



Funded by
European Union
Civil Protection
and Humanitarian Aid



CZECH REPUBLIC
DEVELOPMENT COOPERATION



Зудын эрсдлийн тухай ойлголтыг гүнзгийрүүлэх нь: Малын Хорогдлын Загвар ба Зудын Эмзэг Байдлын Олон Үзүүлэлтэт Индекс (ЗЭОҮИ)



MercyCorps



TAKH

1 Талархал

Энэхүү судалгааг “Гамшгийг даван туулахад технологийн болон уламжлалт аргыг ашиглах нь” (LTT4R) төслийн хүрээнд Европын холбооны Иргэний хамгаалал, хүмүүнлэгийн түслалцааны байгууллагаас санхүүжүүлсэн болно. Тус төслийг Пипл ин Нийд Олон улсын төрийн бус байгууллага (ПИН) нь Мерси Кор (МК) байгууллагатай хамтран хэрэгжүүлж байна. Энэхүү судалгааны ажлыг Пипл ин Нийд байгууллагын захиалгаар гүйцэтгэсэн болно.

Тайланд тусгагдсан загварыг Фредерик Жоли (ТАКН), Б.Нандинцэцэг (Японы Нагоягийн Их Сургууль, Монгол Улсын Их Сургууль), Г.Амгалан (Ус, цаг уур, орчны шинжилгээний газар) нарын хамт боловсруулсан. Тайланг бэлтгэх, эмхэтгэх, хянан тохиолдуулахад ПИН Монголын Хөтөлбөр хариуцсан менежер Лаурэл Хансон оролцсон бөгөөд тус байгууллагын олон нийтийн харилцааны ажилтан Тина Пунцаг ном болгож хэвлүүлэх ажлыг хариуцсан болно. Тайланд Фредерик Жолигийн (ТАКН) авсан фото зургуудыг ашиглав.

Европын Холбоо болон түүний гишүүн орнууд хүмүүнлэгийн түсламжаар дэлхийд тэргүүлэх хандивлагчид бөгөөд тэдний түсламж дэлхийн өнцөг булан бүрт түсламж хэрэгцээтэй хүмүүст хүрч, Европын эв нэгдлийг илэрхийлдэг. Түсламж нь байгалийн гамшиг болон хүний нөлөөгөөр бий болсон зөрчилдөөний аюул, осолд нэрвэгдсэн хүмүүсийн амь насыг аврах, эрсдлээс урьдчилан сэргийлэх, зовлон шаналалыг нимгэлэх, бүрэн бүтэн байдал, нэр төрийг нь хамгаалахад чиглэгдэнэ. Европын Холбооны түсламжийг түргэн шуурхай, үр ашигтай хүргэх ажлыг Европын Комисс хариуцдаг бөгөөд үүнийг хүмүүнлэгийн болон иргэний хамгаалалтын гэсэн үндсэн хоёр чиглэлээр зохион байгуулдаг. Европын Комисс нь жил бүр Иргэний хамгаалал, хүмүүнлэгийн түслалцааны байгууллагаараа дамжуулан гамшигт нэрвэгдсэн, мөргөлдөөний золиос болсон 120 сая гаруй хүнд түсламж үзүүлдэг. Иргэний хамгаалал, хүмүүнлэгийн түслалцааны байгууллага Брюссель хот дахь төв салбар болон олон улс дахь сүлжээгээрээ дамжуулан хамгийн эмзэг бүлгийн хүмүүст нэн шаардлагатай хүмүүнлэгийн түсламжийг үзүүлдэг. Дэлгэрэнгүй мэдээллийг Европын Комиссын цахим хуудаснаас авна үү: <http://ec.europa.eu/echo/>

Бүгд Найрамдах Чех Улсад төвтэй Пипл ин Нийд Олон улсын төрийн бус байгууллага (ПИН) 2009 онд зуданд нэрвэгдсэн малчдад онцгой байдлын түсламж үзүүлсэнээр Монгол Улсад анхны хөтөлбөрөө хэрэгжүүлж эхэлсэн. Тогтвортой амьжиргааг дэмжих, ард иргэдийг чадавхижуулах, хүмүүсийн нэр төр, амь насыг хамгаалах зорилготойгоор 2011 оноос хойш Монгол Улсад байнгын үйл ажиллагаагаа явуулж байна. ПИН-ийн хэрэгжүүлж буй хөтөлбөрүүд нь өнөөгийн байдлаар онцгой байдлын түсламжаас гадна хотын тогтвортой хөгжлийг дэмжих, хоршоодын чадавхийг бэхжүүлэх, малчдад зориулсан гамшгийн эрсдлийг бууруулах болон дасан зохицох хөтөлбөрүүдээрээ дамжуулан хөдөөгийн иргэдийн амьжиргааг дээшлүүлэх, иргэний нийгмийн болон орон нутгийн засаг захиргааны байгууллагуудыг чадавхижуулах, дээд боловсролыг чанаржуулах, хүрээлэн буй орчны хамгааллыг дэмжих, агаарын бохирдлыг бууруулах талаарх мэдлэгийг дээшлүүлэх чиглэлээр ажиллаж байна. Дэлгэрэнгүй мэдээллийг дараах хаягаар хандаж авна үү: <https://www.clovekvtisni.cz/en/what-we-do/humanitarian-aid-and-development/mongolia>

Мерси Кор байгууллага бол хүмүүст тулгарч буй хямралыг боломж болгон өөрчлөхөд түсэлдэг. Орон нутгийн хэрэгцээнд тулгуурласан тус байгууллагын хөтөлбөрүүд нь дэлхийн хатуу ширүүн бүс дэх хүмүүсийг амьдралаа өөрчлөхөд шаардагдах арга хэрэгслээр хангаж, дэмжлэг үзүүлж ажилладаг. Одоогийн байдлаар 41 оронд байгаа манай олон улсын баг 19 сая хүний амьдралыг дээшлүүлэхийн төлөө ажиллаж байна. Дэлгэрэнгүй мэдээллийг дараах вэбсайтаас авна үү: <https://mercycorps.org.mn/beta/index.php/en/>

Санамж: Тус тайланд Европын Холбооны санхүүжилтээр үзүүлсэн хүмүүнлэгийн түсламжийн үйл ажиллагаа тусгагдсан. Тайланд дурдагдсан үзэл бодол Европын Холбооны албан ёсны байр суурийг тусгаагүй бөгөөд Европын Комисс энд агуулагдсан мэдээллийг ашиглахтай холбоотой ямар нэгэн хариуцлага хүлээхгүй болно.



Агуулга

1 Талархал	2
2 Тойм	6
3 Танилцуулга	9
3.1 Зудын тухай ойлголт	9
3.2 Зудыг урьдчилан анхааруулах Монгол Улсын одоогийн тогтолцоо	9
3.3 Зудын эмзэг байдлын олон үзүүлэлтэт индекс (ЗЭОҮИ) болон загвар	10
4 Арга зүй	12
4.1 Ерөнхий чиглэл болон нарийвчлах боломж	12
4.2 Индекс зохиоход ашигласан үзүүлэлтүүд	12
4.2.1 Малын хорогдлын түвшин	13
4.2.2 Өвлийн агаарын хэм, цасны аномали	13
4.2.3 Өвс тэжээлийн биомассын аномали	13
4.2.4 Бэлчээр ашиглалтын аномали	14
4.2.5 Зоотехникийн үнэлгээ	15
4.3 Статистик шинжилгээ	15
5 Судалгааны үр дүн	16
5.1 Geeglm тайлан	16
6 Эмзэг байдлын үзүүлэлтүүд (ЭБОҮИ)	19
6.1 Эмзэг байдлын одоогийн байдал ба хандлага	20
6.2 Дүгнэлт, сургамж	0
7 Санал зөвлөмж	1
7.1 Эмзэг байдлын үнэлгээ	1
7.2 Цаашдын сайжруулалтын тухай	1
8 Ном зүй 3	
9 Хавсралт 1: Малын хорогдлын түвшин (1998-2017)	0
10 Хавсралт 2: Агаарын хэмийн аномали (°C) (1999-2014)	1
11 Хавсралт 3: Цасны хэмжээний аномали (хур тунадас, мм) (1999-2014)	2
12 Хавсралт 4: Төлөрхөг чадварын үнэлгээ (1998-2017 он)	3
13 Хавсралт 5: Хорогдлын үнэлгээ (1998-2017 он)	4
14 Хавсралт 6: Зоотехникийн үнэлгээ (1998-2017 он)	5
15 Хавсралт 7: Орчны өвс тэжээлийн биомасс (тонноор) (1998-2017)	6
16 Хавсралт 8: Орчны өвс тэжээлийн биомассын аномали (1998-2017 он)	7
17 Хавсралт 9: Бэлчээр ашиглалт (1998-2017 он)	8
18 Хавсралт 10: Бэлчээр ашиглалтын аномали (1998-2017 он)	9

Хүснэгтийн жагсаалт

Хүснэгт 1: ЭБОҮИ-д ашиглагдах эмзэг байдлын босго хэмжээ	7
Хүснэгт 2: Индекс зохиоход ашигласан үзүүлэлтүүдийн хураангуй	13
Хүснэгт 3: ЭБОҮИ-ийн тэгшитгэл дэх коэффициентийн утгууд	19
Хүснэгт 4: Тооцоолсон эмзэг байдлын индексээр тооцсон хорогдлын бүтэц	20
Хүснэгт 5: Аймгуудын эмзэг байдлын индексийн утгууд	21

Зургийн жагсаалт

Зураг 1: Эмзэг байдлын олон үзүүлэлтэт индекс (ЭБОҮИ)	6
Зураг 2: Монгол орны уур амьсгалын ялгаатай бүсүүд дэх талбайн биомассын түүвэрлэлт хоорондын хамаарал (2009 оны 8 дугаар сарын сүүл) ургамалжилтын индексийн утга (а) SPOT/VITO ба (б) MODIS платформ (8 дугаар сарын сүүлийн 10 хоног)	14
Зураг 3: Монгол орны уур амьсгалын ялгаатай бүсүүд дэх талбайн биомассын түүвэрлэлт хоорондын хамаарал (2009 оны 8 дугаар сарын сүүл) ургамалжилтын индексийн утга (а) SPOT/VITO ба (б) MODIS платформ (8 дугаар сарын сүүлийн 10 хоног)	14
Зураг 4: Малын бодит хорогдол болон загвараар урьдчилан тооцоолсон хорогдол	16
Зураг 5: ЭБОҮИ-ийн тэгшитгэл	19
Зураг 6: Тооцоолсон эмзэг байдлын индексээс хамаарсан малын бодит хорогдол (ЭБОҮИ)	20
Зураг 7: Эмзэг байдлын индексийн улсын хэмжээний жинлэсэн дундаж утга (Аймаг тус бүрийг хонин толгойд шилжүүлсэн малын тоогоор жинлэсэн)	0

2 Тойм

Зуд гэдэг нь Монгол Улсад нийгэм болон байгалийн хүчин зүйлсийн улмаас малын хорогдол ихээр тохиолддог гамшигт үзэгдэл юм. Гадаад хүчин зүйл болох цаг агаарын аюултай үзэгдэл болон дотоод хүчин зүйл буюу бэлчээрийн даац хэтрэлтээс болж тэжээлийн нөөц хомсдох явдал нь зудын үед мал ихээр хорогдох шалтгаан болдог. Монгол улсад зудын тохиолдол ихсэж, түүнд хөдөө, орон нутгийн иргэд нэрвэгдэх болсон нь хөгжлийн болон хүмүүнлэгийн байгууллагууд мөн Засгийн газраас зуд, түүнийг эрсдлийг урьдчилан тооцох загварыг боловсруулахад хүргэж байна.

Тус тайланд “Гамшгийг даван туулахад технологийн болон уламжлалт аргыг ашиглах нь” (LTT4R) төслийн хүрээнд боловсруулсан математик загварын тухай авч үзэх болно. Загварыг Фредерик Жоли (ТАКН), Б.Нандинцэцэг (Японы Нагоягийн Их Сургууль, Монгол Улсын Их Сургууль), Г.Амгалан (Ус, цаг уур, орчны шинжилгээний газар) нар хамтран боловсруулсан. Тайланг ПИН Монгол хөтөлбөрийн менежер Лорел Хансон эмхэтгэсэн бөгөөд энэ нь Монгол Улсад үйл ажиллагаа явуулдаг хөгжлийн болон хүмүүнлэгийн байгууллагуудад зудын эрсдлийг бууруулах, урьдчилан сэргийлэхэд тохирсон арга хэмжээг хэрхэн цаг алдалгүй авч болох тухай танилцуулах, улмаар эрт анхааруулах болон зудын загварчлалын талаар гүнзгийрүүлсэн хэлэлцүүлэг өрнүүлэхэд чиглэгдсэн болно.

Математик загвар нь ерөнхий төлөв, аномали дээр тулгуурлан аймгийн түвшинд боловсруулагдсан боловч нарийвчлахад хялбар, аль ч түвшинд ашиглах боломжтой юм. Загварт дараах хувьсагчдыг ашигласан, үүнд:

1. Өвлийн агаарын хэмийн аномали (Δ_{WT})
2. Цасны хэмжээний аномали (Δ_{SF})
3. Зайнаас тандан судлах аргаар тооцоолсон ургамлын биомассын аномали (Δ_{SB})
4. Бэлчээр ашиглалтын аномали (үүнд, тэжээлийн эрэлтийг нийлүүлэлтэд харьцуулсан харьцаа) (Δ_{PU})
5. Өмнөх жилүүдийн малын хорогдол, эх малын нөхөн үржихүйн ерөнхий төлөвийг тусгасан зоотехникийн үзүүлэлт (ZS)

1998-2014 оны аймгийн түвшний мэдээллийг ашиглан загварыг боловсруулсан ба тухайн хугацаан дахь малын хорогдлын ойролцоогоор гуравны хоёрыг тайлбарлах чадвартай байна. Үүнд тулгуурлаж эмзэг байдлын олон үзүүлэлтэт индексийг (ЭБОҮИ) өмнө нь дурьдсан сүүлийн гурван хувьсагчийг ашиглан боловсруулсныг Зураг 1-т харуулав.

$$MDVI_n = a + b ZS_{n-1} + c \Delta_{PU,n-1} + d ZS_{n-1} \Delta_{SB,n-1} + e ZS_{n-1} \Delta_{PU,n-1}$$

Үүнд: $a = 1.62$, $b = 0.46$, $c = 1.89$, $d = -0.32$, $e = -0.12$.

Зураг 1: Эмзэг байдлын олон үзүүлэлтэт индекс (ЭБОҮИ)

Эмзэг байдалд тулгуурлан анхааруулга хийхийн тулд $n-1$ жилийн параметруудыг ашиглаж индексийг тооцдог. Үүнд дараах хүснэгтэн дэх хорогдлын дундаж үзүүлэлтээс хамааруулж эмзэг байдлын 4 зэрэглэлийг тодорхойлсон.

Хүснэгт 1: ЭБОҮИ-д ашиглагдах эмзэг байдлын босго хэмжээ

Индексийн утга	Дундаж хорогдлын хувь	10%-иас их хорогдолтой жилийн эзлэх хувь
0-1	1%	0%
1-2	3%	6%
2-3	6%	22%
>3	17%	59%
Нийт	5%	15%

Манай судалгааны дүнгээс харахад зудын эмзэг байдлыг зудын өмнөх жилийн намрын дунд сард бэлчээрийн төлөв байдалд үндэслэн тодорхойлох боломжтой юм. Үүнийг индексээр урьдчилан тооцоолох ба зохих хариу арга хэмжээ авахад хангалттай цаг хугацаатай байна. Учир нь өмнө тайлбарласан малтай холбоотой параметруудийн хандлага, мэдээлэл, зайнаас тандан судлах индексүүдийг ашиглаж тооцоолох боломжтой ургамалжилтын параметруудийн (ургамалжилтын индекс - NDVI) шаардлагатай мэдээллүүдийг цуглуулж болно. Малын тоо толгой, хорогдол, эх малын нөхөн үржихүйн хандлагын мэдээллийг тусгай төлөөллийн бүсүүдээс авч, ургамалжилтын параметруудийг Европын платформ SPOT/VITO (биомасс = $1802.3 \text{ NDVI } 1.9963$) дээр үндэслэн боловсруулсан биомассын загвараар тооцоолж болно. Эмзэг байдлын үнэлгээ нь газарзүйн байршлаар эрэмбэлж, хамгийн эрсдэлтэй нутгуудыг тодорхойлж, тусламж үзүүлэх төлөвлөгөө гаргах, малын тэжээл зэрэг тусламжийн бараа материалуудыг урьдчилан татаж, бэлэн байдлын санг хэрхэн хуваарилахаа тодорхойлоход тусална.

Одоогоор Монгол Улсын Засгийн газар нь Япон Улсын Засгийн газар болон бусад тусламжийн байгууллагуудтай хамтран зудын эрсдлийг тооцох аргачлалыг боловсруулахаар ажиллаж байна. Тус аргачлал нь тэжээлийн эрэлт, нийлүүлэлтийн харьцаа, гангийн индексүүд, өвлийн цаг агаарын урьдчилсан мэдээ зэрэг эмзэг байдлын хувьсагчуудыг ашигладаг. Зудын эрсдэлийн зураглалыг байр зүйн аргачлалын дагуу өвлийн турш боловсруулж, цаг агаарын урьдчилсан мэдээний дагуу 10 хоног тутам шинэчилдэг. Бидний судалгааны үр дүн эрсдлийн зураглалыг сайжруулахад тусална, үүнд одоогоор түүнд ашиглагдахгүй байгаа малын зоотехникийн өгөгдлүүдийг ашиглаж малын хорогдлыг таамаглах боломжийг олгоно. Эдгээр өгөгдлүүд малын хорогдлыг 9%-ийн түвшинд тайлбарлах тул зудын эрсдлийн зураглалыг сайжруулахад ач холбогдолтой нөлөө үзүүлнэ.

Түүнчлэн манай судалгааны үр дүнгүүд эрсдлийн зураглалыг боловсруулах одоогийн протоколыг боловсронгуй болгох, эмзэг байдлын үнэлгээг сайжруулах, дэмжлэг үзүүлэх дарааллыг тогтоох арга замыг тодорхойлох зэргээр Монголын одоогийн эрсдлийн менежментийг сайжруулахад нөлөө үзүүлнэ. Үүний тулд эрдэмтэд, техникийн ажилтнууд эрсдлийн үнэлгээ хийх тогтолцоонд, үүнд шаардагдах мэдээлэл цуглуулах аргачлалтай зоотехникийн өгөгдлүүдийг нэгтгэх хэрэгтэй байна. Эдгээр аргачлалууд нь одоогийн статистикийн газрын бүтэц, протоколүүдэд, эсвэл оролцооны арга дээр тулгуурлаж болно. Жишээлбэл, мэдээлэл дамжуулагч малчид малынхаа талаархи мэдээллийг мессежээр, эсвэл ухаалаг гар утасны аппликейшнээр дамжуулан илгээж болно.

Гамшгийг даван туулах чадавхийг сайжруулахад уламжлалт болон шинэ технологийг ашиглах нь (ГДЧСУШТА) төсөл болон Хүнсний эдийн засгийн бүлгийн (ХЭЗБ) хамтран гүйцэтгэсэн Өрхийн эдийн засгийн судалгааг (ӨЭЗС) энэ ажилтай хослуулан хэрэглэх нь зүйтэй юм.

Энэ нь нөлөөлөлд өртсөн бүсийн амьжиргааны янз бүрийн бүлгүүдийн малчдад цочрол, стресс хэрхэн нөлөөлдөг тухай нарийн ойлголтыг ЭБОҮИ-тэй хамт боловсруулсан газарзүйн байршил зорилтот аргачлалыг илүү нарийн, иж бүрэн болгоход чухал. Энэхүү судалгаанд Монгол Улсын амьжиргааны хувьд ялгаатай хоёр бүс болох Архангай, Сүхбаатар аймгуудад 2017 оны 10-11 дүгээр саруудад хийж гүйцэтгэсэн ӨЭЗС-ны суурь мэдээлэл, 2018 оны 1-р сард хийсэн үр дүнгийн шинжилгээний тоо мэдээллүүд тусгагдсан.

Энэ ажил нь амьжиргааны бүсүүдийг тодорхойлж, малын тоо болон өрхийн бусад хөрөнгөнд тулгуурлан амьжиргааны бүлгүүдийн эрэмбийг тогтоосон. Үр дүнгийн шинжилгээгээр зуд болон бусад цочрол, стресс үүсгэгч хүчин зүйлс нь эдгээр бүсүүд дэх амьжиргааны түвшингийн янз бүрийн бүлгүүдэд хэрхэн нөлөөлж байгааг загварчлан харуулсан. Тайланг Англи хэлээр <http://bit.ly/2yS2fAa> болон Монгол хэлээр <http://bit.ly/2yS2fAa> хаягаар орж үзнэ үү.

3 Танилцуулга

3.1 Зудын тухай ойлголт

Монгол Улс бол хоёрхон сар үргэлжилдэг дулааны богино, 50 хэм хүртэл хүйтэрдэг урт өвлийн улиралтай дэлхийн хамгийн хатуу ширүүн уур амьсгалтай орнуудын нэг юм. Гурван сая хүн амын ойролцоогоор 46 орчим хувь нь алслагдсан хөдөө орон нутагт амьдардаг бөгөөд тэдний дийлэнх нь нүүдлийн мал аж ахуй эрхэлдэг. Хүн амын гуравны нэг нь мал маллаж, бэлэн мөнгө, хоол хүнснийхээ 30 орчим хувийг аж ахуйгаасаа олж, амьжиргаагаа залгуулдаг. (ПИН ХХААБ 2016).

Зуд гэдэг нь удаан үргэлжилдэг, малын хорогдол хамгийн их гардаг гамшиг юм. Үүнийг эхэндээ уур амьсгалтай, аюултай үзэгдэлтэй (зуны ган гачиг залгаад мал бэлчээрлүүлэх боломжгүй цас ихтэй эсвэл хүйтэн өвөл болох) холбон тайлбарладаг байсан бол одоо зуд нь уур амьсгалтай холбоотой гадаад хүчин зүйл, малын тоо толгойн тэнцвэргүй байдал ба тэжээлийн нөөц зэрэг дотоодын хүчин зүйлийн нийлбэр нөлөөгөөр бий болдог гэсэн хандлага давамгайлдаг болсон (Бэгзсүрэн нар., 2004; Тачири нар, 2008; Фернандез-Гименез, 2012; Шивифт ба Ичинхорлоо, 2015; Нандинцэцэг нар, 2017). НҮБ-ын Хүнс, Хөдөө аж ахуйн байгууллага нь тус бүс нутагт өмнөдөөс ирэх далайн долгион буюу Эл-Нино (El Niño–Southern Oscillation (ENSO))-гийн агаарын хүйтэн үрсгал нь зудын давтамж ихсэхэд нөлөөлж байна гэж үзжээ (ХХААБ, 2016). Малын амьдын жингийн алдагдал, бэлчээрийн доройтол зэрэг нь малын тарга тэвээргийг бууруулж, улмаар өвлийг давж чадахгүйд хүргэдэг гэж үздэг (Жоли нар., 2017; Нандинцэцэг нар, 2017).

Хэдийгээр малчин өрхүүд хатуу ширүүн орчинд амьдрах маш сайн уламжлалт аргатай ч улс төр, нийгэм, эдийн засаг, соёлын хүчин зүйлсийн нөлөөгөөр даван туулах чадавхи нь суларч байна. Байнга давтагдах зудын гамшиг, Монгол Улсад тохиолдох байгалийн өвөрмөц үзэгдлүүд нь мөн л эмзэг байдлыг нэмэгдүүлэхэд нөлөөлж байна.

Иймд LTT4R төслийн консорциум болон түншүүд нь Монголын нүүдэлчдийн цочрол, стрессийг даван туулах чадварыг дээшлүүлэхээр ажиллаж байна. Төсөл нь ЭБОҮИ-ийн үзүүлэлтүүдийг хөгжүүлэх, малчдад цаг агаарын мэдээ дамжуулах гар утасны мессэжид суурилсан системийг өргөтгөх, орон нутгийн удирдлага, малчдыг онцгой байдлын удирдамж, стандарт, өрхийн зудын бэлэн байдал, нөлөөллийг бууруулах арга хэрэгслийг ашиглах сургалтад хамруулахаас гадна дээр дурьдагдсан ӨЭЗС болон бусад бүрэлдэхүүн судалгаануудаар дамжуулж урьдчилан анхааруулах систем болон түүний үзүүлэлтүүдийг хөгжүүлж байна. ЭБОҮИ болон тус тайлан нь зудын гамшигт урьдчилан бэлтгэх, эрсдлийг бууруулахад тохиромжтой арга хэмжээ авахын тулд зудын эрсдлийн талаарх олон нийтийн ойлголтыг дээшлүүлэхэд хувь нэмрээ оруулна.

3.2 Зудыг урьдчилан анхааруулах Монгол Улсын одоогийн тогтолцоо

Малын тоо толгойн өсөлт нь бэлчээрийн доройтол, амьдын жингийн алдагдал, өвс тэжээлийн хомсдолд аажмаар хүргэж байгаа бөгөөд үүнтэй холбоотойгоор зудыг удаан хугацааны гамшиг гэж үздэг болсон. Иймд зудын эрсдлийг үнэлэхийн тулд хэд хэдэн хувьсагчийг авч үзэх шаардлагатай. Намрын улиралд урьдчилсан хэмжилт хийх нь Монгол Улсын Засгийн газар, хөгжлийн болон хүмүүнлэгийн байгууллагуудад малчдад зудын үзүүлэх нөлөөллийг багасгах талаар зохих арга хэмжээ авах хангалттай хугацаа олгох боломжтойг тус тайланд харуулсан.

Энэ хүрээнд, 2015/2016 оны өвлөөс хойш Монгол улсын Ус цаг уур, орчны судалгаа, мэдээллийн хүрээлэн Япон Улсын Нагоягийн Их сургуультай хамтран үндэсний хэмжээний эрсдэлтэй бүс нутгийг тодорхойлохоор ажиллаж байна (Нандинцэцэг нар, 2018). Үүний тулд, өвс тэжээлийн эрэлт, нийлүүлэлтийн харьцаа (үргамлын биомассыг үндэслэн), цасны хэмжээ, цаг агаарын

урьдчилсан таамаглалд тулгуурласан зудын эрсдлийн зураглалыг гаргасан. Энэхүү зураглал нь 10 хоног тутам шинэчлэгддэг ба засаг захиргааны нэгжүүдийг 6 түвшний эрсдлийн мэдээлээр хангадаг.

Эрсдлийн зураглал нь 4D (Disaster-гамшиг, Drought-ган, Dust-шуура, Dzud-зуд) гэж нэрлэгдэх программын хүрээнд боловсруулагдсан. Эдгээр зудын эрсдлийн зураглалууд нь Монгол Улсын Засгийн газар, хөгжлийн болон хүмүүнлэгийн байгууллагуудад урьдчилан анхааруулах болон хариу үйлдэл үзүүлэх газарзүйн бүсийг тогтооход ашиглагдаж байна.

Одоогийн зураглал нь дотоод, гадаад хүчин зүйлсийг багтаасан дараах 7 үзүүлэлтэд тулгуурлана.

- Зуны гангийн нөхцөл байдал
- Өвөл, хаврын улирлын мал бэлчээх харьцаа (тэжээлийн эрэлт, нийлүүлэлтийн харьцаа)
- Өвлийн цаг агаарын нөхцөл
- Одоогийн агаарын хэмийн аномали
- Агаарын хэмийн таамагласан аномали
- Одоогийн цасны зузаан/цасан бүрхүүл
- Цасны таамагласан хэмжээ

3.3 Зудын эмзэг байдлын олон үзүүлэлтэт индекс (ЗЭОҮИ) болон загвар

Зудын эмзэг байдлын олон үзүүлэлтэт индексийг боловсруулах (ЗЭОҮИ) ажлыг LTT4R консорциумын удирдлага дор ПИН байгууллага гүйцэтгэв. LTT4R-ийн хүрээнд, ЗЭОҮИ нь урьдчилан анхааруулах, бэлтгэх, эрсдлийг бууруулах, урьдчилан авах арга хэмжээнүүдийг зудын эрсдлийн байршлын хувьд тодорхойлох, үүнийг хугацааны хувьд хэдийд эхлүүлэх, яаж сайн төлөвлөх талаарх ойлголтуудыг гүнзгийрүүлнэ. НҮБ-ын Гамшгийн эрсдлийг бууруулах албаны тодорхойлсноор гамшгийн эрсдлийг бууруулах үйл ажиллагаанд хөрөнгө оруулах нь онцгой байдлын үед хийх хөрөнгө оруулалтаас илүү өгөөжтэй байна (НҮБГЭБА 2007; НҮБГЭБА 2017). ЭОҮИ-ийн хүрээнд хийгдсэн нэг ажил бол гамшгийн эрсдлийг бууруулах Сендай (Sendai) хүрээний 7-р зорилт (2030 он хүртэл олон төрлийн аюул гамшгийг урьдчилан мэдээлэх системүүд, гамшгийн эрсдлийн мэдээлэл, үнэлгээ нь ард иргэдэд илүү хүртээмжтэй болж, тогтвортойгоор өснө), мөн Монголын нөхцөлд тохиромжтой 1, 2-р тэргүүлэх чиглэлүүдийг хэрэгжүүлж эхэлсэн. Цаашлаад, ЭОҮИ-ийг Монгол Улсын Засгийн газар, хөгжлийн болон хүмүүнлэгийн байгууллагууд өргөнөөр хэрэглэх шаардлагатай юм.

Энэ ажлын хүрээнд Монгол улсад урьдчилан анхааруулах системийг өргөжүүлж, газарзүйн хувьд зөвлөх боломжтой зудын эрсдлийг хянах эмзэг байдлын үзүүлэлтүүдийг тодорхойлсон. Хамгийн гол зорилго нь зуд тохиолдохоос хэдэн сарын өмнө эмзэг байдлыг үнэлэхэд ашиглагдах Монголын нүүдлийн тогтолцооны параметруудад тулгуурлан Монгол Улсад Европын Холбооны санхүүжилтээр хэрэгжиж буй LTT4R-ийн хүрээнд Сендай үзэл баримтлалыг хэрэгжүүлэх явдал юм. Энэ нь Завхан аймгийн Дөрвөлжин сум, Баянхонгор аймагт хийгдсэн судалгаануудад тулгуурласан. Судалгаанаас харахад зоотехникийн тодорхой параметрууд тодорхой мөчлөгтэй холбоотой, үүнд мал амьтан сульдэн доройтож, өвлийн аюулыг давж чадахгүй болсон тэр үед зуд тохиолддог байна. Ялангуяа, зуднаас болж малын хорогдол нэмэгдэж, төллөх насны эх малын төллөлт буурдаг.

Түүнчлэн, өвс тэжээлийн эрэлт, нийлүүлэлтийн харьцааг үнэлэх бэлчээрийн ургамлын биомассын талбайн хэмжилтийг зайнаас тандан судлах аргаар сольсон нь их ач холбогдолтой болсон. Энэхүү харьцаа нь зудын үеийн малын хорогдолтой хамааралтай үзүүлэлт гэж тодорхойлогдсон (Нандинцэцэг нар, 2017) бөгөөд үүнийг зорилтот арга хэмжээндээ ашиглахын тулд зохистой үнэлэх, зөв зураглах нь чухал.

4 Арга зүй

Энэ бүлэгт түүвэрлэлтийн стратеги болон мэдээлэл цуглуулахад ашигласан аргууд, мөн судалгааны хязгаарлагдмал байдлын тухай авч үзэх болно.

4.1 Ерөнхий чиглэл болон нарийвчлах боломж

Эмзэг байдлын индексийг тодорхойлохын тулд гадаад, дотоод хүчин зүйлсийг ашиглан малын хорогдлын математик загварыг боловсруулсан. Гадаад хүчин зүйлс уур амьсгалтай холбоотой бол дотоод хүчин зүйлс нь малын тоо толгой, өвс тэжээл, бэлчээрийн нөхцөлтэй холбоотой үзүүлэлтүүд юм. Малын хорогдлын загвар нь n дэх жилийн (жишээ нь: 2010 он) аюулын хувьсагчид болон хорогдлыг n-1 дэх жилийн (жишээ нь: 2009 он) эмзэг байдалтай холбоотой дотоод элементүүдийг ашигладаг. Загварыг ашиглахдаа зудын улмаас гарсан малын хорогдол ихэвчлэн өвлийн төгсгөлд болдог тул тухайн n дэх жилийн малын хорогдлыг бууруулахын тулд өвлөөс өмнө буюу n-1 дэх жилийн зудын эмзэг байдалд үнэлгээ хийх шаардлагатай байдаг.

Сумын түвшний зоотехникийн үнэлгээ нь хэлбэлзэл ихтэй, мэдээлэл цуглуулах, боловсруулахад төвөгтэй тул загвар зохиох явцад тулгарах болзошгүй алдаанаас зайлсхийхийн тулд аймгийн түвшний, илүү үнэмшилтэй тоон мэдээллийг ашигласан. Загварыг улсын хэмжээнд ашиглах, илүү нарийвчлахаас гадна үр дүн нь зөвхөн тодорхой бүс нутагт тохирох алдаанаас зайлсхийхийн тулд үзүүлэлтүүдийн ерөнхий төлөв, аномалийг ашиглав. Хэрэв засаг захиргааны жижиг нэгжид, үүнд, сум, багийн түвшинд, тоо мэдээг найдвартай гаргаж чадвал, загварыг тухайн түвшинд тооцоолох боломжтой юм.

Зайнаас тандан судалсан мэдээлэл ашиглах боломжтой анхны жил 1998 он, аюул гамшгийн талаарх мэдээлэлтэй сүүлийн жил 2014 он тул судалгааны хамрах хугацаа 1998-2014 онууд юм.

4.2 Индекс зохиоход ашигласан үзүүлэлтүүд

Загвар зохиохдоо судалгааны баг доорх хүснэгтэд харуулсан үзүүлэлтүүдийг ашигласан бөгөөд өгөгдлийн эх сурвалжуудыг тэмдэглэв. Үүнд: Монгол Улсын Үндэсний статистикийн хороо (ҮСХ), Цаг уур, орчны шинжилгээний газар (ЦУОШГ), АНУ-ын Үндэсний Далайн ба Агаар мандлын байгууллагын (NOAA) болон Европын платформын (SPOT/VITO) дунд зэргийн нарийвлалтай спектрорадиометрийн (MODIS) ургамалжилтын индекс (NDVI).

Үзүүлэлтүүд	Ашигласан жил	Эх сурвалж
Малын хорогдол (M)	N	ҮСХ
Өвлийн агаарын хэмийн аномали (Δ_{WT})	N	УЦУОШГ
Цасны хэмжээ (Δ_{SF})	N	ЦУОШГ
Биомассын аномали (Δ_{SB})	N-1	NDVI (MODIS & SPOT/VITO) ба ЦУОШГ
Бэлчээр ашиглалтын аномали (Δ_{PU})	N-1	ҮСХ
Зоотехникийн үнэлгээ (ZS)	N-1	ҮСХ

Хүснэгт 2: Индекс зохиоход ашигласан үзүүлэлтүүдийн хураангуй

4.2.1 Малын хорогдлын түвшин

Малын хорогдол нь Монгол Улсын үндэсний статистикийн хорооноос (www.1212.mn) гаргасан малын тоо толгойн хорогдлын хэмжээ юм. Мал тооллого жил бүрийн эцэст явагддаг бөгөөд малын хорогдол ихэвчлэн өвлийн сүүлээр гардаг учир малын хорогдлын түвшинг тооцохдоо n дэх жилийн хорогдлыг n-1 дэх жилийн малын тоонд харьцуулж тооцсон.

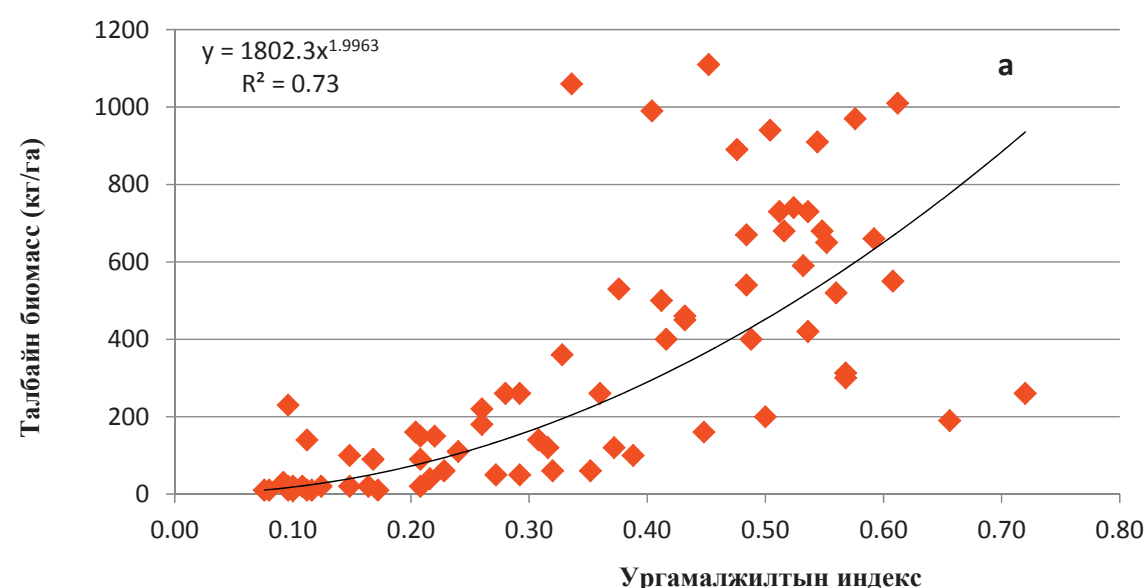
4.2.2 Өвлийн агаарын хэм, цасны аномали

Өвлийн агаарын хэм, цасны аномали нь 1981-2010 оны дундажтай харьцуулахад ялгаатай бөгөөд тохиолдож байсан хүндрэлийг харуулна. Агаарын хэмийг цельсийн градусаар, цасны хэмжээг усанд шилжүүлсэн үзүүлэлт буюу миллиметр (мм)-ээр илэрхийлсэн. Тоон мэдээллийг улсын 69 судалгааны станцаас авсан бөгөөд Дархан-Уул аймгаас бусад бүх аймагт аймгийн дундажийг ашигласан.

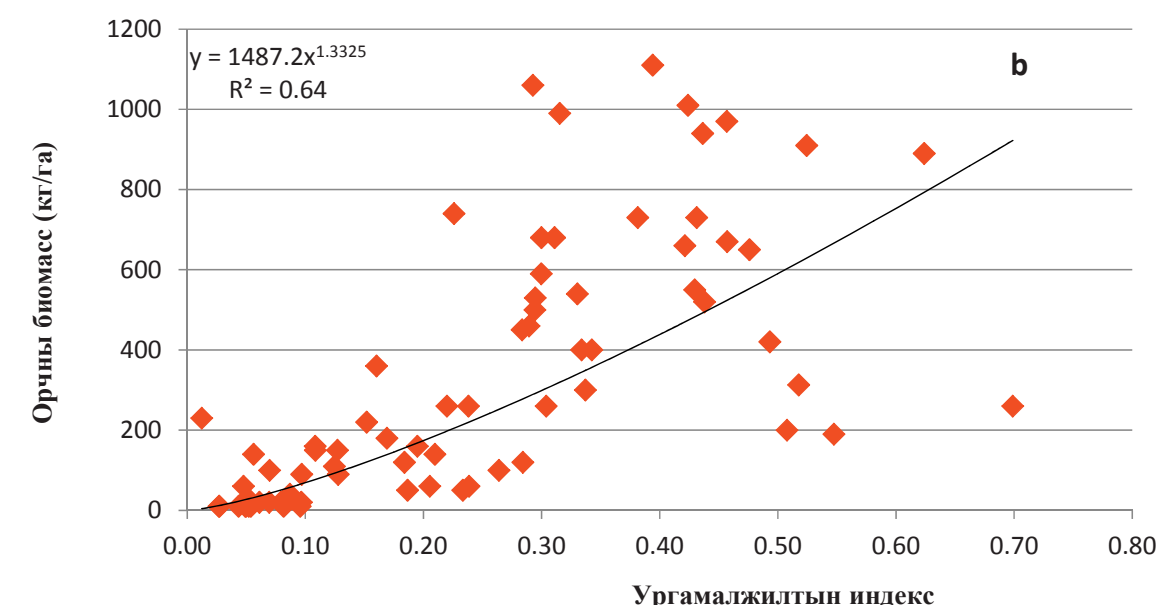
4.2.3 Өвс тэжээлийн биомассын аномали

Өвс тэжээлийн биомассын аномали нь өвс тэжээлийн хүрэлцээг илэрхийлдэг. Энэ үзүүлэлт зуны хур тунадас, бэлчээрийн эрүүл байдлыг илэрхийлнэ. Бэлчээрийн эрүүл байдал бол ургамлын нөхөн сэргэлт, ургамалжилт зэрэг ургалтыг хангах биофизикийн процессуудын нэгдлээр тодорхойлогддог, гэвч хур тунадасны хэмжээнээс шууд хамааралтай тул өвсний хэмжээгээр илэрхийлэгдэхгүй. Энэ нь дунджаас хазайх хазайлтыг ургамалжилтын нягтшил өндөртэй хойд зүгийн, нягтшил багатай өмнө зүгийн аймгуудын үзүүлэлтийн дунджид харьцуулсан харьцаагаар илэрхийлнэ.

Тус аномали нь 2009 онд судалгааны цэгүүдээс цуглуулсан биомассын загварыг боловсруулахад ашигласан хиймэл дагуулын ургамалжилтын индекс NDVI-ээр үнэлэгдсэн. АНУ-ын Үндэсний Далайн ба Агаар мандлын байгууллага (NOAA)-ын ургамалжилтын индекс болон Европын платформын SPOT/VITO-ийн ургамалжилтын индексийг туршиж үзэж, илүү үнэмшилтэй байсан тул Европын платформын SPOT/VITO-г судалгаандаа ашигласан. Энэхүү биомассын загвар нь дээрх хугацаанд аймгуудын орчны биомассын дундажийг тодорхойлоход ашиглагдсан бөгөөд үүнийг орон зайн Spatial Analyst extension of ArcGIS программын тусламжтайгаар хийсэн.



Зураг 2: Монгол орны уур амьсгалын ялгаатай бүсүүд дэх талбайн биомассын түүвэрлэлт хоорондын хамаарал (2009 оны 8 дугаар сарын сүүл) ургамалжилтын индексийн утга (а) SPOT/VITO ба (б) MODIS платформ (8 дугаар сарын сүүлийн 10 хоног)



Зураг 3: Монгол орны уур амьсгалын ялгаатай бүсүүд дэх талбайн биомассын түүвэрлэлт хоорондын хамаарал (2009 оны 8 дугаар сарын сүүл) ургамалжилтын индексийн утга (а) SPOT/VITO ба (б) MODIS платформ (8 дугаар сарын сүүлийн 10 хоног)

4.2.4 Бэлчээр ашиглалтын аномали

Бэлчээр ашиглалт бол өвс тэжээлийн эрэлт, нийлүүлэлтийн харьцаа буюу малын тоо толгойтой харьцуулахад тэжээлийн нөөц хүрэлцээтэй эсэхийг харуулна. Энэ нь бэлчээр ашиглалт болон тэжээлийн аномалитой холбоотой тул бэлчээр ашиглалт нь 2 өөр нөхцөлийг тодорхойлно. Эхний нөхцөлд, мал ч, тэжээл ч хангалттай, хоёр дахь нь хоёулаа хомсдолтой. Энэхүү үзүүлэлт мал, амьтанд өвс тэжээл хүрэлцээтэй эсвэл хомсдолтойг илэрхийлэх тул бэлчээр ашиглалт болон өвс тэжээлийн аномалийг хоёуланг нь ашиглах хэрэгтэй. Математикийн хувьд эдгээр нөхцлүүд нь ижил утгатай байж болох ч биологийн болон системийн хувьд маш ялгаатай юм. Өвс тэжээл элбэг дэлбэг байх нь мал бэлчээрлэхэд тааламжтай.

Өвс тэжээлийн нийлүүлэлтийг тооцохдоо Монголын үндэсний статистикийн хорооноос авсан малын тоог хонин толгойд шилжүүлж, нэг хонин толгойд ногдох тэжээлийн нэгжид (SFU) шилжүүлэн тооцсон. Коэффициентууд нь YCX-ны тодорхойлсоноор 1 ямаа = 0.9 SFU, 1 адуу = 7 SFU, 1 үхэр = 6 SFU, 1 тэмээ = 5 SFU болно. Зүд нь өвлийн нөхцөл байдлын хоёр шалтгаанаас хамааралтай хэдий ч бид нэг жилийн хэрэглээг ашигласан. Нэгт, харьцаа нь улсын өвс тэжээлийн нөхцөлийг илэрхийлэх (жилийн харьцаа 0.5-аас дээш байх нь өвс тэжээлийн хангамжийн хувьд өндөр эсдэлтэй байгааг заана). Хоёрт, аномалийг ашиглах нь нэг жил болон өвлийн сарууд нь математик утгын хувьд ижил байна. Бэлчээр ашиглалтын аномали нь дунджаас хазайх хазайлтыг судалгааны хугацааны үеийн дундажид харьцуулсан харьцаагаар илэрхийлэгдэнэ.

4.2.5 Зоотехникийн үнэлгээ

Зоотехникийн үнэлгээ нь малын бие махбодийн төлөв байдлыг илэрхийлэгч үзүүлэлт бөгөөд өвлийг хорогдолгүй давах чадварыг харуулна. Энэ нь хорогдлын түвшин, эх малын бүтээмжид (Үндэсний статистикийн хороо, төл, хээлтэгч малын харьцаа) тулгуурлана. Энэ нь төллөлт болон хорогдлын нийлбэр дүнгээр илэрхийлэгдэнэ. Хэрэв бүтээмж тасралтгүй хоёр жил буурвал төлөрхөг чанарын өгөгдөл нэг, бусад тохиолдолд тэгтэй тэнцүү байна. Малыг хорогдол тасралтгүй хоёр жил өсвөл хорогдлын түвшин нэгтэй, бусад тохиолдолд тэгтэй тэнцүү байна. n жилийн хувьд, өгөгдлийн утга нь n-2, n-1 болон n-1, n жил хоорондын ерөнхий хандлагад үндэслэгдэнэ.

4.3 Статистик шинжилгээ

Төслийн баг нь нээлттэй програм хангамж (R)-ийг ашиглаж цуглуулсан мэдээлэлд дүн шинжилгээ хийв. Бид эхлээд “geerack”¹ багцын “geeglm” функцийг ашиглан малын хорогдлын загварыг зохиосон. Тус функц нь хугацааны цуваа болон кластер мэдээ баримтыг (аймгуудын янз бүрийн нэгжид агуулагдах мэдээ баримтууд) боловсруулах боломжтой учраас сонгон авсан. Энэ аргаар судалгааны хугацааны аюул гамшгийн утгыг тэдний дунджаар солих замаар эмзэг байдлын үзүүлэлтүүдийг тооцоход ашиглах математик бичиглэлээ хийсэн. Бид загварын холбогдох коэффициентүүдийн р-утгыг (ач холбогдлын түвшин 0.05) харгалзаж хорогдолд нөлөөлөх хувьсагчдыг л загвартаа ашигласан.

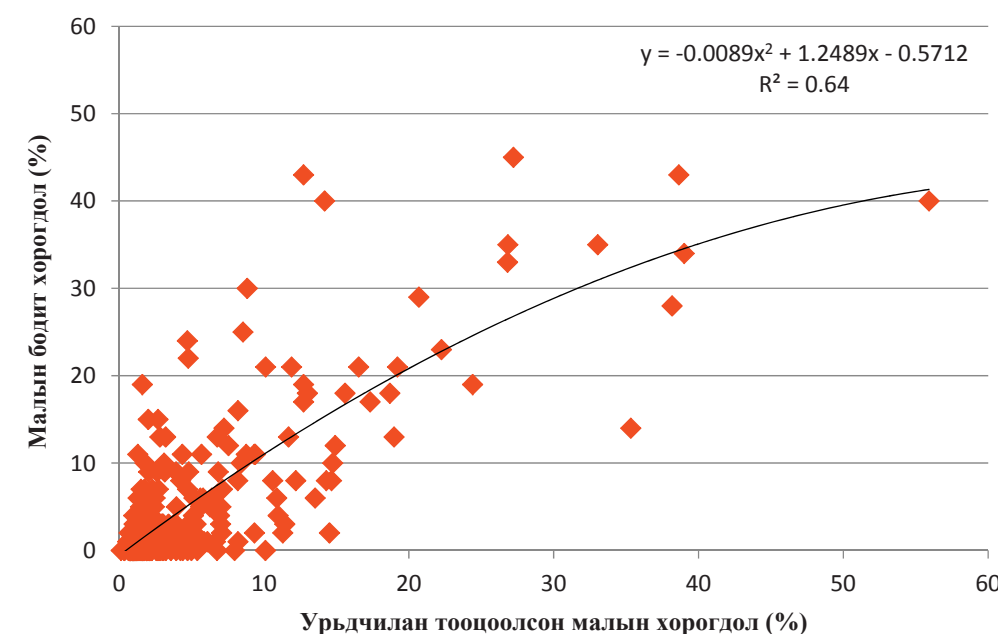
Судалгааны баг нь категори тус бүрт хангалттай мэдээлэлтэй байх болон хорогдлын интервалууд нь ойлгомжтой байхаар индексийн категориог боловсруулсан (дэлгэрэнгүйг доорх хүснэгтээс үзнэ үү). Индексийг үнэлэхийн тулд эмзэг байдлын ангилал ба хорогдлын хооронд статистик категориын Крускал Валлис (Kruskal Wallis) тестийг хийсэн.

5 Судалгааны үр дүн

Geeglm загварын үр дүнгээс сонгогдсон бүх хувьсагчид малын хорогдолд нөлөөлдөг нь харагдаж байна, үүнд хувьсагчид зөвхөн малын хорогдолд бус бие биедээ мөн нөлөөлж байна. (доорхи geeglm тайланг харна үү). geeglm нийцтэй болох нь загварын үлдэгдэлд хийсэн хэвийн тархалттай эсэхийг шалгах тестээр батлагдлаа (Шапиро-Вилк тест $W = 0.7$ р-утга $< 2e-16$).

Дотоод хүчин зүйлс нь мал амьтдыг гамшигт нэрвэгдүүлдэг, ялангуяа зуд, гэсэн таамаглал нь аюултай болон аюулгүй параметруудийн ач холбогдолтой байдлаар тайлбарлагдана. Geeglm загварын үр дүнгээс харахад малын хамгийн их хорогдол нь цас ихтэй, агаарын хэм доогуур, өвс тэжээлийн хомсдолтой, бэлчээр ашиглалт их байх, үүнээс гадна зоотехникийн мэдээллээр малын тамир тэнхээ муу байгаатай хамааралтай байна.

Малын хорогдлын бодит утга болон таамагласан утгыг график дээр харуулж энгийн регрессийн R^2 утгыг олж үзэхэд, загвар нь хорогдлын ойролцоогоор гуравны хоёрыг тайлбарлах чадвартай байна, үүнийг доорх зургаар харуулав.



Зураг 4: Малын бодит хорогдол болон загвараар урьдчилан тооцоолсон хорогдол

5.1 Geeglm тайлан

Энэ хэсэгт Geeglm тайлангийн үр дүнг оруулав.

¹geeglm нь gee, glm нэршлийн нийлэмж бөгөөд gee нь 'General Estimator Equation solver', glm нь 'Generalized Linear Model' гэсэн утгатай.

6 Эмзэг байдлын үзүүлэлтүүд (ЭБОҮИ)

Хорогдлын математик загварт аюул гамшгийн хувьсагчдыг тэдгээрийн дундаж утгаар солих замаар индексийг дараах тэгшитгэлээр илэрхийлсэн:

$$\text{ЭБОҮИ}_n = a + b \text{ZS}_{n-1} + c \Delta_{\text{PU},n-1} + d \text{ZS}_{n-1} \Delta_{\text{SB},n-1} + e \text{ZS}_{n-1} \Delta_{\text{PU},n-1}$$

Зураг 5: ЭБОҮИ-ийн тэгшитгэл

ЭБОҮИ_n – n дэх жилийн эмзэг байдлын индекс,

ZS_{n-1}, Δ_{PU,n-1}, Δ_{SB,n-1} - зоотехникийн үнэлгээ, бэлчээр ашиглалт, n дэх жилийн орчны биомассын аномали

тэгшитгэл дэх коэффициентийн утгууд:

a = 1.62
b = 0.46
c = 1.89
d = -0.32
e = -0.12

Хүснэгт 3: ЭБОҮИ-ийн тэгшитгэл дэх коэффициентийн утгууд

Эмзэг байдлын олон үзүүлэлтэт индексийн (ЭБОҮИ) утга бага байх нь өвс тэжээлийн хангамж сайн, малын тарга тэвээрэг хэвийн буюу бусад жилүүдтэй харьцуулахад малын хорогдол бага байхыг харуулна. Энэ тохиолдолд мал нь тэсвэртэй, хангалттай өвс тэжээлээр тэжээгдэх боломжтой байна.

Харин эсрэгээрээ их утга нь бэлчээрийн доройтол, ган гачигт нэрвэгдсэний улмаас өвс тэжээлийн гарц муудаж хомсдох, хэрэглээ их байх зэргээс сөрөг нөхцөл байдал үүсч, малын тарга тэвээрэг буурахад нөлөөлдөг гэдгийг илэрхийлдэг. Үүний үр дүнд мал туранхай, хоол тэжээлийн дутагдалтай байна.

Тооцоолсон индексийн утга болон малын хорогдлын хамаарлыг зураг 5-д үзүүлэв. Индексийн утга ба өнгөрсөн хугацааны хорогдлын хоорондын регрессийн R² нь 0.33 бөгөөд энэ нь загвар дахь хорогдлын ойролцоогоор тал хувь юм. Энэ нь зудын хорогдолд эмзэг байдал болон тохиолдсон аюул, гамшиг тэнцүү нөлөөлдөг болохыг батлах өмнөх судалгаануудтай нийцэж байна.

Дөрвөн индексийн ангилал нь статистикийн хувьд ач холбогдолтой (Kruskal-Wallis chi-squared test = 90, df = 3, p-value < 2e-16) ба тэдгээрийн дундаж утга, хорогдол 10% -иас дээш байгаа нь сонирхол татаж байна.

1-ээс доош индекстэй өгөгдөлд 10-аас дээш хувийн хорогдлын тохиолдол байхгүй, эрсдэл маш бага буюу дундаж хорогдол 1% байгааг харуулж байна. Хэдийгээр өвөл хатуу байсан ч малын хорогдлын хувь бага байгаа, 2004 онд Төв, Булган, 2013 онд Өвөрхангай аймагт 3%-иас доош (15 мм-ээс дээш цастай, агаарын хэмийн аномали сөрөг) байжээ. Энэ нь өвс, тэжээл элбэг бэлчээрийн таатай орчинд мал ямар ч хүйтэн цастай өвлийг даван туулах чадвартайг харуулж байна.

```
> gee.fit <- geeglm(Loss_rate_Y_100~Snowfall11_3_anomaly_Y*Forage_anomaly_Y_minus_1*Zootechnical_index_Y_minus_1+Temp11_2_anomaly_Y*Pasture_Use_Y_minus_1_anomaly*Zootechnical_index_Y_minus_1, id=Aimag_code, waves= Year, data=Mortality_Mongolia_geepack, family=poisson, corstr="exch")
> summary(gee.fit)
```

Call:

```
geeglm(formula = Loss_rate_Y_100 ~ Snowfall11_3_anomaly_Y * Forage_anomaly_Y_minus_1 *
  Zootechnical_index_Y_minus_1 + Temp11_2_anomaly_Y * Pasture_Use_Y_minus_1_anomaly *
  Zootechnical_index_Y_minus_1, family = poisson, data = Mortality_Mongolia_geepack,
  id = Aimag_code, waves = Year, corstr = "exch")
```

Coefficients:

	Estimate	Std.err	Wald	Pr(> W)
(Intercept)	0.5930	0.0949	39.01	4.2e-10 ***
Snowfall11_3_anomaly_Y	0.0373	0.0125	8.91	0.00284 **
Forage_anomaly_Y_minus_1	0.4032	0.3945	1.04	0.30667
Zootechnical_index_Y_minus_1	0.5446	0.0667	66.76	3.3e-16 ***
Temp11_2_anomaly_Y	-0.1663	0.0442	14.16	0.00017 ***
Pasture_Use_Y_minus_1_anomaly	1.8854	0.3483	29.30	6.2e-08 ***
Snowfall11_3_anomaly_Y:Forage_anomaly_Y_minus_1	-0.0806	0.0455	3.14	0.07617 .
Snowfall11_3_anomaly_Y:Zootechnical_index_Y_minus_1	-0.0517	0.0104	24.82	6.3e-07 ***
Forage_anomaly_Y_minus_1:Zootechnical_index_Y_minus_1	0.4428	0.3317	1.78	0.18191
Temp11_2_anomaly_Y:Pasture_Use_Y_minus_1_anomaly	-0.0647	0.1559	0.17	0.67800
Zootechnical_index_Y_minus_1:Temp11_2_anomaly_Y	-0.1420	0.0376	14.29	0.00016 ***
Zootechnical_index_Y_minus_1:Pasture_Use_Y_minus_1_anomaly	0.2090	0.2647	0.62	0.42973
Snowfall11_3_anomaly_Y:Forage_anomaly_Y_minus_1:Zootechnical_index_Y_minus_1	-0.1138	0.0368	9.56	0.00198 **
Zootechnical_index_Y_minus_1:Temp11_2_anomaly_Y:Pasture_Use_Y_minus_1_anomaly	0.3115	0.0979	10.13	0.00146 **

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Estimated Scale Parameters:

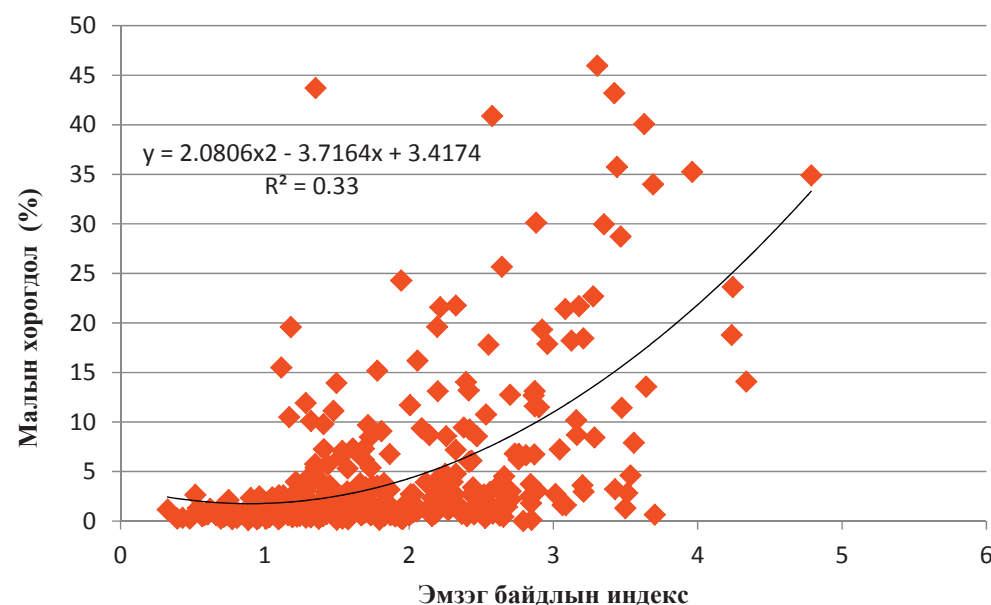
Estimate Std.err
(Intercept) 4.53 0.474

Correlation: Structure = exchangeable Link = identity

Estimated Correlation Parameters:

Estimate Std.err
alpha 0.0124 0.0152
Number of clusters: 21 Maximum cluster size: 16

Индексийн утга 1-2 байхад 10 хувиас дээш хорогдлын тохиолдол 6 хувьтай, дундаж хорогдол 3 хувь байна. Индексийн утга 2-оос 3-ын хооронд болоход эдгээр утгууд түс бүр 6, 22 болж өсч байна. Индекс 3-аас дээш бол хорогдлын дундаж хэмжээ өндөр бөгөөд хамгийн өндөр хорогдлын тохиолдол өгөгдлийн талаас илүү хувийг эзэлж байна. Гэхдээ индексийг тооцоход уур амьсгалын аюулын нөлөөг тооцоогүй тул индекс өндөр байна гэдэг нь зуд болно гэсэн үг биш юм. Энгийнээр хэлэхэд, эмзэг байдлын индексийг зудын магадлалын үнэлгээ гэж үзэхээс зудыг урьдаас таамаглагч гэж үзэж болохгүй. Үнэндээ индекс >3 үед зуд болоогүй тохиолдол олон байдаг. (2008 онд Баян-Өлгий, Говь-Алтай, 2008 онд Говь-Сүмбэр).



Зураг 6: Тооцоолсон эмзэг байдлын индексээс хамаарсан малын бодит хорогдол (ЗЭОҮИ)

Индексийн утга	Дундаж хорогдол	10%-иас их хорогдолтой жилийн эзлэх хувь	Өгөгдлийн сан дахь тохиолдлын тоо
0-1	1%	0%	34
1-2	3%	6%	175
2-3	6%	22%	93
>3	17%	59%	34
Дүн	5%	15%	336

Хүснэгт 4: Тооцоолсон эмзэг байдлын индексээр тооцсон хорогдлын бүтэц

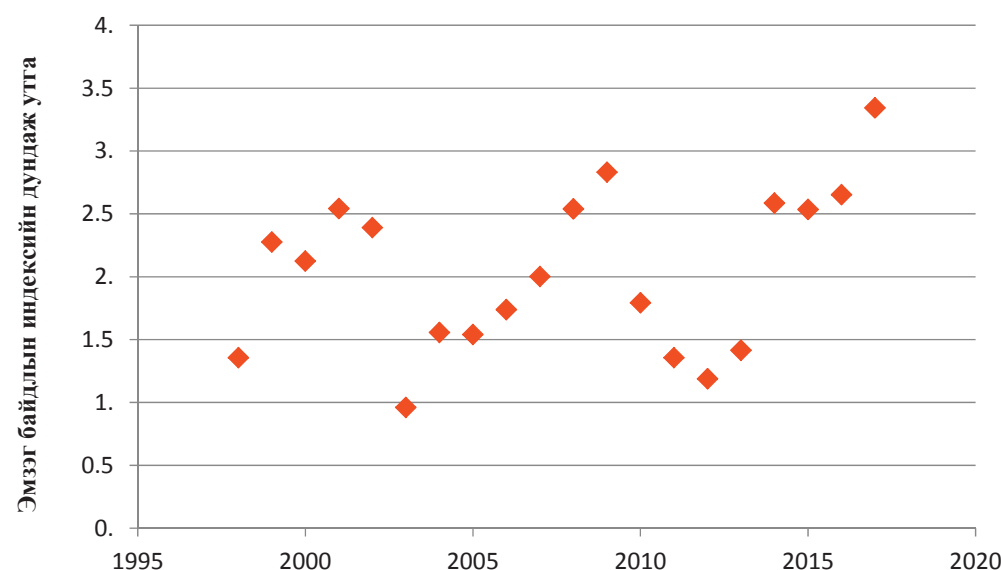
6.1 Эмзэг байдлын одоогийн байдал ба хандлага

2017 онд энэ үзүүлэлтээр тооцоологдсон эмзэг байдал нь өндөр байсныг Хүснэгт 5, зураг 7-д үзүүлэв. Тайлан бэлтгэж байх үед 2018 оны тоон мэдээлэл гараагүй байсан ч хүснэгтэд 2017 оны олон төрлийн тоо мэдээллийг харуулсан болно. 2010 оноос хойш малын тоо толгой тогтмол өсч байгаатай холбоотойгоор эмзэг байдал цаашид нэмэгдэх хандлагатай байна.

Аймаг	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Архангай	1.13	1.69	1.94	2.63	2.81	1.15	1.3	1.57	1.33	1.36	2.34	3.35	1.86	1.31	1.35	1.49	2.54	2.67	2.4	3.07
Баянхонгор	1.57	2.14	2.92	3.42	2.66	0.6	1.2	1.17	2.27	1.42	3.04	4.24	2.47	0.85	1.06	1.34	2.51	3.28	2.15	4.85
Баян-Өлгий	1.72	1.53	1.61	2.2	2.84	1.34	1.87	0.92	2.55	1.75	3.56	2.87	2.27	1.54	0.82	0.96	2.05	2.44	1.93	3.54
Булган	1.27	2.32	2.86	2.7	2.22	1.	1.05	1.09	1.24	1.48	2.54	2.47	2.32	1.73	1.74	1.87	2.67	2.48	2.62	2.89
Дархан-Уул	1.3	1.3	2.12	2.44	4.14	0.78	1.41	1.37	1.1	1.29	1.94	2.18	2.11	1.89	1.47	1.95	2.99	2.09	2.34	3.1
Дорнод	0.7	1.98	2.26	3.06	1.45	1.24	2.68	1.67	1.32	2.47	2.09	3.18	2.4	1.39	1.22	1.43	1.89	1.96	4.67	3.18
Дорноговь	0.62	2.76	1.18	2.66	1.98	1.16	1.85	3.64	2.03	1.02	0.89	2.25	1.95	1.38	0.69	1.9	4.56	4.14	2.92	2.49
Дундговь	0.96	4.79	1.35	1.24	2.48	0.69	2.45	2.26	2.53	2.01	2.16	2.57	0.77	0.48	0.39	0.88	3.49	2.58	2.69	1.77
Говь-Алтай	2.56	1.82	1.41	3.63	2.04	0.43	1.24	1.28	2.63	3.21	3.53	3.69	1.29	0.75	1.07	1.15	1.77	1.58	1.63	5.28
Говьсүмбэр	0.52	2.38	1.35	1.87	1.79	0.94	1.54	3.7	2.79	3.2	2.21	1.81	2.85	1.03	1.09	2.	5.69	2.77	5.55	3.14
Хэнтий	1.1	2.03	2.41	2.63	1.73	1.27	1.47	1.53	2.01	2.9	1.57	1.48	1.59	2.04	1.31	1.95	2.59	2.39	3.51	3.48
Ховд	1.82	1.28	1.71	3.12	2.84	0.57	1.39	1.11	2.65	2.44	3.51	2.19	1.29	1.23	1.11	1.15	1.95	1.69	2.16	4.41
Хөвсгөл	1.44	2.42	2.64	2.19	2.11	1.44	1.29	1.22	1.45	1.67	2.84	2.55	2.05	1.65	1.8	1.49	2.06	2.14	2.08	2.74
Орхон	0.98	1.57	1.41	3.01	4.34	1.02	1.11	1.59	1.37	1.58	1.99	2.01	1.93	1.33	1.24	1.57	1.16	1.03	1.26	1.56
Сэлэнгэ	1.05	1.13	1.73	2.28	2.53	1.04	1.24	1.19	1.09	1.5	2.18	2.73	2.54	2.36	1.9	1.96	2.73	2.53	2.78	3.14
Сүхбаатар	0.53	1.63	1.11	3.5	1.71	1.66	2.76	3.09	1.33	3.28	1.38	1.7	2.16	1.18	0.78	1.19	2.74	2.31	4.02	2.28
Төв	1.36	2.42	2.32	2.52	2.87	0.9	1.34	1.17	1.3	1.78	2.16	2.06	1.46	1.81	1.46	1.73	3.2	2.71	3.68	2.84
Улаанбаатар	1.32	1.71	1.17	1.3	2.89	1.3	1.63	1.54	1.4	1.6	2.05	3.21	2.45	2.58	1.32	1.91	2.05	2.03	3.04	3.33
Өмнөговь	1.42	3.16	2.7	4.23	3.16	0.33	1.2	2.21	1.69	0.66	1.39	3.96	2.16	1.16	0.73	1.67	2.11	2.98	2.32	4.
Увс	1.49	1.78	1.69	1.5	2.21	0.58	1.44	1.02	1.99	3.28	3.47	3.47	1.87	1.43	1.17	1.23	2.53	3.97	1.92	4.39
Өвөрхангай	1.23	3.08	2.39	1.28	2.43	0.72	1.67	1.57	1.22	1.3	3.43	3.3	1.06	0.81	0.74	1.01	2.96	2.56	2.36	3.05
Завхан	2.3	2.96	2.88	2.43	2.32	0.73	1.4	1.08	1.83	2.7	2.87	3.44	1.36	1.11	1.24	0.97	2.36	2.09	2.07	3.82
Жинлэсэн дундаж утга ¹	1.36	2.28	2.12	2.54	2.39	0.96	1.56	1.54	1.74	2.	2.54	2.83	1.79	1.36	1.19	1.41	2.59	2.53	2.65	3.34

Хүснэгт 5: Аймагудын эмзэг байдлын индексийн утгууд

1: Хонин толгойд шилжүүлсэн малын тоогоор жинлэсэн утга



Зураг 7: Эмзэг байдлын индексийн улсын хэмжээний жиллэсэн дундаж утга (Аймаг тус бүрийг хонин толгойд шилжүүлсэн малын тоогоор жиллэсэн)

6.2 Дүгнэлт, сургамж

Монголын нүүдлийн тогтолцоо нь өвөл тулгарах аюул гамшгийн эмзэг байдлыг илэрхийлэх боломжтойг тус судалгааны үр дүнгээс харж болно. Өвлөөс өмнөх системүүдийг илэрхийлэх хувьсагчдын тусламжтайгаар индексийг тооцох бөгөөд үүнийг ашиглаж эмзэг байдлыг тодорхойлж болно. Төрийн болон төрийн бүс тусламжийн байгууллагууд хахир хатуу өвлийн улиралд гамшигт хамгийн ихээр өртөж болзошгүй бүс нутгийн иргэдийг аюул гамшгаас урьдчилан сэргийлэх бэлтгэл хангах, тэдэнд туслах төлөвлөгөө боловсруулахад эмзэг байдлын индексийг ашиглана.

ЭБОҮИ-ийн мэдээллийг Монгол Улсын Засгийн газар, хөгжлийн болон хүмүүнлэгийн байгууллагууд эмзэг байдлын индекс хамгийн өндөр байгаа бүс нутаг руу оролцоогоо чиглүүлж, үйл ажиллагаагаа төлөвлөхдөө ашиглаж болно. Тухайлбал, индексээр тодорхойлогдсон, илүү эмзэг бүс нутагт малын тэжээл, тэжээлийн нэмэлтүүдийг урьдчилж төвлөрүүлэхээс гадна өвөлжөө барихад туслах, сургалт зохион байгуулах зэрэг өвөлжилтийн бэлтгэл ажлуудыг хангах арга хэмжээнүүдийг авч болно.

Тойм хэсэгт дурьдагдсан LTT4R консорциум нь Хүнсний эдийн засгийн бүлэгтэй хамтран гүйцэтгэсэн ӨЭЗС-г энэ ажилтай хослуулан ашиглах хэрэгтэй. Ингэснээр ЭБОҮИ-тэй хамт боловсруулсан гамшигт нэрвэгдсэн бүс нутгийн амьжиргааны янз бүрийн бүлгүүдийн малчдад цочрол, стресс хэрхэн нөлөөлдгийг газар зүйн байршлын хувьд илүү гүнзгий тодорхойлох боломжтой. Тус судалгаанд амьжиргааны түвшингийн хоёр бүс болох Архангай, Сүхбаатар аймгуудад 2017 оны 10, 11 дүгээр саруудад гүйцэтгэсэн ӨЭЗС-ны хүрээнд цуглуулсан суурь мэдээлэл болон 2018 оны 1 дүгээр сард хийсэн ӨЭЗС-ны баримт бичгийн судалгааны хүрээнд хийгдсэн үр дүнгийн шинжилгээг авч үзсэн. Энэ ажил нь амьжиргааны бүсүүдийг тодорхойлж, малын тоо болон өрхийн бусад хөрөнгөд тулгуурлан амьжиргааны түвшингээс хамаарсан бүлгүүдийг тодорхойлсон. Үр дүнгийн шинжилгээнд нь эдгээр бүсүүд дэх амьжиргааны түвшингийн янз бүрийн бүлгүүдэд зуд болон бусад цочрол, стресс үүсгэгч хүчин зүйлс хэрхэн нөлөөлж байгааг загварчлан харуулсан. Тайланг Англи хэлээр <http://bit.ly/2yS2fAa> болон Монгол хэлээр <http://bit.ly/2yS2fAa> хаягаар орж үзнэ үү

7 Санал зөвлөмж

Судалгааны багийн санал болон ЭБОҮИ-ийн үр дүнг үндэслэн гаргасан зөвлөмжүүдийг энэ бүлэгт авч үзнэ.

7.1 Эмзэг байдлын үнэлгээ

Энэ индексийг ашиглахын тулд аль болох эрт, хүйтний улирал эхлэхээс өмнө эсвэл боломжтой бол намрын дунд сард шаардлагатай тоон мэдээллийг тооцоолсон байх шаардлагатай. Бид Үндэсний статистикийн хорооноос жил бүр 12 дугаар сард явуулдаг мал тооллогын статистик тоон мэдээг ашигласан. Дээр дурьдсанчлан, индекс нь үйл ажиллагаа явуулах бүс нутгуудыг эрэмбэлэх, Монгол Улсын Засгийн газар, хөгжлийн болон хүмүүнлэгийн байгууллагуудын үйл ажиллагааг сайжруулахад ашиглах боломжтой учраас тоон мэдээллийг 10 сард цуглуулсан байх шаардлагатай.

Бид ерөнхий төлөв, аномалиудыг ашигласан бөгөөд ерөнхий төлөвийг өмнөх жилүүдтэй харьцуулж, тухайн жилийн утгыг тооцоолох боломж бүхий шаардлагатай мэдээллүүдийг аймаг тус бүрээр тайланд оруулсан. Тухайлбал, бэлчээр ашиглалтын хувьд хэрвээ малын тоо толгой, орчны биомассын хувь, тэдгээрийн өөрчлөлтийн мэдээлэл байвал бэлчээр ашиглалт болон бэлчээрийн аномалиудыг хялбархан тооцож, шинэчилж болно. Зоотехникийн үнэлгээний хандлага дээр тулгуурладаг тул үүнтэй мөн адил тооцогдох боломжтой юм. Иймд мэдээлэл дамжуулах малчдын цуглуулсан шаардлагатай ерөнхий төлөвийн мэдээллүүд 10 сард индексийг тооцоолоход туслах ба биомасстай холбоотой параметруудыг АНУ-ын болон Европын платформуудын зайнаас тандан судлах судалгааны тоон мэдээллээс шаардлагатай үедээ хялбархан авч болно.

Энэхүү мэдээлэл дамжуулах сүлжээ нь төрийн байгууллагын удирдлагад байна эсвэл сайн дурын үндсэн дээр байж болно. Гар утасны мессеж эсвэл тусгайлан боловсруулсан ухаалаг гар утасны аппликейшн ашиглан шаардлагатай мэдээллийг цуглуулж болох бөгөөд үүнд оролцсон малчдад урамшуулал олгож болно, тухайлбал, аюултай нөхцөл байдал тулгарсан үед өвс тэжээл түгээх жагсаалтын эхэнд оруулах гэх мэт. Гэхдээ аюулгүй байдлыг хангах арга хэмжээг тодорхойлох шаардлагатай боловч ердийн үетэй харьцуулахад илүү аюултай нөхцөл байдлыг малчдад мэдээлэхээс зайлсхийж, тухайн бүс нутгийг жагсаалтын эхэнд эрэмбэлэх хэрэгтэй.

Монголд одоо ашиглагдаж байгаа зудын эрсдлийн зураглалыг энэ оролдлоготой хамтатган ашиглавал томоохон дэвшил болно. Эдгээр зураглалуудад бидний судалгаанд ашигласан зоотехникийн мэдээллүүдийг тусгавал тэдний эрсдлийн үнэлгээг илүү сайжруулж болно, учир нь зоотехникийн мэдээллүүд малын хорогдлыг 9 хувийн түвшинд тайлбарлах боломжтой (энэ нь зоотехникийн мэдээлэл, малын хорогдол хоёрын энгийн шугаман регресс болон geeglm загварын үр дүнгээр тодорхойлогдсон). Эмзэг байдлын зураглал нь улсын хэмжээний урьдчилан анхааруулах системээр дамжуулан хийгдэх боломжтой.

7.2 Цаашдын сайжруулалтын тухай

Бидний ашиглаж байгаа geeglm загварын нарийвчлалыг сайжруулахын тулд хэд хэдэн өөрчлөлтүүдийг хийж болно. Нэгдүгээрт, аймгуудыг экологийн эсвэл газарзүйн байршлын хувьд ижил байдлаар нь бүсүүдэд/кластерүүдэд хувааж, бүс бүрийг загварт оруулсанаар загварын урьдчилан таамаглах чадвар нэмэгдэнэ. Орхон, Дархан-Уул, Говь-Сүмбэр зэрэг жижиг аймгуудыг ойролцоох томоохон аймгуудтай нэгтгэх нь загварын үр дүн гажихаас сэргийлнэ. (2000-аад оны зудын тохиолдлуудыг судалж байсан судлаач Тачири 2008 онд ингэж нэгтгэж хийж байсан).

Загварт уур амьсгалын аюултай үзэгдлийг даван туулах малын чадварыг илэрхийлэх өөр хувьсагч нэмж болно, жишээ нь мал эмнэлгийн нөхцөл гэх мэт. Шүлхий гэх мэт халдварт өвчин дэгдэх магадлалыг тооцож, үүнийг малын хорогдлын загварт оруулах эсвэл зоотехникийн мэдээллийг баяжуулахад ашиглаж болно.

Орон зайн богино хугацааны автокоррелци, регрессийн мод зэрэг хоёр хязгаарын нөлөөллийг тооцох боломжтой, хугацааны цувааны бус загваруудыг судлах нь зүйтэй юм. Үүнээс гадна математик загвар зохиох нь их хэмжээний мэдээлэл шаарддаг, манай судалгааны хувьд бид 1998-2014 онуудын мэдээллийг ашигласан. Энэ хугацаанд малчдын нөхцөл байдал өөрчлөгдөж, хуучин тогтолцооноос шинэ тогтолцоонд шилжсэний дараахан үетэй харьцуулахад одоо малчид өвөлжилтийн бэлтгэлийг сайн хангадаг болсон. Үүнд өвс тэжээлийг сайн бэлтгэж, өвлөөс өмнө тарга тэвээрэг муутай малаа нядлаж худалдаалдаг болсон. Үүний зэрэгцээ, хөгжлийн болон хүмүүнлэгийн байгууллагууд, Монгол Улсын Засгийн газраас бэлтгэл хангах, урьдчилан анхааруулах арга хэмжээнүүдийг авч хэрэгжүүлсэн байна.

2017 онд эмзэг байдал өндөр байсан хэрнээ 2017/2018 оны өвөл яагаад олныг хамарсан зуд болоогүйг эдгээр хүчин зүйлстэй холбон тайлбарлаж болно. Мөн малчид өвөлжилтийн бэлтгэлийг хэрхэн сайн хангах вэ гэдэгт үргэлжлүүлэн суралцсаар байх болно гэсэн төсөөллийг загварт тусгах хэрэгтэй. Үүнд хөгжлийн болон хүмүүнлэгийн байгууллагууд малчид болон олон нийтэд туслахын тулд урьдчилан анхааруулах, бэлтгэл хангах, даван туулах чадварыг сайжруулах талаар илүү сайн загварыг нэвтрүүлэхээр ажиллах нь зүйтэй.

8 Ном зүй

- Begzsuren, S., Ellis, J.E., Ojima, D.S., Coughenour, M.B., Chuluun, T., 2004. Livestock responses to droughts and severe winter weather in the Gobi Three Beauty National Park, Mongolia. *Journal of Arid Environments* 59, 785–796.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) (2016). 2015–2016 El Niño - Early action and response for agriculture, food security and nutrition. [Online]. Available from: http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/emergencies/docs/FAO%20Early%20Action%20and%20Response%202015-2016%20El%20Nino%20Report_Fifth%20Update%2020202.pdf [Accessed 8 February March 2018].
- Joly, F., Sabatier, R., Hubert, B., Munkhtuya, B., 2017. Livestock productivity as indicator of vulnerability to climate hazards: a Mongolian case study. *Natural Hazards*. <https://doi.org/10.1007/s11069-017-2963-7>
- Nandintsetseg, B., Shinoda, M., Erdenetsetseg, B., 2017. Contributions of multiple climate hazards and overgrazing to the 2009/2010 winter disaster in Mongolia. *Natural Hazards*. <https://doi.org/10.1007/s11069-017-2954-8>
- Nandintsetseg, B., Shinoda, M., Du, C. and Munkhjargal, E., 2018. Cold-season disasters on the Eurasian steppes: Climate-driven or man-made. *Scientific reports*, 8(1), p.14769.
- People in Need (iEi)(2016). Final report to ECHO: Emergency Response to Remote Vulnerable Drought-Dzud Affected Herder Populations of Eastern Aimags, Mongolia.
- People in Need (iEi)(2018). Mongolia Household Economy Assessment (HEA) Baseline Profiles for Sukhbaatar Steppe and Arkhangai High Mountain Livestock Livelihood Zones and Mongolia Scenario Analysis for 2017-18 and 2018-19. Ulaanbaatar. Available from: <https://reliefweb.int/report/mongolia/mongolia-household-economy-assessment-hea-baseline-profiles-sukhbaatar-steppe-andTachiiri, K., Komiyama, H., Morinaga, Y., Shinoda, M., 2017. Application of a livestock weight model to the 2009–2010 winter disaster in Mongolia. The Rangeland Journal 39, 263. https://doi.org/10.1071/RJ16113>
- Tachiiri, K., Shinoda, M., Klinkenberg, B., Morinaga, Y., 2008. Assessing Mongolian snow disaster risk using livestock and satellite data. *The journal of arid environments* 72, 2251–2263. <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2008.06.015>
- Thrift, E.D., Ichinkhorloo, B., 2015. Management of dzud risk in Mongolia: Mutual aid and institutional interventions. *Proceedings of the Trans-disciplinary Research Conference: Building Resilience of Mongolian Rangelands, Ulaanbaatar Mongolia, June 9-10, 2015* 136.
- UNISDR/Global Platform for Disaster Risk Reduction (2007). High Level Dialogue Information Note No 3: Costs and Benefits of Disaster Risk Reduction. Geneva. Available from: https://www.unisdr.org/files/1084_Infonote3HlDialogueCostsandBenefits.pdf
- UNISDR (2017). Supporting DRR Investment Decision-making. Geneva. Available from: [https://www.preventionweb.net/files/52828_isupportingdrrinvestment\[1\].pdf](https://www.preventionweb.net/files/52828_isupportingdrrinvestment[1].pdf)

9 Хавсралт 1: Малын хорогдлын түвшин (1998-2017)

Аймаг	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Архангай	0.01	0.01	0.06	0.24	0.04	0.07	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.30	0.03	0.02	0.06	0.02	0.02	0.03	0.03
Баянхонгор	0.02	0.03	0.09	0.19	0.43	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.03	0.07	0.24	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.03	0.01
Баян-Өлгий	0.12	0.02	0.06	0.07	0.13	0.02	0.02	0.07	0.01	0.02	0.04	0.08	0.12	0.01	0.07	0.01	0.00	0.00	0.02	0.01
Булган	0.01	0.01	0.07	0.13	0.03	0.22	0.01	0.01	0.00	0.01	0.00	0.01	0.09	0.03	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02
Дархан-Уул	0.02	0.02	0.03	0.09	0.01	0.08	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.13	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.06
Дорнод	0.01	0.01	0.02	0.09	0.02	0.04	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01	0.09	0.22	0.00	0.01	0.04	0.01	0.01	0.01	0.01
Дорноговь	0.02	0.01	0.07	0.20	0.05	0.02	0.01	0.03	0.14	0.01	0.02	0.00	0.05	0.00	0.01	0.01	0.00	0.01	0.07	0.00
Дундговь	0.01	0.02	0.35	0.05	0.02	0.02	0.00	0.01	0.03	0.00	0.03	0.02	0.41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00
Говь-Алтай	0.05	0.03	0.04	0.07	0.40	0.01	0.00	0.01	0.00	0.01	0.03	0.05	0.34	0.04	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.00
Говьсүмбэр	0.01	0.03	0.09	0.44	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.04	0.04	0.09	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.04	0.01
Хэнтий	0.01	0.03	0.03	0.13	0.03	0.05	0.01	0.02	0.03	0.01	0.11	0.05	0.11	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02
Ховд	0.05	0.02	0.03	0.10	0.18	0.02	0.00	0.01	0.00	0.00	0.03	0.03	0.20	0.03	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01
Хөвсгөл	0.02	0.02	0.06	0.26	0.02	0.04	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.04	0.18	0.01	0.01	0.03	0.01	0.01	0.01	0.04
Орхон	0.02	0.01	0.02	0.10	0.03	0.14	0.02	0.01	0.01	0.00	0.00	0.01	0.12	0.00	0.01	0.01	0.00	0.01	0.00	0.04
Сэлэнгэ	0.02	0.02	0.03	0.08	0.01	0.11	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.07	0.01	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.04
Сүхбаатар	0.03	0.01	0.03	0.16	0.01	0.02	0.04	0.06	0.02	0.02	0.23	0.01	0.03	0.02	0.01	0.01	0.00	0.01	0.06	0.00
Төв	0.01	0.05	0.09	0.22	0.03	0.13	0.02	0.01	0.01	0.01	0.04	0.01	0.16	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.03	0.02
Улаанбаатар	0.02	0.10	0.03	0.10	0.02	0.03	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01	0.18	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02
Өмнөговь	0.02	0.03	0.09	0.13	0.19	0.10	0.01	0.03	0.04	0.01	0.01	0.02	0.35	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00
Увс	0.02	0.02	0.15	0.07	0.14	0.02	0.01	0.06	0.02	0.02	0.08	0.11	0.29	0.02	0.03	0.02	0.01	0.01	0.07	0.01
Өвөрхангай	0.01	0.01	0.21	0.14	0.12	0.03	0.00	0.02	0.01	0.00	0.04	0.03	0.46	0.01	0.00	0.01	0.00	0.02	0.01	0.01
Завхан	0.02	0.04	0.18	0.30	0.06	0.05	0.01	0.04	0.01	0.01	0.02	0.07	0.36	0.02	0.01	0.03	0.01	0.01	0.04	0.01

10 Хавсралт 2: Агаарын хэмийн аномали (°C) (1999-2014)

Аймаг	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Архангай	2.75	-0.39	-1.62	0.86	-0.10	0.54	-2.70	-0.17	3.05	-0.66	0.91	-3.36	-1.06	-3.23	-2.33	1.49
Баянхонгор	3.36	-0.34	-0.36	0.31	-0.13	-0.29	-2.70	0.09	2.49	-1.30	1.88	-2.17	-1.00	-1.70	-1.24	0.74
Баян-Өлгий	2.76	0.74	0.16	0.49	0.84	0.71	-3.70	0.59	3.74	-1.19	2.08	-0.95	-0.36	-2.56	0.23	0.98
Булган	3.52	-0.62	-2.79	1.06	-3.65	-0.45	-3.02	-0.32	3.21	-0.29	2.31	-3.29	-1.32	-4.27	-4.08	0.92
Дорнод	1.00	-0.57	-4.62	1.93	-1.51	-0.52	-2.21	-1.01	1.93	-0.11	0.08	-3.68	-1.55	-3.47	-3.73	2.12
Дорноговь	1.64	-1.15	-1.13	2.80	-1.46	1.38	-0.57	0.55	2.77	0.37	1.84	-2.33	0.03	-2.52	-1.15	3.23
Дундговь	3.11	0.07	-0.28	0.36	-0.58	-0.30	-1.93	1.37	3.70	0.02	1.94	-3.27	-0.56	-2.13	-2.14	1.66
Говь-Алтай	2.89	0.06	0.05	-1.76	-0.47	-0.49	-3.20	-0.11	2.08	-2.66	1.05	-2.34	-2.60	-2.01	0.11	0.25
Говьсүмбэр	0.12	0.17	-3.95	1.80	-0.83	0.37	-0.65	1.67	3.60	1.47	1.85	-3.50	1.02	-2.93	-2.95	2.95
Хэнтий	0.45	-0.24	-5.37	1.66	-3.59	-0.79	-3.11	0.24	2.09	-0.29	1.28	-4.59	-0.37	-3.12	-3.49	1.61
Ховд	3.82	1.46	-0.02	-1.62	0.20	0.42	-3.83	0.64	3.07	-0.42	0.47	-4.34	-1.25	-2.46	0.28	-0.59
Хөвсгөл	2.93	-0.97	-1.84	1.03	-1.73	2.13	-3.13	0.72	4.28	-0.52	1.83	-2.82	-0.38	-3.29	-3.38	1.70
Орхон	1.91	-0.32	-2.90	1.81	-0.57	0.11	-2.32	-1.25	3.06	-0.55	0.23	-4.02	-1.35	-2.40	-3.07	0.71
Сэлэнгэ	2.01	-0.35	-4.29	1.65	-2.63	-1.60	-3.97	-0.94	3.23	-0.22	1.38	-3.31	-1.54	-3.27	-4.27	1.08
Сүхбаатар	0.85	-0.12	-4.03	2.26	-0.93	0.53	-0.92	0.66	2.27	0.84	0.76	-2.29	-0.98	-2.04	-2.54	2.33
Төв	0.57	-0.28	-3.75	1.23	-1.61	-0.67	-2.04	0.38	3.41	-0.21	0.83	-3.49	-0.41	-3.72	-3.77	1.10
Улаанбаатар	-0.16	-0.67	-4.30	0.34	-1.97	-0.56	-1.68	0.60	3.32	-0.07	0.92	-2.88	-0.22	-3.33	-2.36	1.13
Өмнөговь	2.56	-0.34	0.18	1.64	-0.72	0.13	-2.48	-0.39	2.60	-1.33	1.11	-2.25	-1.35	-1.50	-1.12	1.44
Увс	3.83	0.83	0.02	-0.62	0.69	1.51	-4.57	1.03	3.71	-1.45	1.00	-5.05	-0.21	-3.49	-0.06	-0.34
Өвөрхангай	2.59	-0.91	-1.06	0.72	0.44	0.22	-2.47	-0.01	3.38	-0.95	1.27	-2.81	-1.77	-2.25	-2.15	1.09
Завхан	3.37	-0.25	-1.36	0.47	0.47	0.84	-3.64	-0.11	2.57	-2.48	0.38	-3.55	-1.54	-3.63	-0.57	-0.57

11 Хавсралт 3: Цасны хэмжээний аномали (хур тунадас, мм) (1999-2014)

Аймаг	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Архангай	-3.80	4.57	8.10	5.44	9.70	2.30	-2.33	-3.23	-2.83	3.17	-2.03	10.20	8.47	0.00	5.04	2.27
Баянхонгор	-8.52	1.98	-6.44	9.08	16.32	-1.26	-0.28	-6.52	1.14	1.14	-6.76	0.42	1.78	-2.30	-0.28	-2.44
Баян-Өлгий	3.07	-5.63	0.30	4.07	1.87	0.64	5.84	-3.06	-4.83	7.74	-0.96	21.60	7.70	-1.30	4.10	5.24
Булган	-4.38	3.07	7.02	1.82	10.97	14.97	-0.78	1.27	0.22	3.52	3.27	5.82	20.22	1.82	11.82	10.47
Дорнод	6.45	-3.08	16.07	0.60	9.72	12.97	2.47	-0.38	3.72	-0.55	7.92	14.12	9.50	6.15	20.37	0.17
Дорноговь	-2.63	-1.58	-0.86	-4.41	2.82	-5.28	-2.33	-3.83	0.04	-2.76	-0.71	6.14	-1.08	6.12	2.24	-7.16
Дундговь	-4.58	-1.13	-3.53	4.77	3.57	4.32	0.77	-5.08	2.22	3.92	-2.53	8.52	2.62	0.07	3.87	-2.13
Говь-Алтай	-5.50	-3.10	-2.40	22.30	17.70	-1.10	-0.53	-3.87	-3.53	2.57	1.00	7.30	1.27	0.67	3.40	1.10
Говьсүмбэр	2.71	-1.50	2.21	-5.00	-0.19	2.41	-1.20	-8.70	4.81	-7.90	-3.60	16.51	-8.90	-1.90	0.51	-7.10
Хэнтий	8.31	-4.26	16.49	6.16	10.76	14.51	9.59	-3.01	19.51	-4.79	9.31	16.21	3.49	7.44	9.21	-0.21
Ховд	-6.42	-4.48	0.75	6.69	3.22	1.99	0.72	-0.61	-6.52	2.59	0.55	23.45	6.75	-7.52	1.42	-2.45
Хөвсгөл	-3.45	4.77	5.50	8.15	9.90	0.45	6.87	-6.40	-3.55	-3.60	-2.25	2.95	6.10	3.97	8.10	4.00
Орхон	-4.11	16.99	1.99	3.39	3.99	31.99	-0.71	9.99	15.19	2.39	4.99	12.19	15.09	-6.11	25.79	8.39
Сэлэнгэ	-4.88	-6.38	10.37	1.62	3.79	26.74	7.74	-6.28	3.87	-2.96	-3.63	3.69	5.32	-6.41	9.22	-0.83
Сүхбаатар	2.23	-7.61	11.16	-5.17	0.13	5.90	-1.44	-4.47	1.23	-3.41	7.50	-2.51	6.13	3.06	9.86	2.83
Төв	-0.36	-0.34	7.34	6.77	6.02	21.59	3.32	-3.89	5.77	-2.61	-0.09	11.59	3.89	0.94	9.87	-0.29
Улаанбаатар	8.39	1.59	9.94	6.89	4.59	24.44	9.69	-1.56	12.04	-4.51	-0.61	5.44	4.54	3.49	10.24	-2.51
Өмнөговь	-6.30	-3.62	-5.28	-1.22	10.98	1.32	3.40	-4.88	9.86	5.26	-1.10	2.74	9.28	3.42	2.48	-4.50
Увс	-3.00	1.28	7.63	12.38	0.11	-1.45	5.91	-3.15	-2.35	3.33	0.08	10.21	6.26	-4.75	6.78	2.08
Өвөрхангай	-4.45	1.65	-1.62	3.22	3.98	5.18	-0.82	-4.52	0.88	13.65	-3.45	7.85	15.15	3.75	15.58	0.85
Завхан	-4.21	-2.29	12.47	4.73	7.85	-4.59	-0.89	-1.77	-7.81	-2.07	2.71	15.03	13.25	-3.13	9.73	4.67



Зудын эрсдлийн тухай
ойлголтыг гүнзгийрүүлэх нь:

Малын Хорогдлын Загвар ба Зудын Эмзэг
Байдлын Олон Үзүүлэлтэт Индекс (ЗЭОҮИ)

12 Хавсралт 4: Төлөрхөг чадварын үнэлгээ (1998-2017 он)

Аймаг	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Архангай	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0
Баянхонгор	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0
Баян-Өлгий	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1
Булган	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Дархан-Уул	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1
Дорнод	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1
Дорноговь	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Дундговь	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Говь-Алтай	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Говьсүмбэр	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Хэнтий	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1
Ховд	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Хөвсгөл	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Орхон	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Сэлэнгэ	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Сүхбаатар	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Төв	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Улаанбаатар	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Өмнөговь	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1
Увс	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Өвөрхангай	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Завхан	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0



13 Хавсралт 5: Хорогдлын үнэлгээ (1998-2017 он)

Аймаг	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Архангай	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Баянхонгор	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0
Баян-Өлгий	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Булган	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Дархан-Уул	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
Дорнод	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0
Дорноговь	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Дундговь	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Говь-Алтай	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Говьсүмбэр	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0
Хэнтий	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Ховд	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Хөвсгөл	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Орхон	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
Сэлэнгэ	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Сүхбаатар	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Төв	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Улаанбаатар	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1
Өмнөговь	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Увс	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0
Өвөрхангай	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Завхан	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0

14 Хавсралт 6: Зоотехникийн үнэлгээ (1998-2017 он)

Аймаг	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Архангай	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	1	0	0
Баянхонгор	0	1	2	2	2	0	0	0	2	0	0	2	2	0	0	0	0	1	2	0
Баян-Өлгий	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2	2	2	0	0	0	0	0	0	1
Булган	0	1	2	2	0	0	0	0	0	0	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0
Дархан-Уул	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	1	0	0	1
Дорнод	0	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	1	0	0	0	1
Дорноговь	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
Дундговь	0	1	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Говь-Алтай	2	0	0	2	2	0	0	0	1	1	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Говьсүмбэр	0	0	2	2	0	0	0	2	2	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1
Хэнтий	0	1	2	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	2
Ховд	1	0	0	2	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Хөвсгөл	0	1	1	2	0	0	0	0	0	0	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0
Орхон	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0
Сэлэнгэ	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0
Сүхбаатар	0	0	0	2	0	0	1	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Төв	0	1	2	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Улаанбаатар	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2	2	0	0	1	0	0	1	2
Өмнөговь	0	2	2	2	2	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	1
Увс	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	0	0	0	0	0	1	0
Өвөрхангай	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Завхан	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	1	2	2	0	0	0	0	0	2	0



15 Хавсралт 7: Орчны өвс тэжээлийн биомасс (тонноор) (1998-2017)

Аймаг	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Архангай	3.78E+07	2.96E+07	2.44E+07	2.20E+07	1.22E+07	2.61E+07	2.43E+07	2.25E+07	2.89E+07	3.19E+07	2.24E+07	2.33E+07	3.61E+07	3.38E+07	3.69E+07	3.82E+07	2.62E+07	3.17E+07	3.37E+07	2.87E+07
Баянхонгор	1.32E+07	1.20E+07	9.58E+06	5.61E+06	5.27E+06	1.19E+07	8.07E+06	9.30E+06	9.92E+06	1.08E+07	6.14E+06	5.83E+06	9.08E+06	1.58E+07	1.55E+07	1.46E+07	9.83E+06	9.50E+06	1.72E+07	7.23E+06
Баян-Өлгий	8.16E+06	7.22E+06	6.30E+06	5.76E+06	4.19E+06	7.01E+06	5.33E+06	9.24E+06	4.29E+06	6.48E+06	4.32E+06	4.96E+06	6.01E+06	5.85E+06	1.05E+07	1.07E+07	6.70E+06	6.28E+06	8.36E+06	5.61E+06
Булган	4.20E+07	3.28E+07	2.92E+07	2.81E+07	2.04E+07	3.03E+07	3.03E+07	3.30E+07	3.44E+07	3.47E+07	3.02E+07	3.34E+07	3.99E+07	3.62E+07	3.92E+07	4.06E+07	3.37E+07	3.78E+07	3.80E+07	3.35E+07
Дархан-Уул	2.25E+06	2.39E+06	2.47E+06	2.04E+06	7.08E+05	2.19E+06	1.36E+06	1.53E+06	2.13E+06	2.30E+06	2.27E+06	2.21E+06	2.64E+06	2.02E+06	2.62E+06	2.65E+06	1.99E+06	2.29E+06	2.28E+06	1.98E+06
Дорнод	9.04E+07	5.50E+07	6.11E+07	3.88E+07	5.21E+07	6.12E+07	3.20E+07	5.14E+07	6.82E+07	4.43E+07	5.54E+07	5.11E+07	6.20E+07	6.81E+07	8.04E+07	9.06E+07	6.45E+07	7.02E+07	3.52E+07	6.53E+07
Дорноговь	1.42E+07	4.58E+06	8.90E+06	4.96E+06	3.87E+06	6.81E+06	4.96E+06	2.51E+06	5.82E+06	6.06E+06	7.55E+06	3.96E+06	4.56E+06	6.92E+06	1.30E+07	6.54E+06	3.28E+06	3.85E+06	6.82E+06	6.63E+06
Дундговь	1.23E+07	3.16E+06	9.22E+06	5.31E+06	3.04E+06	9.10E+06	3.57E+06	3.91E+06	5.49E+06	4.59E+06	3.96E+06	3.50E+06	5.26E+06	8.71E+06	1.21E+07	8.32E+06	3.14E+06	4.74E+06	5.93E+06	1.00E+07
Говь-Алтай	6.21E+06	5.83E+06	6.70E+06	3.24E+06	4.40E+06	8.93E+06	4.97E+06	5.71E+06	4.38E+06	3.96E+06	4.19E+06	3.03E+06	5.96E+06	7.56E+06	6.84E+06	7.57E+06	6.26E+06	7.72E+06	8.99E+06	3.41E+06
Говьсүмбэр	2.42E+06	7.65E+05	1.64E+06	7.83E+05	4.37E+05	1.01E+06	7.93E+05	5.07E+05	8.51E+05	5.35E+05	6.22E+05	9.47E+05	5.51E+05	1.33E+06	1.52E+06	1.33E+06	5.34E+05	1.20E+06	7.07E+05	1.36E+06
Хэнтий	5.28E+07	4.14E+07	4.24E+07	3.39E+07	3.14E+07	4.14E+07	3.69E+07	3.84E+07	4.14E+07	2.59E+07	4.09E+07	4.42E+07	4.09E+07	3.57E+07	5.74E+07	5.42E+07	4.03E+07	4.78E+07	4.55E+07	5.04E+07
Ховд	6.93E+06	7.69E+06	5.72E+06	3.88E+06	3.79E+06	9.94E+06	5.70E+06	7.09E+06	4.06E+06	4.83E+06	4.48E+06	4.69E+06	5.58E+06	6.26E+06	7.74E+06	8.36E+06	6.26E+06	7.87E+06	7.22E+06	4.36E+06
Хөвсгөл	7.11E+07	5.72E+07	4.77E+07	5.51E+07	3.45E+07	4.94E+07	5.66E+07	6.25E+07	6.13E+07	6.08E+07	5.77E+07	6.63E+07	7.34E+07	6.03E+07	5.96E+07	7.01E+07	6.03E+07	6.23E+07	7.31E+07	6.00E+07
Орхон	6.80E+05	5.52E+05	5.87E+05	4.06E+05	1.93E+05	4.41E+05	4.44E+05	3.36E+05	4.94E+05	5.21E+05	5.15E+05	5.04E+05	6.27E+05	5.54E+05	6.30E+05	6.58E+05	5.01E+05	5.54E+05	5.41E+05	4.46E+05
Сэлэнгэ	3.45E+07	3.50E+07	3.27E+07	3.06E+07	1.72E+07	3.07E+07	2.56E+07	2.79E+07	3.51E+07	3.44E+07	3.32E+07	3.40E+07	3.87E+07	3.06E+07	3.87E+07	3.91E+07	3.27E+07	3.58E+07	3.61E+07	3.13E+07
Сүхбаатар	4.92E+07	2.35E+07	3.27E+07	1.47E+07	2.07E+07	2.24E+07	1.65E+07	1.72E+07	2.53E+07	1.14E+07	2.83E+07	1.92E+07	1.75E+07	3.13E+07	4.77E+07	3.77E+07	2.08E+07	2.66E+07	1.79E+07	3.13E+07
Төв	4.51E+07	3.21E+07	3.58E+07	2.70E+07	1.41E+07	3.39E+07	2.56E+07	3.20E+07	3.47E+07	3.10E+07	3.48E+07	3.38E+07	3.73E+07	3.39E+07	4.49E+07	4.37E+07	2.97E+07	3.73E+07	3.25E+07	3.70E+07
Улаанбаатар	2.53E+06	2.28E+06	2.27E+06	1.94E+06	9.70E+05	2.00E+06	1.61E+06	2.40E+06	2.34E+06	2.16E+06	2.28E+06	1.77E+06	2.04E+06	1.35E+06	2.64E+06	2.56E+06	2.31E+06	2.53E+06	2.17E+06	2.18E+06
Өмнөговь	5.74E+06	3.90E+06	4.23E+06	1.95E+06	2.22E+06	8.04E+06	3.70E+06	2.29E+06	5.37E+06	7.22E+06	4.77E+06	1.94E+06	3.91E+06	4.36E+06	7.18E+06	4.24E+06	3.88E+06	3.14E+06	5.20E+06	3.39E+06
Увс	1.28E+07	1.29E+07	1.07E+07	8.47E+06	5.59E+06	1.79E+07	1.03E+07	1.42E+07	9.35E+06	6.51E+06	7.81E+06	7.32E+06	1.21E+07	9.65E+06	1.27E+07	1.35E+07	8.34E+06	5.90E+06	1.41E+07	6.20E+06
Өвөрхангай	1.84E+07	9.75E+06	1.12E+07	9.49E+06	4.64E+06	1.43E+07	8.00E+06	8.96E+06	1.24E+07	1.41E+07	6.31E+06	6.87E+06	1.05E+07	1.57E+07	2.06E+07	1.93E+07	1.06E+07	1.17E+07	1.46E+07	1.29E+07
Завхан	2.67E+07	1.99E+07	1.59E+07	1.51E+07	8.90E+06	2.50E+07	1.67E+07	2.28E+07	1.74E+07	1.43E+07	1.64E+07	1.47E+07	2.86E+07	2.09E+07	2.18E+07	2.97E+07	1.61E+07	1.96E+07	2.95E+07	1.34E+07

16 Хавсралт 8: Орчны өвс тэжээлийн биомассын аномали (1998-2017 он)

Аймаг	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Архангай	0.34	0.05	-0.13	-0.22	-0.57	-0.07	-0.14	-0.20	0.03	0.13	-0.20	-0.17	0.28	0.20	0.31	0.36	-0.07	0.13	0.20	0.02
Баянхонгор	0.30	0.18	-0.06	-0.45	-0.48	0.17	-0.21	-0.08	-0.02	0.06	-0.40	-0.43	-0.11	0.56	0.53	0.43	-0.03	-0.07	0.70	-0.29
Баян-Өлгий	0.23	0.09	-0.05	-0.13	-0.37	0.06	-0.20	0.39	-0.35	-0.03	-0.35	-0.25	-0.10	-0.12	0.58	0.61	0.01	-0.06	0.26	-0.16
Булган	0.26	-0.02	-0.13	-0.16	-0.39	-0.09	-0.09	-0.01	0.03	0.04	-0.10	0.00	0.19	0.08	0.17	0.21	0.01	0.13	0.14	0.00
Дархан-Уул	0.06	0.13	0.17	-0.03	-0.67	0.04	-0.35	-0.27	0.01	0.09	0.08	0.05	0.25	-0.04	0.24	0.26	-0.06	0.09	0.08	-0.06
Дорнод	0.50	-0.09	0.02	-0.35	-0.13	0.02	-0.47	-0.15	0.13	-0.26	-0.08	-0.15	0.03	0.13	0.34	0.51	0.07	0.17	-0.41	0.09
Дорноговь	1.16	-0.30	0.35	-0.24	-0.41	0.04	-0.25	-0.62	-0.12	-0.08	0.15	-0.40	-0.31	0.05	0.98	0.00	-0.50	-0.41	0.04	0.01
Дундговь	0.94	-0.50	0.45	-0.16	-0.52	0.43	-0.44	-0.38	-0.13	-0.28	-0.38	-0.45	-0.17	0.37	0.91	0.31	-0.51	-0.25	-0.07	0.58
Говь-Алтай	0.11	0.04	0.20	-0.42	-0.21	0.60	-0.11	0.02	-0.22	-0.29	-0.25	-0.46	0.07	0.35	0.22	0.35	0.12	0.38	0.61	-0.39
Говьсүмбэр	1.41	-0.24	0.63	-0.22	-0.57	0.00	-0.21	-0.44	-0.15	-0.47	-0.38	-0.06	-0.45	0.33	0.51	0.32	-0.47	0.19	-0.30	0.36
Хэнтий	0.28	0.01	0.03	-0.18	-0.24	0.01	-0.10	-0.07	0.01	-0.37	-0.01	0.07	-0.01	-0.13	0.39	0.31	-0.02	0.16	0.10	0.22
Ховд	0.14	0.27	-0.06	-0.36	-0.38	0.64	-0.06	0.23	-0.33	-0.20	-0.26	-0.23	-0.08	0.03	0.28	0.38	0.03	0.30	0.19	-0.28
Хөвсгөл	0.21	-0.03	-0.19	-0.07	-0.42	-0.16	-0.04	0.06	0.04	0.03	-0.02	0.12	0.24	0.02	0.01	0.19	0.02	0.06	0.24	0.02
Орхон	0.33	0.08	0.15	-0.20	-0.62	-0.14	-0.13	-0.30	-0.03	0.02	0.01	-0.01	0.23	0.09	0.23	0.29	-0.02	0.09	0.06	-0.13
Сэлэнгэ	0.07	0.08	0.01	-0.05	-0.47	-0.05	-0.21	-0.14	0.08	0.06	0.03	0.05	0.19	-0.05	0.20	0.21	0.01	0.11	0.12	-0.03
Сүхбаатар	0.90	-0.10	0.26	-0.43	-0.20	-0.14	-0.36	-0.34	-0.03	-0.56	0.09	-0.26	-0.33	0.21	0.84	0.45	-0.20	0.02	-0.31	0.20
Төв	0.34	-0.05	0.06	-0.20	-0.58	0.00	-0.24	-0.05	0.03	-0.08	0.03	0.00	0.10	0.00	0.33	0.30	-0.12	0.11	-0.04	0.10
Улаанбаатар	0.22	0.10	0.10	-0.06	-0.53	-0.03	-0.22	0.16	0.13	0.04	0.10	-0.14	-0.01	-0.35	0.28	0.24	0.11	0.22	0.05	0.05
Өмнөговь	0.29	-0.12	-0.05	-0.56	-0.50	0.81	-0.17	-0.49	0.21	0.62	0.07	-0.56	-0.12	-0.02	0.62	-0.04	-0.13	-0.29	0.17	-0.24
Увс	0.19	0.21	0.00	-0.21	-0.48	0.66	-0.04	0.32	-0.13	-0.39	-0.27	-0.32	0.12	-0.10	0.18	0.25	-0.22	-0.45	0.31	-0.42
Өвөрхангай	0.54	-0.18	-0.06	-0.20	-0.61	0.20	-0.33	-0.25	0.04	0.19	-0.47	-0.42	-0.12	0.32	0.73	0.62	-0.11	-0.02	0.22	0.08
Завхан	0.36	0.01	-0.19	-0.23	-0.55	0.27	-0.15	0.16	-0.12	-0.27	-0.17	-0.26	0.46	0.06	0.11	0.51	-0.18	0.00	0.50	-0.32

(1998-2013 онуудад нь шинжилгээний хугацаа тохирно.)



17 Хавсралт 9: Бэлчээр ашиглалт (1998-2017 он)

Аймаг	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Архангай	0.08	0.11	0.12	0.10	0.17	0.08	0.09	0.10	0.09	0.09	0.15	0.15	0.07	0.09	0.09	0.10	0.16	0.14	0.15	0.19
Баянхонгор	0.17	0.19	0.22	0.24	0.16	0.08	0.14	0.14	0.15	0.16	0.31	0.33	0.16	0.11	0.13	0.15	0.26	0.30	0.18	0.48
Баян-Өлгий	0.15	0.17	0.18	0.19	0.24	0.15	0.20	0.11	0.27	0.19	0.26	0.20	0.14	0.17	0.10	0.12	0.22	0.26	0.21	0.32
Булган	0.05	0.06	0.07	0.06	0.08	0.04	0.04	0.04	0.05	0.05	0.07	0.07	0.05	0.06	0.06	0.06	0.09	0.08	0.09	0.10
Дархан-Уул	0.09	0.09	0.09	0.10	0.25	0.06	0.10	0.09	0.08	0.09	0.13	0.14	0.09	0.12	0.10	0.10	0.16	0.13	0.15	0.17
Дорнод	0.01	0.02	0.02	0.03	0.02	0.02	0.03	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.06	0.04
Дорноговь	0.08	0.27	0.13	0.17	0.20	0.13	0.19	0.35	0.11	0.12	0.10	0.23	0.20	0.15	0.09	0.20	0.44	0.40	0.21	0.25
Дундговь	0.18	0.66	0.12	0.22	0.39	0.14	0.39	0.36	0.26	0.33	0.35	0.41	0.15	0.11	0.09	0.17	0.54	0.41	0.36	0.25
Говь-Алтай	0.26	0.28	0.22	0.38	0.15	0.09	0.20	0.21	0.32	0.40	0.38	0.46	0.14	0.14	0.18	0.19	0.27	0.25	0.25	0.73
Говьсүмбэр	0.06	0.20	0.07	0.07	0.16	0.09	0.14	0.22	0.16	0.26	0.19	0.12	0.19	0.10	0.10	0.14	0.45	0.23	0.41	0.24
Хэнтий	0.03	0.05	0.04	0.05	0.05	0.04	0.04	0.05	0.05	0.08	0.05	0.04	0.05	0.06	0.04	0.03	0.05	0.07	0.07	0.08
Ховд	0.23	0.22	0.28	0.33	0.28	0.12	0.23	0.20	0.41	0.38	0.40	0.35	0.22	0.21	0.20	0.20	0.31	0.28	0.34	0.61
Хөвсгөл	0.04	0.06	0.06	0.04	0.06	0.04	0.04	0.04	0.04	0.05	0.06	0.05	0.04	0.05	0.05	0.04	0.06	0.06	0.06	0.08
Орхон	0.24	0.35	0.32	0.43	0.87	0.24	0.26	0.35	0.31	0.35	0.43	0.43	0.26	0.30	0.29	0.27	0.27	0.25	0.29	0.35
Сэлэнгэ	0.02	0.02	0.02	0.02	0.04	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.04	0.04	0.03	0.04	0.03	0.03	0.05	0.04	0.05	0.05
Сүхбаатар	0.03	0.08	0.06	0.11	0.08	0.08	0.10	0.10	0.07	0.15	0.05	0.08	0.10	0.06	0.04	0.06	0.13	0.11	0.16	0.11
Төв	0.06	0.08	0.06	0.06	0.12	0.04	0.06	0.05	0.06	0.08	0.07	0.09	0.06	0.08	0.06	0.07	0.13	0.11	0.13	0.12
Улаанбаатар	0.15	0.14	0.13	0.14	0.29	0.14	0.17	0.13	0.15	0.17	0.17	0.24	0.16	0.26	0.15	0.16	0.21	0.21	0.27	0.26
Өмнөговь	0.25	0.37	0.30	0.50	0.33	0.09	0.22	0.36	0.16	0.14	0.24	0.62	0.20	0.21	0.15	0.29	0.35	0.48	0.32	0.57
Увс	0.15	0.14	0.12	0.15	0.21	0.07	0.14	0.11	0.19	0.30	0.23	0.23	0.10	0.14	0.12	0.12	0.23	0.35	0.15	0.39
Өвөрхангай	0.17	0.32	0.19	0.17	0.30	0.11	0.22	0.20	0.17	0.17	0.41	0.40	0.15	0.12	0.11	0.14	0.31	0.31	0.29	0.37
Завхан	0.10	0.13	0.11	0.09	0.14	0.05	0.09	0.07	0.11	0.16	0.14	0.15	0.05	0.07	0.08	0.07	0.14	0.13	0.09	0.22

18 Хавсралт 10: Бэлчээр ашиглалтын аномали (1998-2017 он)

Аймаг	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Архангай	-0.26	0.04	0.18	-0.02	0.63	-0.25	-0.17	-0.03	-0.15	-0.14	0.38	0.44	-0.30	-0.16	-0.14	-0.07	0.49	0.37	0.42	0.77
Баянхонгор	-0.02	0.07	0.22	0.37	-0.10	-0.54	-0.22	-0.24	-0.17	-0.10	0.76	0.88	-0.07	-0.41	-0.29	-0.14	0.48	0.67	0.04	1.72
Баян-Өлгий	-0.16	-0.05	0.00	0.05	0.37	-0.14	0.13	-0.37	0.50	0.07	0.49	0.11	-0.19	-0.04	-0.42	-0.35	0.23	0.44	0.17	0.81
Булган	-0.18	0.14	0.16	0.05	0.32	-0.33	-0.30	-0.28	-0.20	-0.07	0.25	0.23	-0.05	0.06	0.07	0.14	0.56	0.46	0.54	0.68
Дархан-Уул	-0.17	-0.17	-0.18	-0.07	1.34	-0.44	-0.11	-0.13	-0.27	-0.17	0.17	0.30	-0.16	0.14	-0.08	-0.02	0.51	0.25	0.39	0.57
Дорнод	-0.48	-0.07	-0.16	0.19	-0.09	-0.20	0.56	0.03	-0.16	0.45	0.25	0.34	-0.07	-0.12	-0.21	-0.27	0.15	0.18	1.62	0.65
Дорноговь	-0.53	0.61	-0.23	-0.02	0.20	-0.24	0.13	1.08	-0.35	-0.31	-0.39	0.34	0.18	-0.13	-0.49	0.15	1.56	1.34	0.26	0.47
Дундговь	-0.35	1.45	-0.54	-0.20	0.46	-0.49	0.45	0.34	-0.05	0.21	0.29	0.51	-0.45	-0.60	-0.65	-0.39	0.99	0.51	0.34	-0.07
Говь-Алтай	0.06	0.11	-0.11	0.51	-0.38	-0.63	-0.20	-0.17	0.28	0.59	0.52	0.84	-0.43	-0.46	-0.29	-0.24	0.08	-0.02	0.01	1.95
Говьсүмбэр	-0.58	0.41	-0.48	-0.49	0.10	-0.35	-0.04	0.55	0.10	0.84	0.31	-0.16	0.36	-0.31	-0.28	0.02	2.16	0.62	1.93	0.67
Хэнтий	-0.27	-0.02	-0.06	0.00	0.06	-0.18	-0.07	-0.04	-0.04	0.68	-0.02	-0.07	-0.01	0.23	-0.16	-0.01	0.52	0.41	0.64	0.67
Ховд	-0.12	-0.18	0.05	0.22	0.05	-0.56	-0.12	-0.27	0.55	0.44	0.50	0.31	-0.17	-0.21	-0.26	-0.25	0.18	0.04	0.29	1.28
Хөвсгөл	-0.09	0.19	0.29	-0.23	0.27	-0.09	-0.17	-0.21	-0.09	0.03	0.18	0.06	-0.20	0.02	0.10	-0.06	0.24	0.28	0.25	0.60
Орхон	-0.34	-0.02	-0.11	0.22	1.44	-0.31	-0.27	-0.01	-0.13	-0.02	0.20	0.21	-0.28	-0.15	-0.20	-0.23	-0.24	-0.31	-0.19	-0.03
Сэлэнгэ	-0.30	-0.26	-0.19	-0.17	0.49	-0.30	-0.20	-0.22	-0.28	-0.06	0.30	0.38	0.08	0.40	0.15	0.18	0.59	0.49	0.62	0.81
Сүхбаатар	-0.57	0.01	-0.26	0.42	0.05	0.02	0.32	0.21	-0.15	0.88	-0.38	0.05	0.29	-0.23	-0.44	-0.22	0.60	0.37	1.05	0.35
Төв	-0.13	0.19	-0.10	-0.08	0.67	-0.38	-0.15	-0.24	-0.17	0.09	0.06	0.24	-0.08	0.11	-0.08	0.06	0.84	0.58	0.91	0.65
Улаанбаатар	-0.16	-0.19	-0.24	-0.17	0.68	-0.17	0.01	-0.27	-0.11	-0.01	0.01	0.36	-0.05	0.51	-0.15	-0.05	0.23	0.22	0.56	0.51
Өмнөговь	-0.10	0.34	0.09	0.83	0.19	-0.68	-0.22	0.32	-0.43	-0.50	-0.12	1.25	-0.27	-0.24	-0.47	0.03	0.26	0.72	0.17	1.05
Увс	-0.07	-0.13	-0.22	-0.06	0.32	-0.55	-0.09	-0.32	0.20	0.89	0.47	0.45	-0.35	-0.10	-0.24	-0.21	0.48	1.25	-0.03	1.47
Өвөрхангай	-0.20	0.54	-0.11	-0.18	0.43	-0.48	0.03	-0.03	-0.21	-0.17	0.96	0.90	-0.29	-0.43	-0.46	-0.32	0.48	0.50	0.40	0.76
Завхан	0.00	0.27	0.14	-0.15	0.38	-0.47	-0.11	-0.29	0.12	0.58	0.42	0.46	-0.54	-0.27	-0.20	-0.34	0.40	0.25	-0.09	1.17

Зудын эрсдлийн тухай
ойлголтыг гүнзгийрүүлэх нь:

Малын Хорогдлын Загвар ба Зудын Эмзэг
Байдлын Олон Үзүүлэлтэт Индекс (ЗЭОҮИ)