



## Хураангуй

- Уур амьсгалын өөрчлөлтийн улмаас тариалан эрхлэхэд улам хүндрэлтэй болж байна.
- Цаашид гол таримлууд болох зусах буудай, төмсний ургацын өсөлт удааширч, хэлбэлзэл нь нэмэгдэх төлөвтэй байна.
- Уур амьсгалын өөрчлөлтөөс үүдэлтэй ургацын хэлбэлзэл нь газар тариалан, хүнсний баталгаат байдалд хамгийн их эрсдэл учруулахаар байна
- Газар тариалангийн салбарыг уур амьсгалын өөрчлөлтөд дасан зохицсон байдлаар хөгжүүлж, бүтээмжийг тогтвортой нэмэгдүүлэхийн тулд дасан зохицох шийдлүүдийг хариуцлагатайгаар хэрэгжүүлэх шаардлагатай.
- “Уур амьсгалд зохицсон ухаалаг ХАА (УАЗУХАА)”-н үзэл баримтлалыг удирдамж болгох нь зүйтэй.
- Таримал ургамлын үр сортын тогтолцоог хөгжүүлэх, мэдлэг, технологи дамжуулах ажлыг зохион байгуулах, цаг уурын тогтолцоог сайжруулах зэрэг асуудлуудад мөн анхаарал хандуулах шаардлагатай.

## Монгол орны тариалангийн салбарт уур амьсгалын өөрчлөлтийн үзүүлэх нөлөөллийн үнэлгээ

Монгол орны эх газрын эрс тэс уур амьсгал, чийгийн хомсдол, хур тунадасны жигд бүс хуваарилалт нь газар тариалангийн үйлдвэрлэлэд томоохон сорилт учруулдаг бөгөөд гангаас шалтгаалан ургац алдах давтамж сүүлийн жилүүдэд нэмэгджээ (MET, 2018). 2000-2018 оны хооронд улаан буудай, төмсний ургац улсын дунджаар жилд 3.3 болон 3.2 хувиар тус тус өссөн боловч бүс, аймгуудын хооронд ихээхэн ялгаатайн дээр ургац жилээс жилд хүчтэй хэлбэлзэж байна (1-р зураг). Ялангуяа таримал ургамлын ургалтын хугацаанд хуурайшилт удаан үргэлжилж, өөрөөр хэлбэл халалт нэмэгдэж буй боловч хур тунадас хангалтгүй хэмжээнд унаж буй явдал нь ургацад хүчтэй сөргөөр нөлөөлж байна.

## Уур амьсгалын өөрчлөлтийн улмаас тариалан эрхлэхэд улам хүндрэлтэй болж байна

Монгол оронд 1940-2015 оны хооронд агаарын дундаж температур 2.24°C-аар нэмэгдсэн бол мөн хугацаанд жилд унах хур тунадасны хэмжээ 7%-иар буурчээ (MET, 2018). Дулаарал нэмэгдэж, хур тунадас буурах нь хуурайшил, ган, зуд зэрэг байгалийн ноцтой үзэгдлүүдийн давтамж, гамшгийн цар хүрээг нэмэгдүүлж буй тул цаашид Монгол орны газар тариалан, мал аж ахуй болон эдийн засгийн бусад салбаруудын эрсдэлийг ихэсгэж, сөргөөр нөлөөлж болзошгүй байна. Хур тунадасны хэмжээ буурснаас гадна хуваарилалт нь өөрчлөгдсөний улмаас таримал ургамлуудын чийгийн эмзэг үед хур тунадас тасалдах үзэгдэл нэмэгдэж буй нь газар тариаланд хүндээр түсч байна.



**Зураг 1.** Зусах буудайн 2000-2018 оны дундаж ургац ба тооцоолсон ургацын зөрүү (%), аймгийн төвшинд (8 аймагт)



Эх сурвалж: МСҮХ-ны мэдээнд үндэслэн зохиогчдын тооцоолсноор

**Ургацын төлөв байдлын загварчлал: Уур амьсгалын өөрчлөлт 2050 оныг хүртэл зусах буудай, төмсний ургацад хэрхэн нөлөөлөх вэ?**

Бид уур амьсгалын өөрчлөлтийн нөхцөлд зусах буудай, төмсний ургац 2050 он хүртэл хэрхэн өөрчлөгдөх прогнозыг 8 аймгийн<sup>1</sup> цаг уур, ургацын мэдээнд тулгуурлан аймаг тус бүрээр загварчлан боловсруулав. Уур амьсгалын өөрчлөлтийн гол нөлөөллүүдэд хур тунадасны хуваарилалт өөрчлөгдөх, байгалийн ноцтой үзэгдлүүдийн давтамж, эрчим нэмэгдэх нөхцлүүдийг тооцсон болно. Олдож буй цаг уурын мэдээ, бусад суурь өгөгдөлд нийцүүлэн нарийвчлал багатай мэдээлэл ашиглаж харьцангуй бодитой ургацын прогноз боловсруулдаг болох нь түршлагаар нотлогдсон хөдөө аж ахуйн эдийн засгийн стандарт загвар ашигласан. Зусах буудай, төмсний ирээдүйн ургацыг уур амьсгалын өөрчлөлт тооцсон ба тооцоогүй гэсэн дараахь хоёр хувилбараар загварчилж, хооронд нь харьцуулав. Үүнд:

- Уур амьсгалын өөрчлөлтийг тооцсон хувилбар нь 2050 он хүртэл зусах буудайн га-ийн ургац улсын дунджаар жилд 1.15%-иар, төмсний га-ийн ургац улсын дунджаар жилд 1.1%-иар тус тус өснө гэсэн таамаглалд<sup>2</sup> суурилсан. Гангийн давтамж болон хамрах цар хүрээг 2050 он хүртэл 15%-иар нэмэгдэхээр тооцсон. Аймаг тус бүрийн дундаж ургацын ялгааг харгалзсан болно.
- Уур амьсгалын өөрчлөлт тооцоогүй хувилбарт 2020-2050 оны хооронд га-гийн ургацын жилийн дундаж өсөлт зусах буудайнд дээрхээс 0.2%-иар, төмсний тариаланд дээрхээс 0.25%-иар тус тус илүү буюу аль аль тарималд 1.35% байна гэж үзсэн. Гангийн давтамж, цар хүрээг хэвээр нь авч үзсэн. Хувилбаруудын хоорондох ургацын өсөлтийн зөрүү нь уур амьсгалын өөрчлөлтийн нөлөөгөөр ургацын бодит өсөлт боломжит өсөлтөөс бага байхыг илэрхийлж байна.

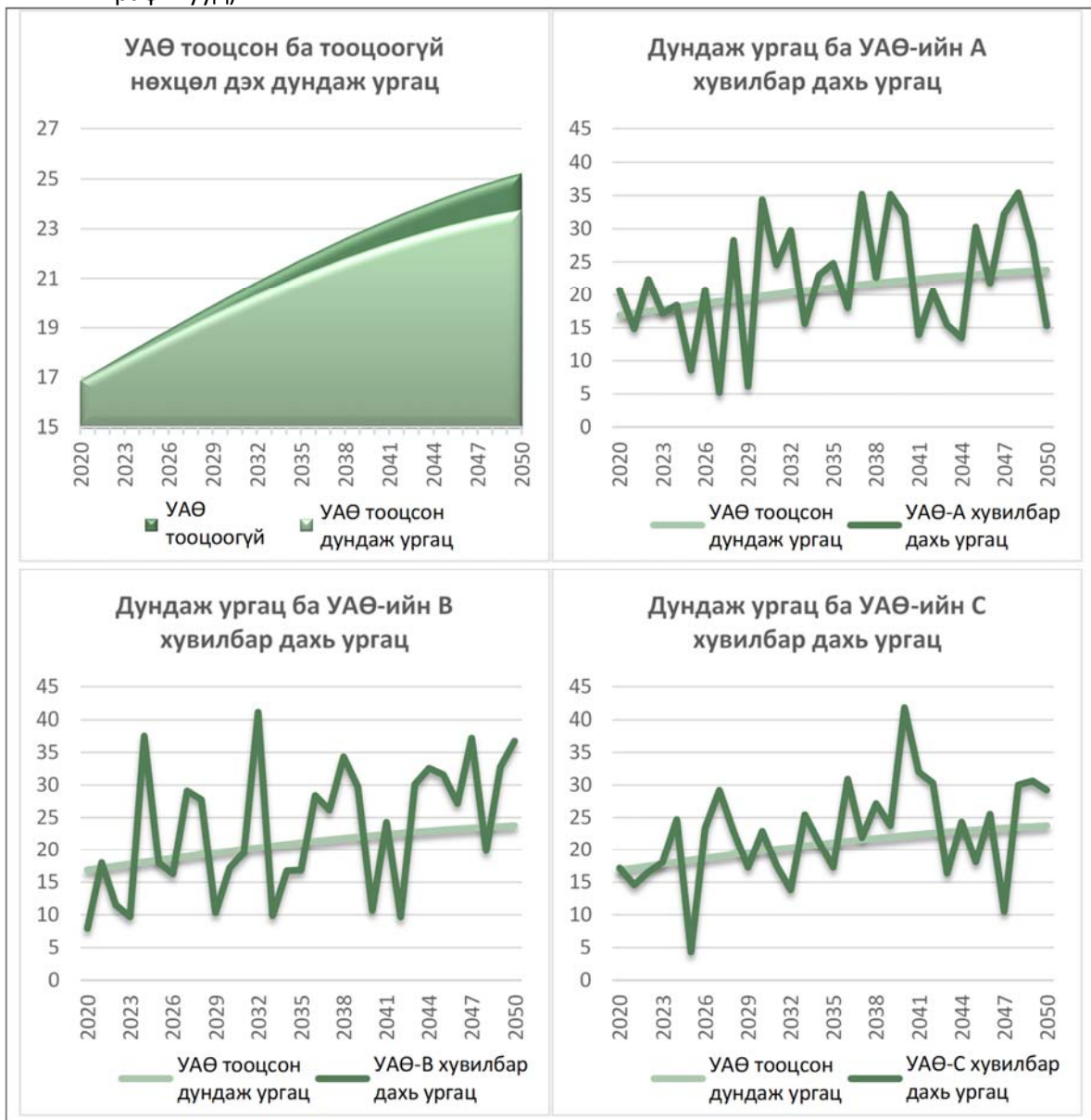
Дээрх хувилбаруудын хоорондох ургацын өсөлтийн зөрүү нь уур амьсгалын өөрчлөлтийн нөлөөгөөр ургацын бодит өсөлт боломжит өсөлтөөс бага байхыг илэрхийлж байна. Ирээдүйн ургацыг бид уур амьсгалын өөрчлөлтийн гурван (А, В, С) хувилбараар аймаг тус бүрт загварчлан тооцоолсон. Загварчлалын үр дүнг төлөөлүүлэн Сэлэнгэ аймгийн зусах буудайн ургацын прогнозыг 2-р зурагт үзүүлэв.

<sup>1</sup> Судалгаанд хамруулсан аймгууд: Архангай, Дархан-Уул, Дорнод, Сэлэнгэ, Төв, Увс, Хөвсгөл, Хэнтий.

<sup>2</sup> Энэхүү таамаглал нь НҮБ-ын ХХААБ (FAO) ба Хүнсний бодлого судлалын олон улсын хүрээлэнгийн (IFPRI) судалгаанд үндэслэсэн болно. Судалгааны аргачлалын талаар дэлгэрэнгүй мэдээллийг Нолеппа, Хакенберг нарын 2019 оны судалгаанаас үзнэ үү.



**Зураг 2.** Сэлэнгэ аймгийн 2020-2050 оны зусах буудайн ургацын ерөнхий хандлага (зүүн дээд график) ба уур амьсгалын өөрчлөлтийн 3 хувилбараар тооцсон хэлбэлзэл (бусад графикууд)



Эх сурвалж: Зохиогчдын тооцоолсноор

**Ургацын ерөнхий прогноз: ургацын өсөлт удааширч, хэлбэлзэл нь нэмэгдэнэ**

2-р зурагт дүрсэлсний дагуу уур амьсгалын өөрчлөлтийн нөлөөг тооцохгүй тохиолдолд Сэлэнгэ аймагт 2050 он<sup>3</sup> хүртэл техник, технологийн дэвшлийн үр дүнд зусах буудайн дундаж ургац 40 гаруй хувиар нэмэгдэж 25 цн/га орчимд хүрэх боломжтой. Гэвч уур амьсгалын өөрчлөлтийн нөлөөгөөр дундаж ургац боломжит ургацаас 0.15 цн/га буюу 6 орчим хувиар бага байна. Бусад аймгийн хувьд болон төмсний тариаланд ч үүнтэй ижил дүр зураг харагдаж байна. Жишээлбэл

<sup>3</sup> Техник, технологийн шинэчлэлийг одоогийн эрчээрээ цаашид үргэлжилнэ гэж тооцоолсон.



Төв аймагт төмсний га-ийн ургац 2050 он хүртэл 8 тонноор нэмэгдэх боломжтой боловч уур амьсгалын өөрчлөлтийн нөлөөгөөр үүнээс 1.7 тонн ургац хорогдох тул бодит ургац боломжит ургацаас 7%-иар бага байна.

### **Уур амьсгалын өөрчлөлтөөс үүсч буй хамгийн том эрсдэл нь ургацын хэлбэлзэл**

Уур амьсгалын өөрчлөлт ийнхүү боломжит ургацыг бууруулахаас гадна жил бүрийн ургацын хоорондох хэлбэлзлийг нэмэгдүүлэх төлөвтэй байна. Ургацын ирээдүйн ерөнхий төлөв (2-р зургийн зүүн дээд график) хэдийгээр уур амьсгалын өөрчлөлтийн А, В, С хувилбаруудад (бусад графикууд) хэдийгээр нийтлэг байдлаар туссан боловч бодит ургац уг дунджаас жилээс жилд хүчтэй хэлбэлзэх нь аль ч хувилбарт ижилхэн харагдаж байна. Жишээлбэл уур амьсгалын өөрчлөлтийн А хувилбарт Сэлэнгэ аймгийн зусах буудайн га-ийн дундаж ургац 2029 онд 6 цн/га байх бол 2037 онд 34 цн/га хүрч, боломжит дундаж ургацаас 70%-иар давах боломжтой.

### **Тариаланчдын уур амьсгалын өөрчлөлтөд дасан зохицох чадвар нь хүнсний баталгаат байдалд шууд нөлөөлнө**

Хүнсний баталгаат байдал нь хүнсний бүтээгдэхүүний хангамж, хүртээмжтэй байдал, зохистой хэрэглээ болон тогтвортой байдлыг илэрхийлсэн цогц ойлголт юм (НҮБ-ын ХХААБ, 1996). Уур амьсгалын өөрчлөлт, түүний нөлөөгөөр нэмэгдэж буй ургацын хэлбэлзэл нь хүнсний баталгаат байдлын тулгуур болох дээрх 4 асуудлыг нийтэд нь эрсдэлд оруулж байна. Монгол орны хувьд ч уур амьсгалын өөрчлөлтийн нөлөөгөөр улаан буудай, төмс зэрэг хүнсний гол таримлуудын ургац, үйлдвэрлэлийн хэмжээ жилээс жилд хэлбэлзэх нь хүнсний баталгаат байдалд шууд нөлөөлөх эрсдэл үүсгэж байна. Иймд дотоодын хүнс үйлдвэрлэлийг уур амьсгалын өөрчлөлтөд дасан зохицсон хэлбэрээр хөгжүүлэх асуудал нь хүнсний баталгаат байдлыг тэнцвэртэйгээр хангах гол нөхцөл болно. Цаашид уур амьсгалын өөрчлөлтийн учруулах эрсдэлүүдийг илүү сайн таньж мэдэх, тэдгээрийг багасгах, дасан зохицох шийдлүүдийг боловсруулж, шат дараалалтайгаар хэрэгжүүлэх нь зүйтэй. Газар тариалангийн салбарын хувьд ган, хуурайшилт зэрэг байгалийн таагүй үзэгдлүүд нэмэгдэх, урьдчилан таамаглахад хэцүү цаг уурын нөхцөлд тогтвортой ургац авах чадавх бий болгох шаардлагатай байна.

### **Дүгнэлт, зөвлөмж: Уур амьсгалын өөрчлөлтөд дасан зохицох шийдлүүдийг хариуцлагатайгаар хэрэгжүүлэх**

Газар тариалангийн салбарыг уур амьсгалын өөрчлөлтөд дасан зохицсон байдлаар хөгжүүлэх, бүтээмжийг тогтвортой нэмэгдүүлэхэд дараахь шийдлүүдийг санал болгож байна.

#### **➤ “Уур амьсгалд зохицсон ухаалаг ХАА (УАЗУХАА)”-н үзэл баримтлалыг хэрэгжүүлэх**

УАЗУХАА гэжсалбар гэдэг нь цаг уурын эрсдэлтэй нөхцөлд үйлдвэрлэлийн тогтвортой байдал, бүтээмжээ хадгалах чадвартай, хүлэмжийн хийн ялгарал багатай бөгөөд улс орны хүнсний баталгаат байдал ба хөгжлийн тулгуур зорилтуудад нийцсэн байх нөхцлийг хангасан ХАА-н салбарыг хэлнэ (FAO, 2018). Монгол орны газар тариалангийн салбарыг УАЗУХАА-ийн зарчимд нийцүүлэн хөгжүүлэхэд эн тэргүүнд дараахь асуудлуудад анхаарлаа хандуулах шаардлагатай. Үүнд:

- Усны тогтвортой хэрэглээг төлөвшүүлж, үр ашгийг дээшлүүлэх: Монгол орны усны нөөц маш хязгаарлагдмал бөгөөд усыг газар тариалангаас өөр хэд хэдэн үйлдвэрлэлийн



салбарт их хэмжээгээр ашигладаг тул усалгаатай тариаланг нэмэгдүүлэхэд усны төлөөх салбар хоорондын өрсөлдөөн нэмэгдэх нь тодорхой юм. Иймд усны нөөцийг зохистой хянах, захиран зарцуулах нь усны нөөцийн урт хугацааны тогтвортой байдлыг хангахад нэн шаардлагатай байна.

- Бордооны зохистой хэрэглээг төлөвшүүлж, хөрсний үржил шимийг сайжруулах: Ургацаар алдагдаж буй шим тэжээлийн бодисууд байгалийн эх үүсвэрээр нөхөн сэлбэгдэхгүй, тэдгээрийг бордоогоор хөрсөнд эргүүлж өгөхгүй байгаа нь тариалангийн хөрсийг шим тэжээлээр хомсдуулж байна (Хоффманн нар, 2016). Тариаланд ашиглаж буй хөрс ялангуяа азот, фосфороор нэн хомсодсон болохыг тогтоосон байна. Иймд Монгол орны байгаль цаг уурын онцлогт нийцсэн хөрс ашиглалт, бордооны менежментийн нэвтрүүлж, хэрэгжүүлсэнээр таримлын ургацын тогтвортой нэмэгдүүлэх боломжтой.
- Хөрсний элэгдэл, эвдрэлийг сааруулах, бүрмөсөн зогсоох: Монгол орны тариалангийн хөрсний доройтлын нэг гол шалтгаан болох салхины элэгдэл уур амьсгалын өөрчлөлтийн нөлөөгөөр цаашид нэмэгдэх төлөвтэй байна. Иймд салхины элэгдлийг сааруулах, бүрмөсөн зогсоох технологийн шийдлүүдийг Монгол орны онцлогт нийцүүлэн нэвтрүүлэх асуудалд даруй анхаарал хандуулах шаардлагатай.

#### ➤ **Ургамлын селекци, үр үйлдвэрлэлийн боломжийг бүрэн дүүрэн ашиглах**

Уур амьсгалын өөрчлөлтөд дасан зохицсон газар тариалан эрхлэхийн тулд таримал ургамлын төрөл зүйл, сортын сонголтыг нэмэгдүүлэх шаардлагатай. Үүний тулд Монгол орны байгаль цаг уурын нөхцөлд дасан зохицсон, ялангуяа ганд тэсвэртэй сортуудыг дотоодод шинээр бий болгох, гадаадаас нутагшуулахад чиглэсэн судалгааны ажлыг эрчимжүүлж, технологи, аргачлалыг нь сайжруулах шаардлагатай. Түүнчлэн үр, сортын салбарыг бэхжүүлэх, өргөжүүлэх, технологийн хувьд сайжруулах хэрэгтэй байна.

#### ➤ **Усанд хэмнэлттэй усалгааны технологи нэвтрүүлэх**

Усалгаа нь таримал ургамлыг хэт халалтаас хамгаалах, удаан хугацааны хуурайшилт, гангийн үед ургалтыг хангахад чухал үүрэг гүйцэтгэдэг. Монгол орны усны нөөц бага тул байгалийн усны нөөцийг хэтрүүлэн ашиглахгүй байх, мөн усанд хэмнэлттэй усалгааны технологи нэвтрүүлэхэд анхаарах хэрэгтэй. Ус хэмнэхийн тулд ялангуяа орчин үед усалгаанд түгээмэл ашиглагдах болсон цахим ба өндөр технологийн шийдлүүдийг Монголын газар тариаланд нутагшуулах нь зүйтэй.

#### ➤ **Тариаланчдад мэдлэг дамжуулах**

Тариаланчдад тариалалтын технологи, үр сортын сонголт, сэлгээ, усны үр ашигтай менежмент, усалгааны технологи зэрэг сэдвүүдээр зөвлөмж, мэдээлэл тогтмол өгөх хэрэгтэй. Эдгээр нь тариаланчдыг уур амьсгалын өөрчлөлтөд амжилттай дасан зохицоход шаардлагатай хүчин зүйлсийн нэгээхэн хэсэг юм. Тариаланчдыг мэдлэгжүүлэхэд, шинэ мэдээ мэдээллээр хангахад экстейншиний үйлчилгээг нэвтрүүлэх, хөгжүүлэх зайлшгүй шаардлагатай. Түүнчлэн хуурай ба хагас хуурай уур амьсгалтай улс орнуудад тогтвортой газар тариалан эрхэлж буй сайн түршлагүүдыг судалж, тариаланчдад хүргэх, орон нутгийн онцлогт нийцүүлэн нэвтрүүлэх нь зүйтэй юм.

#### ➤ **Уур амьсгал, цаг уурын мэдээллийн хүртээмжийг нэмэгдүүлэх**



Тариаланчид уур амьсгалын өөрчлөлтөд дасан зохицох чиглэлээр аж ахуйн нэгжийн түвшинд шийдвэр гаргахад цаг уур, уур амьсгалтай холбоотой мэдээ мэдээллийг байнга ашиглах шаардлагатай тул цаг уурын мэдээний хүртээмжийг сайжруулах нь нэн чухал юм. Мониторингийн болон ус цаг уурын урьдчилан сэргийлэх мэдээний иж бүрэн систем нэвтрүүлэх, ялангуяа гангийн эрсдэлийг тандан мэдээлэх систем бүрдүүлэх шаардлагатай болохыг судалгаагаар удаа дараа онцолж байна. Шийдвэр гаргах, эрсдэлийг бууруулах, дасан зохицох менежментийн стратеги боловсруулахад цаг уурын богино ба урт хугацааны мониторингийг сайжруулах нь нэн чухал юм. Цаг уурын болон гангийн урьдчилсан мэдээг үйл ажиллагаандаа нэвтрүүлж, ашиглаж сурсанаар тариалан эрхлэгчид төдийгүй улс, орон нутгийн бодлого боловсруулагчид цаг агаарын аюулт үзэгдлүүдээс урьдчилан сэргийлэх арга хэмжээг цаг алдалгүй авч хэрэгжүүлэх боломжтой болно. Цаг уурын мэдээний хүртээмжийг нэмэгдүүлснээр ялангуяа тариалангийн технологийн үйлдлүүдийг хувьсан өөрчлөгдөж буй хүр тунадасны хуваарилалтад нийцсэн хэлбэрээр төлөвлөх боломжтой болно.

➤ **Эрт сэрэмжлүүлгийн механизм бий болгож, цаг уурын тогтолцоог сайжруулах**

Монгол улсад “эрт сэрэмжлүүлгийн” механизм нь малчдад голчлон чиглэсэн байдаг бөгөөд өвөлжилтийн хүндрэл, зудаас урьдчилан сэргийлэх, сэрэмжлүүлэх зорилготой. Тариаланчдын гамшгийн бэлэн байдлыг нэмэгдүүлэхэд энэхүү механизмыг зарим талаар ашиглах боломжтой байж болох ч цаг уурын мэдээний нарийвчлалыг сайжруулахын тулд Монгол улсын цаг уурын нэгдсэн тогтолцоог хөгжүүлэх нэн шаардлагатай байна. Цаг уурын станцуудыг тоог олшруулж, хүчин чадлыг нэмэгдүүлсэнээр бэлтгэж буй мэдээллийн нарийвчлалыг сайжруулах боломжтой юм. Мөн эдгээр тоног төхөөрөмж дээр ажиллах хүний нөөцийг чадавхижуулах, харилцаа холбоог сайжруулахад хөрөнгө оруулалт хийх нь тухайн мэдээ нь тариаланч бүрт хүрдэг, ашиглагддаг болох боломжийг нэмэгдүүлнэ.

➤ **Санхүүжилтийн эх үүсвэрийг нэмэгдүүлэх**

Дээр дурдсан дасан зохицох арга хэмжээнүүдийг хэрэгжүүлэхэд хөрөнгө, санхүүгийн эх үүсвэрүүдийг нэмэгдүүлэх, ялангуяа хөнгөлөлттэй зээл, төрөөс үзүүлдэг мөнгөн ба мөнгөн бус урамшууллыг нийтэд нь тариаланчдад илүү хүртээмжтэй болгохоос гадна уур амьсгалын өөрчлөлтөд дасан зохицоход түлхүү чиглүүлэх шаардлагатай. Энэ нь хөдөө аж ахуйн салбарыг уур амьсгалын өөрчлөлтөд дасан зохицоход гол түлхүүр нь болох юм.



### Ашигласан хэвлэл:

FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) (1996): Declaration on world food security. World food summit. Rome: FAO.

FAO (2018): (Food and Agriculture Organization of the United Nations) (2018b): The state of agricultural commodity markets 2018: agricultural trade, climate change and food security. Rome: FAO.

FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) (2019): FAO-STAT. In: Internet (<http://www.fao.org/faostat/en/#data/RF>) [Last access: October 03rd, 2019].

Hoffmann, J.; Tuul, D.; Enkhtuya, B. (2016): Agriculture in Mongolia under pressure of agronomic nutrient imbalances and food security demands: a case study of stakeholder participation for future nutrient and water resource management. In: Borchardt, D.; Bogardi, J.; Ibsch, R. (eds): Integrated water resources management: concept, research and implementation, 471–514.

MET (Ministry of Environment and Tourism of Mongolia) (2018): Third National Communication of Mongolia under the United Nations Framework Convention on Climate Change. Ulaanbaatar: MET.

Noleppa, S.; Hackenberg, I. (2019): Assessment of climate change impacts on the arable farming sector of Mongolia. Modelling of expected yields developments in spring wheat and potato production. In: Correct citation

NSOM (National Statistics Office of Mongolia) (2019): Mongolian Statistical Information Service. In: Internet (URL: [http://www.1212.mn/tables.aspx?TBL\\_ID=DT\\_NSO\\_1002\\_006V1](http://www.1212.mn/tables.aspx?TBL_ID=DT_NSO_1002_006V1)) [Last access: October 03rd, 2019].

Tuul, D. (2012): Agricultural soil fertility of Mongolia. Darkhan-Uul: PSARI

UN (United Nations) (2019): UN comtrade database. In Internet: (URL: <https://comtrade.un.org/>) [Last access: September 14th, 2019].

WPR (World Policy Review) (2019): Climate change could threaten Mongolia’s ability to feed itself. In: WPR, Wednesday, January 2, 2019.

### Зохиогчид

Др. Штефен Нолеппа

HFFA Research ХХК-ийн захирал

Изабел Хакенберг

HFFA Research ХХК-ийн судлаач, эдийн засагч

**Тайлбар:** Энэхүү бодлогын зөвлөмжид багтсан баримт, дүгнэлтийн үнэн зөв байдлыг зохиогч хариуцна. Уг зөвлөмж нь Герман-Монголын хамтын ажиллагааны “Тогтвортой хөдөө аж ахуй” (MNG 19-01) төслийг санхүүжүүлэгч ХБНГУ-ын Хүнс, хөдөө аж ахуйн яамны албан ёсны байр суурийг илэрхийлээгүй болно.