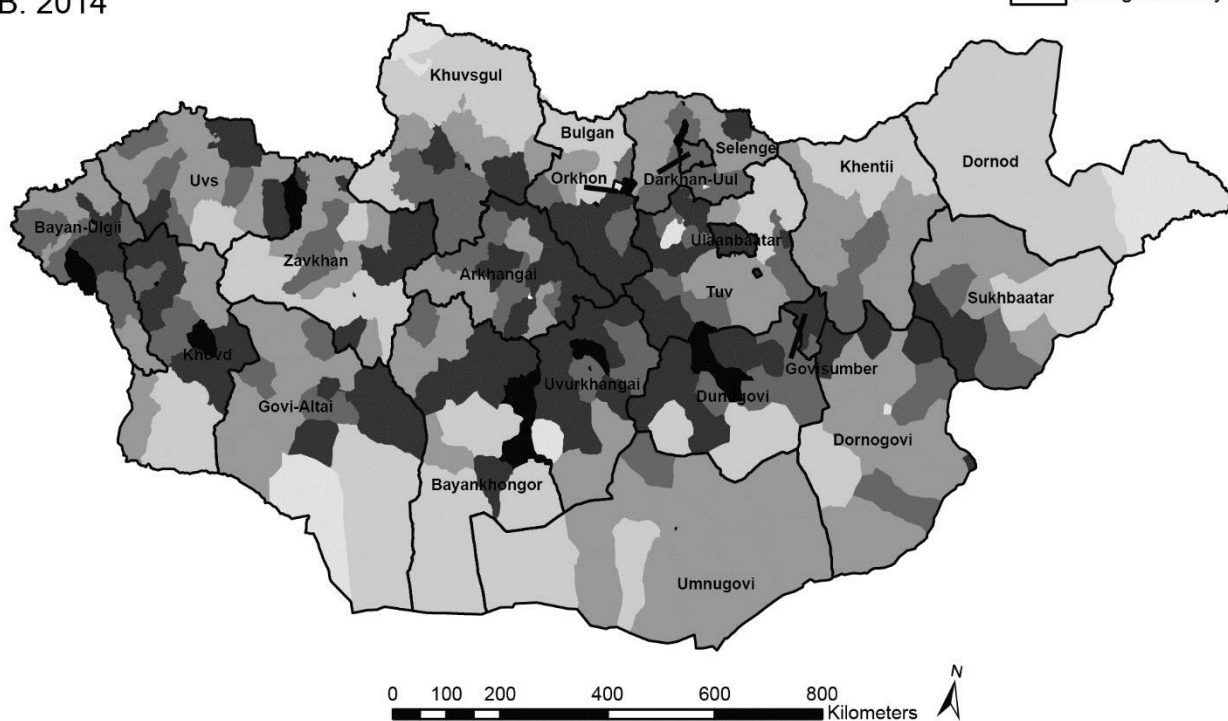
АШИГЛАСАН ХЭВЛЭЛИЙН ЖАГСААЛТ

- Angerer JP. (2012). Gobi forage livestock early warning system. In (Coughenour MB, Makkar HPS, eds.), *Conducting National Feed Assessments*, Food and Agriculture Organization, p115-130.
- Bedunah DJ, Schmidt SM. (2000). Rangelands of Gobi Gurvan Saikhan National Conservation Park, Mongolia. *Rangelands*, 22, 18-24.
- Bedunah DJ, Schmidt SM. (2004). Pastoralism and protected area management in Mongolia's Gobi Gurvansaikhan National Park. *Development and Change*, 35, 167-191.
- Fernández-Giménez ME, Batkhishig B, Batbuyan B. (2012). Cross-boundary and cross-level dynamics increase vulnerability to severe winter disasters (*dzud*) in Mongolia. *Global Environmental Change*, 22, 836-851, [doi: 10.1016/j.gloenvcha.2012.07.001].
- Hilker T, Natsagdorj E, Waring RH, Lyapustin A, Wang YJ. (2014). Satellite observed widespread decline in Mongolian grasslands largely due to overgrazing. *Global Change Biology*, 20, 418-428, [doi: 10.1111/gcb.12365].
- Holechek JL. (1988). An approach for setting the stocking rate. *Rangelands*, 10, 10-14.
- Huete A, Didan K, Miura T, Rodriguez EP, Gao X, Ferreira LG. (2002). Overview of the radiometric and biophysical performance of the MODIS vegetation indices. *Remote Sensing of Environment*, 83, 195-213.
- Khishigbayar J, Fernández-Giménez ME, Angerer JP, Reid RS, Chantsalkham J, Baasandorj Y, Zumberelmaa D. (2015). Mongolian rangelands at a tipping point? Biomass and cover are stable but composition shifts and richness declines after 20 years of grazing and increasing temperatures. *Journal of Arid Environments*, 115, 100-112.
- Liu YY, Evans JP, McCabe MF, de Jeu RAM, van Dijk AIJM, Dolman AJ, Saizen I. (2013). Changing Climate and Overgrazing Are Decimating Mongolian Steppes. *PLoS ONE*, 8, e57599, [doi: 10.1371/journal.pone.0057599].
- National Statistical Office of Mongolia. (2015). *Mongolia Livestock Statistical Data*. National Statistical Office of Mongolia, Ulaanbaatar. Available at: <http://www.1212.mn>
- Sekiyama A, Takeuchi W, Shimada S. (2014). Detection of Grassland Degradation Using MODIS Data in Mongolia. *Journal of Arid Land Studies*, 24, 175-178.
- Smart AJ, Derner JD, Hendrickson JR, Gillen RL, Dunn BH, Mousel EM, Johnson PS, Gates RN, Sedivec KK, Harmoney KR, Volesky JD, Olson KC. (2010). Effects of Grazing Pressure on Efficiency of Grazing on North American Great Plains Rangelands. *Rangeland Ecology & Management*, 63, 397-406, [doi: 10.2111/REM-D-09-00046.1].

A. 2003



B. 2014



Зураг 1. Монголд 2003 (A) болон 2014 (B) онуудад сум ба аймгуудад мал сүрэг тэжээл хэрэглэсний хувь хэмжээ

Хүснэгт 1. Ургацын хэрэглээ нь 70% илүү гарсан нийт нутаг дэвсгэрийн хувь хэмжээ, жил тус бүрээр, экологийн бүсчлэлийн ангилал дотор. Экологийн бүсийн хил хязгаарыг Монголын Мэдээлэл ба Компьютерын Төвийн (ICC) Байгаль орчны өгөгдлийн сангийн ургамалжлын газрын зургаас авсан.
(<http://www.eic.mn:8080/geonetwork/srv/eng/main.home>)

Экологийн Бүсийн Ангилал	Гектар	Жил (%)							
		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Цөл	25,283,265	9.2	14.0	4.7	1.3	6.2	7.3	5.5	9.5
Цөлийн хээр	34,123,871	18.8	19.4	9.4	3.8	13.6	15.3	13.5	21.7
Өндөр уул	7,192,755	18.0	15.1	6.9	4.5	8.3	10.0	14.1	31.9
Уулын цөлийн хээр	2,690,406	12.3	11.3	4.3	1.6	6.3	8.0	7.4	33.1
Уулын ойт хээр	33,413,359	15.8	13.6	10.3	3.7	9.4	10.2	12.8	31.3
Уулын хээр	8,426,857	25.0	29.8	15.4	6.3	21.9	26.4	28.8	50.9
Хээр ба хуурай хээр	24,725,573	22.3	22.1	10.4	6.7	16.4	18.6	18.4	39.6
		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
Цөл	25,283,265	13.2	26.3	3.6	3.8	3.6	19.9	16.7	
Цөлийн хээр	34,123,871	23.9	33.0	9.9	10.8	11.4	28.2	36.5	
Өндөр уул	7,192,755	29.0	30.7	11.8	12.4	20.0	24.6	44.6	
Уулын цөлийн хээр	2,690,406	18.1	27.5	8.2	6.1	10.2	14.7	30.4	
Уулын ойт хээр	33,413,359	22.9	28.3	13.6	14.9	16.9	24.0	44.1	
Уулын хээр	8,426,857	39.7	42.2	21.8	18.1	22.2	34.2	54.8	
Хээр ба хуурай хээр	24,725,573	31.3	35.7	18.1	16.7	20.4	32.3	48.9	