

Германы Бундестагийн
тогтоолын үндсэн дээр
хөхиүлэн дэмжсэн:



Холбооны
Хүнс,
хөдөө аж ахуйн яам



ГЕРМАН-МОНГОЛЫН ХАМТЫН
АЖИЛЛАГААНЫ "ТОГТВОРТОЙ
ХӨДӨӨ АЖ АХУЙ" ТӨСӨЛ

"УУР АМЬСГАЛЫН ӨӨРЧЛӨЛТӨД ДАСАН ЗОХИЦСОН ТОГТВОРТОЙ ГАЗАР ТАРИАЛАН" СУДАЛГААНЫ ЭМХЭТГЭЛ



УЛААНБААТАР ХОТ
2020 он

**“УУР АМЬСГАЛЫН ӨӨРЧЛӨЛТӨД ДАСАН ЗОХИЦСОН
ТОГТВОРТОЙ ГАЗАР ТАРИАЛАН” СУДАЛГААНЫ
ЭМХЭТГЭЛ**

Implemented by



Тайлбар

Энэхүү судалгааны эмхэтгэлийг Герман-Монголын хамтын ажиллагааны “Тогтвортой хөдөө аж ахуй” (MNG 19-01) төслийн дэд төсөл “Уур амьсгалын өөрчлөлтөд дасан зохицсон газар тариалан” (MNG 19-02)-ийн хүрээнд эмхэтгэн боловсруулав. Уг эмхэтгэлд багтсан баримт, дүгнэлтийн үнэн зөв байдлыг зохиогч хариуцах бөгөөд “Тогтвортой хөдөө аж ахуй” төслийг санхүүжүүлэгч ХБНГУ-ын Хүнс, хөдөө аж ахуйн яамны албан ёсны байр суурийг илэрхийлээгүй болно.

Хянан тохиолдуулсан:

Доктор, Профессор Г.Гантулга
Доктор Б.Эрдэнэболор

Copyright© 2020, Герман-Монголын хамтын ажиллагааны “Тогтвортой хөдөө аж ахуй” төсөл

Энэхүү бүтээлийн зохиогчийн эрхийг хуулийн дагуу хамгаалсан болно. Бүтээлийг бүтнээр буюу хэсэгчлэн хувилах, нийтлэх, электрон хэлбэрээр системд оруулах болон бусад ямар нэгэн хэлбэрээр олшруулахыг хориглоно.

ГАРЧИГ

ӨМНӨХ ҮГ	ii
ТОВЧИЛСОН ҮГС	viii
1. УУР АМЬСГАЛЫН ӨӨРЧЛӨЛТИЙН ГАЗАР ТАРИАЛАНД ҮЗҮҮЛЭХ НӨЛӨӨЛӨЛ	
Л.Нацагдорж, Б.Эрдэнэцэцэг	1
2. УУР АМЬСГАЛЫН ӨӨРЧЛӨЛТӨД ДАСАН ЗОХИЦОХ ТАРИАЛАЛТЫН ТЕХНОЛОГИЙН ШИЙДЭЛ	
Г.Гантулга, Б.Одгэрэл, Х.Баярмаа, Б.Ганбаатар, Ж.Намбар, Б.Цогтсаран	31
3. УУР АМЬСГАЛЫН ӨӨРЧЛӨЛТИЙН НӨХЦӨЛД ДАСАН НИЙЦСЭН, ТАРИАЛАНГИЙН ХӨРСНИЙ ЯЛЗМАГ, ЧИЙГ, ШИМ ТЭЖЭЭЛИЙН БОДИСЫН МЕНЕЖМЕНТ	
Г.Гуггенбергер	79
4. УУР АМЬСГАЛЫН ӨӨРЧЛӨЛТИЙН НӨХЦӨЛ ДЭХ ТОГТВОРТОЙ ГАЗАР ТАРИАЛАНГИЙН ШИЙДЛҮҮД	
Т.Майнел	123
5. МОНГОЛЫН ГАЗАР ТАРИАЛАНД УУР АМЬСГАЛЫН ӨӨРЧЛӨЛТИЙН ҮЗҮҮЛЭХ НӨЛӨӨЛЛИЙН ҮНЭЛГЭЭ	
Улаан буудай, төмсний ургацын загварчлал Ш.Нолеппа, И.Хакенберг	174
6. ИНДЕКСЖҮҮЛСЭН ТАРИАЛАНГИЙН ДААТГАЛ: ОЛОН УЛСЫН ТУРШЛАГА БА МОНГОЛ УЛСЫН БОЛОМЖ, БОЛОЛЦОО	
Л.Кунн, И.Бобоёнов	234
7. ГАЗАР ТАРИАЛАНГИЙН САЛБАРЫН БОДЛОГЫН БАРИМТ БИЧИГТ УУР АМЬСГАЛЫН ӨӨРЧЛӨЛТИЙН ДАСАН ЗОХИЦОЛЫН АСУУДАЛ ТУССАН БАЙДЛЫН ҮНЭЛГЭЭНИЙ ТАЙЛАН	
Д.Дагвадорж	264

ӨМНӨХ ҮГ

Герман-Монголын хамтын ажиллагааны “Тогтвортой хөдөө аж ахуй” төсөл нь Холбооны Хүнс, хөдөө аж ахуйн яам, Монгол улсын Хүнс, хөдөө аж ахуй, хөнгөн үйлдвэрийн яамны хамтын ажиллагааны хүрээнд хэрэгжиж байгаа бөгөөд 2019 оноос төслийн гуравдугаар үе шат эхлээд байна. Төсөл нь таримал ургамлын үр сорт, үрийн аж ахуйг дэмжих, хөдөө аж ахуйн зохистой дадлыг дэлгэрүүлэх, газар тариалангийн салбарт эрсдэлийн менежментийг нэвтрүүлэх гэсэн үндсэн гурван сэдвийн хүрээнд дараахь ажлуудыг хийж байна. Үүнд:



- Монгол Улсын хөдөө аж ахуйн салбарын хууль эрх зүйн орчныг боловсронгуй болгох, тэдгээрийг олон улсын стандартад нийцүүлэх чиглэлээр бодлогын зөвлөгөө өгөх;
- Мэргэжлийн холбоод, судалгааны хүрээлэнгүүд, нэвтрүүлэх төв зэрэг салбарын төрийн болон төрийн бус байгууллагуудын институцийн орчныг бэхжүүлэх;
- Салбарын боловсон хүчнийг мэргэжил дээшлүүлэх болон давтан сургалтуудад хамруулах замаар чадавхжуулах;
- Төслийн хамтрагч талууд болон зорилтот бүлгийг мэргэжлийн мэдээ мэдээлэл, судалгаагаар хангах.

Холбооны Хүнс, хөдөө аж ахуйн яамнаас өнгөрсөн 2019 онд уур амьсгалын өөрчлөлтийн чиглэлээр нэмэлт санхүүжилт баталсан нь бидэнд “Уур амьсгалын өөрчлөлтөд дасан зохицсон газар тариалан” сэдэвт дэд төслийг амжилттай хэрэгжүүлэх боломж олголоо. Тус дэд төслийн хүрээнд хэд хэдэн томоохон ажлуудыг хийж гүйцэтгэсний нэг нь “Уур амьсгалын өөрчлөлтөд дасан зохицсон тогтвортой газар тариалан” сэдэвт энэхүү судалгааны ажил юм.

Дэлхийн уур амьсгалын өөрчлөлт нь хөдөө аж ахуйн салбарт урьд урьдынхаас илүү ихээр нөлөөлөх болжээ. Тухайлбал, Монгол оронд 1940 оноос хойш жилийн дундаж температур 2°C-аар нэмэгдэж үүний нөлөөгөөр байгалийн гэнэтийн болон аюулт үзэгдлийн тоо нэмэгдэж, хуурай, халуун жилүүдийн давтамж ихсэж, хур тунадасны тархалт өөрчлөгдөж байгаа нь Монгол оронд газар тариалангийн үйлдвэрлэл эрхлэхэд улам амаргүй болж байна. Иймд байгаль цаг уурын эрс тэс уур амьсгалтай орнуудын хувьд уур амьсгалын өөрчлөлтийн нөлөөнд дасан зохицох стратеги боловсруулах зайлшгүй шаардлага тулгарч байна.

Монгол улсын Засгийн газраас хүлэмжийн хийн ялгаралтын бууруулах, уур амьсгалын өөрчлөлтийн нөлөөнд дасан зохицсон хөдөө аж ахуйн салбарыг хөгжүүлэх зорилт тавиад байгаа билээ. Бодлогын болон эдийн засгийн түвшинд зөв шийдвэрүүдийг гаргаж, ажил хэрэг болгоходорчин үеийн дэвшилтэт арга барил, уур амьсгалын өөрчлөлтийн нөлөөнд дасан зохицсон, тогтвортой технологи, шийдлүүдийн талаарх

үнэн зөв мэдээлэл, мэргэжлийн мэдлэг нэн тэргүүнд шаардлагатай юм. Энэ утгаараа тус судалгаа нь Монгол улсад уур амьсгалын өөрчлөлтөд дасан зохицсон газар тариалангийн үйлдвэрлэл хөгжүүлэхэд чухал хувь нэмэр оруулж байна. Хөдөө аж ахуйн цаг уур, хөрс судлал, агроном, хөдөө аж ахуйн техникийн салбарын олон улсын болон үндэсний судлаачдаас бүрдсэн баг энэхүү судалгааг хийж гүйцэтгэсэн бөгөөд тэд уур амьсгалын өөрчлөлтөд дасах зохицох өнөөгийн болон ирээдүйн технологиудын талаар, амжилттай хэрэгжиж буй эрдэм шинжилгээний болон практик туршлагуудын талаар сонирхолтойгоор тайлбарлажээ. Мөн хөдөө аж ахуйн салбарын бодлогын баримт бичиг, хууль эрх зүйн орчинд уур амьсгалын өөрчлөлтөд дасан зохицох асуудал хэрхэн туссан байгаад үнэлгээ хийжээ.

Уур амьсгалын өөрчлөлтийн нөлөөгөөр ургац алдах, улмаар хүнсний гол нэрийн бараа бүтээгдэхүүний үнэ өсөх, хүнсний хомсдолд орох, энэ нь хүн амын ядуу, орлого багатай хэсэгт хамгийн түрүүнд нөлөөлөх зэрэг томоохон эрсдэлүүд бий болж байна. Герман-Монголын хамтын ажиллагааны “Тогтвортой хөдөө аж ахуй” төслийн дэд төслийн хүрээнд тус судалгааг хийж гүйцэтгэснээр бид Монгол улсад ядуурлыг бууруулах, байгалийн нөөцийг тогтвортой ашиглах, хүнсний аюулгүй байдлыг хангах чиглэлээр тодорхой хувь нэмэр оруулаад байна.

“ТОГТВОРТОЙ ХӨДӨӨ АЖ АХУЙ” ТӨСЛИЙН УДИРДАГЧ

Доктор **АЛФРЕД КАТЕР**

ӨМНӨХ ҮГ

Дэлхийн хүн ам хурдацтай өсч, өнөөдрийн байдлаар 7.5 тэрбумыг давсан бол 2050 онд 10 тэрбум, 2100 онд 12 тэрбумд хүрэхийг судлаачид тогтоогоод байна. Ийнхүү эрчимтэй өсөн нэмэгдэж буй хүн амыг хүнс, тэжээлээр тэгш, хүртээмжтэй хангах, хүнсний аюулгүй байдлыг баталгаажуулах нь улам бүр чухал асуудал болж байна. Үүний зэрэгцээ дэлхийн цаг агаарын дулаарал, уур амьсгалын өөрчлөлт нь хүн төрөлхтний өмнө хүнд сорилтуудыг үүсгэх боллоо.



Ялангуяа манай оронд сүүлийн 80 жилийн хугацаанд жилийн дундаж агаарын температур 2,4°C-аар дулаарсан нь дэлхийн дунджаас даруй 3 дахин их байгаа нь бид энэ асуудалд онцгой анхаарахыг сануулж байна. Монгол Улсын Их Хурал, Засгийн газраас уур амьсгалын өөрчлөлтийн сөрөг нөлөөллийг бууруулах, дасан зохицох чиглэлийн олон улсын конвенци, хэлэлцээрт нэгдэн, үндэсний бодлого, хөтөлбөрийг боловсруулан, хэрэгжилтийг ханган ажиллаж байна. Тухайлбал, УИХ-аар “Уур амьсгалын өөрчлөлтийн Үндэсний хөтөлбөр”-ийг 2000 онд баталж, 2011 онд шинэчлэн баталсан, “Дэлхийн уур амьсгалын өөрчлөлтийг бууруулахад Монгол улсын оруулах хувь нэмэр” 2015, 2019 баримт бичгүүдийг боловсруулж Уур амьсгалын өөрчлөлтийн суурь конвенцийн Нарийн бичгийн газарт хүргүүлсэн, “Монгол улсын тогтвортой хөгжлийн үзэл баримтлал-2030”, “Монгол улсын Ногоон хөгжлийн бодлого”(2014-2030)-д тус тус уур амьсгалын өөрчлөлтөд дасан зохицох чиглэлийн үйл ажиллагаануудыг тусган хэрэгжүүлж байна.

Түүнчлэн 2020 онд Монгол Улсын Засгийн газраас “Атар 4 – Тариалангийн тогтвортой хөгжил” аяны үйл ажиллагааны төлөвлөгөө боловсруулах ажлын хүрээнд “Уур амьсгалын өөрчлөлтөд дасан зохицсон тогтвортой газар тариалан” зорилт дэвшүүлж, хэрэгжүүлэх ажлыг эхлүүлээд байна. Энэхүү төлөвлөгөөний зорилго нь уур амьсгалын өөрчлөлтөд дасан зохицох замаар Монгол орны газар тариалангийн үйлдвэрлэлийг хөгжүүлэх, нэгжталбайгаас хураахургацыг тогтворжуулах, хөрсийг хамгаалах, түүний үржил шимийг сайжруулах, ган, хуурайшилтад тэсвэртэй шинэ сортуудыг бий болгох, таримлын төрлүүдийг туршиж, нутагшуулах, үр үйлдвэрлэлийг нэмэгдүүлэх, бордоо, ургамал хамгааллын бодисын хангамжийг сайжруулах, ухаалаг /дигитал/ техник, технологийг нэвтрүүлж, хөгжүүлэхэд оршино.

Монгол Улсын Хүнс, хөдөө аж ахуй, хөнгөн үйлдвэрийн яам, Холбооны Хүнс, хөдөө аж ахуйн яам хоорондын хамтын ажиллагааны “Тогтвортой хөдөө аж ахуй” төслөөс 2019 онд “Уур амьсгалын өөрчлөлт – газар тариалан” дэд төслийг хэрэгжүүллээ. Энэхүү дэд төслийн хүрээнд хийсэн нэг ажил нь олон улсын болон үндэсний эрдэмтэн судлаачдын оролцоотойгоор гүйцэтгэсэн судалгааны ажил юм. Уг судалгааны дүнг 2019 оны 12 дугаар сард Улаанбаатар хотноо “Уур амьсгалын өөрчлөлтөд дасан зохицсон тогтвортой газар тариалан” олон улсын

зөвлөгөөнөөр танилцуулж, хэлэлцүүлсэн. Үүнийг эмхэтгэн, хэвлүүлж, салбарын бодлого боловсруулагчид, шийдвэр гаргагчид, эрдэмтэн судлаачид, тариаланчид, оюутан залууст хүргэж байгаад баяртай байна.

Энэ дашрамд ХХААХҮЯ-ны бодлого, үйл ажиллагааг дэмжиж ажилладаг Герман-Монголын хамтын ажиллагааны “Тогтвортой хөдөө аж ахуй” төслийн хамт олонд талархаж буйгаа илэрхийлье. Та бүхэнд ажлын амжилт хүсье.

**ХҮНС, ХӨДӨӨ АЖ АХУЙ, ХӨНГӨН ҮЙЛДВЭРИЙН ЯАМНЫ
ГАЗАР ТАРИАЛАНГИЙН ХӨГЖЛИЙН БОДЛОГО,
ЗОХИЦУУЛАЛТЫН ГАЗРЫН ДАРГА**

Ц.БОЛОРЧУЛУУН

ӨМНӨХ ҮГ

Монгол Улсын засгийн газраас сүүлийн жилүүдэд газар тариалангийн үйлдвэрлэлийн хөгжлийг хурдасгах, бүтээмж, үр өгөөжийг нэмэгдүүлэх, хүн амыг эрүүл, аюулгүй органик хүнсээр хангах асуудалд онцгой анхаарал хандуулан чамлахааргүй үрдүнд хүрч байгаа билээ. Гэсэн хэдий ч Монгол орны газарзүйн байршил, эрс тэс уур амьсгал, дэлхийн дулаарал, уур амьсгалын өөрчлөлтийн нөлөө, Монгол Улсын газар тариаланд одоогоор ашиглаж буй тариалангийн технологи, үйл ажиллагаа зэрэг хүчин зүйлээс шалтгаалан тариалангийн газрын хөрсний үржил шим доройтох, бүтээмж буурах, ургац алдах явдал багагүй ажиглагдах боллоо. Монгол оронд дулааралтын эрчим дэлхийн дунджаас 3 дахин эрчимтэй явагдаж, дулаарал 2.4°C хүрч нэмэгдсэн бөгөөд ургамал ургалтын хугацаанд унах тунадасны хэмжээ цаашид буурах хандлагатай байна. Энэ нөхцөлд Монгол Улсад тариалан эрхлэх технологийг шинэчлэх, уур амьсгалын өөрчлөлтөд дасан зохицсон, байгальд ээлтэй, байгалийн болон хөдөлмөр, эрчим хүчний нөөцийг хэмнэх технологи боловсруулах, нутагшуулах хэрэгцээ, шаардлага зүй ёсоор тулгарч байгааг хаа хаанаа хүлээн зөвшөөрч, энэ чиглэлээр дорвитой арга хэмжээ авч хэрэгжүүлэх шаардлагатай байна.



Энэ бодит нөхцөл байдлыг иш үндэс болгон, ХБНГУ-ын Хүнс, хөдөө аж ахуйн яамны дэмжлэгтэйгээр 2013 оноос Монгол Улсад амжилттай хэрэгжиж буй “Монгол Улс дахь хөдөө аж ахуйн тогтвортой хөгжил” төслөөс санаачлан “Уур амьсгалын өөрчлөлтөд дасан зохицсон, тогтвортой газар тариалан” сэдэвт олон улсын зөвлөгөөнийг 2019 оны 12 дугаар сарын 03-04-ний өдрүүдэд Улаанбаатар хотноо амжилттай зохион байгуулсан билээ. Уг олон улсын зөвлөгөөнд Монгол Улсын ХХААХҮЯ, ХААИС, Ус, цаг уур, орчны судалгаа, мэдээллийн хүрээлэн, мэргэжлийн холбоод, тариаланчдын төлөөллөөс гадна ХБНГУ-ын Ханноверын их сургуулийн харьяа Хөрс судлалын хүрээлэн, Шилжилтийн эдийн засаг бүхий орнуудын ХАА-н хөгжлийн хүрээлэн, Амазон компани зэрэг байгууллагын судлаачид, мэргэжилтнүүд оролцсон бөгөөд Монгол орны газар тариалангийн үйлдвэрлэлд, уур амьсгалын өөрчлөлтийн үзүүлж буй бодит нөлөөлөл, цаашдын хандлага, уур амьсгалын өөрчлөлтөд дасан зохицох хэрэгцээ, хэрэгжүүлэх арга зам, стратеги, шийдэл, гадаад орнуудын туршлага зэрэг асуудлыг өргөн хүрээтэй хэлэлцэж, дүгнэлт, зөвлөмж боловсруулсан билээ. Уг арга хэмжээ нь цаг үеэ олсон, өндөр ач холбогдолтой, чухал арга хэмжээ болсон бөгөөд тус олон улсын чуулганд танилцуулсан мэдээлэл, материалыг эмхтгэн та бүхэнд хүргэж байгаадаа баяртай байна.

Энэхүү товхимолд багтсан мэдээлэл нь Монгол орны газар тариалангийн технологийг шинэчлэх, уур амьсгалын өөрчлөлтөд дасан зохицсон тариалангийн системийг хэрэгжүүлэх замаар тариалангийн үйлдвэрлэлийн эрсдлийг бууруулах, хөрсний үржил шимийн доройтлийг

сааруулах, бүтээмж, үр ашгийг нэмэгдүүлэхэд бодитой хувь нэмэр оруулна гэдэгт эргэлзэхгүй байна.

Эцэст нь тэмдэглэхэд Монгол орны харьцангуй эмзэг байгалийн нөөцийг зохистой ашиглах, уур амьсгалын өөрчлөлтөд дасан зохицох системийг амжилттай хэрэгжүүлэх гол суурь нөхцөл нь технологийн шинэчлэл, байгальд ээлтэй, нөөцийг хэмнэсэн, ногоон технологи ашиглах явдал юм гэдгийг манай тариаланчид ухамсарлан, эх орон, газар нутаг, байгаль дэлхий, үр, хойч ирээдүйнхээ сайн сайхны төлөө эр зориг, сэтгэл гаргаж, тариалангийн технологи, үйл ажиллагаа, хандлагадаа дорвитой өөрчлөлт гарган ажиллана гэдэгт итгэлтэй байна.

Уг олон улсын зөвлөгөөнийг санаачлан зохион байгуулсан ХБНГУ-ын Хүнс, хөдөө аж ахуйн яамнаас хэрэгжүүлж буй “Монгол Улс дахь хөдөө аж ахуйн тогтвортой хөгжил” төслийн удирдагч, доктор Алфред Катер болон ажилтан нар, дэмжиж хамтран ажилласан ХХААХҮ-ийн яамны удирдлага, ажилтан нар болон салбарын судлаачид, мэргэжилтнүүд та бүхэнд чин сэтгэлээсээ талархаж буйгаа хувиасаа болон ХААИС-ийн Эрдмийн зөвлөлийн нэрийн өмнөөс илэрхийлж байна. Эх сайхан нутгаа хайрлаж, шим хишгийг нь хүртье.

**ХӨДӨӨ АЖ АХУЙН ИХ СУРГУУЛИЙН
ЭРДЭМ ШИНЖИЛГЭЭ, ИННОВАЦИ ЭРХЭЛСЭН
ДЭД ЗАХИРАЛ, ПРОФЕССОР, ДОКТОР**

Г. ГАНТУЛГА

ТОВЧИЛСОН ҮГС

ААНБ	Аж ахуйн нэгж байгууллага
ХАА	Хөдөө аж ахуй
АХБ	Азийн Хөгжлийн Банк
БОАЖЯ	Байгаль Орчин, Аялал Жуулчлалын Яам
ИТН	Идэвхтэй температурын нийлбэр
МИД	Малын индексжүүлсэн даатгал
МУҮСХ	Монгол улсын үндэсний статистикийн хороо
МХЕГ	Мэргэжлийн хяналтын ерөнхий газар
НБУ	Ногоон бордуурт уринш
НҮБ	Нэгдсэн Үндэстний Байгууллага
НХЗБ	Нийт хүчин зүйлийн бүтээмж
ОУВС	Олон Улсын Валютын Сан
ОУЦЭА	Олон улсын цөмийн энергийн агентлаг
ТББ	Төрийн Бүс Байгууллага
ТЭДС	Тариалан Эрхлэлтийг Дэмжих Сан
УАЗУХАА	Уур амьсгалд зохицсон ухаалаг хөдөө аж ахуй
УАӨ	Уур амьсгалын өөрчлөлт
УАӨСК	Уур амьсгалын өөрчлөлтийн суурь конвенц
УГТХ	Ургамал, Газар Тариалангийн Хүрээлэн
УИХ	Улсын Их Хурал
УСС	Улсын сорт сорилт
ҮСХ	Үндэсний Статистикийн Хороо
ХАА	Хөдөө аж ахуй
ХААИС	Хөдөө аж ахуйн их сургууль;
ХХААБ	НҮБ-ын Хүнс, Хөдөө Аж Ахуйн Байгууллага
ХХААХҮЯ	Хүнс, Хөдөө Аж Ахуй, Хөнгөн Үйлдвэрийн Яам
ЭТС	Ээлжлэн тариалах систем
CARP	Хятадын Хөдөө аж ахуйн давхар даатгалын сан
CIRC	Хятадын даатгалын зохицуулах хороо – China Insurance Regulatory Commission
CRMG	Commodity Risk Management Group - Бараа түүхий эдийн эрсдэлийн удирдлагын групп
CSA	Climate-Smart Agriculture
DFID	Department for International Development - Олон улсын хөгжлийн газар
EU	European Union
FAO	Food and Agriculture Organization (of the United Nations)
GDD	Growing Degree Days
GIZ	Deutsche Gesellschaft fuer Internationale Zusammenarbeit GmbH - Германы Олон улсын хамтын ажиллагааны нийгэмлэг ХХК
IFAD	International Fund for Agricultural Development
IFC	International Finance Corporation - Олон улсын санхүүгийн корпорац
IFPRI	International Food Policy Research Institute

IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
MCPI	Multi-peril crop insurance - Олон төрлийн эрсдэлийн тариалангийн даатгал
MET	Ministry of Environment and Tourism of Mongolia
NDVI	Normalized Difference Vegetation Index - Ургамлын нормчилсон ялгаврын индекс
NSOM	National Statistics Office of Mongolia
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development
OSR	Oilseed Rape
UNCTAD	United Nations Conference on Trade and Development
UNICEF	United Nations International Children's Emergency Fund
WFP	World Food Programme - Дэлхийн хүнсний хөтөлбөр
WHO	World Health Organization
WMO	World Meteorological Organization
WPR	World Policy Review
WRMS	Weather Risk Management Services - Цаг агаар эрсдэлийн удирдлагын үйлчилгээ

УУР АМЬСГАЛЫН ӨӨРЧЛӨЛТИЙН ГАЗАР ТАРИАЛАНД ҮЗҮҮЛЭХ НӨЛӨӨЛӨЛ

Боловсруулсан:

Газарзүйн ухааны доктор **Л.Нацагдорж**
Байгаль орчны гавъяат ажилтан

Хөдөө аж ахуйн ухааны доктор **Б.Эрдэнэцэцэг**
Ус цаг уур, орчны судалгаа, мэдээллийн хүрээлэн

АГУУЛГА

Оршил	3
1. Монгол орны агро уур амьсгалын нөөц, түүний өөрчлөлт	4
1.1. Улаанбуудайн ургац цаг агаарын нөхцлөөс хамаарах нь	4
1.2. Ургамал ургалтын хугацааны дулааны нөөц	5
1.3. Чийг хангамж	10
1.4. Ургацыг хязгаарлах зарим хүчин зүйлс	19
2. Уур амьсгалын ойрын ирээдүйн хандлага	22
3. Уур амьсгалын өөрчлөлтийн газар тариаланд үзүүлэх нөлөөний хандлага	27
Дүгнэлт	28
Зөвлөмж	29
Ашигласан хэвлэл	29

ОРШИЛ

Уур амьсгал бол хөдөө аж ахуй, түүний дотор газар тариалангийн үйлдвэрлэлийг тогтвортой эрхлэх байгалийн чухал нэг нөхцөл юм. Шинжлэх ухаан-техникийн хөгжлийн явцад ургамлын аж ахуйн салбарт хийгдсэн “Ногоон хувьсгал”-ын үр дүнд хөдөө аж ахуйн үйлдвэрлэл байгалийн хараат байдлаас тодорхой хэмжээгээр ангижирч байгаа боловч түүний үр ашиг, тогтвортой байдал нь уур амьсгалын нөхцлөөс ихээхэн хамаардаг хэвээрээ, зарим талаар улам ч их хамааралтай болж байна.

Уур амьсгалын өөрчлөлтийн үнэлгээнээс үзэхэд, монгол орны эмзэг экосистем, бэлчээрийн мал аж ахуй ба усалгаагүй газар тариалангаас хамааралтай байдал, хотын хүн амын өсөлт, нүүдэл, шилжилт зэрэг нь Монгол улсын нийгэм-эдийн засгийн хөгжлийг уур амьсгалын өөрчлөлтөд илүү эмзэг болгож байна. Уур амьсгалын өөрчлөлтийн өнөөгийн болон ирээдүйн нөлөөллийн үнэлгээний үр дүнгээр манай орны гадаргын ус, ойн нөөц, бэлчээр, хөрс, нийгэм-эдийн засгийн салбараас мал аж ахуй, газар тариалан, хүний эрүүл мэнд, байгалийн гамшгийн менежмент зэрэг нь хамгийн их өртөх магадлалтайг судлан тайлагнасан байна (БОНХЯ, 2014; БОАЖЯ, 2018).

Монгол орны мал аж ахуй, газар тариалан зэрэг хөдөө аж ахуйн уламжлалт салбар нь уур амьсгалын өөрчлөлт, хэлбэлзлийн улмаас бий болох эрсдэлд урт хугацаанд дасан зохицсон хэдий ч сүүлийн жилүүдийн уур амьсгалын хурдацтай өөрчлөлтийн нөлөөнөөс үүсч буй хүндрэл, бэрхшээлүүдийг шийдвэрлэхэд Засгийн газраас тодорхой хүчин чармайлт гаргахыг шаардаж байна. Тухайлбал, таримлын төрөл зүйлийг нэмэгдүүлэх, дэвшилтэт арга технологийг ашиглах зэрэг олон үйл ажиллагааг яаралтай хэрэгжүүлэх хэрэгтэй байна.

Газрын бүрхэвчийн бүтээмжид гарч буй өөрчлөлтийн улмаас бэлчээрийн хүрэлцээ, газар тариалангийн үйлдвэрлэл өөрчлөгдөх бөгөөд энэ нь зарим орон нутагт ургац тодорхой хэмжээгээр сайжирч болох талтай ч хөдөө аж ахуйн ихэнх үйлдвэрлэгчдийн хувьд уур амьсгалын өөрчлөлтөд дасан зохицохын тулд их хэмжээний хөрөнгө оруулалт хийх шаардлага гарах төдийгүй зарим тохиолдолд хохирол амсаж ч болзошгүй юм (БОНХЯ, 2014).

Агро уур амьсгалын нөөцийн өөрчлөлт хувьсалд байнгын хяналт-шинжилгээ хийж байх нь цаг агаар, уур амьсгалын тухайн нөхцөлд тохирсон таримал сонгон тариалахаас эхлээд, ямар төрлийн таримал шинээр нутагшуулж болох, ямрыг нь эргэлтээс хасах, ашиглах техник хэрэгсэл, агротехникийн арга хэмжээг сонгон хэрэгжүүлэх, ургамлын өвчин гарах, хортон үржих нөхцөлийг тодорхойлох, тэмцэх арга технологигоо боловсруулах боломж олгох зэрэг ач холбогдолтой юм.

Нэн ялангуяа дэлхийн уур амьсгалын орчин үеийн эрс өөрчлөлтийн нөхцөлд агро уур амьсгалын нөөцийг байнга нарийвчилж байх нь тариалангийн үйлдвэрлэлийн дасан зохицох үйл явц (адаптаци болох)-ыг хангах, улмаар хүн амын өсөн нэмэгдэж байгаа хүнсний хэрэгцээг тогтвортой хангах боломж олгох юм.

1. МОНГОЛ ОРНЫ АГРО УУР АМЬСГАЛЫН НӨӨЦ, ТҮҮНИЙ ӨӨРЧЛӨЛТ

1.1. УЛААНБУУДАЙН УРГАЦ ЦАГ АГААРЫН НӨХЦӨЛӨӨС ХАМААРАХ НЬ

Даян дэлхийн уур амьсгалын дулааралт монгол нутагт нэн эрчимтэй илэрч байна. Монгол орны хэмжээгээр 1940-2018 оны хооронд дундажласан жилийн агаарын дундаж температур 2.4°C-аар нэмэгдсэн нь дэлхийн дундаж 0.85°C-аас бараг 3 дахин эрчимтэй байна. Гэтэл энэ хугацаанд хур тунадас нэмэгдээгүйгээс гадна, ургамал ургалтын хугацаанд харин ч бага зэрэг буурсан нь манай оронд ХАА эрхлэх нөхцөлийг улам түвэгтэй болгож байгаа юм. Энэ нь ган, зуд, үер бороо, нөөлөг салхи зэрэг цаг агаар-уур амьсгалын аюултай үзэгдлийн давтамж нэмэгдэх, хэт халалт (халууны долгион)-ын давтамж, түүний эрчим нэмэгдэх, газрын гадаргын ууршуулах чадамж ихсэж, хөрсний чийгийн тэнцэл алдагдах, улмаар усны нөөц хомсдох, бэлчээр цөлжих, таримлын ургацын хэлбэлзэл ихсэх, ургамлын хортон шавжийн дэгдэлт нэмэгдэх зэрэг байгаль-нийгэм эдийн засгийн ихээхэн сөрөг үр дагавар дагуулж байна (БОАЖЯ, 2018).

Эх газрын, эрс тэс, хатуу ширүүн уур амьсгалтай болохоор Монгол нутагт усалгаагүй газар тариалан эрхлэхэд нэн эрсдэлтэй, 10 жил тутмын 2 ба түүнээс олон жилд нь ургац алдах магадлалтай. Уур амьсгалын био чадамжийг тооцоолсон олон төрлийн үнэлгээгээр одоогийн үр тарианы аж ахуй эрхэлж байгаа бүс нутагт **дунд болоод өндөр био чадамжтай** цэг огт байхгүй, нийтдээ багавтар юм уу, бага био чадамжтай бүсэд багтаж байна (Natsagdorj et al. 2019).

Уур амьсгал гэдэг бол ерөнхий утгаараа агаар мандлын төлөв байдлын үзүүлэлтүүдийн нийтлэг цогцлолын тухайн газар оронд олон жилээр хэвшин тогтсон дундаж төлөв байдал юм. Уур амьсгал түргэн явцтай өөрчлөгдөж байгаа өнөө үед уур амьсгалын норм буюу хэвийн хэмжээ гэдэг нь тухайн газар нутгийн сүүлийн 30 жилийн доторх дундаж үзүүлэлтийг хэлнэ гэж Дэлхийн цаг уурын байгууллагаас тогтоосон байдаг. Энэ үндсэн дээр өдгөө 1981-2010 оны хоорондох олон жилийн дунджийг хэвийн хэмжээ (норм) хэмээн мөрдөж байгаа болно.

Монгол орны байгаль цаг уур газар тариалан эрхлэхэд эрсдэлтэй бөгөөд уур амьсгалын био чадамж багатай бүс нутаг тул үр тарианы ургац тухайн жилийнхээ цаг агаарын нөхцөлөөс ихээхэн хамаардаг. **Хүснэгт 1.1**-д улаанбуудайн ургац тухайн жилийн ургалтын хугацааны цаг уурын үндсэн үзүүлэлтээс хэрхэн хамаардгийг харуулав¹.

¹ Энэхүү хамаарлыг үр тарианы аж ахуйнуудын 1964-1984 оны мэдээлэлд үндэслэж гаргасан болно. Мөн судлаач Ж.Оюун (2001), Б.Ганцэцэг (БОНХЯ, 2014) болон бусад судлаачид уг хамаарлыг тооцоолсон боловч 1990-ээд оноос хойших ургацын мэдээ ихээхэн эргэлзээтэй учраас энд эш татсангүй.

Хүснэгт 1.1: Газар тариалангийн бүс нутгийн цаг агаарын үндсэн нөхцөл

Бүсийн нэр	Ургалтын үеүд	Цаг агаарын үзүүлэлтүүд			
		T	P	ЧДИ	S _i
Орхон-Сэлэнгэ	IV-VII сар	-0,33	0,62	0,63	-0.59
	V-VI сар	-0,17	0,65	0,65	-0.55
	V-VII сар	-0,50	0,64	0,65	-0.64
	VI-VII сар	-0,68	0,69	0,71	-0.75
	V-VIII сар	-0,02	0,61	0,59	-0.42
Булган-Хөвсгөл	IV-VII сар	-0,57	0,47	0,54	-0.58
	V-VI сар	-0,47	0,49	0,54	-0.57
	V-VII сар	-0,47	0,48	0,48	-0.50
	VI-VII сар	-0,62	0,52	0,59	-0.62
	V-VIII сар	-0,38	0,40	0,44	-0.46
Архангай-Өвөрхангай	IV-VII сар	-0,33	0,34	0,41	-0.43
	V-VI сар	-0,33	0,31	0,54	-0.52
	V-VII сар	-0,59	0,34	0,43	-0.55
	VI-VII сар	-0,59	0,36	0,45	-0.54
	V-VIII сар	-0,54	0,38	0,44	-0.51
Онон-Хэрлэн	IV-VII сар	-0,33	0,77	0,81	-0.77
	V-VI сар	-0,39	0,67	0,65	-0.72
	V-VII сар	-0,14	0,77	0,79	-0.65
	VI-VII сар	-0,65	0,80	0,83	-0.85
	V-VIII сар	-0,42	0,55	0,63	-0.73

Тайлбар: T-сарын дундаж температур, P-сарын нийлбэр хур тунадас, ЧДИ-Селяниновын чийг-дулааны итгэлцүүр, S_i-ган-зуншлагын Педийн индекс (Эх сурвалж: Д.Дагвадорж 1988, Д.Дагвадорж, 2011).

Дээрх хүснэгтээс үзвэл, буудайн ургацанд ургамлын ургалтын хугацааны буюу 4-8 дугаар сарын агаарын температур, ган-зуншлагын Педийн индекс сөрөг, хур тунадас болон чийг дулааны итгэлцүүр эерэг хамааралтай байх бөгөөд 6-7 дугаар сарын агаарын температур, хур тунадас хамгийн хүчтэй нөлөөлж байгаа нь харагдаж байна.

1.2. УРГАМАЛ УРГАЛТЫН ХУГАЦААНЫ ДУЛААНЫ НӨӨЦ

Монгол орны ихэнх нутагт ургамал ургахад шаардагдах дулаан ерөнхийдөө хангалттай. Ургамлын дулаан хангамжийг ихэнх ургамлын ургалт эхлэн явагдах температур буюу хоногийн дундаж агаарын температур 5°C-ын заагийг тогтвортой давж гарах, мөн заагаас доошилж, тогтвортой сэрүүсэх хугацаа, энэ заагаас дээших нийлбэр температур болон ургамлын ургалт идэвхтэй явагдах температур буюу хоногийн дундаж агаарын темпертатур 10°C-ын заагийг дайрч дээш, доош тогтвортой орох хугацаа, энэ заагаас дээших температурын нийлбэрээр авч үздэг.

Дулааны хуримтлал буюу хоногийн дундаж температурын нийлбэрийг тухайн заагаас дээших температурын нийлбэр (идэвхтэй температурын нийлбэр гэх), тэр нийлбэрээс биологийн босго температур (биологийн минимум гэх)-ыг нь хасаж авсан нийлбэр температур (ашигтай температурын нийлбэр буюу барууны ном зохиолд Growing degree days - GDD гэдэг) гэж ялгадаг.

Газар тариалангийн бүс нутгийг төлөөлөх цаг уурын зарим өртөөгөөр дулаан хангамжийн үндсэн үзүүлэлтийг Хүснэгт 1.2-д харуулав.

Хүснэгт 1.2: Газар тариалангийн бүс нутгийн дулаан хангамжийн үзүүлэлтүүд

(1981-2010 оны дунджаар)

Өртөөний нэр	5°С-ыг давж гарах хугацаа (сар, өдөр)		Үргэлжлэх хугацаа, хоногоор	Идэвхтэй температурын нийлбэр Σt>5° С	10°С-ыг давж гарах хугацаа (сар, өдөр)		Үргэлжлэх хугацаа, хоногоор	Идэвхтэй температурын нийлбэр Σt>10° С	Ашигтай температурын нийлбэр*	
	Эхлэх	Дуусах			Эхлэх	Дуусах			Σt>5° С	Σt>10° С
Төв бүс										
Сүхбаатар	IV.24	X.9	168	2486	V.16	IX.19	126	2157	1641	887
Ерөө	IV.28	IX.30	155	2260	V.18	IX.17	122	2003	1480	772
Тариалан	IV.24	X.3	163	2110	V.18	IX.14	119	1785	1292	582
Мөрөн	IV.23	X.4	164	2188	V.16	IX.16	122	1895	1364	653
Дархан	IV.24	X.6	165	2472	V.14	IX.22	130	2201	1643	888
Хутаг-Өндөр	IV.22	X.6	170	2333	V.12	IX.18	129	2050	1476	744
Орхон	IV.23	X.6	163	2403	V.15	IX.20	128	2126	1581	839
Эрдэнэт	IV.29	X.4	158	2034	V.20	IX.16	116	1713	1240	542
Баруунхараа	IV.25	X.7	164	2439	V.14	IX.24	131	2182	1611	859
Булган	V.1	IX.30	151	1965	V.20	IX.11	114	1691	1205	538
Эрдэнэмандал	IV.29	IX.30	154	1892	V.24	IX.11	110	1546	1117	437
Угтаал	V.1	X.4	156	2180	V.21	IX.21	124	1919	1395	673
Эрдэнэсант	IV.30	X.7	161	2234	V.18	IX.24	129	1979	1424	681
Зүүн бүс										
Дадал	IV.28	X.1	156	2114	V.19	IX.16	120	1843	1329	629
Биндэр	IV.27	X.2	158	2155	V.18	IX.14	120	1864	1361	658
Өндөрхаан	IV.24	X.5	164	2413	V.15	IX.22	130	2160	1589	846

Дашбалбар	IV.29	X.4	158	2330	V.17	IX.22	128	2109	1535	816
Халхгол сум буюу Сүмбэр	IV.24	X.7	166	2521	V.15	IX.22	130	2256	1689	944
Чойбалсан	IV.24	X.9	168	2635	V.12	IX.25	136	2386	1788	1015
Матад	IV.24	X.10	169	2562	V.16	IX.26	133	2290	1712	954
Эрдэнэцагаан	IV.26	X.11	168	2465	V.17	IX.25	131	2178	1620	859
Баруун бүс										
Баруунтуруун	IV.27	X.7	164	2271	V.12	IX.18	129	2020	1448	722
Баянтэс	V.4	IX.26	145	1834	V.27	IX.7	103	1521	1103	477
Улаангом	IV.24	X.8	166	2464	V.9	IX.19	133	2213	1626	876

Тайлбар: *-хоногийн дундаж температураас тухайн босго утга (5°C, 10°C)-ыг нь хасаж тооцсон нийлбэр (Эх сурвалж: УЦУОСМХ, 2019).

Хүснэгтээс үзвэл, газар тариалангийн бүс нутгаар 4-р сарын 3 дугаар арав хоногт хоногийн дундаж агаарын температур 5°C-ын заагийг даван тогтвортой дулаарч, намар 10-р сарын эхний арав хоногт мөн заагаас доош орж тогтвортой сэрүүсэх бөгөөд энэ хугацаанд 1,900-2,400 орчим градусын идэвхтэй дулаан хуримталдаг байна. Хоногийн дундаж агаарын температур 10°C-ын заагийг 5-р сарын 2 дугаар арав хоногт даван тогтвортой дулаарч, 9-р сарын 2 дугаар арав хоногт мөн заагаас доош орж тогтвортой сэрүүсэх бөгөөд энэ хугацаанд 1,700-2,200 орчим градусын идэвхтэй дулаан хуримталдаг байна.

Даян дэлхийн дулааралтай холбоотойгоор ургамал ургалтын хугацааны дулааны нөөц ч мөн зохих хэмжээгээр нэмэгдэж байгааг газар тариалангийн бүс нутгийн цаг уурын станцуудын олон жилийн мэдээгээр тооцоолж, өөрчлөлт, хандлагыг гаргав (**Хүснэгт 1.3**).

Хүснэгт 1.3: Газар тариалангийн бүс нутгийн ургамал ургалтын хугацааны дулааны нөөцийн өөрчлөлт, хандлага (шугаман тэгшитгэлийн итгэлцүүрээр)

Өртөөний нэр	Мэдээний цуваа, он	10°С-ын заагийг давж гарах хугацааны		Үргэлж- лэх хуга- цааны	Идэвхтэй температурын нийлбэр	
		хавар	намар		5°С-аас дээш	10°С-аас дээш
Төв бүс						
Сүхбаатар	1966-2016	-0,27	0.62	0.33	8.05	8.79
Ерөө	1961-2016	-0.17	0.19	0.36	8.29	8.61
Тариалан	1963-2016	-0.17	0.32	0.50	8.18	9.75
Дархан	1984-2016	-0.35	0.09	0.44	19.81	16.87
Хутаг-Өндөр	1962-2016	-0.31	0.09	0.40	7.66	8.58
Орхон	1969-2016	-0.17	0.21	0.38	10.49	9.87

Эрдэнэт	1974-2016	-0.38	0.35	0.73	11.18	13.82
Баруунхараа	1961-2016	-0.13	0.23	0.36	9.15	9.53
Булган	1961-2016	-0.16	0.18	0.35	6.20	7.25
Эрдэнэмандал	1964-2016	-0.19	0.22	0.42	9.39	8.78
Угтаал	1980-2016	-0.06	0.15	0.21	12.14	10.11
Эрдэнэсант	1962-2016	-0.30	0.35	0.65	8.98	12.05
Зүүн бүс						
Дашбалбар	1976-2016	-0.35	0.13	0.48	10.35	12.08
Дадал	1961-2016	-0.24	0.32	0.56	8.56	10.52
Биндэр	1961-2016	-0.24	0.22	0.46	8.75	9.15
Халхгол	1961-2016	-0.21	0.09	0.30	6.19	6.89
Өндөрхаан	1961-2016	-0.14	0.12	0.26	7.36	7.50
Баруун бүс						
Баруунтуруун	1961-2016	-0.27	0.19	0.47	9.36	9.99

Тайлбар: Хэмжилт хийсэн хугацаа богино газарт шугаман тэгшитгэлийн өнцгийн итгэлцүүрүүд өндөр гарсан болно (Эх сурвалж: УЦУОСМХ, 2019).

Дээрх хүснэгтэд хоногийн дундаж агаарын температур 10°C-ын заагийг хавар, намар дайрч гарах хугацаа, 5°C, 10°C-аас дээших идэвхтэй температурын нийлбэрийн 50 гаруй жилийн өөрчлөлтийн шугаман трендийн тэгшитгэлийн өнцгийн итгэлцүүр (а-коэффициент)-ийн утгыг үзүүлсэн. Жишээлбэл, Булганы Хутаг-Өндөр сумын төвд хоногийн дундаж агаарын температур 10°C-ын заагийг хавар дайрч гарах хугацаа 10 жил тутамд 3 хоногоор эртсэж (трендийн шугамын өнцгийн итгэлцүүр сөрөг тэмдэгтэй байгаа нь хугацаа урагшилж буйг заана), харин намар 1 хоногоор оройтож (трендийн шугамын өнцгийн итгэлцүүр эерэг тэмдэгтэй байгаа нь хугацаа хойшилж буйг заана) байгаа буюу ургамал идэвхтэй ургалтын хугацаа 10 жил тутамд 4 хоногоор уртсаж байна гэж ойлгоно. Өөрөөр хэлбэл Хутаг-Өндөрт 1962-1990 оны дунджаар 10°C-ын заагийг хавар 4-р сарын 27-нд дайран дулаардаг, намар 10-р сарын 5-нд мөн заагаас доош орж сэрүүсдэг байснаа 1991-2016 оны дунджаар хавар 4-р сарын 18 ба намар 10-р сарын 7 болж, үргэлжлэх хугацаа нь хуучин 172 хоног болж өмнө байснаасаа (дунджаар 161 хоног) даруй 11 хоногоор уртассан байх аж. Нийтэд нь аваад үзвэл 1961 оноос 2016 оны хооронд хоногийн дундаж температур 10°C-ын заагийг давж дулаарах хугацаа хавар 12 хоногоор эртсэж, мөн заагаас доош орж сэрүүсэх хугацаа намар 13 хоногоор хожуу тохиолдох болжээ.

Олон жилийн цуваатай цаг уурын өртөөдийн мэдээллээр үзвэл өнгөрсөн зууны жараад оноос 2016 он хүртэл 10°C-аас дээших идэвхтэй температурын нийлбэр нийт нутгаар 80-90°C/10 жилийн хурдтай нэмэгдэж байгаагийн зэрэгцээ 5°C, 10°C-аас дээших идэвхтэй болон ашигтай температуртай байдаг хугацаа 3 долоо хоног орчмоор уртассан байна. Энэ нь манай оронд газар тариалангийн бүс нутгийг ямар нэг хэмжээгээр тэлэх (илүү өндөрлөг газар руу юм уу, илүү умард зүг) боломж олгож байгаа боловч ургацыг хязгаарлах гол хүчин зүйл нь чийг хангамж болон цочир хүйтрэлийн нөлөө байсаар байх болно.

Цочир хүйтрэл

Монгол оронд ургамал ургалтын хугацааны дулааны нөөц хангалттай гэж үзэх боловч Хангай талдаа цочир хүйтрэлийн эрсдэл ихтэй. Олон жилийн ажиглалтын дүнгээс үзвэл, далайн түвшнээс дээш 1,500-2,000 м хүртэл өндөр өргөгдсөн уулсын түвшинд эцсийн цочир хүйтрэл 6 дугаар сарын 10-20-ны хооронд, 1,000-1,500 м хүртэлх захын дундаж өдөрлөг уулсын нутагт 6-р сарын 1-10-ны хооронд, Их нууруудын хотгор, Орхон-Сэлэнгийн сав газар, Онон, Улз, Халх, Нөмрөг голын сав нутгаар 5-р сарын 20-ноос 6-р сарын 20-ны хооронд, хээрийн бүс нутгаар 5-р сарын 10-20-ны хооронд дуусна. Манай орны уулархаг нутгаар намар цочир хүйтрэл эрт эхэлнэ. Харин далайн түвшнээс 1,000 м-ээс дээших нутагт 8-р сарын 20-ноос 9-р сарын 1-ний хооронд, Орхон-Сэлэнгийн сав газар, ойт хээрийн бүсэд 9-р сарын 1-10-ны хооронд, хээрийн бүсийн хойд талын нутгаар 9-р сарын 10-20-ны хооронд цочир хүйтэрч эхэлнэ. Ийнхүү өндөр уулсын бүслүүрт хүйтрэлгүй хугацаа 70 хоногоос цөөн байх бөгөөд зарим жил 30-40 хоног байх талтай. Харин 1,300-2,000 м хүртэлх өндөрлөг уулсын нутагт хүйтрэлгүй хугацаа 70-90 хоног, Орхон-Сэлэнгийн сав, ойт хээрийн бүсийн захын дундаж өндөрлөг 1,300 м хүртэл өргөгдсөн уулсаар 90-110 хоног, хээрийн бүсэд 110-130 хоног байна (Жамбаажамц, 1989).

Хүснэгт 1.4-д хаврын сүүлчийн, намрын эхний цочир хүйтрэл ажиглагдсан дундаж хугацааг 1981-2010 оны мэдээгээр тодорхойлсон дүнг үзүүлэв. Хүснэгтэд тооцсон хүйтрэлгүй хугацааны дунджийг “Монгол улсын хөдөө аж ахуйн уур амьсгалын нөөцийг лавлах (1996)”-тай харьцуулж үзэхэд, манай орны газар тариалангийн бүс нутгаар 7-19 хоногоор уртассан байна. Гэхдээ энд цочир хүйтрэлийн аюул хэвээр байх тул уур амьсгалын дулааралт болж байна гээд ургалтын хугацаа урттай таримлын сорт сонгох нь тодорхой хэмжээний эрсдэл дагуулж болзошгүй.

Хүснэгт 1.4: Хаврын сүүлчийн, намрын эхний цочир хүйтрэл болох хугацаа, хүйтрэлгүй үеийн үргэлжлэх хугацаа (1981-2010 оны дунджаар)

Өртөөний нэр	Хөрсөн дээр			Агаарт (2 м-ийн түвшинд)			
	Хаврын сүүлчийн	Намрын анхны	Хүйтрэлгүй үе, хоногоор	Хаврын сүүлчийн	Намрын анхны	Хүйтрэлгүй үе, хоногоор	
						дундаж	өөрчлөлт
Сүхбаатар	5/26	9/14	111	5/19	9/18	122	
Ерөө	5/31	9/9	102	5/30	9/11	104	+19
Баруунтуруун	6/3	9/10	99	5/25	9/15	113	+14
Тариалан	6/3	9/12	101	5/26	9/14	112	+16
Дархан	5/29	9/11	105	5/23	9/19	119	
Хутаг-Өндөр	5/31	9/10	102	5/14	9/14	113	+16
Орхон	5/29	9/9	102	5/25	9/12	110	
Дадал	6/5	9/9	96	5/30	9/11	104	
Баруунхараа	5/26	9/12	109	5/24	9/14	114	+15
Эрдэнэт	6/7	9/6	91	5/27	9/15	111	

Булган	6/7	9/3	88	6/3	9/6	95	+12
Биндэр	6/2	9/8	98	5/26	9/11	108	+17
Угтаал	6/6	9/6	92	5/29	9/12	105	
Чойбалсан	5/19	9/18	122	5/12	9/22	133	+10
Гурванбулаг	5/25	9/15	114	5/18	9/17	122	
Сүмбэр сум	5/20	9/16	119	5/19	9/17	120	+10
Өндөрхаан	5/31	9/9	101	5/25	9/13	111	+7
Матад	5/26	9/17	114	5/18	9/17	122	
Эрдэнэсант	6/2	9/9	99	5/23	9/14	114	+18
Хужирт	6/11	8/31	81	6/5	9/4	91	

Тайлбар: Хүснэгтийн сүүлчийн баганад 1981-2010 оны хүйтрэлгүй үеийн үргэлжлэх дундаж хугацааг 1961-1990 оны дунджаас хэрхэн өөрчлөгдсөнийг үзүүлэв. “+” тэмдэг нь хүйтрэлгүй хугацаа уртассаныг илэрхийлнэ (Эх сурвалж: УЦУОСМХ, 2019).

1.3. ЧИЙГ ХАНГАМЖ

Ургамлын чийг хангамжийг хур тунадасны хэмжээ, хөрсний бүтээгдэхүүнт чийгийн нөөц, ууршиц (дэвсгэр гадаргын ууршуулах чадвар буюу боломжит (потенциал) ууршилт) болон тухайн газар орны уур амьсгалын чийглэг-хуурай байдлыг илэрхийлсэн үзүүлэлтүүдээр илэрхийлдэг.

Монгол орон ерөнхийдөө хуурай, хуурайвтар уур амьсгалын бүсэд орших тул хур тунадас нийтдээ хомс. Хур тунадасны 85% орчим нь жилийн дулаан улиралд /IV-IX сард/ үүнээс зөвхөн долоо-найм дугаар сард 50-60% нь орно. Газар тариалангийн бүс нутгуудад байрлах цаг уурын өртөөд дээр хэмжсэн хур тунадасны олон жилийн дундаж сар, жилийн хэмжээ (норм)-г **Хүснэгт 1.5**-д үзүүлэв.

Харин өвлийн улиралд цас тун бага унана. Жилийн хүйтэн улиралд ордог хур тунадсын хэмжээ уулархаг хэсэгтээ 30 мм-ээс, говь нутагт 10 мм-ээс хэтэрдэггүй байна. Зөвхөн Хангай, Хэнтийн нуруу, Хөвсгөл орчмын уулсаар л жилийн хүйтэн улиралд (X-III сар) 30 мм, түүнээс ахиу цас орно. Уур амьсгалын дулааралтын улмаас өвөл ордог цасны хэмжээ ерөнхийдөө нэмэгдэж, жилийн дулаан улиралд ордог борооны хэмжээ багасаж байна (БОНХЯ, 2014; БОАЖЯ, 2018).

Хоногийн дундаж температур 0°C-аас дээш үед буюу жилийн дулаан улиралд ордог борооны хэмжээний өөрчлөлтийг 1961-2016 оны мэдээнд тулгуурлан трендийн шугамаар багцаалбал, 23 мм-ээр багассан байна. Энэ нь ерөнхийдөө байгалийн хувьсамжийн дотроо өөрчлөгдөж буйг илтгэж байна.

Хүснэгт 1.5: Хур тунадасны хэмжээ, мм (1981-2010 оны дунджаар)

Өртөөний нэр	Сар												Жилийн нийл- бэр
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Төв бүс													
Сүхбаатар	3.1	2.3	2.9	8.2	24.6	52	67.7	69.9	33.8	9.2	6.1	3.9	283.8
Ерөө	2.8	1.5	2.3	4.5	15.6	54.3	70.2	77.1	29.1	8.6	3.7	3.5	273.2

Орхонтуул	2.8	2.4	4.5	8.6	25.2	48.2	69.0	83.1	31.4	12.2	6.0	5.6	299.3
Тариалан	2.4	1.4	2.8	6.5	17.4	56.5	102.5	82.6	24.6	6.4	2.6	2.6	308.4
Мөрөн	1.5	1.1	1.3	6.9	18.3	47.8	73.2	57.7	19.8	5.6	2.3	3.0	238.4
Дархан /1984-2010/	4.1	3.3	4.6	12.0	27.4	57.8	70.0	84.9	35.4	14.4	7.4	6.0	327.2
Хутаг-Өндөр	2.5	1.1	3.2	9.3	19.7	51.1	97.6	77.2	27.1	8.0	4.3	2.8	303.9
Сэлэнгэ /1993-2010/	2.1	2.0	4.7	8.6	23.6	61.0	99.9	74.2	31.8	10.5	4.2	3.8	326.3
Орхон	2.7	2.4	2.8	6.4	20.4	55.4	72.0	72.7	32.3	8.7	5.2	4.0	284.9
Эрдэнэт	2.8	2.3	6.4	13.4	22.1	71.1	94.7	83.8	35.1	12.8	6.6	4.6	355.7
Баруунхараа	3.1	2.2	3.4	8.0	23.2	56.2	70.7	73.9	34.7	8.7	7.2	4.1	295.4
Булган	2.0	1.5	4.7	9.0	20.4	62.2	108.1	79.3	29.7	10.2	3.9	2.4	333.3
Эрдэнэмандал	1.6	1.4	2.1	6.4	19	58.8	88.8	71.1	19.4	5.7	2.1	1.5	277.9
Түвшрүүлэх /1997-2010/	1.9	2.2	6.0	9.2	27.2	52.4	76	57.8	20.5	10.4	5.4	2.4	271.4
Угтаал	1.8	1.8	4.1	7.1	20.8	54.3	71.3	68	28.2	8.7	5.8	3.3	275.1
Эрдэнэсант	2.3	2.0	4.3	6.8	18.8	48.1	68.4	63.4	22.4	8.0	4.7	3.2	252.4
Баянчандмань /1989-2010/	1.5	1.6	3.4	7.5	22.7	49.7	67.7	73.8	28.7	6.6	4.0	3.3	270.4
Жаргалант /1991-2010/	2.9	2.5	5.3	8.7	28.2	49.5	69.3	81.0	36.1	12.4	7.6	5.3	308.6
Хужирт	1.5	1.8	4.3	7.7	22.8	56	82.1	66.5	21.4	7.6	3.3	2.1	277
Дорнод бүс													
Дадал	2.4	2.3	5.6	13.5	24.6	74.2	106.7	98.8	42.6	17.2	5.6	2.8	396.2
Биндэр	1.9	2.1	4.4	9.7	16.6	59.7	98.8	77.3	36.1	12.5	4.3	2.4	325.9
Өндөрхаан	2.0	2.6	3.7	6.3	16.5	39.7	66.5	62.4	22.7	7.1	3.4	2.7	235.5
Дашбалбар	2.1	1.6	2.4	6.3	16.9	39.4	91.1	78.1	29.9	7.9	3.4	3.2	282.3
Халхгол	2.7	2.6	5.2	10.1	18.6	47.7	98.9	62.5	26.4	10.8	4.9	5.4	295.8
Баян Уул /1993-2010/	2.9	2.8	4.6	7.5	17.9	45.6	104.1	76.9	34.5	14.0	5.0	4.3	320.2
Чойбалсан	2.2	2.0	3.8	5.6	16.3	37.2	65.5	55.9	28.7	8.7	3.0	3.2	232
Матад	2.1	2.1	4.9	7.4	16	43.9	69.5	47.9	18.3	6.6	4.2	3.1	226
Эрдэнэцагаан	2.1	2.8	6.0	8.0	18.8	54.7	76.7	60	19.8	8.7	5.7	4.3	267.5
Баруун бүс													
Баруунтуруун	3.5	3.8	6.7	13.5	22.3	34.5	57.9	48.9	24.5	13.3	10.8	6.5	246.2
Баянтэс	3.4	3.1	2.8	5.2	13.1	29.6	51.7	41.5	20.1	7.5	6.8	6.1	190.9
Улаангом	2.4	2.5	3.2	3.6	7.1	30.1	43.1	29.2	11.2	6.0	9.5	6.6	154.6

Тайлбар: 1981 оноос хойш цаг уурын өртөө болсон сумдын ард дундажлалын хугацааг нь тавив (Эх сурвалж: УЦУОСМХ, 2019).

Монгол орны хур тунадасны нэг онцлог бол жилийн болон дулаан улирлын хувьсамж (variability) ихтэй. Иймд ургац тогтворгүй байх магадлал өндөр байдаг. Хүснэгт 1.6-д газар тариаланийн бүс нутгийн цаг уурын зарим өртөөдийн дулаан улирлын хур тунадасны хувьсамжийн итгэлцүүрийн утгыг 1961-1990 он, 1991-2016 онуудаар тусгайлан үзүүлэв.

Хүснэгт 1.6: Хур тунадасны хувьсамжийн итгэлцүүр

Өртөөний нэр	Хувьсамжийн итгэлцүүр	
	1961-1990 он	1991-2016 он
Баруунтуруун	28	34
Мөрөн	30	25
Тариалан	24	22
Хутаг-Өндөр	22	26
Булган хот	24	24
Эрдэнэмандал	22	29
Цэцэрлэг	17	23
Сүхбаатар	28	22
Баруунхараа	28	32
Ерөө	28	23
Эрдэнэсант	21	33
Хужирт	18	33
Арвайхээр	25	32
Өндөрхаан	24	22
Баян Овоо	25	34
Дадал	22	28
Биндэр	24	36
Чойбалсан	28	49
Халхгол	29	47

(Эх сурвалж: УЦУОСМХ, 2019).

Дээрх хүснэгтээс үзвэл, ихэнх нутгаар дулаан улирлын хур тунадсын хувьсамжийн итгэлцүүр нэмэгдсэний дээр өмнө нь 30%-иас бага байсан зарим нутагт мөн хэмжээнээс их болж нэмэгдсэн байна. Энэ бол тухайн бүс нутагт экосистемийн тогтворшил доройтож байна гэсэн үг юм.

Уур амьсгалын чийглэг-хуурай байдлыг зөвхөн хур тунадасны хэмжээ, түүний улирлын доторх хуваарилалт бүрэн үзүүлж хараахан чадахгүй. Үүнийг ургамлын чийг хангамжийн орлого-хур тунадас, зарлага-ууршуулах хэрэгцээ буюу нийлбэр ууршилт (хөрснөөс уурших ууршилт + ургамлын транспирац)-ын ялгавраар, эсвэл уур амьсгалын чийглэг-хуурай байдлыг илтгэдэг үзүүлэлт болох Шашкогийн чийгшлийн илтгүүр:

$$M_d = \frac{\sum P}{\sum (E - e)} = \frac{\sum P}{\sum d} \quad (1.1)$$

Селяниновын чийг-дулааны итгэлцүүр: (ЧДИ, оросоор ГТК-гидротермический коэффициент)

$$\text{ЧДИ} = \frac{\sum P_{V-VIII \text{ сар}}}{0.1 \sum t_{>10^{\circ}\text{C}}} \quad (1.2)$$

зэрэг үзүүлэлтээр илэрхийлдэг. Энд **P** хур тунадасны хэмжээ, бид үүнийг ургамал ургалтын хугацаагаар буюу V-VIII сарын нийлбэрээр авав, **E - e** ханасан уурын даралтаас усны уурын даралтыг хассан ялгавар буюу агаар чийгээр ханахад хэдий хэмжээний чийг (усны уур) дутуу байгааг илтгэх хэмжигдэхүүн бөгөөд **d** гэж тэмдэглэнэ. Бид хоногийн дундаж дутагдах чийгийг V-VIII сараар нийлбэрчилж **Σd** гэж авсан. Дутагдах чийг хэдий их байна, ургамал болоод хөрснөөс чийг уурших боломж төдий их байна.

Монголд хоногийн дундаж дутагдах чийг зуны улиралд 9 - 12 гПа (Гектапаскаль) орчим байдаг. Эдгээр үзүүлэлтийн газарзүйн хуваарилалт манай орны уур амьсгалын чийглэг хуурай байдлыг илтгэнэ.



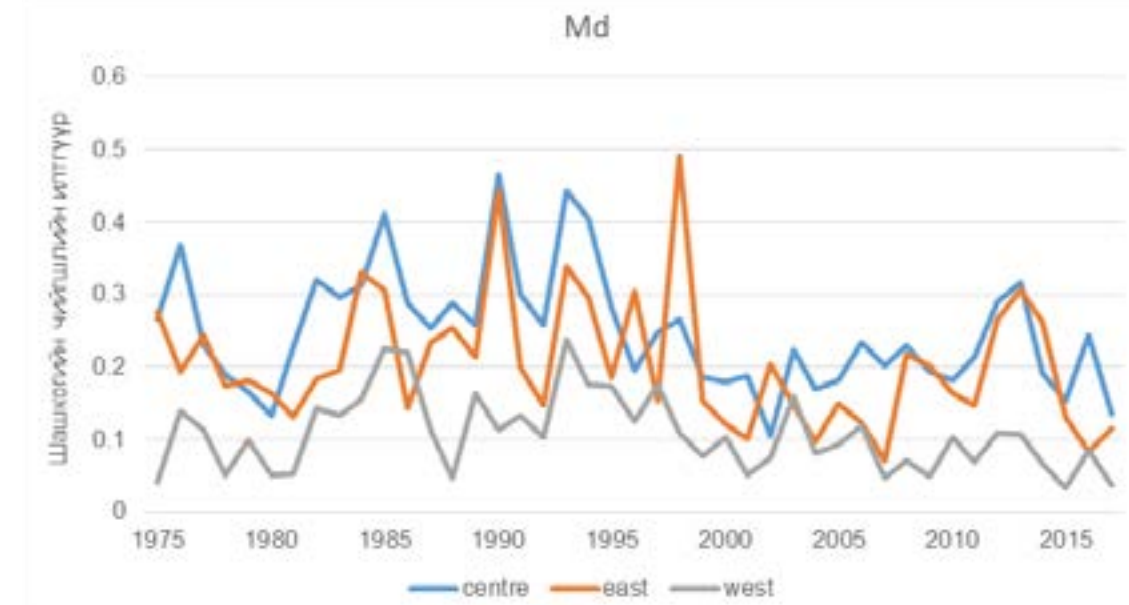
Зураг 1.1: Шашкогийн чийгшлийн илтгүүрийн газарзүйн хуваарилагдал (1981-2010 оны дунджаар).

Зураг 1.1-т Шашкогийн чийгшлийн илтгүүрийн 1981-2010 оны норм утгын газарзүйн хуваарилалтыг үзүүлэв. Д.И.Шашкогийн чийгшлийн илтгүүрийн утгаар газар орны уур амьсгалыг

<0.15 - нэн хуурай,
0.10-0.25 - гандуу,
0.25-0.35 - гандуувтар,
0.35-0.45 - чийглэгдүү,
0.45-0.60 - чийглэг,
>0.60 - илүүдэл чийгтэй гэж авдаг.

Чийгийн илтгүүр **M_d = 0.5** заримдаа **0.45** орчим байвал зохистой чийгшилтэй буюу ургамлын чийг хангамж зохистой түвшинд байна гэж үзнэ.

Цаг уурын өртөөдийн мэдээгээр, Шашкогийн чийгшлийн илтгүүрийн хамгийн их утга Тэрэлжид 0.42, Булганд 0.37, Хөвсгөлийн Цагаан үүрт 0.36 хүрэх боловч өнөөгийн газар тариалан эрхэлж байгаа бүс нутгуудад 0.26-аас хэтрэхгүй, өөрөөр хэлбэл газар тариалангийн бүс нутаг нийтдээ гандуу ба гандуувтар уур амьсгалтай ангилалд багтаж байна. Уур амьсгалын чийглэг-хуурай байдал 1975-2017 онд хэрхэн өөрчлөгдсөнийг газар тариалангийн бүсүүдээр ялган **Зураг 1.2**-т үзүүлэв.

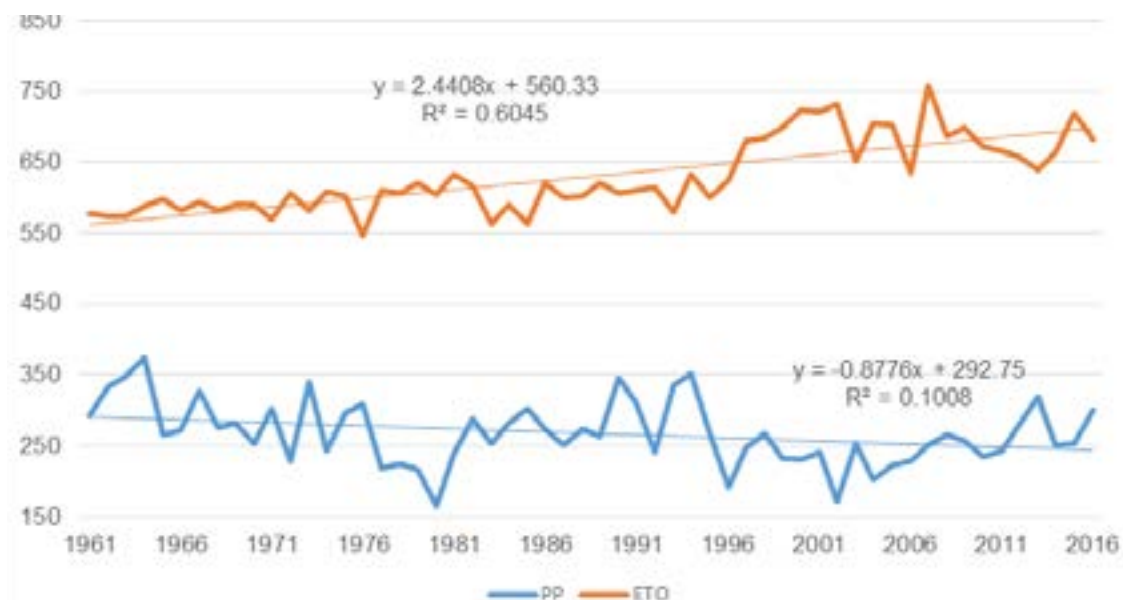


Зураг 1.2: Шашкогийн чийгшлийн илтгүүрийн олон жилийн явц Газар тариалангийн бүсүүдээр (Эх сурвалж: Зохиогчдын дүрслэл).

Дээрх зургаас үзвэл, уур амьсгалын чийглэг хуурай байдлын Шашкогийн илтгүүр манай орны газар тариалангийн бүх бүсүүдээр буурч байгаагийн дотор төв бүсээр хамгийн эрчимтэй буурч байна. Мөн энэ зургаас төв бүс арай чийглэгдүү, баруун бүс хамгийн хуурай байдаг нь харагдана.

Нэгэнт ургамал ургалтын хугацааны агаарын температур нэмэгдэж байгаагаас шалтгаалж дэвсгэр гадаргын ууршуулах чадвар буюу нийлбэр ууршиц ихээхэн нэмэгдэж байхад хур тунадасны хэмжээ түүнийг нөхөх хэмжээгээр нэмэгдэхгүй, харин ч бага зэрэг буурч байгаа нь манай оронд өдгөө цагт нүүрлээд байгаа гандалт-хуурайшилт, цөлжилтийн гол шалтгаан болж байна. **Зураг 1.3**-т дулаан

улирлын дэвсгэр гадаргын ууршиц ба хур тунадасны олон жилийн явцыг газар тариалангийн төв бүсийн хэмжээгээр дундажлан үзүүлэв.



Зураг 1.3: Газар тариалангийн төв бүсийн дэвсгэр гадаргын нийлбэр ууршиц (E₀) ба хур тунадасны олон жилийн явц Улаан нь нийлбэр ууршиц, хөх нь хур тунадас, мм (Эх сурвалж: Зохиогчдын дүрслэл).

Монгол нутагт хуурайшилт явагдаж байгааг мөн уур амьсгалын чийглэг-хуурай байдлыг үзүүлдэг бусад индексүүдийн олон жилийн явц ч бас харуулдаг. Бид Селяниновын чийг-дулааны илтгэлцүүр (ЧДИ)-ийг 1961-2016 оноор тооцоолж, энэ хугацаанд дундаж утга нь хэрхэн өөрчлөгдсөнийг 1990 оноор зааглан **Хүснэгт 1.7**-д үзүүлэв.

Өртөөний нэр	ЧДИ		Ялга-вар
	I	II	
Мөрөн	1.11	0.86	-0.25
Тариалан	1.49	1.22	-0.27
Цэцэрлэг	1.78	1.32	-0.46
Сүхбаатар	1.09	0.95	-0.14
Баруунхараа	1.38	1.12	-0.26
Баруунтуруун	0.82	0.77	-0.05
Булган	1.61	1.41	-0.20
Хутаг	1.45	1.24	-0.21

Ерөө	1.21	0.92	-0.29
Эрдэнэсант	1.19	0.84	-0.35
Хужирт	1.70	1.30	-0.40
Өндөрхаан	1.07	0.78	-0.29
Баян Овоо	1.09	0.95	-0.14
Дадал	1.70	1.31	-0.39
Биндэр	1.48	1.14	-0.34
Чойбалсан	1.02	0.79	-0.23
Халхгол	1.15	1.14	-0.01*

Тайлбар: I-1961-1990 оны дундаж, II-1991-2016 оны дундаж, *-Халхгол өртөө 1975 онд сумын төвөөс Сүмбэрт нүүж очсон учраас зөрөө бага гарав. (Эх сурвалж: УЦУОСМХ, 2019).

Энд бас нэг онцлох зүйл бол тодорхой цэгүүд дээр сүүлийн 26 жилийн дунджаар уур амьсгалын чийглэг-хуурай байдлын анги өмнөх 30 жилийн дунджаасаа хуурайших тал руугаа өөрчлөгдсөн байгааг харж болно.

Өвлийн хур тунадас, цасан бүрхүүл

Манай оронд жилийн нийлбэр хур тунадасны 5-15% нь хүйтэн улиралд цас хэлбэртэй ордог боловч цасан бүрхүүл нимгэн тогтдог (дундаж зузаан 10 см-ээс хэтрэхгүй), энэ чанараараа хөрсийг гүн хөлдөхөөс хамгаалж чадахгүй, өвөлжих таримал тарих нөхцөлийг хязгаарлаж байдаг.

Газар тариалангийн бүс нутгаар жилдээ 30-45 хоног цас орно. Анхны цас орсны дараа шууд цасан бүрхүүл тогтвортой тогтох нь ховор, цасан бүрхүүл анх тогтсоноос хойш хориод хоногоос сарын дараа тогтвортой цасан бүрхүүл тогтдог. **Хүснэгт 1.8**-д газар тариалангийн бүс нутгаар тогтвортой цасан бүрхүүл тогтох, цас ханзрах хугацаа, тогтвортой цасан бүрхүүлтэй хоногийн тоог үзүүлэв.

Хүснэгт 1.8: Тогтвортой цасан бүрхүүл тогтох, ханзрах хугацаа, цасан бүрхүүлтэй хоногийн тоо (1975-2010 оноор)

Станц	Цасан бүрхүүлтэй өдөр	Тогтвор-той цасан бүрхүүлтэй өдөр	Цасан бүрхүүл тогтвортой тогтсон			Тогтвортой цасан бүрхүүл ханзарсан		
			Дун-даж	Эрт	Орой	Дун-даж	Эрт	Орой
Улаангом	145	141	XI.12	XI.18	XII.6	IV.2	III.13	IV.28
Баруунтуруун	202	155	XI.1	X.23	XI.23	IV.5	IV.3	IV.8
Баян-Уул	176	161	XI.3	XI.10	II.4	IV.13	III.28	V.19
Мөрөн	98	71	XI.29	X.19	II.6	II.10	XII.23	III.21

Булган	175	103	XI.19	II.10	XII.27	III.2	I.8	XII.16
Эрдэнэт	152	114	XI.15	X.18	II.26	III.9	I.31	IV.15
Арвайхээр	126	95	XII.11	X.14	II.20	II.27	XII.31	IV.4
Хужирт	172	78	XII.7	XI.1	I.19	II.22	II.12	III.9
Баруунхараа	142	121	XI.14	X.21	I.4	III.25	XII.18	IV.9
Орхон	139	121	XI.14	X.10	I.18	III.17	II.22	IV.12
Сүхбаатар	129	101	XI.23	X.11	XII.19	III.4	XII.31	III.22
Дархан	153	113	XI.13	X.22	XII.13	III.8	II.19	III.26
Угтаал	212	123	XI.11	X.28	XII.3	III.14	II.16	IV.14
Өндөрхаан	135	104	XI.24	X.27	I.3	III.10	I.26	IV.12
Биндэр	123	96	XI.20	X.10	I.13	III.25	XII.23	IV.7
Дадал	153	122	XI.17	X.6	II.1	III.15	I.28	IV.17
Чойбалсан	108	68	XII.3	XI.5	XII.31	II.9	I.5	II.1
Дашбалбар	168	108	XI.14	X.15	XII.26	III.2	II.3	IV.3
Халх гол	142	107	XI.26	X.31	XII.27	III.13	I.31	IV.5
Эрдэнэцагаан	158	116	XI.24	I.4	XII.13	III.20	I.2	IV.16

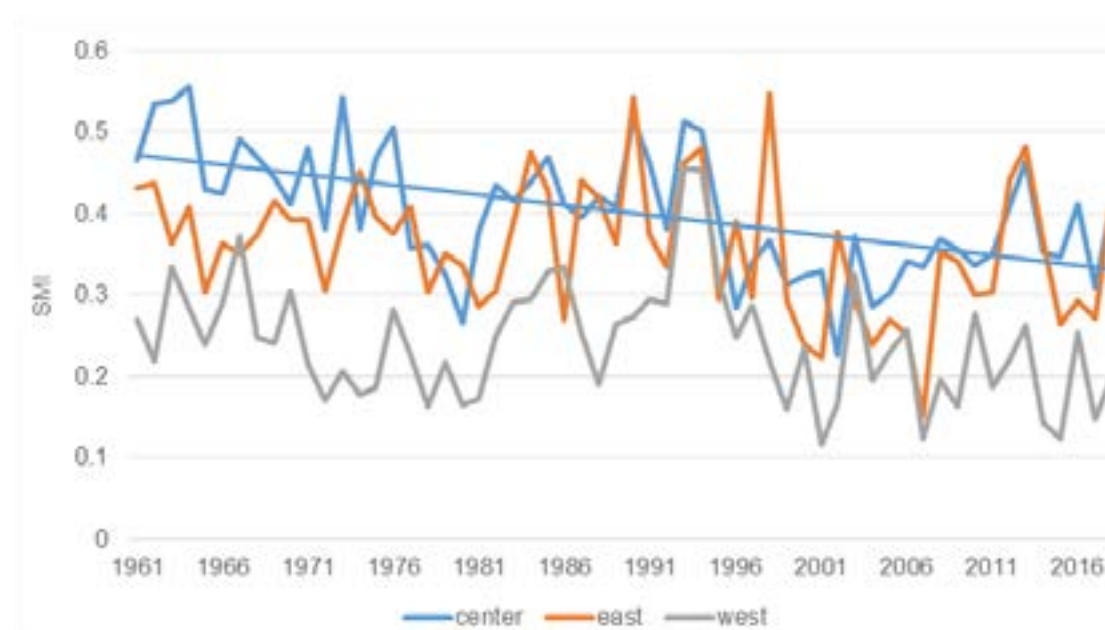
(Эх сурвалж: УЦУОСМХ, 2019).

Энэ хугацаанд тогтвортой цасан бүрхүүл тогтох болон ханзрах хугацаа ихэнхдээ эртсэх хандлагатай, үүнээс болоод цасан бүрхүүлтэй байх хоногийн тоо мөн цөөрч байна.

Цасан бүрхүүлийн зузаан төдий л их бус, хээрийн цасны хэмжилтээр 10 см-ээс хэтрэхгүй боловч шуурч хунгарласан газарт, цас зудтай жил 20 см-ээс давна. Цасан бүрхүүлийн зузаан их биш болохоор түүнд агуулагдах нөөц ус газар тариалангийн бүс нутгаар 10-15 мм-ээс хэтрэхгүй. Хавар цас ханзрах хугацаа 1960-аад оны үетэй харьцуулбал, ойролцоогоор нэг сараар урагшилсан болохоор хайлсан цасны ус хөлдүү хөрсөнд шингэж чадахгүй урсан алга болж хөрсний угтвар чийгэнд нэмэр болдоггүй.

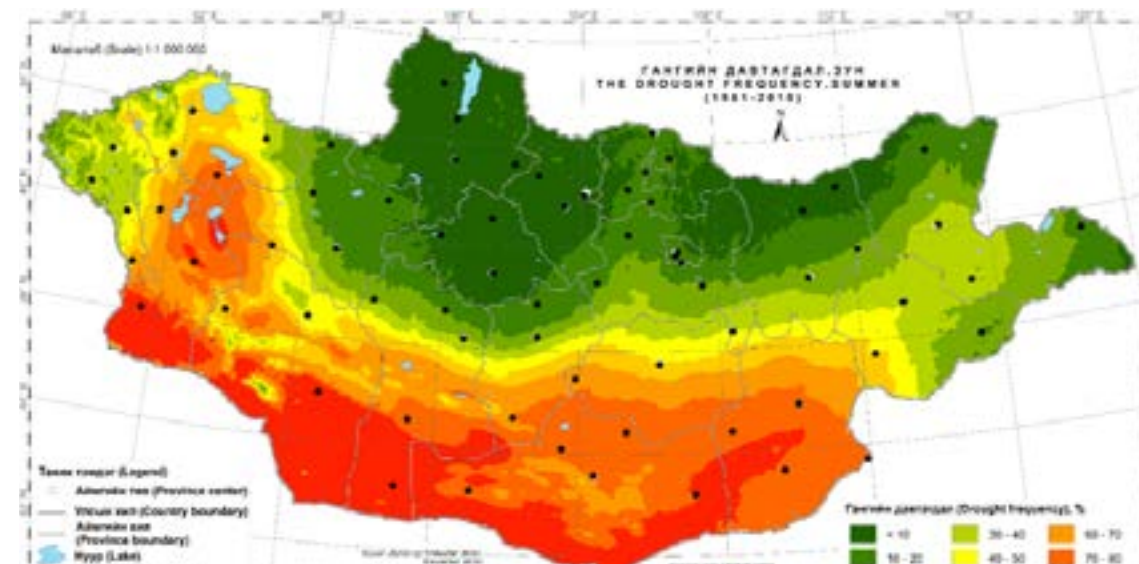
Хөрсний чийгийн индексийн өөрчлөлт

Нийлбэр ууршилтыг дэвсгэр гадаргын ууршуулах чадвар (потенциал ууршилт ч гэнэ)-т харьцуулсан харьцааг хөрсний чийгийн индекс (SMI) гэж үздэг. Монгол нутагт олон жилийн дунджаар нийлбэр ууршилт нь хур тунадсынхаа хэмжээтэй ойролцоо байдаг (Нацагдорж, 2004) учир энэ нь орсон хур тунадасны хэр хэмжээтэй нь хөрсөнд шингэж ургамалд ашиглагдах боломжтойг давхар илэрхийлж байгаа тул хөрсний чийгийн индекс гэж нэрлэдэг. Хөрсний чийгийн индексийг тооцоолсон дүнг газар тариалангийн бүсүүдээр ялган **Зураг 1.4**-т үзүүлэв.



Зураг 1.4: Хөрсний чийгийн индексийн олон жилийн явц Газар тариалангийн бүсүүдээр (Эх сурвалж: Зохиогчдын дүрслэл).

Дээрх зургаас үзвэл, сүүлийн 50 гаруй жилийн дотор хөрсний чийгийн индекс нийт газар тариалангийн бүсүүдэд буурч, ялангуяа төв бүсэд хамгийн эрчимтэй, баруун бүсэд сулавтар буурч байна.



Зураг 1.5: Зуны ган-зуншлагын давтагдлын үнэлгээ (Эх сурвалж: Gomboludev et al., 2019).

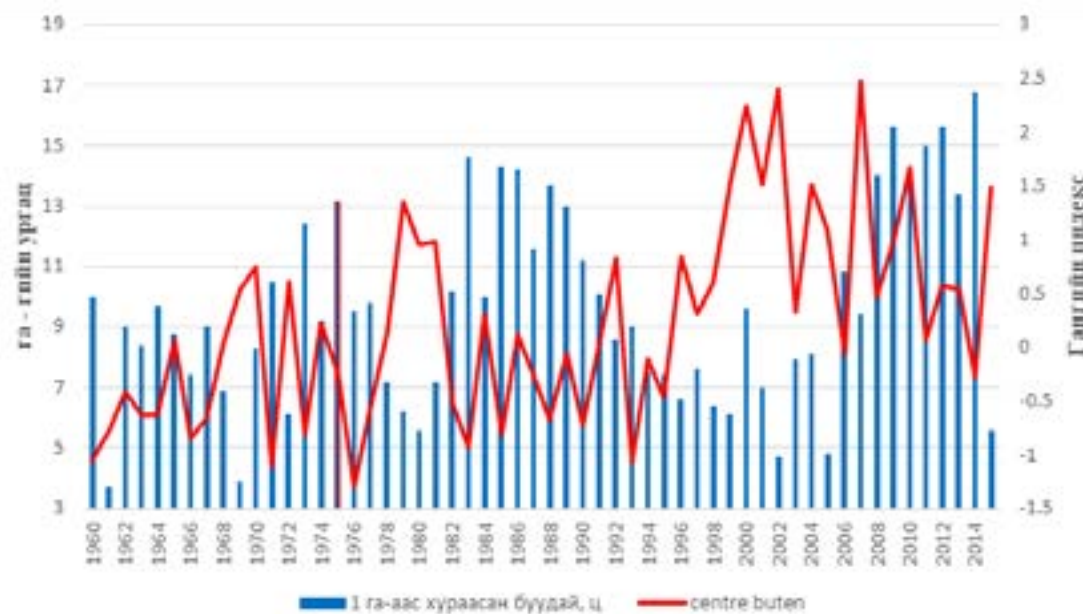
1.4. УРГАЦЫГ ХЯЗГААРЛАХ ЗАРИМ ХҮЧИН ЗҮЙЛС

Ган хуурайшил

Монгол орны нөхцөлд ургацыг хязгаарлах олон хүчин зүйлс багтах бөгөөд голлох байрыг ган хуурайшил эзлэнэ. Ганг үнэлэх олон шалгуурууд байдгаас **Зураг 1.5-т** Селяниновын чийг дулааны итгэлцүүр (ЧДИ)-ээр үнэлсэн үнэлгээг үзүүлэв (Gomboluudev et al., 2018).

Уг үнэлгээгээр Монгол орны газар тариалангийн гол бүс нутгаар гангийн давтагдал бага байдалтай гарсан нь Б.Жамбаажамцын хуурайн зэргээр гаргасан үзүүлэлттэй дүйж байна. Гэвч бодит байдалд бэлчээрийн ургамлын ургалтын ган-зуншлагыг орон нутагт үнэлсэн дүнгээс үзэхэд, 20% хүртэл давтагдалтай гардаг (Нацагдорж ба бусад, 2002).

Ган-зуншлагын байдлыг тооцоолдог ихэнх үзүүлэлтүүд (Селяниновын чийг-дулааны илтгүүр, Шашкогийн чийгшлийн илтгүүр, Жамбаажамцын хуурайн зэрэг гэх мэт) нь ган-зуншлагын зэрэгцээ тухайн газар орны уур амьсгалын чийглэг-хуурай байдлыг давхар илтгэдэг учраас газарзүйн өөр өөр нөхцөлд орших цэгүүдийн ган-зуншлагын давтагдлыг харьцуулан үнэлэхэд тохиромжгүй байдаг. Тухайлбал, Жамбаажамцын хуурайн зэргээр Булганд 1940-1970 оны хооронд 30 жилийн дотор улаан гантай юм уу, 4 жил нь гандуу бусад бүх хугацаанд зуншлагатай гэж гарсан байхад цөлөрхөг хээрийн бүсэд орших Даланзадгадад 28 жилийн 19 нь гантай, 8 нь гандуу, зөвхөн ганц удаа зуншлагатай жил тохиолдсон гэж гардаг (Нацагдорж ба бусад, 2002).



Зураг 1.6: Газар тариалангийн төв бүсийн зуны ган-зуншлагын индекс ба улаанбуудайн га-гийн ургац

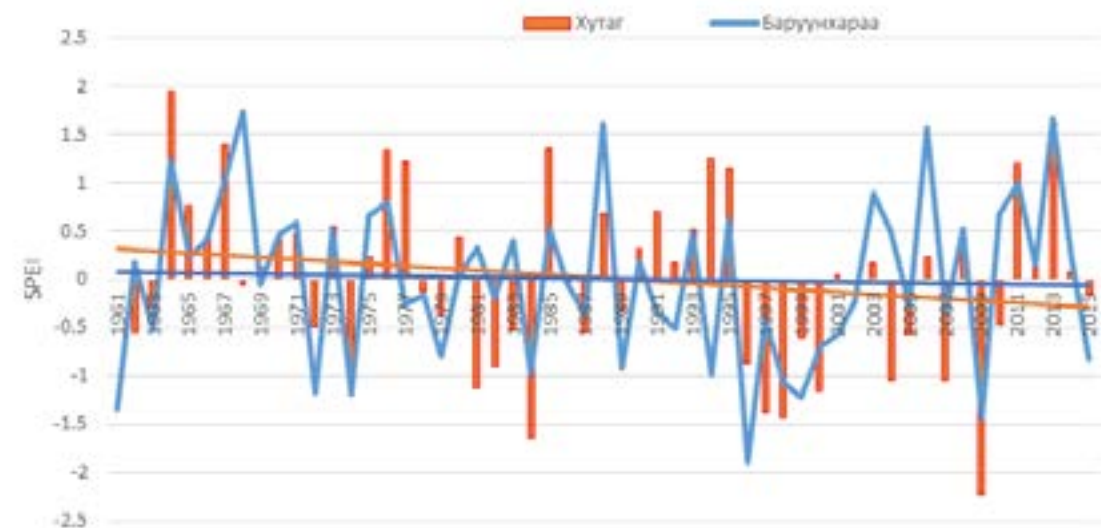
Тайлбар: Индексийн сөрөг тал руу зуншлагатай, эерэг тал руу гангийн нөхцлийг үзүүлнэ. (Эх сурвалж: Зохиогчдын дүрслэл).

УАӨ-ийн явцад манай оронд гангийн эрчим нэмэгдэж байна. **Зураг 1.6-д** зуны 5-аас 7-р сарын дундаж ган-зуншлагын нөхцөлийг Оросын эрдэмтэн Д.А. Педийн 1975 онд дэвшүүлсэн ган-зуншлагын индекс (Педийн индекс)

$$S_i(\tau) = \frac{\Delta T}{\sigma_T} - \frac{\Delta P}{\sigma_P} \quad (1.3)$$

-ээр үнэлсэн дүнг улаанбуудайн улсын дундаж га-гийн ургацтай харьцуулан үзүүлэв. Энд ΔT , ΔP - агаарын дундаж (10 хоног, сар улирлын) температур, нийлбэр хур тунадас, σ_T , σ_P - агаарын температур, хур тунадасны олон жилийн цувааны дундаж квадрат хазайц буюу стандарт хазайлт.

Педийн индекс газар орны уур амьсгалын чийглэг-хуурай байдлаас хамаарахгүй, зөвхөн тухайн нутагт гандуу юм уу, чийглэг тохиолдол (тооцоо хийж буй сар, 10 хоног, улиралд) хэр давтагдаж байгааг харуулдаг. Педийн индексийн утга сөрөг тал руугаа зуншлагатай байдлыг, эерэг тал руу гандуу байдлыг илэрхийлэх бөгөөд 1-ээс их бол дунд зэргийн ган (гандуу), 2-оос их бол их гантайг харуулна. Гэхдээ уг үзүүлэлтийн нэг дутагдалтай тал нь агаарын температур, хур тунадасны ямар нэгэн хугацааны дундаж утга (олон жилийн норм буюу хэвийн хэмжээ)-аас хазайх хазайлтад үндэслэгдсэн тул уур амьсгал эрчимтэй өөрчлөгдөж байгаа өнөөгийн нөхцөлд тохиромж муутай.



Зураг 1.7: Хур тунадас, нийлбэр ууршицын стандартчилсан индекс (SPEI)-ийн олон жилийн явц (Эх сурвалж: Зохиогчдын дүрслэл).

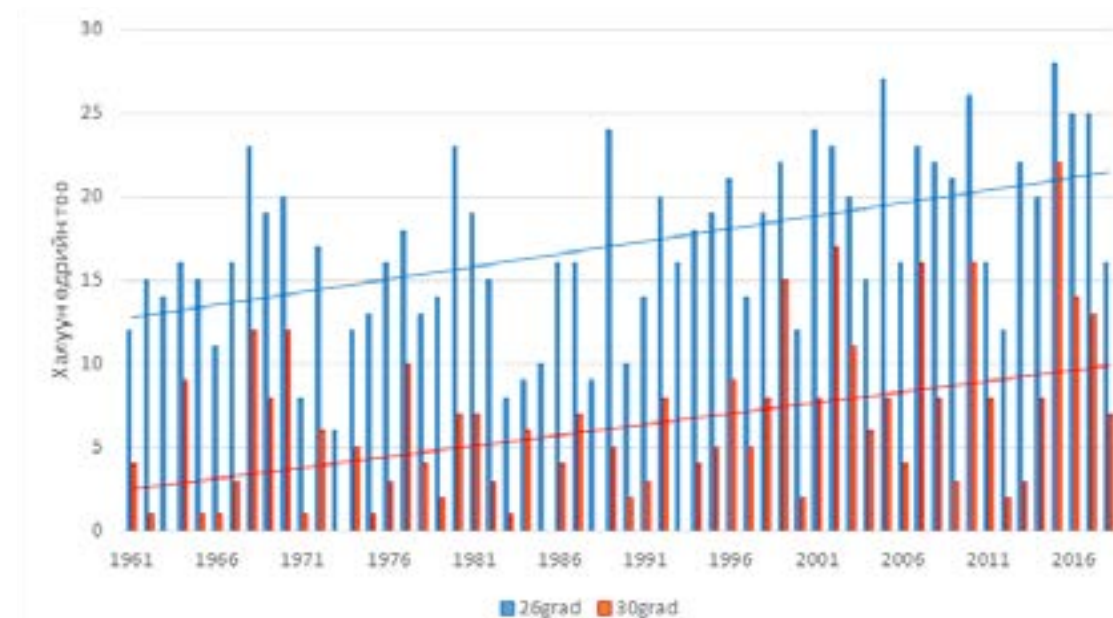
Харин нийлбэр ууршиц ба агаарын температурын стандартчилсан индекс (Standardized Precipitation Evapotranspiration Index (SPEI)) нь нийлбэр ууршиц ба агаарын температурын утгуудын түгэлтийн функцийг ашигладаг. УАӨ-ийн явцад Монгол нутагт ган-хуурайшил нэмэгдэж байгаа нь олон улсын хүрээнд ган-зуншлагыг илэрхийлдэг үзүүлэлтүүд болох хур тунадасны стандартчилсан индекс (SPI), хур тунадас, нийлбэр ууршицын стандартчилсан индекс (SPEI) болон бусад олон үзүүлэлтийн тооцоо, судалгаагаар ч харагддаг юм Хутаг-Өндөр, Баруунхараа өртөөн дээр 1961-2015 оны хооронд тооцоолсон хур тунадас, нийлбэр ууршицын

стандартчилсан индекс (SPEI)-ийн олон жилийн явцыг **Зураг 1.7**-т үзүүлэв.

SPEI-ийн сөрөг тал руу ган, эерэг тал руу зуншлагыг илэрхийлэх буюу утгын хувьд Педийн индексийн эсрэг буюу тэгээс бага (<0) бол гандуу байдлыг илтгэх, $-1.0...-1.5$ бол дунд зэргийн ган, $-1.5...-2.0$ бол хүчтэй ган, -2.0 -оос их бол улаан ган (экстремаль) болсныг илэрхийлнэ (Beguería S et. Al. 2014). Дээрх зургаас үзэхэд энэ бүс нутагт өнгөрсөн зууны жараад оноос хойш гандуу байдал улам идэвхжиж байгаа бөгөөд уур амьсгалын ирээдүйн хандлага талаас нь авч үзвэл цаашид ч улам идэвхжих магадлалтай юм (БОАЖЯ, 2018).

Хэт халалт

Уур амьсгалын дулааралтын улмаас Монгол орны ихэнх нутаг дэвсгэрт хэт халуун өдрийн тоо нэмэгдэх хандлагатай байна. УАӨ-ийн асуудлаарх Засгийн газар хоорондын мэргэжилтний бүлэг (IPCC)-ийн III илтгэлд (2001) үр тарианы ургамлын цэцэглэлт, тоос хүртэлтийн үе шатад 26°C -аас давж халах 1°C тутамд ургацыг 10%-иар бууруулдаг гэсэн байдаг.



Зураг 1.8: Ерөөд 7 дугаар сард өдөртөө 26°C , 30°C -аас давж хэт халсан өдрийн тооны олон жилийн явц (Эх сурвалж: Зохиогчдын дүрслэл).

Тэгвэл Ерөөд 1961-1990 оны хооронд зөвхөн 7-р сард дунджаар 26°C -аас давж халсан өдрийн тоо 14 байсан бол 1991-2018 оны дунджаар 20 өдөр болж өөрчлөгджээ (**Зураг 1.8**).

Иймэрхүү хандлага манай орны газар тариалангийн нийт бүс нутагт илэрдэг. Монгол орны цаг уурын станцуудын мэдээгээр, 1961 оноос хойших хугацаанд 7 дугаар сард агаарын температур 26°C , 30°C -аас давж халсан өдрийн тоог 1961-1990 болон 1991-2018 оны байдлаар дараах хүснэгтэд үзүүлэв.

Хүснэгт 1.9: Долоодугаар сард тохиолдсон халуун өдрийн дундаж тоо. (1961-1990 он, 1991-2018 он)

Өртөөний нэр	Хугацаа, оны зааглалаар			
	1961-1990		1991-2018	
	$\geq 26^{\circ}\text{C}$	$\geq 30^{\circ}\text{C}$	$\geq 26^{\circ}\text{C}$	$\geq 30^{\circ}\text{C}$
Ерөө	14,6	4,2	19,9	8,3
Буянт-Ухаа	7,3	1,8	14,8	6,6
Булган	5,6	0,7	10,8	4,0
Баруунхараа	14,1	4,2	19,6	8,8
Орхон (1969-2018)	15,9	4,4	19,2	7,9
Хутаг-Өндөр	11,7	2,3	17,2	6,6
Мөрөн	8,4	1,4	14	4,3
Тариалан (1963-1990)	4,9	0,6	10,7	9,2
Сүхбаатар	14,6	4,4	20,4	8,5
Эрдэнэсант	7,2	1,5	12,9	4,8
Чойбалсан	18,3	6,4	19,7	9,1
Сүмбэр сум (1975 оноос)	17,7	5,7	19,6	7,6
Баруунтуруун	9,6	1,5	16,4	5,7

(Эх сурвалж: УЦУОСМХ, 2019).

Дээрх хүснэгтээс үзэхэд, халуун өдрийн тоо ихээхэн нэмэгдсэн, тэр дундаа их халуун өдрийн тоо эрчимтэй нэмэгдсэн нь харагдана. Монгол орны нийт нутагт 1975 оноос хойших хугацаанд 30°C -аас давж халсан өдрийн тоо нэмэгдэж байгаа юм (Нацагдорж, 2008). Энэ бол ойрын ирээдүйд ургацыг хязгаарлах нэг хүчин зүйл нь хэт халалт байх болно гэдгийг харуулж байгаа юм.

2. УУР АМЬСГАЛЫН ОЙРЫН ИРЭЭДҮЙН ХАНДЛАГА

УАӨ-ийн асуудлаарх Засгийн газрын мэргэжилтний бүлэг (IPCC)-ээс хүлэмжийн хийн агууламжийн төлөөлөх замнал буюу сценари (XXAT3-RCP)-уудыг нийгэм, эдийн засгийн хэтийн төлвөөс хамааруулан тодорхойлж УАӨ-ийн үнэлгээний 5 дугаар илтгэлийг (IPCC, AR5) боловсруулсан юм. Дэлхийн уур амьсгалын загвар боловсруулдаг шинжлэх ухааны томоохон 28 төвийн 40 орчим загвар дээр хүлэмжийн хийн ялгарал (ХХЯ)-ын ирээдүйн төсөөлөлд үндэслэн өнгөрсөн хугацааны уур амьсгалыг 1860-2005, мөн ирээдүйн уур амьсгалыг 2006-2100 оны хугацаанд тооцоолсон байна (Taylor, K.E. et al, 2012).

Үүнд ирээдүйн уур амьсгалыг ХХЯ-ын 4 төсөөллөөр дэлхийн агаар мандлын цацрагийн тэнцэлд 2100 оны түвшинд цацрагийн ачааллыг 2.6, 4.5, 6.0, 8.5 Вт/м²-аар нэмэгдүүлэх 4 үндсэн хувилбараар тооцоолсон юм. Бид дээрх уур амьсгалын

дэлхийн хэмжээний загваруудаас Монгол орны 1986-2005 оны суурь уур амьсгалыг тооцоолсон байдалд олон шалгуурт анализын аргаар дүн шинжилгээ хийж, эрэмбэлж эхний 10 загварын үр дүнг судалгаандаа ашигласан болно

ХХАТЗ-аас цацрагийн ачаалал нь их, дунд, бага байх хувилбарыг сонгож бүс нутгаар дундажласан жилүүдийн өвөл, зуны улирлын агаарын температур, хур тунадсын ирээдүйн хандлагыг 2,100 хүртэл тооцоолов (**Хүснэгт 2.1**).

Хүснэгт 2.1: Хүлэмжийн хийн ялгарлын янз бүрийн хувилбарт харгалзах Монгол орны улирлын уур амьсгалын өөрчлөлт (*Дэлхийн хэмжээний уур амьсгалын 10 загварын дунджаар*)

ХХА-ын хувилбар	Улирал	Ойрын ирээдүйд, 2016-2035		Алс ирээдүйд, 2081-2100	
		Температур, °C	Хур тунадас, %	Температур, °C	Хур тунадас, %
RCP2.6	Өвөл	2.3	10.1	2.5	15.5
	Хавар	2.3	9.2	2.4	11.7
	Зун	2.2	6.2	2.5	5.1
	Намар	2.1	7.6	2.4	7.6
RCP4.5	Өвөл	2.1	12.3	3.7	28.7
	Хавар	2.0	7.8	3.4	17.4
	Зун	2.1	1.1	3.5	7.8
	Намар	2.0	8.1	3.4	11.7
RCP8.5	Өвөл	2.2	14.0	6.3	50.2
	Хавар	2.2	9.8	5.6	28.6
	Зун	2.2	2.4	6.0	8.7
	Намар	2.2	6.4	6.1	24.1

(Эх сурвалж: БОАЖА, 2018).

Бидний өмнө дурдсан үнэлгээгээр Монгол орны бүс нутгийн уур амьсгалын бодит төрхийг харьцангуй бодитой тогтоож байгаа нь харагдсан Германы Макс Планкын хүрээлэнгийн ECHAM5 (цаашид RegCM4-ECHAM5 гэх), Нэгдсэн Вант улсын Цаг уурын албаны уур амьсгалын судалгааны Хэдли төвийн HadGEM2 (цаашид RegCM4-HadGEM2 гэх) загварын үр дүнг бүс нутгийн уур амьсгалын RegCM4 загварын оролтын анхны болон захын нөхцөлд оруулж орон зайн харьцангуй өндөр нарийвчлалтай үр дүнг гаргаж авав. Бүс нутгийн уур амьсгалын загварын тооцооны торын алхмыг 30 км-ээр авсан нь тухайн бүс нутгийн бэсрэг хэмжээсийн агаар мандлын процессыг илэрхийлж чадна гэж үзэв. Загварын тооцоог 1986-2005 гэсэн уур амьсгалын суурь үе, мөн 2016-2035, 2046-2065 болон 2081-2100 гэсэн ирээдүйн үеүүдээр ХХА-ын RCP8.5 буюу хамгийн их ялгаралттай байх үеийн хувилбараар гүйцэтгэв. Загварын үр дүнг **Хүснэгт 2.2** болон **Зураг 2.1-2.4**-т үзүүлэв.

Хүснэгт 2.2: Бүс нутгийн уур амьсгалын загваруудаар тооцоолсон агаарын температур, хур тунадасны ирээдүйн хандлага

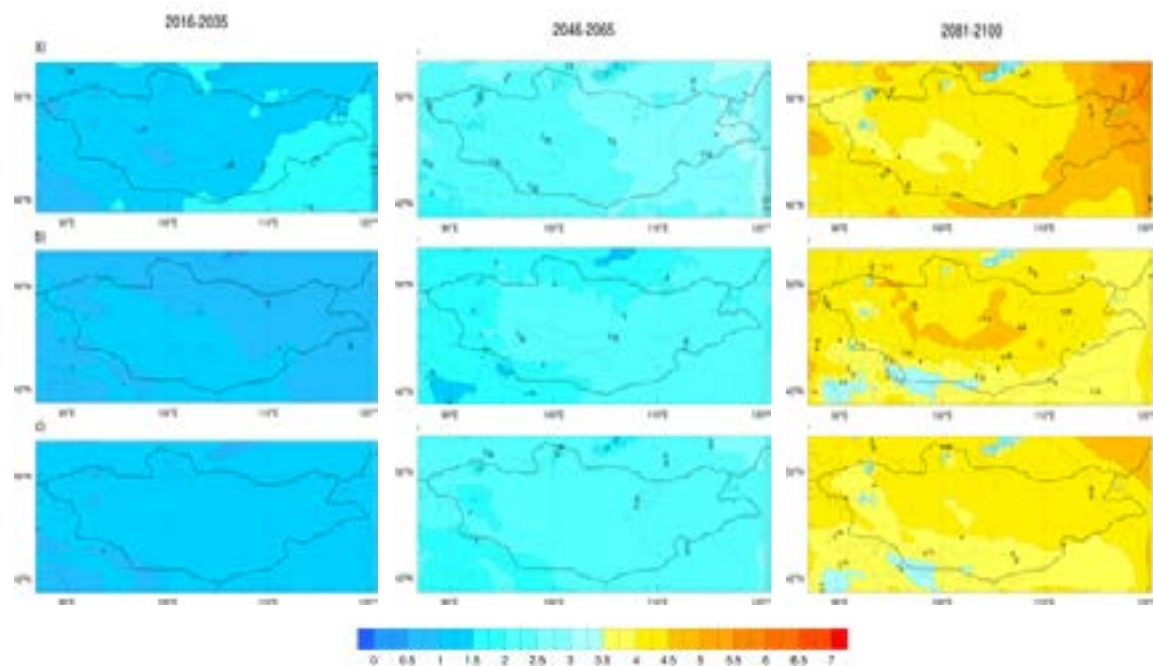
а/ RegCM4-ECHAM5 загвар

Улирал	RegCM4-ECHAM5					
	Температур, °C			Хур тунадас, %		
	2016-2035	2046-2065	2081-2100	2016-2035	2046-2065	2080-2099
Өвөл	1.3 [±0.3]	2.5 [±0.3]	4.4 [±0.4]	12.9 [±17.7]	30.8 [±20.3]	74.7 [±50.3]
Хавар	1.4 [±0.2]	2.3 [±0.2]	3.8 [±0.4]	14.1 [±6.1]	23.9 [±11.1]	47.6 [±27.3]
Зун	0.9 [±0.2]	1.9 [±0.2]	4.1 [±0.3]	0.1 [±7.4]	6.5 [±10.2]	10.7 [±16.2]
Намар	0.8 [±0.1]	2.0 [±0.3]	3.9 [±0.4]	9.5 [±10.3]	24.4 [±18.8]	35.1 [±26.1]
Жил	1.1 [±0.1]	2.2 [±0.2]	4.0 [±0.3]	5.6 [±5.9]	14.5 [±7.2]	25.8 [±18.1]

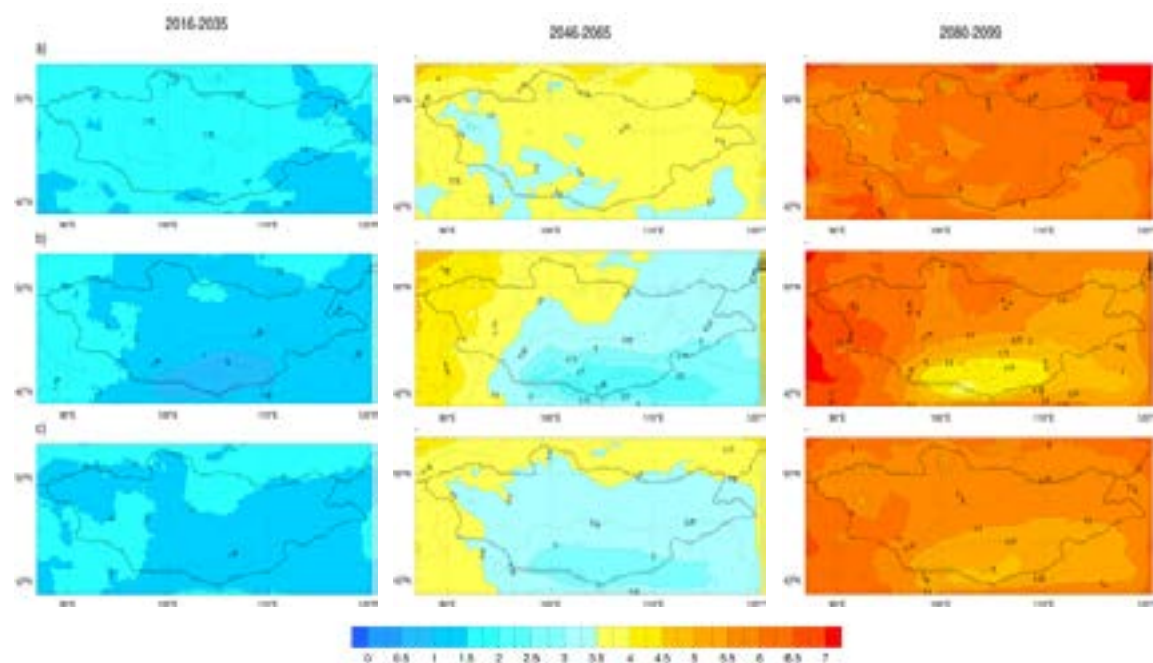
б/ RegCM4-HadGEM2 загвар

Улирал	RegCM4-HadGEM2					
	Температур, °C			Хур тунадас, %		
	2016-2035	2046-2065	2081-2100	2016-2035	2046-2065	2080-2099
Өвөл	1.6 [±0.1]	3.7 [±0.3]	6.1 [±0.3]	27.3 [±22.5]	38.2 [±32.8]	101.0 [±96.5]
Хавар	1.5 [±0.2]	3.2 [±0.3]	5.3 [±0.4]	7.7 [±9.9]	20.4 [±12.5]	43.3 [±22.4]
Зун	1.4 [±0.2]	3.4 [±0.6]	5.7 [±0.7]	3.7 [±11.1]	9.5 [±16.7]	21.4 [±29.3]
Намар	1.4 [±0.1]	3.2 [±0.2]	5.8 [±0.3]	8.9 [±14.9]	18.9 [±20.1]	47.9 [±40.3]
Жил	1.5 [±0.1]	3.4 [±0.3]	5.7 [±0.3]	5.3 [±6.9]	13.7 [±10.9]	32.1 [±21.2]

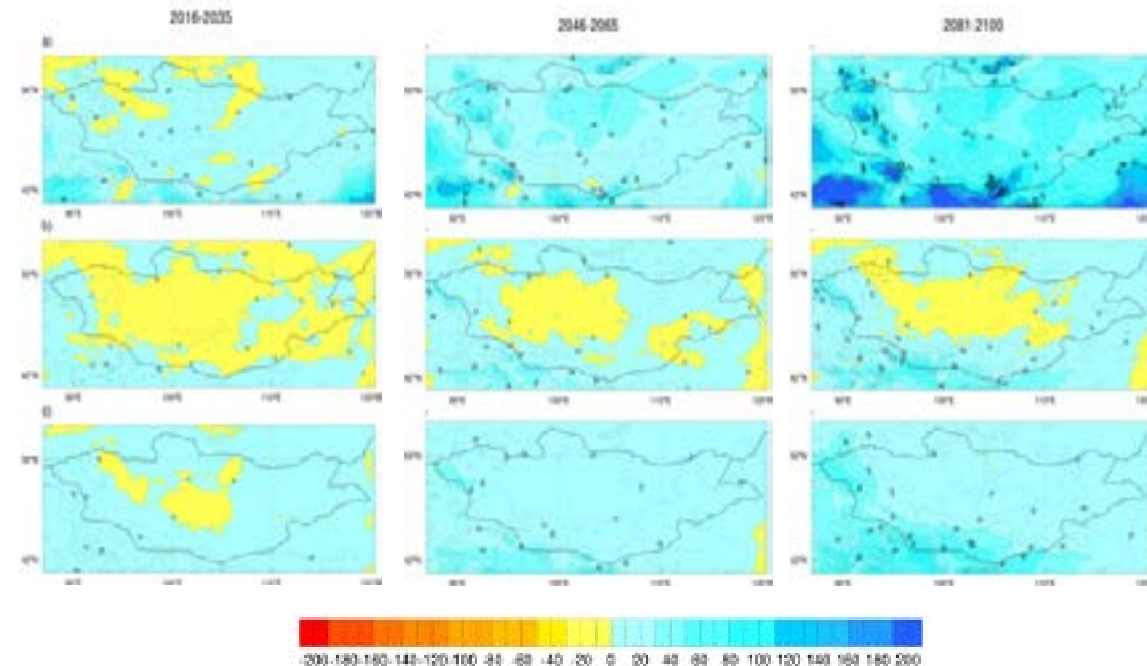
(Эх сурвалж: БОАЖА, 2018).



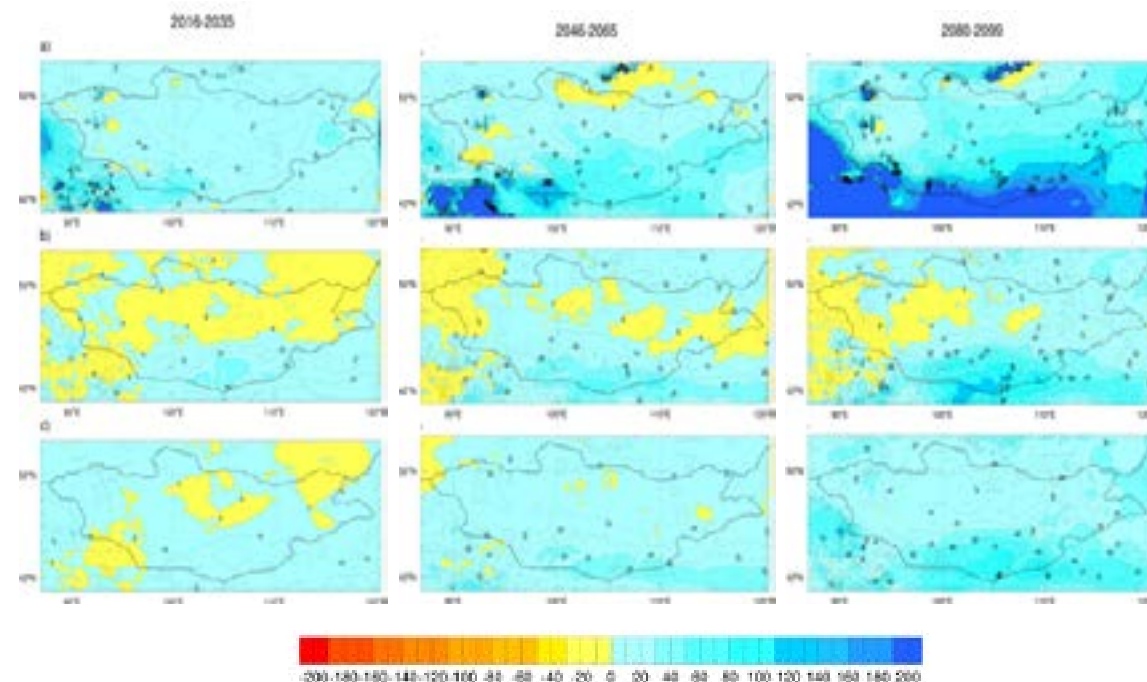
Зураг 2.1: RegCM4-ECHAM5 загвараар тооцоолсон агаарын температурын өөрчлөлт, °C
а-өвлийн улирал, б-зуны улирал, с-жилийн дундаж (Эх сурвалж: БОАЖЯ, 2018).



Зураг 2.2: RegCM4-HadGEM2 загвараар тооцоолсон агаарын температурын өөрчлөлт, °C
а-өвлийн улирал, б-зуны улирал, с-жилийн дундаж (Эх сурвалж: БОАЖЯ, 2018).



Зураг 2.3: RegCM4-ECHAM5 загвараар тооцоолсон хур тунадасны өөрчлөлт, %
а-өвлийн улирал, б-зуны улирал, с-жилийн дундаж (Эх сурвалж: БОАЖЯ, 2018).



Зураг 2.4: RegCM4-HadGEM2 загвараар тооцоолсон хур тунадасны өөрчлөлт, %
а-өвлийн улирал, б-зуны улирал, с-жилийн дундаж (Эх сурвалж: БОАЖЯ, 2018).

Уур амьсгалын өөрчлөлтийн эрчим XXI зууны эхэн үед хүлэмжийн хийн агууламжийн төлөөлөх замнал (XXAT3-RCP)-уудаар хэт ялгарахгүй, хугацаа цаашид замналын ялгаанаас их хамаарах тул 2016-2035, 2046-2065 оны түвшинд RCP8.5-аар хийсэн тооцоо онцын гажилт өгөхгүй гэж үзэж болохоор байна.

3. УУР АМЬСГАЛЫН ӨӨРЧЛӨЛТИЙН ГАЗАР ТАРИАЛАНД ҮЗҮҮЛЭХ НӨЛӨӨНИЙ ХАНДЛАГА

Уур амьсгалын ирээдүйн өөрчлөлтийг Английн уур амьсгалын Хадлей төвийн (Hadley Centre Model) RegCM4-HadGEM2, Германы Макс-Планкийн хүрээлэнгийн RegCM4-ECHAM5 загвараар RCP8.5 ялгаралтын хувилбараар тооцсон суурь жилийн дундаж сарын утгаас 2020 (2011-2030), 2050 (2046-2065), 2080 (2080-2099) оны түвшинд улаанбуудайн ургац хэрхэн өөрчлөгдөхийг 1986-2005 оны суурь үетэй харьцуулан ургацын тооцооны динамик загвар болох DSSAT v4.6 загвараар тооцоолон гаргав (Хүснэгт 3.1).

Хүснэгт 3.1: Буудайн ирээдүйн ургацын хандлага өөрчлөлт, %

№	Станцын нэр	RegCM4-ECHAM5			RegCM4-HadGEM2		
		2020	2050	2080	2020	2050	2080
1	Дархан	-5	-22	-43	-20	-31	-44
2	Баруунхараа	-21	-20	-49	-10	-30	-47
3	Баруунтуруун	-5	-9	-22	-4	-30	-39
4	Эрдэнэсант	-3	-15	-31	-2	-17	-35
5	Ерөө	-10	-2	-44	-5	-29	-47
6	Халхгол	-11	-10	-21	-15	-5	-29
7	Орхон	-9	-20	-39	0	-23	-44
8	Тариалан	-6	-14	-42	-11	-20	-35
9	Цагааннуур	-19	-3	-32	14	-11	-31
10	Угтаал	-5	-7	-32	-6	-19	-34
11	Хутаг	-9	-23	-30	-17	-32	-46
12	Орхонтуул	-7	-23	-50	-24	-35	-56
13	Биндэр	-5	-10	-36	-18	-23	-36
14	Дадал	-12	-10	-24	3	-14	-28

(Эх сурвалж: БОАЖЯ, 2018).

Дээрх хүснэгтээс үзэхэд, улаанбуудайн ургацын өөрчлөлтийг 2020 (2016-2035), 2050 (2046-2065), 2080 (2080-2099) оны түвшинд тооцоолоход, одоогийн (1986-2005 оны) түвшнээс дунджаар 9%, 18%, 37%-иар тус тус буурах төлөвтэй байна. Энэхүү тооцоололд тариалалтын хугацааг одоогийн (1986-2005) мөрдөгдөж буй хугацаанд (5/15) тариалахаар авч үзсэн болно. Мөн таримлын сорт, хөрсний үржил шимийн нөхцөлийг ямар ч өөрчлөлтгүй байхаар тооцсон.

ДҮГНЭЛТ

Монгол орон эх газрын, эрс тэс уур амьсгалтай, усалгаагүй газар тариалан эрхлэхэд эрсдэлтэй бүс нутагт хамаарна. Даян дэлхийн уур амьсгалын дулааралт манай оронд дэлхийн дундаж (0.85°C/100 жил)-аас бараг 3 дахин эрчимтэй илэрч байгаа, цаашид ч дулааралт улам эрчимжих хандлагатай байгаагийн дээр хур тунадас онц нэмэгдэхгүй, харин ч зуны улиралд буурч болзошгүй байгаа нь ХАА-н үйлдвэрлэлийг цаашид уламжлалт арга технологиор эрхлэх боломжийг улам бүр хумьж болзошгүй байна.

Олон улсын түвшинд нийтлэг ашиглаж байгаа дэлхийн уур амьсгалын загваруудын үр дүнг бүс нутгийн түвшинд шилжүүлэн хийсэн тооцоогоор Монгол орны нутаг дэвсгэр дээр сүүлийн 50 орчим жилд ажиглагдсан УАӨ-ийн хандлага энэ XXI зуунд үндсэндээ хадгалагдах төлөвтэй байна (БОАЖЯ, 2018).

Сүүлийн жилүүдэд Монгол орны газар тариалангийн бүс нутгийн агро-уур амьсгалд уур амьсгалын өөрчлөлтийн үзүүлсэн бодит нөлөөлөл, үр дагаварт тулгуурлан дараахь дүгнэлт хийж байна. Үүнд:

Өнгөрсөн зууны жараад оноос 2016 он хүртэлх хугацаанд 10°C-аас дээших идэвхтэй температурын нийлбэр газар тариалангийн бүс нутгуудаар 80-90°C/10 жилийн хурдтай нэмэгдэж байгаагийн зэрэгцээ 5°C, 10°C-аас дээших идэвхтэй болон ашигтай температур бүхий хугацаа 3 долоо хоног орчмоор уртассан байна. Энэ нь газар тариалангийн бүс нутгийг ямар нэгэн хэмжээгээр тэлэх дулааны нөөц нэмэгдэж байгааг харуулна. Гэхдээ таримлын ургацыг хязгаарлах гол хүчин зүйл болох чийгийн хангамж болон хэт халалтын нөлөөг тооцох хэрэгтэй.

1. Өнгөрсөн зууны 40-өөд оноос хойших хугацаанд Монгол орны хэмжээгээр жилийн нийлбэр хур тунадас 6% орчмоор, жилийн дулаан улиралд ордог борооны хэмжээ 1961 оноос хойш 23 мм-ээр буурсан нь үндсэндээ байгалийн хувьсамжийн дотроо өөрчлөгдөж байгаа боловч газар тариалангийн бүс нутгуудаар дулаан улирлын хур тунадсын хувьсамжийн итгэлцүүр (вариацийн коэффициент) төв бүсийн хойд хязгаараас бусад нутгаар ихээхэн нэмэгдсэн байна. Үүнээс улбаалан ургацын жилийн хэлбэлзэл нэмэгдэж болзошгүй.

2. Дулааралтын улмаас газар тариалангийн төв бүсэд дэвсгэр гадаргын ууршуулах чадвар буюу гадаргын ууршиц (хөрсний ууршуулах чадвар+ургамлын транспирацын потенциал) 10 жил тутамд 24 мм-ийн хурдтай нэмэгдэж байхад дулаан улирлын хур тунадсын нийлбэр 9 мм/ 10жил-ийн хурдтай буурч байгаа нь Монгол нутагт өнөө цагт нүүрлээд байгаа гандалт хуурайшлын үндсэн шалтгаан болно. Чухам үүнээс болоод газар орны чийглэг-хуурай байдлыг илтгэдэг үзүүлэлтүүд (Селяниновын чийг-дулааны итгэлцүүр, Шашкогийн чийгшлийн илтгүүр гм)-ийн утга хуурайших тал руугаа өөрчлөгдөж байна. Уур амьсгалын хуурайшлын улмаас ган-зуншлагын үзүүлэлт (Педийн индекс (S_i), хур тунадас, нийлбэр ууршицын стандартчилсан индекс (SPEI))-үүд гандуу тал руугаа өөрчлөгдөж байна. Энэ байдал хөрсний чийгийн индекс (Soil-moisture Index-SMI)-ээр ч мөн илэрнэ.

3. Тариалж байгаа улаанбуудайн сорт, хөрсний үржил шим, тарилтын хугацаа одоогийн байдал (15/5 сар)-аар байна гэж үзээд таримлын ургалтын үйл явцыг тооцоолдог DSSAT v4.6 загвараар 2020 (2016-2035), 2050 (2046-2065), 2080 (2080-

2099) оны уур амьсгалын түвшинд тооцоолоход улаанбуудайн ургац одоогийн (1986-2005 оны) хэмжээнээсээ харгалзан дунджаар 9%, 18%, 37%-иар тус тус буурах төлөвтэй байна (БОАЖЯ, 2018).

ЗӨВЛӨМЖ

- Орчин үеийн уур амьсгалын өөрчлөлтийн нөхцөлд усалгаагүй газар тариалан эрхэлж байгаа өнөөгийн арга технологи нэгэнт тохирохоо больсон нь тодорхой, цаашид уур амьсгалын өөрчлөлт илүү эрчимжих хандлагатай, хүн амын хүнсний хэрэгцээ улам нэмэгдэх тул газар тариалангийн дасан зохицохуйн бодлого, арга хэмжээг ойрын 25-30 жилийн ирээдүйг бодож нэн яаралтай боловсруулж, хэрэгжүүлж эхлэх талаар дорвитой алхам хийх;
- Уур амьсгалын өөрчлөлтөд дасан зохицсон газар тариалан эрхэлнэ гэсэн тунхаглалын чанартай үг хэллэгийг өөрчилж, “Уур амьсгалын өөрчлөлтөд зохицсон ухаалаг газар тариалан” хөтөлбөр боловсруулж, мөрдөх;
- Агроэкологийн мониторингийн тогтолцоог боловсронгуй болгох зэрэг болно.

АШИГЛАСАН ХЭВЛЭЛ

- Атлас ресурсов климата и поверхностных вод Монгольской Народной Республики (1987)- М., изд. Фабрика № 10 ГУГК СССР, 160с.
- Баярмаа В. (2015): Агроклиматические ресурсы и их влияние на урожайность (Западные сомоны Сэлэнгийского аймака, Монголия)–Вестник Томского государственного университета, № 399, DOI:10.17223/15617793/399/39
- Баясгалан Ш., Дагвадорж Д. (ред.) (1996): Монгол орны хөдөө аж ахуйн уур амьсгалын нөөцийн лавлах. УБ, УЦУШИ-ийн фото-офсет хэвлэл.
- БОАЖЯ (Байгаль Орчин, Аялал Жуулчлалын Яам) (2018): НҮБ-ын Уур амьсгалын өөрчлөлтийн суурь конвенцийн хэрэгжилтийн Үндэсний гуравдугаар тайлан-илтгэл. Улаанбаатар: БОАЖЯ (англи хэлээр).
- БОНХЯ (Байгаль Орчин, Ногоон Хөгжлийн Яам) (2014): Монгол улс – Уур амьсгалын өөрчлөлтийн үнэлгээний хоёрдугаар илтгэл – 2014. Улаанбаатар: БОНХЯ.
- Гордеев А.В., Клещенко А.Д., Черняков Б.А., Сиротенко О.Д. (2006): Биоклиматический потенциал России: теория и практика-М., Т-во научных изданий КМК., 512с.
- Дагвадорж Д. (1988): Прикладная динамико - статистическая модель урожайности яровой пшеницы на территории МНР. Л., Деп. в ВНИГМИ-МЦД., № 837, ГМ-88
- Давгадорж Д. (2011): Агроэкологический математик загварчлал: онолын үндэслэл ба практик хэрэглээ УБ., 2001, 202 нүүр
- Доржготов Д. (ер.ред.) (2009): Монгол улсын үндэсний атлас.
- Жамбаажамц Б. (1970): Климатическое районирование территории Монгольской Народной Республики в связи с размещением с/х-Диссертация., Л.,
- Жамбаажамц Б., Сангидансранжав С. (ред.) (1977): Монгол орны хөдөө аж ахуйн уур амьсгалын лавлах. УЦУШИ, УЦУАУЕГ-ын Фото-офсет хэвлэл, 102 нүүр,
- Жамбаажамц Б. (1984): Монгол орны хөдөө аж ахуйн уур амьсгалын нөөц Улаанбаатар: Улсын хэвлэлийн газар, 9.75 хх.
- Жамбаажамц Б. (1989): Монгол орны уур амьсгал. Улаанбаатар: Улсын хэвлэлийн газар.
- Иванов Н.Н. (1948): Ландшафтно-климатические зоны Земного шара. М.: Л., С. –117 (Записки Геогр. о-ва, Новая серия; Т.1.).
- Иванов Н.Н. (1962): Показатель биологической эффективности климата / Н.Н. Иванов // Изв. ВГО. Т. 94. Вып.1. С.65-70.
- Колосков П.И. (1971): Климатический фактор сельского хозяйства и агроклиматическое районирование –Л., Гидрометеоздат., 328с.
- Мезенцев В.С. (1973): Водный баланс. Новосибирск, 229 с.
- Мөнхдулам О., Авирмэд Э., Сайнбаяр Д. (2017): Хиймэл дагуулын мэдээ болон цаг уурын

- ажиглалтын мэдээнд суурилсан Монгол орны био уур амьсгалын чадавхийн үнэлгээ – Шинжлэх ухааны академийн мэдээ, Боть 57, дугаар 3 (223), х. 5-20
- Нацагдорж Л. (2004) Монгол орны нутаг дээрх дэвсгэр гадаргын нийлбэр ууршцын өөрчлөлтийн тухайд -УЦУХ-ийн ЭШБ., № 26, х. 42-55
- Нацагдорж Л., Цацрал Б., Дуламсүрэн Ж. (2002): Монгол орны нутаг дэвсгэр дээрх агаар мандлын гангийн судалгааны асуудалд- “Уур амьсгалын өөрчлөлт, газар тариалангийн үйлдвэрлэл” эмхтгэл, х. 26-47
- Нацагдорж Л., Алтанцэцэг Х. (2008): Монгол орны нутаг дэвсгэр дээрх зуны хур борооны үргэлжлэх хугацааны өөрчлөлтийн судалгааны урьдчилсан дүнгээс – “Баруун бүсийн уур амьсгалын өөрчлөлт” эрдэм шинжилгээний бага хурлын илтгэлүүдийн эмхэтгэл
- Нацагдорж Л. (2012): Уур амьсгалын орчин үеийн өөрчлөлтөөс хамаарсан ургамалжлын жилийн бүтээмжийн хандлагын тухайд- ШУА-ийн мэдээ, Боть 52, № 3 (203) х. 24-30
- Оюун Ж. (2001): Монгол орны тариалангийн төв бүсийн агро уур амьсгалын өөрчлөлт, тариалангийн үйлдвэрлэлд түүний үзүүлэх нөлөө. ХАА-н ухаанаар докторын зэрэг горилсон бүтээл, Улаанбаатар.
- Педь Д.А. (1975): О показателе засухи и избыточного увлажнения- Труды ГМЦ СССР, вып., 156 с. 19-39
- Сангидансранжав С., Баясгалан Ш., Эрдэнэцэцэг Д. (1989): “Цаг агаар-ургац” динамик-статистик загварыг хөдөө аж ахуйн цаг уурын зарим бодлогод ашиглах нь - “Байгалийн шинжлэлд математик загварчлал хэрэглэх нь” симпозиумын илтгэлийн эмхтгэл, 1989-11-17, УБ., БОЯ-ны хэвлэл, х. 65-74
- Сангидансранжав С., Воронин А.Н., Буудайхүү Д. (1985): Климатические условия земельно-кадастровых районов- Труды института Метеорологии и Гидрологии Монголии, № 10, с. 145-159
- Сангидансранжав С., Дагвадорж Д. (1985): Применение динамико- статистической модели в прогнозе урожайности яровой пшеницы в условиях Монголии- Труды института Метеорологии и Гидрологии Монголии, № 10, с. 115-125,
- Сапожникова С.А. (1979): Опыт интегральной сельскохозяйственной оценки климата территории социалистических стран Европы //Агроклиматическое районирование пяти основных сельскохозяйственных культур на территории социалистических стран Европы// - София, Изд. Болгарской АН с. 99-120
- Сиротенко О.Д., Абашина Е.В. (1982): Об использовании динамических моделей для оценки агрометеорологических условий формирования урожая – Метеорология и гидрология № 6, с. 95-101
- Чумичев Д.А. (1964): Вопросы развития в размещении земледелия в МНР-Изв. АН СССР, сери. геогр. №1
- Шашко Д.И. (1985): Агроклиматические ресурсы СССР – М.: Гидрометеоздат, 243 с.
- Шубин В.Ф. (1953): Земледелие Монгольской Народной Республики – Труды Монгольской комиссии, вып. 52, М.,
- Begueria S., Vicente-Serrano S.M., Reig F., Latorre B. (2014): Standardized precipitation evapotranspiration index (SPEI) revisited: parameter fitting, evapotranspiration models, tools, data sets and drought monitoring. In: Int. J. Climatol., 34, p. 3001 – 3023.
- Gomboluudev P., Kurosaki Y., Natsagdorj L., Munkhbat B. (2018): Climate of Mongolia. Rangeland Ecosystem of Mongolia - Ulaanbaatar, pp: 75-107.
- Natsagdorj L., Munkhbat B., Gomboluudev P. (2019): Climate bio capacity of Mongolia and its change - Proceedings of the Mongolian Academy of Sciences, vol. 59, No. 2, in printing
- Taylor K.E., Stouffer R.J., Meehl G.A. (2012). An overview of GMIP5 and the experiment design. In. Bulletin of the American Meteorological Society (93), 485-498.

УУР АМЬСГАЛЫН ӨӨРЧЛӨЛТӨД ДАСАН ЗОХИЦОХ ТАРИАЛАЛТЫН ТЕХНОЛОГИЙН ШИЙДЭЛ

Боловсруулсан:

Доктор, профессор Г.Гантулга

Доктор, профессор Б.Одгэрэл

Доктор Х.Баярмаа

Хөдөө аж ахуйн их сургууль

Доктор Б.Ганбаатар

Доктор Ж.Намбар

Хөдөө аж ахуйн их сургуулийн харьяа Ургамал, газар тариалангийн хүрээлэн

Б.Цогтсаран

“Өгөөмөр хан тайж” ХХК

АГУУЛГА

Оршил	34
1. Үр, сортын сонголт ба үрийн аж ахуйн шийдэл	35
1.1. Ган, өвчин, хортонд тэсвэртэй богино хугацаанд боловсрох таримлын сортуудын одоогийн байдал цаашдын зорилт	35
1.2. Үр тарианы үрийн аж ахуйн өнөөгийн түвшин үр үйлдвэрлэх системийг хөгжүүлэх нь	37
1.3. Монгол орны таримлын селекцид цөмийн технологи, генийн инженерчлэл ашиглах нь	39
1.4. Ургамлын биотехнологи болон молекул генетикийн дэвшилтэт аргуудыг үр тарианы селекцид нэвтрүүлэх, селекцийн процессийг түргэсгэх	41
1.5. Үр тарианы селекцийн цаашдын зорилт	42
2. Хөрс боловсруулах, хөрс хамгаалах технологийн шийдэл	43
2.1. Монгол орны тариаланд ашиглаж байгаа талбай, түүний хөрсний үржил шимийн төлөв байдал	43
2.2. Монгол улсад газар тариалан хөгжих хугацаанд хөрс боловсруулж ирсэн технологи, тэдгээрийн давуу, сул талын дүн шинжилгээ	45
2.3. Өөрчлөгдөж буй уур амьсгалын хүчин зүйлтэй уялдуулан хэрэгжүүлэх хөрс хамгаалах арга хэмжээний чиглэл	46
2.4. Өөрчлөгдөж буй уур амьсгалын хүчин зүйлтэй уялдуулан хэрэгжүүлэх хөрс хамгаалах арга хэмжээний чиглэл	47
3. Ээлжлэн тариалалт, сэлгээний таримлын сонголт	49
3.1. Монгол орны газар тариаланд хэрэглэж байгаа сэлгээ, түүний ээлжлэн тариалах системийн шаардлага	49
3.2. Монгол орны тариалангийн бүсүүдэд соригдож судлагдсан цаашид тариалах боломжтой таримлууд, тэдгээрийн сортууд, ирээдүйтэй таримлууд	49
3.3. Усалгаатай ба усалгаагүй тариаланд мөрдөх сэлгээний хувилбар	50
4. Тариалалтын агротехнологи, бордооны хэрэглээ	54
4.1. Уриншийн технологийн харьцуулсан судалгааны үр дүнгээс	54
4.2. Тариалангийн төв бүсийн элсэнцэр хүрэн хөрсний микрофлорын бүтэц, бүрэлдэхүүнд уриншийн технологийн нөлөө	55
4.3. Хөрсний ялзмаг, органик нүүрстөрөгчийн задрал, биологийн идэвхийн үзүүлэлтэнд уринш элдэншүүлэлтийн технологийн нөлөөг судалсан дүн	56
4.4. Тариалангийн талбайн хөрсний шим тэжээлийн бодисын баланс, бордох тун	59

5. Усалгааны арга ба техникийн сонголт, шийдэл	60
5.1. Монгол оронд усалгаатай тариалан эрхлэх боломж, шийдэл	60
5.2. Манай орны нөхцөлд ашиглаж байгаа усалгааны систем, тэдгээрийн ашиглалт, үр өгөөж	61
5.3. Усалгааны аргууд тэдгээрийн давуу, сул тал, цаашид ашиглах усалгааны арга, технологийн шийдэл	62
6. Уур амьсгалын өөрчлөлтөд дасан зохицсон, газар тариалангийн машин, техник, технологи	64
6.1. Монгол орны газар тариалангийн үйлдвэрлэлд ухаалаг систем бүхий техник, технологийг нутагшуулах, ухаалаг газар тариаланг хөгжүүлэх нь	64
6.2. Хөрс боловсруулалт, арчилгааны техник, технологийн шинэчлэл	65
6.3. Газар тариалангийн үйлдвэрлэлд хөрс хамгаалах, цомхотгосон болон тэглэх технологийн машин, төхөөрөмжийн нэвтрэлт	66
6.4. Машин, техникийн хангамж бэлэн байдлыг хангах, засвар, үйлчилгээг шинэ шатанд гаргах хэрэгцээ	71
6.5. Техникийн бодлогын шинэчлэлийн чиглэл, асуудлыг шийдвэрлэх гарц, боломжууд	72
Нэгдсэн дүгнэлт	73
Ашигласан хэвлэл	76

ОРШИЛ

МОНГОЛ ОРНЫ УУР АМЬСГАЛЫН ӨӨРЧЛӨЛТ, ДАСАН ЗОХИЦОХ ТАРИАЛАЛТЫН ТЕХНОЛОГИЙН ХЭРЭГЦЭЭ

Монгол орны газарзүйн байршил, экосистемийн эмзэг байдал, уур амьсгалын эрс тэс нөхцөл зэрэг нь Монгол орны байгаль, экологийн нөхцөлд тохирсон байгалийн нөөцөд ээлтэй, уур амьсгалын өөрчлөлтөд дасан зохицсон, ногоон технологийг газар тариаланд цаг алдалгүй нэвтрүүлэх шаардлага, хэрэгцээ урган гарч буйг харуулж байна. Уур амьсгалын урт хугацааны эрсдлийн индексээр дэлхийн хамгийн өндөр эрсдэлтэй 10 орны 8-д манай улс эрэмбэлэгдэж байгааг олон улсын байгууллагаас гаргасан байна. Монгол оронд дулааралтын эрчим дэлхийн дунджаас 3 дахин эрчимтэй явагдаж хүлцэж болох дээд хэмжээнд /2.4°C/ бараг хүрч, ургамал ургалтын хугацаанд унах тунадас багасах төлөвтэй байгаа юм. Манай оронд цаг уурын онцгой үзэгдэл, зуд, ган гачиг тохиох давтамж нэмэгдэх болсон нь дэлхийн дулаарал, уур амьсгалын өөрчлөлтийн шууд үр дагавар юм.

Монгол орны уур амьсгалын бодит өөрчлөлт нь дараах эерэг болон сөрөг үр дагаврыг дагуулж байна. Үүнд: Хүйтрэлгүй хоногийн тоо нэмэгдэж (9-15 хоног) дулааны хангамж сайжирч байгаа нь таримлын тоо, төрлийг олшруулах боломж олгож байгаа ба зарим бүс нутгаар өвлийн хур тунадасны хэмжээ /20-25%/ нэмэгдэж байгаа нь тариалалтын үеийн чийгийн хангамжийг сайжруулах нөлөөтэй зэрэг эерэг үр дагаврыг дурдаж болох юм. Гэвч агроэкосистемд уур амьсгалын сөрөг нөлөө нь давамгайлах боллоо. Уур амьсгалын өөрчлөлтийн сөрөг нөлөөлөл нь хөрсний элэгдэл, эвдрэл хэвийн хэмжээнээс 7-25 дахин нэмэгдсэн, хөрсний ялзмаг 37-52% буурч, жилд 0.5-1.5 т/га ялзмаг эрдэсжиж байгаа, зарим таримал, сортуудын параметр тохирохоо больсон болон ургамлын өвчин хортны тархалт нэмэгдсэн зэргээр тодорхойлогдож байгаа юм.

Иймд Монгол орны хувьд уур амьсгалын өөрчлөлтөд дасан зохицох технологийг нэн даруй боловсруулж, ашиглах бодит хэрэгцээ урган гарч байгаа юм. Уур амьсгалын өөрчлөлтөд дасан зохицохуй гэдэг нь уур амьсгалын одоогийн бодит болон цаашид гарах сөрөг нөлөөлөл, үр дагаварт байгаль нийгмийн өртөх байдлыг бууруулах, эсхүл аятай таатай нөхцлийг аль болох бүрэн дүүрэн ашиглахад чиглэсэн хүний үйл ажиллагаа, арга хэмжээ юм.

Уур амьсгалын өөрчлөлтөд дасан зохицсон тариалангийн технологийн үндсэн чиглэл нь ган, өвчин хортонд тэсвэртэй, богино хугацаанд боловсрох таримлын сортуудыг бий болгох /1/, нутагшсан сортын дээд зэргийн чанартай үр үйлдвэрлэх системийг хөгжүүлэх /2/, тариаланд цомхотгосон болон элдэншүүлэггүй, нөөц хэмнэсэн технологийг нэвтрүүлэх /3/, эрдэс болон шим бордоог системтэй хэрэглэх /4/, таримлын зохистой сэлгээг ашиглах замаар тариалангийн хөрсний үржил шимийг сайжруулах, ургац нэмэгдүүлэх /5/, усалгаатай тариалангийн технологийг шинэчлэх, боловсруулж мөрдөх /6/ замаар эрүүл, аюулгүй хүнсийг тогтвортой үйлдвэрлэхэд чиглэгдэх шаардлагатай.

1. ҮР, СОРТЫН СОНГОЛТ БА ҮРИЙН АЖ АХУЙН ШИЙДЭЛ

1.1. ГАН, ӨВЧИН, ХОРТОНД ТЭСВЭРТЭЙ БОГИНО ХУГАЦААНД БОЛОВСРОХ ТАРИМЛЫН СОРТУУДЫН ОДООГИЙН БАЙДАЛ ЦААШДЫН ЗОРИЛТ

Уур амьсгалын өөрчлөлтийн газар тариаланд үзүүлэх сөрөг үр дагаварыг тоймлон авч үзвэл агаарын температур 1.0°C-аар нэмэгдэхэд байгалийн бүс бүслүүр 200-250 км-ээр хойшлох, одоогийн таригдаж байгаа таримлуудын ургалтын параметр тохирохоо болих, 2030-2040 онд дулаарал, чийгийн хомсдлоос үр тарианы ургац 25-30%-иар буурах, тариалангийн хөрсний элэгдэл, доройтол одоогийнхоос 3 дахин эрчимжих, өвчин хортны хөнөөл 25-35%-иар нэмэгдэх зэрэг олон сөрөг үр дүн гарч болзошгүй байна (Р.Мижиддорж, Г.Туваансүрэн 2009, Гомболүүдэв 2012).

Уур амьсгалын өөрчлөлтөд хамгийн их өртөх таримал бол зусах буудай юм. Учир нь халуунд эмзэг зусах буудайн ургацын гарц 10 жил тутамд 2%-иар буурч байгааг судлаачид анхааруулах болов [43]. Иймд уур амьсгалын өөрчлөлтөнд дасан зохицох чиглэлээр судалгаа, хөгжүүлэлтийн ажлыг өргөжүүлэх чухал болж байна. Юуны түрүүн газар тариалангийн бүсчлэл, сортын болцын харьцаа, параметрийг зөв тогтоох, усалгаатай тариалан хөгжүүлэх, бороо цасны усыг усалгаанд ашиглах, шинэ сортын таримал бий болгох зэрэгт онцгой анхаарах шаардлагатай юм.

Монгол орны газар тариалангийн бүс нь үндсэн 5 бүс, 10 дэд бүсэд ангилагддаг (Г.Даваадорж, нар 1989). Сүүлийн 20 жилийн хур тунадасны хэмжээ ба хуваарьлалт, 10°C-аас дээшхи идэвхтэй температурын нийлбэр, хавар, намрын цочир хүйтрэлтийн хугацаа, хүйтрэлгүй хоногийн тоо зэрэг нь өөрчлөгдсөнтэй уялдан газар тариалангийн бүс бүслүүрт шилжилт, хөдөлгөөн гарч байна.

Газар тариалангийн төв бүсийн, далайн түвшнээс дээш 700-1100 метрийн өндөртэй, харьцангуй нам дор газар байрладаг, хуурай сэрүүвтэр болон хуурайдуу сэрүүвтэр дэд бүсэд 10°C-аас дээшхи дулааны нийлбэр 87-215 градусаар нэмэгдэж, хүйтрэлтгүй хоногийн тоо 11 хоногоор нэмэгдсэн зэрэг өөрчлөлттэй уялдан буудайн арвин ургацтай, дунд, оройн болцтой зарим сортуудыг илүү тариалж, нэгжийн ургацыг нэмэгдүүлэх уур амьсгалын таатай орчин ямар нэг хэмжээгээр бүрдэж байна. Хэнтэйн нурууны уулархаг хэсэгт орших хойд сумдад буудайн дунд, эртийн сорт тариалах уур амьсгалын нөөц боломжтой нөхцөл бүрдсэнийг судалгааны дүн илэрхийлдэг [34].

Өндөрлөг газрын тариалангийн бүсэд буудай тариалах тохиолдолд нийт талбайн 70%-д эртийн болцтой, 30%-д нь дундын болцтой сорт тариалах нь тохиромжтой болох талаар судлаачид зөвлөсөн байдаг. Учир нь сүүлийн 20 жилийн цаг уурын өөрчлөлтийн нөлөөгөөр уг бүсэд 10°C-аас дээшхи дулааны нийлбэр 176-179 градусаар нэмэгдэж, 10°C-аас давж дулаарсан хоног болон хүйтрэлтгүй хоногийн тоо 4-10 хоногоор нэмэгдэж байгаатай уялдан хуучин эрт болцтой арвай, хошуу будаа, вандуй зэрэг үр тарианы ургамал, төмс зэргийг тариалж байсан бол одоо эртийн болон дундын болцтой буудайн сортууд, эрт болцтой хөх тариа, дунд болцын арвай, хошуу будаа, вандуй зэргийг тариалахад уур амьсгалын хувьд боломжтой болсныг судалгаагаар тогтоожээ. Тухайлбал Завхан, Хөвсгөл, Архангайн хойд талын зарим сумдад 1990 оноос өмнө зөвхөн тэжээлийн арвай, хошуу будаа тариалж байсан бол цаг уурын өөрчлөлтөөс хамаараад эдгээр нутгуудад нэн эрт, эрт болцтой буудайн сортуудыг тариалахад болц гүйцэж ургац авах боломж

бүрдсэн байна [15, 40].

Тал хээрийн бүс нутагт хур тунадас ховор, хөрс нь хөнгөн, салхи ихтэй боловч ургамал ургах ургалтын хоног урт, идэвхитэй дулааны нийлбэр их тул буудайн эрт болцтой сорт 20-30%, дундын болцтой сорт 40-60%, дунд оройн болцтой сорт 20% тариалах нь тохиромжтой гэж тогтоожээ (Я.Мягмарсүрэн, нар 2005).

Тал хээрийн тариалангийн бүсийн сүүлийн 20 жилд цаг уурын үндсэн авч үзэхэд 10°C-аас дээшхи дулааны нийлбэр 129-302 градусаар дулаарч, 10°C-аас давж дулаарсан хоногийн тоо болон хүйтрэлтгүй хоногийн тоо 5-11 хоногоор нэмэгдсэн байна. Эндээс үзэхэд уг бүсэд усалгаатай нөхцөлд ургалтын хугацаа урттай хөдөө аж ахуйн таримал, сортууд тариалах боломж бүрдсэн байна.

Сортын сонголт: Тухайн бүс нутгийн хөрс цаг уурын нөөц, сортын параметрийг харгалзан тохиромжтой сортыг тариалснаар бүрэн боловсорсон, чанартай, арвин ургац авах нөхцөл бүрдэнэ. Монгол орны хувьд ургацыг хязгаарлагч гол хүчин зүйл нь дулааны улирал богино, хур тунадас багатай, хэт халалттай өдрүүд олон тохиолддог явдал юм. Чийг, дулааны хязгаарлагдмал нөхцөлд тохирсон ган халуунд тэсвэртэй, чанартай арвин ургац бүрдүүлдэг сортыг тухайн нөхцөлд нь селекци хийх замаар гаргах боломжтойг дэлхийн олон эрдэмтэд хүлээн зөвшөөрдөг. Монгол орны хувьд 1950-иад оны сүүлээс буудайн селекцийн ажлыг эхлүүлж басийн бол одоо үр тариа, төмс, хүнсний ногоо, жимс жимсгэний таримлын селекцийн ажил өргөн хүрээтэй хэрэгжиж байна.

Эх орны үр тарианы селекцийн ажил хөгжсөн 60 гаруй гаруй жилийн хугацаанд эрлийзжүүлэг, сорилын мутагенез, маркер ген ашиглан агроэкологийн бүс нутагт зохицсон стрессд тэсвэртэй, чанар сайтай, арвин ургацтай сорт гаргах, нутагшуулах, усалгаатай тариалангийн эрчимжсэн сорт бий болгох ажлыг хийж гүйцэтгэсэн болно. Тухайлбал 2018 оны байдлаар үр тарианы 110 гаруй сорт гаргаснаас зусах зөөлөн буудайн 86, зусах хатуу буудайн 13, арвайн 5, хошуу будаа 4, бог будааны 2 сортууд гаргасан. Тэдгээрээс зөөлөн буудайн 9, хатуу буудайн 3, арвайн 4 сорт Монгол орны газар тариалангийн бүс нутгийн 40-45 орчим хувьд тариалагдаж байна [10, 36].

Тухайн бүс нутагт дасан зохицсон сортыг тариалахад нэмэгдэл зардал гаргахгүйгээр хөрс цаг уурын нөөцийг бүрэн ашиглаж таримлын ургацыг 25-30%, цаашилбал 50% хүртэл нэмэгдүүлэх боломжтойг судлаачид тогтоосон [14, 16, 34].

Манай орны богарын тариаланд буудайн, ган халуунд тэсвэртэй, богино хугацаанд боловсорч, чанартай арвин ургац бүрдүүлдэг шинж нь сорт сонгох гол шалгуур үзүүлэлт болдог. Гадаад орны өндөр ургацтай сортуудыг манай оронд тариалахад тэр бүр тохиромжтой байдаггүй, гантай жилүүдэд ургац алдах, бүрэн боловсрохгүй чанар муутай хорчгор үр өгөх, гурил талхны чанар муудах, өвчин хортон, налалт тэсвэрээр шаардлага хангахгүй байх тохиолдол элбэг байдаг.

Сортыг сонгон тариалахад юуны түрүүнд болцыг эхлэн анхаарах шаардлагатай байдаг. Манай оронд соёололтоос аарцан болц хүртэлхи хоногоор болцыг тооцдог бөгөөд чийг дулааны хангамжаас хамааран 3 заримдаа 10 хүртэл хоногоор хэлбэлздэг бөгөөд эрт ба дунд болцтой, 78-95 хоногт амжиж боловсордог сортууд тохиромжтой. 75-82 хоногт боловсордог сортыг эрт, 85-90 хоногт боловсордог сортыг дунд, 90-95 хоногт боловсордог сортыг дунд оройн болцтой сорт гэж үздэг

[15, 24].

Манай орны бухаар тариаланд ган, халуунд тэсвэртэй, богино хугацаанд боловсорч, чанартай, арвин ургац бүрдүүлдэг шинж нь сорт сонгох гол шалгуур үзүүлэлт болдог. Ер нь тариалан эрхэлж байгаа аж ахуй нэгжүүд болцоор ялгаатай 2-3 нутагшсан сорт тариалж байх нь зүйтэй. Ингэхдээ байгаль, цаг уурын онцлогийг харгалзан эрт, дунд, дунд оройн болцтой сортыг тодорхой харьцаагаар тариалж, сортын бүтцээ зөв тодорхойлох нь гангийн эрсдлийг бууруулах, тогтвортой ургац авах магадлалыг нэмэгдүүлнэ.

Тухайлбал тариалангийн төв бүсэд буудайн тариалангийн нийт талбайн 30-40%-д Дархан-144, Дархан-181, Бурятская-34, Сэлэнгэ, Алтайская-530 сортуудыг тариалалтын эхний хугацаанд, дунд болцтой Дархан-34, Дархан-74, Арвин /Дархан-166/, Бурятская-79, Бурятская остести, Алтайская-100, Алтайская-325 зэрэг сортуудыг 40-60%-д тариалалтын тохиромжтой дунд хугацаанд, эрт болцтой Халх гол-1, Дархан-131, Дархан-160 сортуудыг 10-15%-д нь хавар хөрсний чийг багатай, гандуу жилд нилээн оройтуулан тариалахаар сортуудыг сонгох нь гангийн эрсдлийг бууруулах, тогтвортой ургац авах боломж бүрдэнэ [14, 15, 24, 25, 35, 40].

Тариалангийн өндөрлөг бүсэд буудайн тариалангийн нийт талбайн 70-с дээш хувьд эртийн болцтой Халх гол-1, Дархан-131, Дархан-160 сортуудыг, 30 хүртэл хувьд нь Дархан-34, Дархан-74, Арвин /Дархан-166/, Бурятская-79, Бурятская остести, Алтайская-100, Алтайская-325 зэрэг сортуудыг тариалах нь илүү тохиромжтой.

Их нууруудын хотгорын бүсэд 80-с дээш хувьд нь эртийн болцтой, 20 хүртэл хувьд нь дундын болцтой сортуудыг тариалах нь зүйтэй.

Дорнод тал хээрийн бүсэд тариалангийн нийт талбайн 60-70%-д дундын болцтой Дархан-34, Дархан-74, Арвин /Дархан-166/, Бурятская-79, Бурятская остести, Алтайская-100, Алтайская-325 сортуудыг, 30-40-д дунд оройн болцтой Дархан-144, Дархан-181, Бурятская-34, Сэлэнгэ, Алтайская-530 сортуудыг тус тус тариалах нь тохиромжтой болно.

Усалгаатай тариаланд буудай тариалж байгаа нөхцөлд усалгаа, бордоонд мэдрэмтгий, өвчин хортонд тэсвэртэй, чанар сайтай, дунд эртийн болцтой эрчимжсэн сортыг тариалах нь оновчтой юм. Манай орны усалгаатай тариаланд буудайн нутагшсан Цагаандэглий, Цогт сортуудыг тариалахыг зөвлөж байна [14, 15, 24, 25, 35, 40].

1.2. ҮР ТАРИАНЫ ҮРИЙН АЖ АХУЙН ӨНӨӨГИЙН ТҮВШИН ҮР ҮЙЛДВЭРЛЭХ СИСТЕМИЙГ ХӨГЖҮҮЛЭХ НЬ

“Атрын 3 дахь аян”-ы үндэсний хөтөлбөрийн хүрээнд тариалангийн техникийг шинэчлэх, дэвшилтэт технологи нэвтрүүлэх, үрийн шинэчлэлийг түргэтгэхээр заасан нь газар тариалангийн үйлдвэрлэлийг тодорхой үр дүнд хүргэсэн. Гэвч байгаль, цаг уурын нөхцөл жилээс жилд хувьсан өөрчлөгдөж буй өнөө үед өөрийн бүс нутгийн цаг уурын онцлогт тохирсон таримал, сортуудын үрийг үржүүлдэг үрийн аж ахуйн оновчтой, цогц систем зүй ёсоор үгүйлэгдэж байна.

Манай орны хувьд сүүлийн жилүүдэд ХАА-н голлох таримлын ялангуяа буудайн үр үйлдвэрлэлийн технологи алдагдан сорт солилт, үр шинэчлэлтийн бодлого орхигдож, бүс бүслүүртээ тохирсон нутагшсан сортыг тариалж чадахгүй, улмаар

чанарын шаардлага хангаагүй үрээр тариалах болсон нь ургацын тогтворжилтонд сөргөөр нөлөөлөх үндсэн шалтгаан болж байна.

Эх орны селекцээр буудайн шинэ сортууд бий болж баялаг генийн нөөц бүрдсэн байдаг. Нутагшсан сортоор батлагдсан, дасан зохицох чадвартай, ганд тэсвэртэй шинэ сортын элит үр үйлдвэрлэлийг хурдасгах улмаар сорт солилт, үр шинэчлэлтийг эрчимтэй богино хугацаанд хийх нь газар тариаланг сэргээн хөгжүүлэх үйлдвэрлэлийг тогтвортой явуулах үндсэн нөхцөл болж байна. Тухайлбал ХХААХҮЯ-наас гаргасан 2018 оны тариалангийн үйлдвэрлэлийн мэдээгээр буудайн нийт 27 сортыг 329.9 мянган га талбайд тариалан 428.6 мянган тонн буюу нэгжээс 13.7 цн/га ургац хураан авсан байна. Сортуудаас хамгийн их тариалагдсан нь дунд оройн болцтой Дархан-144 сорт нийт тариалангийн талбайн 26.9%-д тариалагдаж ургацын 24.3%-ийг бүрдүүлэн нэгж талбайгаас хамгийн өндөр /16.7 цн/га/ ургац өгсөн дүн байна.

Мөн улаан буудайн нийт тариалж байгаа сортуудын 58.8% нь нутагшсан манай орны байгаль, цаг уурын нөхцөлд тохирсон баталгаажсан сортууд байна. Харин үлдсэн 41.2% нь манай нөхцөлд тариалахыг албан ёсоор зөвшөөрөөгүй, нутагшаагүй сортуудыг тариалж байгаа нь энэ хэмжээний ургацын эрсдэл хүлээх магадлалтайг илэрхийлж байна. Тухайлбал, өндөрлөг бүс нутгуудад эртийн болцтой сорт тариалах ёстой атал бүс нутгийн нийт тариалангийн 84.0-85.8 хувьд ургац хөөн дунд оройн болцтой сорт тариалсан нь болц гүйцээгүй байхад хүйтэнд нэрвэгдэж /хяруунд/ ургац алдах нөхцөл болсон байна. Энэ нь манай орны стратегийн гол таримал болох улаан буудайн үр сорт, үр үйлдвэрлэх системийн бодлого тодорхой хэмжээгээр алдагдсныг илэрхийлж байна.

Одоогийн байдлаар үрийн аж ахуйн системд үр тарианы анхдагч үрийн аж ахуй эрхлэгч нь эрдэм шинжилгээний байгууллага, үр үйлдвэрлэгч аж ахуйн нэгжүүд байж, харин үрийн борлуулалт, хувиарлалт хариуцсан байгууллага нь Тариалан эрхлэлтийг дэмжих сан байгаа бол Улсын мэргэжлийн хяналтын ерөнхий газар нь Улсын үрийн нөөц, үр сортын хяналтыг хариуцан үйл ажиллагаа явуулж байна. Эдгээр эрх бүхий газрууд нь өөр өөр яам, хэрэгжүүлэгч агентлагт харьяалагдаж байгаагаас нэгдмэл бодлого, стратеги төлөвлөлт, үйл ажиллагаагаар хангах боломж хязгаарлагдмал, уялдаа холбоогүй ажиллаж байна. Энэ системийн доголдлыг засах зорилгоор сүүлийн жилүүдэд төр засгийн дэмжлэгтэйгээр хийгдсэн ажлын нэг нь УГТХүрээлэнгийн дэргэд үр тарианы нутагшсан сортуудын элит үр үйлдвэрлэх гарааны “Дархан элит” компани байгуулж жилд 300-400 тонн элит үрийг ХХААХҮЯ, ТЭДСан болон үр үржүүлэх эрх бүхий 10 аж ахуй нэгжид нийлүүлж байна. Энэ нь үрийн аж ахуйн систем тодорхой төвшинд шинчлэгдэх ажлын эхлэл тавигдаж байгааг илэрхийлж байна.

Үр тарианы ургамлын элит үрийг ганцаарчилсан сонголтын аргаар үйлдвэрлэхэд 6 жил, бөөний сонголтын аргаар 4 жил, сөрөг сонголт буюу хурдавчилсан аргаар үйлдвэрлэхэд 2-3 жилийн хугацаа шаардлагатай байдаг. Супер элит, элит үр гаргах ажил нь нарийн технологи, арга зүй ашиглаж, өртөг өндөртэй явагддаг тул энэ ажлыг заавал эрдэм шинжилгээний байгууллага гүйцэтгэх шаадлагатай болдог. Элит, репродукцийн үрийг хувийн хэвшилтэй хамтарч үр үржүүлэх тусгай эрхтэй этгээдийн оролцоотой үйлдвэрлэж үр шинэчлэх ажлыг хийж, улсын үрийн хэрэгцээг системтэйгээр хангах шаардлага гарч байна.

Иймээс өөрийн орны бүс нутгуудад тохирсон, нутагшсан сортуудыг тариалж, буудайн ургацыг одоо байгаа түвшингээс нэмэгдүүлж тогтвортой байлгахын тулд цаашид төрийн бодлого, зохицуулалт шаардлагатай байна. Үүнд:

1. Бүс, бүслүүрт тохирсон нутагшсан сорт тариалдаг бүтэц, механизмийг бүрдүүлж, үрийн аж ахуйн системийг шинэчлэх;
2. Таримлын анхан шатны үрийн эх материалыг үржүүлдэг эрдэм шинжилгээний байгууллагын туршилт, судалгааны орчныг бэхжүүлэхэд төрөөс хөрөнгө оруулалт хийж, үрийн анхдагч эх материалын шинэчлэлийг өргөжүүлэх;
3. Үр үржүүлэгч аж ахуйн нэгжийн үржүүлсэн үрийг улс нөөцдөө авч, хяналттай хуваариалдаг байх, үрийн нөөцийн газрыг ХХААХҮЯам харьяалалдаа байлгаж үрийн хувиарлалтыг бодлогоор зохицуулах;
4. Үр үйлдвэрлэлийн тогтолцоог Анхдагч үрийн аж ахуй, Элит үр үйлдвэрлэх, Үр үржүүлгийн төвүүд, Үр үйлдвэрлэгч аж ахуй, товарын аж ахуйн дотоодын үр үйлдвэрлэл бүтэцтэйгээр зохион байгуулах;
5. Таримал ургамлын Хорио цээрийн алба, Улсын үрийн төв лабораторийг МХЕГ-аас гаргаж, Таримлын үр сортын албаны бүтцэд оруулж, үрийн чанарын хяналтыг тогтолцоог шинэчилэх;
6. Монгол оронд таримал ургамлын сортыг солих, шинэчлэх, баталгаажуулах, үрийн ба сортын чанарт хяналт тавих, үрийн нөөцийн улсын санг бүрдүүлэх эрх зүйн орчныг шинэчилэх;
7. Тариаланчид, аж ахуй нэгжүүд үр, сортыг шинэчилсэн эсэх, тариалсан үрийн чанар нь стандарт хангасан байдал, хөрсний үржил шимийг хамгаалах арга хэмжээг хуулийн дагуу хэрэгжүүлсэн эсэх зэргээс хамааруулан үр тарианы урамшууллыг ялгавартай олгодог тогтолцоонд шилжих зэрэг болно.

1.3. МОНГОЛ ОРНЫ ТАРИМЛЫН СЕЛЕКЦИД ЦӨМИЙН ТЕХНОЛОГИ, ГЕНИЙН ИНЖЕНЕРЧЛЭЛ АШИГЛАХ НЬ

Дэлхийн хүн амын хурдацтай өсөлттэй уялдан хүнсний хэрэгцээ нэмэгдэж байгаа нь ХАА-н бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэл, түүн дотроос ургамлын гаралтай бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэлийг нэмэгдүүлэх шаардлагатайг харуулж байна. Газар тариалангийн бүтээгдэхүүнийг нэмэгдүүлэхдээ талбайг ихэсгэх замаар бус бүтээгдэхүүний чанарыг сайжруулах, таримлын генетикийн чадавхийг бүрэн ашиглахад орчин үеийн судалгааны ажил чиглэгдэж байна. Өнөө үед ургамлын генийн чадавхийн дөнгөж 50%-ийг ашиглаж байна. Түүнийг бүрэн ашиглах нэг арга нь ургамлын генетикийн потенциалыг бүрэн илрүүлсэн шинэ сорт гаргах явдал юм.

Таримлын ургацын өсөлтөнд нөлөө үзүүлдэг хүчин зүйлүүдээс хамгийн бага зардалтай үр өгөөж ихтэй нь шинэ сорт бий болгох селекцийн ажил юм. Шинэ сорт гаргах олон аргуудаас дэлхийд өргөн хэрэглэгдэж байгаа нь цөмийн техник буюу радио идэвхит цацрагаар үйлчилж, мутант сорт гаргах арга бөгөөд доорхи давуу талуудтай. Үүнд:

1. Ердийн селекцээр шийдэхэд төвөгтэй тарималд ашиглахад хялбар бөгөөд өндөр үр ашигтай байдаг.
2. Генетикийн хувьд олон янзын өөрчлөлттэй, ашигтай мутант хэлбэрүүдийг бий болгосноор селекцийн эх материалыг баяжуулдаг.
3. Ердийн селекцитай харьцуулахад задрал бага гардаг тул сорт буй болгох хугацааг богиносгох боломжтой юм.

Хими, физикийн мутаген ашиглан мутаци хувьсал гарган авах энэ аргыг Де Фрез нээснээс хойш өнөөг хүртэлх олон тарималд судалгааны ажил хийгдэж 2018 оны байдлаар дэлхий нийтэд 220 төрөл зүйлийн 3,275 мутант сорт гаргаад байна (<http://mvd.iaea.org/>). Эдгээр сортуудын 45% нь үр тариа, 18% нь цэцэг, чимэглэлийн ургамал, 8% буурцагтан, 7% нь тосны ургамал, 22%-ийг бусад таримлын сорт эзэлдэг байна [60].

Мутацийн селекциэр ургацыг нэмэгдүүлэх, ган, халуун, давсжилт, өвчин, хортон тэсвэрлэх чадварыг дээшлүүлэх, ургамлын болцыг түргэсгэх, хураалтын дараах хадгалалт, тээвэрлэлт даах чадварыг нэмэгдүүлэх, механикжсан хураалтанд тохиромжтой болгох зэрэг олон шинж чанарыг эерэгээр шийдэх боломжтой. Ердийн селекцийн аргаар хийхэд төвөгтэй, ихээхэн цаг хугацаа зарцуулагддаг тарималд ген сайжруулах асуудлыг мутацийн аргаар шийдвэрлэхэд хялбар бас өндөр үр ашигтай байдаг. Жишээлбэл арвай, тутрага гэх мэт далд цэцэглэдэг ургамлуудад энэ арга үр өгөөжтэй байдаг бөгөөд дэлхийн олон оронд эдгээр таримлын олон сортыг гаргасан байдаг. Пиво үйлдвэрлэлийн биотехнологийн зарим асуудлыг мутацийн аргаар шийдэж иржээ.

Манай оронд Б.Бааст 1969 оноос сорилын мутагенезийг селекцид хэрэглэх аргыг боловсруулж, буудайн үрийг гамма туяа, түргэн нейтроноор үйлчлэн олон янзын хувирал бүхий селекцийн үнэт эх материал гаргаж улмаар арвин ургацтай, эрт болцтой чанар сайтай мутант дугаар гаргаснаар мутацийн селекцийн судалгааны ажил эхэлсэн юм [Б.Бааст 1976]. Тэрээр Орхон сорт гамма туяанд тэсвэртэй, Саррубра сорт ионжуулагч цацрагт их мэдрэмтгий болохыг тогтоож, Орхон сортод 15, Саррубра сортод 7 төрлийн мутант хэлбэрийг илрүүлэв. M_2 үе удмын 5,200 ургамлыг задлан шинжлэхэд Орхон сортод бүх ургамлын 4.6%, Саррубра сортод 3.58% удамшлын ямар нэг хувиралтай байсан ба хоёр сортын алинд ч шинэ мутаци үүсэх тоогоор гамма туяаны 10,15 кР, түргэн нейтроны 1000 рад тун үр ашигтай байлаа [Б.Бааст 1980 он]. Орхон сортоос 78, Саррубра сортоос 18 мутант шугамыг сонгосноос эрт болцтой Хараа-86 сортыг бүтээн үйлдвэрлэлд нэвтрүүлсэн байна [5].

Ж.Амарсайхан, М.Саранцэцэг нарын судалгаагаар зузах буудайн *Triticum aestivum* (Орхон, Саратовская -29), *Triticum durum* (Народная) зүйлүүдийг гамма туяаны 2.2; 4.5; 9 ба 27 кР, азотлог натрийн PH_3 10^{-3} (2 цаг); PH_3 10^{-3} (8 цаг); H_2O (8 цаг); PH_3 10^{-3} (2 цаг); W тунгуудаар тус тус үйлчлэж, зөөлөн буудай нь радиацид нилээд мэдрэмтгий, харин хатуу буудай тэсвэртэйг илрүүлсэн байна [48]. УГТХүрээлэн 1982 оноос ОУЦЭАгентлагтай хамтарсан төсөл хэрэгжүүлж, зохиомол мутацийн аргаар шинэ сорт болон эх материал гаргах судалгааны ажил өргөжин шинэ техник, технологи нэвтэрч, залуу боловсон хүчнийг хилийн чанадад нарийн мэргэжлээр сургаж бэлтгэсэн байна.

Тус хүрээлэнгийн судлаачид 1989-2018 онуудад буудайн нийт 74 сорт дугаарыг хими, физикийн мутагенээр үйлчилснээс 54 нь эх орны селекцийн, 20 нь гадаадын сортууд байсан бөгөөд Дархан-106, Дархан-141, Дархан-172 сортуудыг УСС-нд шилжүүлсэн байна. Ургамлын анхны навч болон үндэсний уртын бууралт, соёололтын хувийг тооцон тухайн сортыг хими физикийн мутагенээр үйлчлэх тохиромжтой тун тогтоох судалгааг явуулж, буудайн сортуудыг гамма туяагаар үйлчлэх тун 120-180Gy, азотлог натри химийн мутагенээр үйлчлэх тохиромжтой тун 0.75-1.5мМ болохыг тус тус тогтоосон байна [Ц. Долгор 2009 он]. Мутацийн селекцийн ажлын дүнд МО-5, МО-6, МО-8, МС-78, Хараа-86, Дархан-35, Дархан-49,

Дархан-106, Дархан-141, Дархан-172 сортуудыг бий болгон УСС-нд шилжүүлснээс Хараа-86 нутагшиж, Дархан-141, Дархан-172 сортууд ирээдүйтэй сортоор батлагдсан. 2018 оноос дэлхий нийтэд өргөн хэрэглэгдэх болсон ионы туяагаар 4 сортыг үрийг үйлчилсэн ба Дархан-144, Дархан-181 сортуудад энэ туяагаар үйлчлэх тохиромжтой тунг тогтоосон байна. УСС-ын хурлаас 2015 онд ирээдүйтэйгээр батлагдсан Дархан-141 сорт нь ганд тэсвэртэй, малын тэжээлд тохиромжтой, 2018 онд ирээдүйтэйгээр батлагдсан Дархан-172 сорт нь эрт болцтой, арвин ургацтай бөгөөд өндөрлөг уулын бүсэд тариалахад тохиромжтой сорт юм [22, 23, 24].

Генийн инженерчлэлийн арга. Монгол оронд маркер ген шилжүүлэх судалгааг 2008 онд эхлүүлж, буудайн навчны зэв тэсвэрийг сайжруулах зорилгоор зэв өвчинд тэсвэртэй *Anza Lr37*, *Yr17*, *Sr38*, навчны хүрэн зэвэнд тэсвэртэй *Kern Lr47*, ишний шугаман зэвд тэсвэртэй *Yecoro Rojo Yr36/Gpc-B1* генүүдийг эх орны сортуудтай эвцэлдүүлэн эрлийз удам гаргасан бөгөөд Монгол орны өвчний расд тэсвэртэй генийг зохиомол халдварлалт болон ПГУ-р сонгох аргаар илрүүлж өвчин тэсвэртэй маркер ген бүхий 30 удмыг бий болгон селекцийн практикт нэвтрүүлсэн байна [15, 40].

1.4. УРГАМЛЫН БИОТЕХНОЛОГИ БОЛОН МОЛЕКУЛ ГЕНЕТИКИЙН ДЭВШИЛТЭТ АРГУУДЫГ ҮР ТАРИАНЫ СЕЛЕКЦИД НЭВТРҮҮЛЭХ, СЕЛЕКЦИЙН ПРОЦЕССИЙГ ТҮРГЭСГЭХ

Дэлхийн олон улсад сортыг генотип шинж тэмдгээр ялган таних ажилд маркер ашигладаг ба цаг үеэ даган илүү боловсронгуй болж хромосом бүрийн генийн судалгааг хийж байна. Сүүлийн 20 жилийн хугацаанд дэлхийн улаан буудайн селекцид маркер ген ашиглаж эхэлснээр буудайн геномын судалгаа өргөжиж, селекцийн ажлыг хурдасган, сонголтын үр ашгийг нэмэгдүүлсэн юм. Уг аргыг 1991 онд Paterson дэвшүүлснээс хойш 3,000 гаруй молекул маркер бүтээн 16 мянган генийн зураглалыг зохиогоод байна. Үүнээс гадна буудайн хромосомын томоохон хэсгийн генийн маркер бүтээх ажлууд хийгдсэнээр агрономын ач холбогдол өндөртэй цавуулгийн хүч, цардуулын шилэнцэр, хөгжлийн хэв шинж, намхан иш, навчны зэв тэсвэр гэх мэт олон маркер генийг илрүүлж селекцид ашиглаж байна. [3]. Мөн улс орон бүр маркер ген ашиглан селекцийн ажлын үр дүнд бүтээсэн сортуудыг ялган таних, полиморфизмыг тогтоох, буудайн сортуудаа зохиогчийн эрхээр баталгаажуулах ажлыг хийж олон улсын буудайн атласт бүртгүүлж байна [http://wheatatlas.org/].

Харин манай оронд буудайн сортуудыг зөвхөн фенотип шинж тэмдгээр ялган таниж байгаа бөгөөд буудайн сортуудыг маркер ашиглан генотипын хувьд илрүүлэх судалгаа эхлэл төдий явагдаж байна.

УГТХ-ийн судлаачид БНХАУ-ын Таримал судлалын хүрээлэнгийн судлаачидтай хамтран Дархан-193, Дархан-197, Дархан-199, Дархан-200 дугааруудад гамма туяагаар үйлчлэх тунг тогтоох, SSR маркераар ямар нэг полиморфизм үүссэн эсэхийг тодорхойлох зорилгоор буудайн гаплоид 21 хромосомын 2 гарт байрлах 42 хос праймерийг С.Ж. Чу, С.С. Шу нарын дэвшүүлсэн генийн зураглалын дагуу сонгон SSR маркер хийсэн юм. Энэ судалгааны дүнгээр (ЦДолгор нар, 2014) Дархан-193 дугаарт 13, Дархан-197 дугаарт 4, Дархан-199-д 8, Дархан-200-д 10 полиморфизм тус тус илрүүлсэн. Мөн SSR төрлийн 49 хос праймер ашиглан буудайн 2 мутант сортыг эх хэлбэртэй харьцуулахад мутант Дархан-175 сорт 23 хос праймерт, мутант

Дархан-196 сорт 9 хос праймерт эцэг эхээс ялгаатай байлаа

Судлаач Б.Одгэрэлийн БНСУ-д буудайн сортуудын давсжилт тэсвэрийн зарим генийг илрүүлэх судалгаа хийж Дархан-74, Дархан-34 сортуудыг давсжилтанд тэсвэртэй сортоор шалгаруулсан байна [44].

ОУЦЭА-ын техник хамтын ажиллагааны МОН5021 төслийн санхүүжилтээр УГТХ-д молекул генетикийн лаборатори байгуулагдсанаар буудайн сортуудыг маркер ашиглан генотипын хувьд илрүүлэх судалгааг эхлүүлсэн. Уг судалгааг эх орны улаан буудайн сортууд болох Дархан-34, Дархан-131, Дархан-144, Дархан-166, Цогт, Халх гол-1 сортуудын полиморфизмыг илрүүлэн сортуудыг генотипын хувьд ялган таних зорилгоор нийт 22 маркер ашиглан хийсэн. Дээрхи 22 праймераас *GluAx2*, *Bx*, *Bx7*, *GluB1 Non By9*, *GluD1d*, *Lr34*, *Lr37*, *P3/P4*, *UMN25*, *UMN26*, *Yr36* маркер генүүд илэрсэн бол *GluA1x1*, *GluD1a*, *Lr47*, *ZSBy9a* маркер генүүд илэрсэнгүй. Дархан-34 сортыг *Bx7*, *Dx5*, Дархан-131 сортыг *Bx*, *Bx7*, *Dx5*, (Зураг 2) Дархан-144 сортыг *GluAx2*, *Bx7*, *Dx5*, *ZSBy9*, Арвин(Дархан-166) сортыг *Bx*, *Bx7*, *Dx5*, Халх гол-1 сортыг *Bx*, *Bx7*, *Dx5*, *ZSBy8*, Цогт сортыг *Bx*, *Bx7*, *GluA1c*, *GluB1 Bx642* праймеруудыг ашиглаж, таних боломжтойг тогтоов [52].

УГТХ-н молекул биологийн лаборторид ISBP, ISSR, RAPD төрлийн маркеруудыг ашиглан нутагшсан буудайн сортуудыг цэвэршилтийг тогтоох судалгаа хийгдсэн ба энэхүү судалгаагаар молекул маркер ашиглан зөвхөн улаан буудай төдийгүй бусад таримал ургамлын сортуудын ялгааг илрүүлж болох судалгаа хийгдэх боломжтойг харуулж байна [3].

Селекцийн программыг хурдавчилах: Үр тарианы үйлдвэрлэлийг дагаад тухайн бүсэд тохирсон, хэрэглээний чиглэлд зохицсон таримлын шинэ сортыг богино хугацаанд гарган нэвтрүүлэх шаардлага нэмэгдсээр байна.

Ердийн селекцийн буюу эрлийзжүүлгийн аргаар сорт гаргах хугацаа харьцангуй урт байдаг бөгөөд энэ нь таримлын шинэ сортыг олноор бүтээхэд ямар нэгэн хэмжээгээр бэрхшээл болж байна. Селекцийн явцыг түргэсгэхэд мутацийн аргыг өргөн хэрэглэж байгаа бөгөөд энэ аргаар сорт гаргах хугацааг 3-5 жилээр бууруулдаг байна. Үр тарианы таримлын селекцийн программыг хурдавчилахад биотехнологийн аргыг тухайлбал тоос, тоосовчны эд эсийн өсгөвөрийн аргыг ашигласнаар гомозиготургамал гарган сорт гаргах хугацааг 4-7 жилээр богиносгож, ургацыг 15-20% нэмэгдүүлэх боломжтой юм. Мөн молекул генетикийн аргыг селекцид нэвтрүүлснээр селекцийн процессийг 5-8 жилээр богиносгох, сонголтыг оновчтой хийх нөхцөл бүрдэнэ [1, 9].

1.5. ҮР ТАРИАНЫ СЕЛЕКЦИЙН ЦААШДЫН ЗОРИЛТ

Таримлын селекцийн судалгааг физиологи, генетик, биотехнологи, хими, ургамлын өвчин судлал, молекул биологи, хөрс судлал зэрэг шинжлэх ухаануудтай нягт уялдуулснаар ХАА-н таримлын ургацыг нэмэгдүүлэх, чанарыг сайжруулах, гадаад орчинд тэсвэрлэх чадварыг дээшлүүлэх, таримлын генийн чадавхийг бүрэн ашиглах боломжтой юм. ХАА-н таримлын ургац, чанарыг сайжруулахад биотехнологийн орчин үеийн аргуудыг ашиглах, молекул маркер техникуудээр оношлогоо хийж сонголтын үр ашгийг дээшлүүлэх, ашигтай ген шилжүүлэх генийн инженерчилэл хийх, төрөл алслагдсан эрлийзжүүлгийн аргаар өвчин хортон, ган, хүйтэнд тэсвэртэй ген бүхий донор ургамал гарган эх материалд ашиглах, цөмийн

техник хэрэглэн таримлыг сайжруулах чиглэлээр дэлхийн эрдэмтэд судалгаа хийж амжилтанд хүрсээр байна. Манай орны таримлын селекци ч бас энэ чиглэлүүдээр хөгжих шаардлагатай байна. Эдгээрээс генийн инженерчилэл, биотехнологи, молекул маркерийн судалгаанууд эхлэл төдий байгаа бөгөөд селекцийн цаашдын зорилт ч дараах чиглэлүүдийг баримтлан хөгжих юм [24]. Үүнд:

1. Цаг уурын өөрчлөлттэй холбоотойгоор гангийн давтамж нэмэгдэж буй өнөөгийн нөхцөлд тухайн таримлын физиологийн үйл ажиллагаа болох амьсгалалт, хооллолт, фотосинтезийн процессыг судалсны үндсэн дээр ган халуунд тэсвэртэй сортын загварыг гаргаж селекцийн практикт нэвтрүүлэх;
2. Гамма туяа ба ионы цацрагийг хослон хэрэглэж генетикийн олон янзын хувирал бүхий гомозигот удмуудыг бий болгох, улмаар сорт гаргах;
3. Алслагдсан төрлүүдийг өөрөөр хэлбэл зэрлэг овог, зүйлийг эрлийзжүүлэгт ашиглан таримлын ган хүйтэн, өвчин тэсвэрийг дээшлүүлэх;
4. Ердийн эвцэлдүүлэг хийхэд түвэгтэй арвай, шар буурцаг, эрдэншиш зэрэг таримлыг гамма туяа, ионы туяа зэрэг мутагенүүдийг ашиглан сайжруулах;
5. Молекул маркер ашиглан селекцийн эрт шатанд ашигтай хэлбэрүүдийг илрүүлж сонголтын үр ашгийг дээшлүүлж, сорт гаргах хугацааг богиносгох ажлыг эрчимжүүлэх;
6. Тив алгасах селекци хийх өөрөөр хэлбэл дэлхийн улс орнуудын ургамал ургалтын хугацаа өөр байдаг зарчим дээр үндэслэн жилд 2 удам авах боломж бүрдүүлж селекцийн процессыг богиносгох зэрэг болно.

Үр тарианы селекцийн ажлыг дэлхийн түвшинд ойртуулах, агроэкологийн нөхцөлд зохицсон шинэ сортуудыг гарган үйлдвэрлэлд нэвтрүүлэхэд технологийн шинэчлэл хийх шаардлагатай байна. Нэн тэргүүнд ургамлын физиологийн иж бүрэн лаборатори шинээр байгуулах, молекул генетикийн лабораторийн үйл ажиллагааг эрчимжүүлэх асуудал тулгараад байна.

2. ХӨРС БОЛОВСРУУЛАХ, ХӨРС ХАМГААЛАХ ТЕХНОЛОГИЙН ШИЙДЭЛ

2.1. МОНГОЛ ОРНЫ ТАРИАЛАНД АШИГЛАЖ БАЙГАА ТАЛБАЙ, ТҮҮНИЙ ХӨРСНИЙ ҮРЖИЛ ШИМИЙН ТӨЛӨВ БАЙДАЛ

Монгол улсын тариаланд ашиглах боломжтой талбайн хэмжээг 50 га-аас дээш талбайд тариалан эрхлэх боломжтой сумдыг оруулан тооцоход 1,246,351 га байна. Үүнийг тариалангийн бүсүүдээр авч үзвэл газар тариалангийн төв бүсэд 859,297 га, тал хээрийн бүсэд 224,922 га, өндөрлөг болон Их нууруудын хотгор, Алтайн уулархаг нутгийн тариалангийн бүсэд 162,132 га талбай байна (Г.Даваадорж, 2018).

Монгол орны газар тариаланг эрчимтэй эрхэлж ирсэн 60 жилийн түүхээс үзэхэд 1958 онд 107,400 га-д тариалан эрхэлж байсан бол 1959 оноос Атрын анхдугаар аяныг өрнүүлж 1962 он гэхэд тариалангийн талбайн хэмжээ 441,000 га-д хүрчээ. Түүнчлэн 1976 онд атар эзэмших хоёр дахь аяныг зохион байгуулах шийдвэр гарч 1976-1980 онд 230,000 га атар газар эзэмших зорилт тавин хэрэгжүүлсэн байна [51].

“Атрын хоёр дахь аян”-ы төгсгөл буюу 1980 оны эхээр манай улс 1.3 сая га эргэлтийн талбайд тариалангийн үйл ажиллагаа явуулж, 700.0 мянган га-д тариалалт хийж 640.0-800.0 мянган тонн үр тариа хураадаг болсон байна [35]. Гэвч 1990 оноос хойш тус салбар нь уналтанд орж 2005 оны үзүүлэлтээр 174.1 мян.га талбайд үр тариа, төмс, хүнсний ногоо тариалж эдгээрээс нийт 226.9 мянган тонн

ургац хураан авч байжээ [36]. Монгол Улсын засгийн газраас зарласан “Атрын гурав дахь аян” 2008 оноос хэрэгжиж эхэлснээр газар тариалангийн салбар сэргэн хөгжиж ирлээ. ХХААХҮ-ийн яамны мэдээлснээр нийт эргэлтийн талбай 700 гаруй мянган га-д хүрч 2019 онд 512,000 га-д тариалалт хийсэн байна.

Тариаланд тохиромжтой нийт газрын дөнгөж 9.1 хувь нь үржил шимээр сайн буюу агро үйлдвэрлэлийн I бүлэгт, 80.7 хувь нь үржил шимээр дунд ба дундаас доогуур байж агро үйлдвэрлэлийн II ба III бүлэгт, 3.2 хувь нь үржил шимээр ядмаг буюу агро үйлдвэрлэлийн IV бүлэгт багтаж байна. Иймээс Монгол орны газар тариалангийн үйлдвэрлэлийг хөрсний үржил шимийн нөхөн үйлдвэрлэлийг хангах төвшинд ажиллах шаардлагатай.

“Атрын гурав дахь аян” үндэсний хөтөлбөрийн хүрээнд 2008-2010 онд Ургамал газар тариалан эрдэм шинжилгээний хүрээлэнгийн судлаачид газар тариалан эрхэлдэг 15 аймгийн 102 сумын 1,942 аж ахуй нэгж, иргэдийн 579.3 мянган га талбайгаас 15,790 ширхэг дээжинд хөрсний агрохимийн шинжилгээг хөрсний ялзмаг, нитратын азот, хөдөлгөөнт фосфор, солилцох кали, хөрсний бүхэлшилт, хөрсний элэгдэл эвдрэл, хөрсний орчин зэрэг үзүүлэлтээр гүйцэтгэсэн билээ. Уг шинжилгээний дүнгээс үзэхэд тариалангийн талбайн 60,6% нь хүчтэй элэгдэлд орсон, 67% нь 2.5%-иас бага, 20% нь 3 ба түүнээс их ялзмагтай, ихэнхи бүс нутгийн хөрсний үржил шим дундаас доогуур үзүүлэлттэй байна.

Манай улсын тариалангийн нийт талбайн 60 орчим хувь нь ургамалд хялбар ашиглагдах азот, калиар, 34.7% нь фосфорын агууламжаар тус тус бага хангамжтай байгаа нь шинжилгээний дүнгээр тогтоогдов [62].

Ургамал газар тариалангийн хүрээлэнд 2015-2017 онд хэрэгжүүлсэн “Тариалангийн хөрсний үржил шим, таримлын бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэлийг тогтвортой дээшлүүлэхэд эрдэс ба шим бордооны нөлөө” суурь судалгааны төслийн үр дүнгээс үзэхэд манай улсын тариалангийн талбайн хөрсний нитрат азотын хангамж нийт талбайн 73.8%-д бага, 11.1%-д дунд, 15.1%-д сайн, солилцох калийн хангамж 66.7%-д бага, 20%-д дунд, 13.3%-д сайн байгаа бол хөдөлгөөнт фосфорын хангамж 40.4%-д бага, 43.6%-д дунд, 15.9%-д сайн хангамжтай байна [61].

ХААИС-ийн Агроэкологийн сургуулийн судлаачдын 2016-2018 онд газар тариалангийн төв болон тал хээрийн бүсийн нийт 30,000 га талбайг хамруулан хийсэн хөрсний судалгааны дүнгээс үзэхэд 1% нь хүнд шавранцар, 10% нь дунд шавранцар, 39% нь хөнгөн шавранцар, 50% нь элсэнцэр механик бүрэлдэхүүнтэй хөрс байв. Мөн ялзмагийн агууламжийг үзэхэд 59% нь 1-2%, 15% нь 2.1-3.0%, 26% нь 3%-иас дээш ялзмагтай байлаа. Шим тэжээлийн бодисын хангамжийг авч үзвэл нитрат азотоор 58% нь бага, 36% нь дунд, 6% нь сайн, хөдөлгөөнт фосфороор 42% нь бага, 43% нь дунд, 15% нь сайн, солилцох калиар 73% нь бага, 21% нь дунд, 6% нь сайн хангамжтай гарчээ (Б.Одгэрэл бусад, 2018, хэвлэгдээгүй).

Дээрхи судалгаа шинжилгээний дүнгээс үзэхэд тариаланд ашиглаж байгаа хөрсний үржил шим нилээд доройтож ядуурсан байна.

2.2. МОНГОЛ УЛСАД ГАЗАР ТАРИАЛАН ХӨГЖИХ ХУГАЦААНД ХӨРС БОЛОВСРУУЛЖ ИРСЭН ТЕХНОЛОГИ, ТЭДГЭЭРИЙН ДАВУУ, СУЛ ТАЛЫН ДҮН ШИНЖИЛГЭЭ

Манай улсад газар тариалан хөгжиж атар газар эзэмшиж эхлэх үеэс л хөрсийг уриншлан боловсруулж иржээ. Ингэж боловсруулах гол шалтгаан нь хөрсөнд чийг, шим тэжээлийн бодис хуримтлуулах, талбайг хог ургамлаас цэвэрлэхэд оршиж байв. Уриншийн олон төрөл байдаг боловч манай оронд голчлон цулгуй уринш хийж ирсэн байдаг. Уг уриншийн боловсруулалтыг эхний үедээ анжисаар хөмрүүлэн хагалж боловсруулж байгаад дараа нь хавж боловсруулах технологид шилжсэн байна. Харин сүүлийн үед химийн аргаар уринш боловсруулдаг болсон боловч үүнийг ихэвчлэн хавж боловсруулах технологитой хослуулан хэрэглэж байна. Ийм уриншийг хавсарсан уринш гэж нэрлэх болжээ.

Уриншийг хагалж боловсруулахын давуу тал: Хуртай жил чийг сайн хуримтлуулдаг, эрдэсжилт сайн явагддаг, ургамалд ашиглагдах илүүдэл бодис, хог ургамлын усталт сайн зэрэг болно.

Уриншийг хагалж боловсруулахын сул тал: Гантай жил чийгээ амархан алддаг, хөрс салхины элэгдэл эвдрэлд ордог, хөрсний бүтэц өөрчлөгддөг, илүүдэл эрдэсжилт явагддаг, ажлын бүтээмж муу, эдийн засгийн хувьд зардал өндөр зэргийг дурдаж болно.

Уриншийг хавж боловсруулахын давуу тал: Хөрсийг салхины элэгдлээс хамгаална, хөрсний органик бодисын эрдэсжилт бага, хөрсний чийгийн ууршилт багасгаж, чийгийн горимыг сайжруулна, олон наст хог ургамлын үндэсийг гүн таслаж гэмтээнэ, хөрсний тоосролтыг багасгана, хөрс боловсруулалтын зардал хөмрүүлж хагалахаас багасаж, хөдөлмөрийн бүтээмж нэмэгддэг.

Уриншийг хавж боловсруулахын сул буюу дутагдалтай тал: Гандуу жил чийг алдагдал нэмэгддэг, ургамлан бүрхэвчийн багахан хувь үлдэнэ, зардал багагүй гардаг, тодорхой хэмжээнд хөрс элэгдэл эвдрэлд өртөх магадлалтай.

Хавсарсан уриншийн давуу тал: Салхины элэгдлээс хамгаална, чийг хуримтлуулна, гуурсан бүрхэвчийг тодорхой хэмжээгээр хадгалдаг, зуны 2-р хагасын чийгийг сайн хуримтлуулна, хог ургамлын устгана, хөрс боловсруулалтын зардал бага, хөдөлмөрийн бүтээмж дээшилдэг.

Хавсарсан уриншийн сул тал: Гантай жил чийгийн хуримтлал багасдаг, гуурсан бүрхэвч буурдаг зэрэг болно. Сүүлийн үед манай газар тариалангийн практикт нэвтрээд байгаа шинэ технологи элдэншүүлэггүй технологи юм. Ийм технологийг хэрэглэж байгаа нөхцөлд уриншийг зөвхөн химийн аргаар хийнэ. Мөн тухайн талбайд үр тарианы гуурс хэвээрээ үлдэхээс гадна сүрлээр хучлага үүсгэх боломжтой болдог.

Элдэншүүлэггүй технологийн давуу тал: Чийгийг сайн барьдаг, хог ургамлыг сайн устгана, гуурсан бүрхэвчийг сайн хадгалдаг, хөрсний органик бодисын алдагдал бага, хөрсний гадаргад сүрлэн хучлага үүсгэх боломжтой юм.

Элдэншүүлэггүй технологийн сул тал: Эрдэсжилт муу явагдана, зардал нэмэгдэнэ, органик тариалан эрхлэх боломж багасна.

2.3. МОНГОЛ ОРНЫ ХӨРС БОЛОВСРУУЛАЛТЫН ТЕХНОЛОГИД ГАРЧ БУЙ ӨӨРЧЛӨЛТ, ЦААШИД ХЭРЭГЖҮҮЛЭХ ШААРДЛАГАТАЙ ТЕХНОЛОГИ

Манай улсад атар эзэмшиж эхэлсэн 1959 оноос эхлэн эртнээс уламжилж ирсэн сонгомол технологи буюу хагалж боловсруулах технологийг ашиглаж ирсэн билээ. Харин 1974 оноос хавж боловсруулах технологийг зонхилон хэрэглэх болжээ. АНУ хагалж боловсруулах технологийг 1934 оноос хавж боловсруулах технологиор сольсон байдаг.

Хөрс боловсруулах технологи нь хөрсийг элэгдэл эвдрэлээс хамгаалах чиглэлд илүү ач холбогдол өгч хөгжиж ирсэн. Хөрс хамгаалах зорилгоор хөрс боловсруулалтыг цомхотгох, хөрсийг элдэншүүлэхгүйгээр тариалах технологи сүүлийн үед газар тариалангийн үйлдвэрлэлд нэвтрэн үр өгөөжөө өгч байна. Боловсруулалтыг цомхотгосон технологи ашигласнаар боловсруулалтын гүнийг багасгаж, механик элдэншүүлэлтийн тоог цөөлж, технологийн үйлдлийг аль болох хамтатган хийдэг бол элдэншүүлэггүй технологи нь тарилтын үед зүсэж буй нарийн мөрөөс өөр механик боловсруулалт хийхгүйгээр таримлыг тариалж байна.

Элдэншүүлэггүй технологи нь 1960–аад оноос Америк, Европ тивийн орнуудад, 1970-аад оноос Африк, Ази тивийн орнуудад эрчимтэй нэвтэрч эхэлсэн байна. Тухайлбал, АНУ уг технологийг 2020 он гэхэд нийт тариалангийн талбайнхаа 75%-д хүргэнэ гэсэн зорилт тавьсан байна [30].

Монгол орны нөхцөлд элдэншүүлэггүй технологи нь 2010 оноос туршигдаж газар тариалангийн үйлдвэрлэлд нэвтрүүлэхээр ажиллаж байна.

Монгол Улсын Тариалангийн тухай хуулийн Тариалангийн үйлдвэрлэлийн техник, технологийн шинэчлэл хэмээх 18 дугаар зүйлийн 1 дэх хэсэгт “Үр тарианы үйлдвэрлэлд хөрс хамгаалах тэг элдэншүүлгийн болон цомхотгосон технологийг ашиглана”, 4 дэх хэсэгт “Атар болон атаршсан газрыг эхний удаа эргэлтэд оруулах, холбогдох технологийн дагуу усалгаатай талбайг боловсруулах болон ногоон бордуурт уринш хийхээс бусад тохиолдолд үр тарианы үйлдвэрлэлд газрын хөрсийг хөмрүүлж хагалах техник, технологи ашиглахыг хориглоно” зэрэг заалтууд орсон байдаг.

Монгол Улсын Их Хурлын 2016 оны 19 дүгээр тогтоолоор батлагдсан “Монгол улсын тогтвортой хөгжлийн үзэл баримтлал-2030”-д 2016-2020 онд үр тарианы үйлдвэрлэлийн талбайд тэг элдэншүүлэлтийн технологи нэвтрүүлэх ажлыг 70%, 2021-2025 онд 85%, 2026-2030 онд 90%-д тус тус хүргэхээр заасан байна.

Өнөөдрийн байдлаар Монгол Улсын газар тариалангийн үйлдвэрлэлд цомхотгосон болон тэг элдэншүүлэлтийг ямар хэмжээний талбайд нэвтрүүлээд байгаа нь тодорхой бус байна. Харин уриншилж байгаа талбайн 40-45%-д химийн болон механик элдэншүүлэлтийг хослуулан хавсарсан уринш байдлаар хэрэглэж байна.

Хөрс хамгаалах дэвшилтэд технологийг нэвтрүүлэх нь хөрсний үржил шимийг хадгалах, элэгдэл эвдрэлийг бууруулах замаар газар тариалангийн үйлдвэрлэлийн уур амьсгалын өөрчлөлтөд дасан зохицох чадварыг нэмэгдүүлэхээс гадна тариалангийн талбайн хөрснөөс ялгарах хүлэмжийн хийн хэмжээг бууруулах тул уур амьсгалын өөрчлөлтийг сааруулах ач холбогдолтой. Мөн түүнчлэн техникийн тохиромжтой шийдлүүдийг ашиглах тохиолдолд түлш ба хөдөлмөр зарцуулалт,

тариалангийн үйлдвэрлэлийн зардлыг бууруулна. Эдгээр ач холбогдлоос үүдэн манай улсын тариалангийн тухай хууль эрх зүйн баримт бичиг, хөгжлийн үзэл баримтлалд тусгагдсан хөрс хамгаалах технологийг цаашид эрчимтэй хэрэгжүүлэх нь чухал юм.

2.4. ӨӨРЧЛӨГДӨЖ БУЙ УУР АМЬСГАЛЫН ХҮЧИН ЗҮЙЛТЭЙ УЯЛДУУЛАН ХЭРЭГЖҮҮЛЭХ ХӨРС ХАМГААЛАХ АРГА ХЭМЖЭЭНИЙ ЧИГЛЭЛ

Тариалангийн талбайн хөрс хамгаалалтын арга ажиллагааны үндэс нь агротехник юм. Манай орны хувьд газар тариалангийн шинжлэх ухааны тогтоосон тогтвортой арвин ургац авахын тулд мөрдөж ажиллах хуулиуд зарим талаар зөрчигдөж ирсэн. Уур амьсгалын өөрчлөлтөд дасан зохицож, хөрс хамгаалах арга хэмжээг хэрэгжүүлэхэд уг хуулиудыг мөрдлөг болгосон агротехнологид тулгуурлан ажиллах нь нэн чухал юм.

Зурваслан тариалах: Уриншийг үр тариа болон бусад ургамлын талбайн хоорондуур салаавчлан нарийн зурвасаар байрлуулахыг зурваслан тариалах гэнэ. Хөрс хамгаалах энэ арга нь манай орны тариалангийн үйлдвэрлэлд өргөнөөр ашиглагдаж байсан боловч сүүлийн үед уг аргыг ашиглах нь багассан байна. Элдэншүүлэггүй технологи ашиглаж бүрэн хучилгатай тариаланг бүрэн нэвтрүүлэхээс өмнө, зурваслан тариалах аргаар хөрсөө салхины элэгдлээс хамгаалах шаардлагатай байгаа юм. Ялангуяа салхи ихтэй тал хээрийн тариалангийн бүс, Халх гол орчимд уг аргыг ашиглах нь нэн чухал юм.

Тэгш газар байрласан, элсэнцэр механик бүрэлдэхүүнтэй хөрс бүхий талбайг 30-33 м өргөн, хөнгөн шавранцар хөрстэй талбайг 50 м өргөн, дунд шавранцар хөрстэй талбайд 100 м өргөнтэйгөөр салхины ноёлох чиглэлийг хааж шулуун зурваслахад шороон шуурга мэдэгдэхүйц багасдаг болохыг манай судлаачид тогтоожээ. Харин 2 градусаас дээш налуу газарт байрлалтай талбайг шулуун зурваслах нь тохиромжгүй, хавар цас хайлах, зун ширүүн бороо ороход зурвасуудын хооронд гуу жалга үүсч хөрс эвдрэлд орох нөхцөл бүрддэг учраас налууг хааж тойруулан зурваслана [25].

Таримлын сэлгээ: Манай орны газар тариаланд ургамлыг сэлгүүлэн тариалах тухай хууль зарим талаар зөрчигдөж ирсэн. Уринш - үр тарианы нэг тарималт сэлгээг мөрдөж ирсэн нь хөрсний үржил шимийг бууруулах нэг гол шалтгаан болжээ. Хөрсний үржил шим ихээхэн доройтсон энэ үед сэлгээнд газрын дээд ба доод масс арвинтай, хөрсний үржил шимийг дээшлүүлэхэд онцгой ач холбогдол бүхий олон наст өвс оруулж өгөх нь нэн чухал юм.

ХААИС-ийн судлаачдын хийсэн судалгааны дүнгээс үзэхэд олон наст үет болон буурцагт ургамлыг дунд зэргийн доройтолд орсон тариалангийн талбайд 5 жил ургуулахад хөрсний 0-20 см гүнд ялзмагийн агууламж үет ургамал тарьсан талбайд 22%, буурцагт ургамал тарьсанд 33% -аар тус тус нэмэгдэж, 1 мм-ээс дээш голчтой агрегат бүтцийн эзлэх хувь 2 дахин өссөн байна (Б.Одгэрэл бусад, 2017, хэвлэгдээгүй).

Сэлгээнд хүнс, тэжээлийн өндөр ач холбогдолтой, хөрсний үржил шимд эерэг нөлөөтэй буурцагтан болон бусад ургамлуудыг тариалж хэвших нь чухал юм. Уур амьсгалын өөрчлөлт нь манай орны хувьд ургамал ургалтын хугацааг уртасгаж, дулааны хангамжийг нэмэгдүүлж байгаа эерэг талтай. Иймд үүнийг ашиглан таримлын нэр төрлийг олшруулах, эдийн засгийн өндөр үр ашигтай таримлын

төрөл, сортыг нутагшуулан үйлдвэрлэлд нэвтрүүлэн сэлгээнд оруулах нь зүйтэй юм. Үүний зэрэгцээ сэлгээнд цулгүй уриншийн эзлэх хувийг эрс бууруулах, ногоон бордоот уринш хийдэг болоход анхаарах хэрэгтэй.

Хөрс боловсруулалт: Хөрс боловсруулалтын тоог цөөлж, цомотгох, хөрсийг хавж боловсруулах замаар таримлын ёзоорыг аль болохоор хөндөхгүй байх. Хөрс боловсруулалтын чиглэл нь ямарч тохиолдолд салхины зонхилох чигт гадаргын налууг огтолж, хөрсийг элэгдэл эвдрэлд учруулах гол хүчийг сааруулах үйлчилгээтэй байлгах. Элдэншүүлэггүй технологийг нэвтрүүлэх нь онцгой ач холбогдолтой юм.

Хучилгатай тариаланг хөгжүүлэх: Манай орон хуурай, гандуу, эрс тэс уур амьсгалтай, ургамлын бүрхэвч сийрэг, хөрсний ялзмагт үе давхарга нимгэн, голдуу хөнгөн механик бүрэлдэхүүнтэй хөрс зонхилдог, өвөлдөө хур тунадас бага, хавартаа хуурайшилт ихтэй, нөгөө талаас уринш, үр тарианы богино ээлжит сэлгээ ашиглаж байгаа нь агро-экологийн маш эмзэг нөхөн сэргэлт муутай орчныг бүрдүүлдэг. Иймд хучилгатай тариалан буюу үр тарианы сүрлээр талбайн гадаргад хучилга үүсгэн тариалалт хийх арга технологийг хөгжүүлэх нь хөрс хамгаалах маш сайн арга хэмжээ болно. Үүнийг хөгжүүлэхийн тулд нэн тэргүүнд тариалангийн талбайг малын хөлөөс хамгаалах шаардлагатай.

Зарим судлаачдын тогтоосноор манай орны нөхцөлд хучилгатай талбайд чийгийн хуримтлал хучилгагүйгээс 8.6 мм-ээр илүү, азот фиксацлагч ашигтай бактерийн тоо 1.3-2.2 дахин их, буудайн ургац 1.4 ц/га буюу 9.8 хувиар илүү байгаагаас гадна тарилттай хамт хэрэглэсэн эрдэс бордооны хам үйлчлэл нэмэгдэж байжээ [27].

Бордох: Эргүүлэн өгөх тухай газар тариалангийн хууль манай улсын хувьд бараг мөрдөгдөлгүй явж ирлээ. Гэхдээ сүүлийн жилүүдэд дотоодод бордооны үйлдвэрүүд бий болж, тариалангийн талбайг бордоход анхаардаг болсон нааштай хандлага бий болжээ. Хөрсийг эрдэс ба шим бордоогоор байнга бордсоноор үржил шим нь үргэлж дээшилж байдаг.

УГТХ-ийн судалгааны дүнгээр эрдэс бүрэн (N60P40K40) ба шим бордоо (Бууц 20 т/га), тэдгээрийг хамтруулан уринш буудайн 3 талбайт сэлгээнд системтэй хэрэглэсэн 14 жилийн хугацаанд хөрсний 0-20 см гүнд дунджаар ялзмаг 13.0% буюу 5.1 т/га, 20-40 см гүнд 6.31% буюу 7.8 т/га-аар тус тус нэмэгдсэн байна (Туул, 2004, хэвлэгдээгүй).

Судлаач Б.Баярсайханы тогтоосноор усалгаатай нөхцөлд зусах буудай тариалсан хүрэн хөрсний ялзмагийн агууламж үндсэн ба нэмэлт бордооны үйлчлэлээр 0.87%-аар нэмэгдэж, шим тэжээлийн бодисын хангамж багаас дунд түвшинд хүрч дээшилсэн байна [9].

Ойн зурвас: Тариалангийн талбайг хамгаалалтын ойгоор зурваслан хамгаалах нь ялангуяа салхины хүчийг сааруулах, цасыг жигд тогтоох, усны ууршилтыг багасгах онцгой ач холбогдолтой. Гагцхүү ойн зурвас байгуулах технологийн сонголт, үйлдвэрлэлд нэвтрүүлэх боломж, үр дүн олон зүйлээс хамааралтай.

3. ЭЭЛЖЛЭН ТАРИАЛАЛТ, СЭЛГЭЭНИЙ ТАРИМЛЫН СОНГОЛТ

3.1. МОНГОЛ ОРНЫ ГАЗАР ТАРИАЛАНД ХЭРЭГЛЭЖ БАЙГАА СЭЛГЭЭ, ТҮҮНИЙ ЭЭЛЖЛЭН ТАРИАЛАХ СИСТЕМИЙН ШААРДЛАГА

УГТХүрээлэнгээс 3-4 ээлжит уринш - үр тарианы ээлжлэн тариалалтын систем боловсруулж 1980-аад оны үеэс үйлдвэрлэлд мөрдөж байсан боловч 1991 оноос өмч хувьчлал, төрийн дэмжлэг, бүтээгдэхүүний зах зээл хомс болсноос шалтгаалан газар тариалангийн үйлдвэрлэл уналтад орж улмаар огцом дулааралт, жил дараалан тохиолдсон ган, хуурайшилтын улмаас тариалан үндсэндээ 2 ээлжит сэлгээнд шилжсэн. Сүүлийн жилүүдэд төмсний тариалан өргөжиж байгаатай уялдан ээлжлэн тариалалтанд түүний эзлэх хэмжээ 33-50% хүрчээ. Өөрөөр хэлбэл манай бухаар тариалан үр тариа, төмсний чиглэлээр дагнан төрөлжиж байна гэсэн үг. Сэлгээний ээлжинд хөрс сайжруулах таримал байхгүй байна. Хөрсний шим тэжээлийн элементүүдийн зохистой харьцаа, баланс алдагдан, үржил шим жилээс жилд буурч байгаагаас үр тариа уриншийн богино ээлжийн сэлгээнд жилд дунджаар 0.4-0.7 т/га ялзмаг эрдэсжиж байна (Ш.Пүрэвсүрэн 1990, Ж.Мижиддорж 2000, Д.Цэрмаа 2001). Үүний уршигаар ялзмагийн хэмжээ сүүлийн 40 гаруйхан жилд 37-52%-иар огцом буурахад хүрээд байна.

Өнөөдрийн байдлаар, манай оронд усалгаагүй нөхцөлд үрийн тариаланд 50%-ийн уринш бүхий хоёр талбайт: цулгүй уринш – буудай; цулгүй уринш - үр тариа; таваарын тариаланд 33%-ийн уринш бүхий гурван талбайт: цулгүй уринш- буудай; цулгүй уринш – буудай - үр тариа гэсэн 2-3 талбайт богино ээлжтэй сэлгээг голлон мөрдөж байна. Үр тариа, уринш, өргөн мөрт таримлын ээлжлэн тариалалтад үр тариа, уриншаас гадна төмс, эрдэнэшиш, наранцэцэг, чихрийн манжин зэрэг таримал нэгээс доошгүй ээлжийг эзэлж байна. Чийгийн хангамж арай илүү газар тариалангийн төв бүсэд 2-4 талбайт, хуурайдуу Дорнод талын бүсэд 2-3 ээлжит ээлжлэн тариалалтыг зонхилон мөрдөж байна [20].

Манай орны хуурай, гандуу уур амьсгалын нөхцөлд усалгаагүй тариалан эрхэлж байгаа тохиолдолд ээлжлэн тариалалтад цулгүй уриншийг заавал оруулах шаардлага гардаг. Учир нь уг уриншийн гол зорилго нь чийг хуримтлуулах, хог ургамал устгахад оршдог. Уриншийн араас сэлгээнд оруулах таримал нь дан буудай зонхилдог нь ээлжлэн тариалалтын системийн шаардлагыг бүрэн хангасан сэлгээ болж чадахгүй байгаа юм. Иймд сэлгээний таримлын нэр төрлийг олшруулах шаардлага гарч байна.

3.2. МОНГОЛ ОРНЫ ТАРИАЛАНГИЙН БҮСҮҮДЭД СОРИГДОЖ СУДЛАГДСАН ЦААШИД ТАРИАЛАХ БОЛОМЖТОЙ ТАРИМЛУУД, ТЭДГЭЭРИЙН СОРТУУД, ИРЭЭДҮЙТЭЙ ТАРИМЛУУД

Манай орны нөхцөлд үр тарианы ургамлуудаас буудай, арвай, хошуу будааг зонхилж, тос техникийн ургамлаас рапсыг, булцуут ургамлаас төмс, үндэс үртнээс манжин, лууван болон бусад хүнсний ногоо болох байцаа, сонгино зэргийг нилээд талбай эзлүүлэн тариалж байна. Харин малын тэжээлд болон уурхайлсан талбайн нөхөн сэргээлтэд буурцагтанаас царгас, олон наст үет ургамлаас өлөнгө, согоовор, ерхөг зэрэг ургамлуудыг дангаар нь, мөн хольж тарьдаг болсон байна.

Монгол улсын цаг агаарын болон хөрсний нөхцөлд тохирсон буудайн хэд хэдэн

төрлийн сортуудыг тариалж байна. Үүнд. Дархан-165, Бурятская-34, Дархан-74, Дархан-131, Дархан-173, Халхгол-1, Орхон, Дархан-106, Сэлэнгэ, Дархан-34, Дархан-166, Дархан-144 зэрэг сортууд багтана.

Харин арвайн Бурхант-1, Сутай, Алаг-Эрдэнэ, Шимт, хүнс, тэжээлийн чиглэлээр Винер, Таплан, Нутанс-47 сортууд нутагшсан бөгөөд Ноёт сорт ирээдүйтэй сортоор, хөх тарианы Онохойская, хошуу будааны Ровестник зэрэг сортууд батлагдсан [40]. Төмсний тариалангийн хувьд Гала, Солист, Куарта, Атар-1, Витара, Эсприт, Шеподи, Борвина, харин үндэс үртнээс шар манжингийн Швейдская жёлтая, хүрэн манжингийн Бордо, луувангийн Шантене зэрэг сортууд байна.

Үетэн ургамлаас дагуурын өлөнгө Хөдөө арал, сибирийн өлөнгө Хэрлэн, саман ерхөг Сүмбэр-1, Чулуут, монгол ерхөгийн Найман, сибирь хялганы Нарт-1, соргүй согоовор Тамир, эмзэг түрүүт өлөнгө Мандал, нумраа хунчир Тэлмэн-1, Шүдлэг хошоон Сэлэнгэ-1, буурцагт ургамлаас шар царгасны Бургалтай, Туяана, ӨМӨЗО-оос гаралтай царгасны Нутаг бэлчээр-2 зэрэг сортууд манай оронд тариалахад тохиромжтой сортоор шалгараад байна.

Манай орны тариалангийн сэлгээнд буурцагт ургамал оруулах шаардлага хэрэгцээ их байгаа боловч түүнийг их хэмжээгээр тарьж хэрэглэх, хэрхэн борлуулах асуудал тодорхойгүй байгаа юм. Гэсэн хэдий ч эрдэм шинжилгээ судалгааны байгууллагууд буурцагт ургамал болох вандуй, шар буурцгийн сорт судалгааны ажил гүйцэтгэж тэжээлийн вандуйн Баялаг, И-2964, шар буурцгийн ОАС Vision, Нейдоу-4, СибНИИК-315 зэрэг сортуудыг нутагших ирээдүйтэй сортоор батлуулсан байна [10].

Манай улс сүүлийн үед эрчимжсэн мал аж ахуйг хөгжүүлэхэд ихээхэн анхаарч байгаа бөгөөд үүний гол тэжээл болох эрдэнэшишийг тариалах асуудал чухлаар тавигдаж байна. Иймд зарим судлаачид эрдэнэшишийн сорт судалгаа явуулж GG-5179, Син Кен-9 сортыг нутагших ирээдүйтэй сортоор шалгаруулсан байна.

Цаашид эдийн засгийн үр ашиг сайтай, эрүүл мэндийн ач холбогдолтой таримлуудын сорт судалгаа явуулж нутагшуулах, гадаадын болон нутгийн сорт, дээжүүдийг эрлийзжүүлэх, селекци хийх шаардлага гарч байгаа юм. Ийм таримлуудад гурвалжин будаа (сагад), бог будаа, ээж будаа (кинва), хүнсний хошуу будаа, тосны авга, тосны маалинга, шар буурцаг, хүнсний вандуй, шош гэх зэрэг ургамлууд орно.

3.3. УСАЛГААТАЙ БА УСАЛГААГҮЙ ТАРИАЛАНД МӨРДӨХ СЭЛГЭЭНИЙ ХУВИЛБАР

Усалгаатай нөхцөл дэх таримлын сэлгээ

Хөрсний агрофизикийн шинж чанар усалгаатай нөхцөлд өөрчлөгдөх нь хялбар тул буурцагт ургамлыг сэлгээнд оруулах эсвэл хольж тариалах шаардлагатай. Түүнчлэн усалгаатай нөхцөлд дараах зүйлүүдэд анхаарах хэрэгтэй байдаг. Үүнд:

1. Хөрсний урвалын орчны хэлбэлзэл усалгаатай нөхцөлд шүтлэг тал руу хэлбийх нь их тул саармагжуулах ургамал тариалах;
2. Давсжих хандлагатай байгаа талбайд хошооныг сэлгүүлэн тариалах;
3. Усалгаатай нөхцөлд сэлгээнд бордоог зайлшгүй хэрэглэх шаардлагатай;
4. Усалгаатай нөхцөлд эдийн засгийн ач холбогдолтой таримлуудыг тарих;
5. Усалгаатай тариаланд сортыг зөв сонгоход анхаарах нь зүйтэй юм.

Усалгаатай тариаланд хөрс сайжруулах таримал оролцсон 3-4 талбайт сэлгээ шаардлагатай. Үүнд:

А. Гурван талбайт ээлжлэн тариалалт:

1. Буудай 2. Буудай 3. Вандуй + Хошуу будаа

Б. Дөрвөн талбайт ээлжлэн тариалалт:

1. Буудай 2. Буудай 3. Вандуй + Хошуу будаа 4. Өргөн мөрт таримал (төмс, эрдэнэ шиш, шар буурцаг, судан өвс г.м)

Хөрсний үржил шимийг сайжруулж ургац нэмэгдүүлэх чиглэлээр төмсийг үр тарианы сэлгээнд оруулах нь зүйтэй юм.

Усалгаатай талбайд: 1. Төмс - Үр тариа - Буурцагтан 2. Төмс - Үр тариа - Тос техникийн / Тэжээлийн ургамал 3. Төмс - Үр тариа - Буурцагтан - Тос техникийн / Тэжээлийн ургамал, 4. Төмс - Үндэс үртэн - Үр тариа (хошуу будаа, арвай) гэсэн 3-4 ээлжит сэлгээнд тариалахад ашигтай байна.

Усалгаагүй нөхцөл дэх таримлын сэлгээ:

Өргөн мөрт таримлын сэлгээ: Манай орны нөхцөлд өргөн мөрөөр тариалдаг таримлын төрөл цөөхөн байдгаас ээлжлэн тариалалтын системийг мөрдөхөд эргэлтийн хугацаа богино байна.

Төмсний элит болон сортын баталгаат үр үйлдвэрлэж байгаа аж ахуйн нэгж, фермерүүд ээлжлэн тариалалтыг заавал мөрдөх шаардлагатай бөгөөд ингэснээр эрүүл, чанартай булцуу хураах үндэс бүрдэнэ. Үрийн талбайн ээлжлэн тариалалт дараах бүтэцтэй байна. Усалгаагүй талбайд: 1. Уринш - Төмс - Үр тариа 2. Уринш - Төмс-Үр тариа-Тэжээлийн ургамал зэрэг болно.

Богино ээлжит сэлгээний үед хөрс элэгдэл, эвдрэлд хялбар өртөх, ялзмагийн задрал хурдан явагдах зэрэг сөрөг нөлөө үүсдэг тул таримлын төрлийг олшруулах замаар уриншийн хэмжээг аль болох багасгах чиглэл барих нь илүү үр дүнтэй байдаг. Монгол орны хувьд эрдэнэшиш, наранцэцэг зэрэг таримал үр тарианы сэлгээнд бие даасан ээлж болох боломжоор хязгаарлагдмал бөгөөд харин өвөлжих хөх тариа, сагадай, бог будаа зэрэг таримлыг үр тарианы ээлжлэн тариалалтад оруулах өргөн боломжтой юм. Эдгээр таримлын эрэлт хэрэгцээ сүүлийн үед нэмэгдэж байгаа билээ. Энэ зорилгоор:

А. 1. Уринш 2. Өвөлжих хөх тариа 3. Төмс 4. Бог будаа 5. Үр тариа;

Б. 1. Уринш 2. Буудай 3. Төмс 4. Сагадай 5. Бог будаа

зэрэг 3-5 талбайт сэлгээ манай цаг уурын нөхцөлд нэлээд тохиромжтой болно. Гандуу хуурай уур амьсгалтай манай орны нөхцөлд олон наст буурцагт болон үет ургамлыг үр тарианы сэлгээнд оруулах боломж байхгүй юм. Харин үржил шим доройтож атаршуулж орхисон талбайг богино хугацаанд сэргээхийн тулд тэдгээрийн холимгийг тарих нь үр дүнтэй байдаг [6, 29, 42].

Тэжээлийн таримлын ээлжлэн тариалалт: Тэжээлийн ээлжлэн тариалалтад үр тариа орохгүй эсвэл бага байр суурь эзэлнэ. Харин даршны ургамал (эрдэнэшиш, наранцэцэг, тэжээлийн үндэс үртэн), нэг наст тэжээлийн ургамал (рапс), тэжээлийн үр тариа, тэдгээрийн холимог зонхилон таригддаг. Иймээс фермийн дэргэдэх ээлжлэн тариалалтад өргөн мөрт таримал, тэжээлийн нэг наст өвс, үр тарианы холимог бүхий сэлгээтэй байна. Үүнд: 1. Даршны ургамал; 2. Хошуу будаа, вандуйн хольц тэжээлд; 3. Үндэс үртэн; 4. Даршны таримал зэрэг болно [6, 37].

Хөрс хамгаалах ээлжлэн тариалалт: Хөрс хамгаалах ээлжлэн тариалалтыг дунд эсвэл хүчтэй элэгдлийн зэрэгт хамаарагдах талбайд хэрэгжүүлнэ. Манай орны тариаланд ашиглаж байгаа талбайн хөрсний зонхилох хэсэг нь дундаас дээш элэгдэлд өртсөн гэсэн судалгааны дүн байдаг. Хөрс хамгаалах ээлжлэн тариалалтад цулгуй уринш, өргөн мөрт таримлыг ашиглах нь оновчгүй бөгөөд маш бага хэмжээнд байлгах шаардлагатай. Гандуу, хуурай уур амьсгалтай нутгуудад хошоон өвсийг ногоон бордуур болгон хөрсний үржил шимийг хамгаалалтад тариалах боломжтой юм. Хошоон өвс нь манай орны байгалийн нөхцөлд элбэг ургадаг, түүний таримал хэлбэр, зарим сортуудыг нь туршилт судалгаа, үйлдвэрлэлд тариалдаг зэрэг харьцангуй давуу талтай учир манай оронд ногоон бордуурт тариалж ашиглах хамгийн тохиромжтой таримлын нэг юм. Хошоон өвс нь 2 наст буурцагт ургамал бөгөөд цаг уурын нөхцлөөс хамааран 150-500 кг/га биологийн азотыг хөрсөнд хуримтлуулах чадвартай, Энэ нь 40-60 т/га бууцтай тэнцэнэ гэж үздэг [46, 47].

Болзошгүй буюу бага зэрэг элэгдэлд орж байгаа талбайд одоо мөрдөж байгаа цулгуй уринш урьдавч бүхий үр тариа-уриншийн 2-3 талбайт сэлгээг хөрс хамгаалах цогцолбор арга хэмжээтэй хослон мөрдөж болно. Үүнд:

А.Үрийн тарианы үйлдвэрлэлд: 1. Цулгуй уринш - Буудай 2. Цулгуй уринш - Үр тариа

Б. Таваарын тарианы үйлдвэрлэлд: 1. Цулгуй уринш - Буудай - Буудай 2. Цулгуй уринш - Буудай - Үр тариа 3. Цулгуй уринш - Буудай - Тэжээлийн таримал 4. Цулгуй уринш - Рапс - Буудай гэсэн сэлгээг ашиглахыг зөвлөсөн байдаг.

Харин салхины элэгдэлд дунд зэрэг орсон талбайд ногоон бордуурт уринш болон эзэнт уринш урьдавч оролцсон 2-5 талбайт сэлгээг мөрдөх нь зүйтэй. Үүнд: 1. Эзэнт уринш (Вандуй + Хошуу будааны холимог) - Буудай 2. Эзэнт уринш (Вандуй + Хошуу будааны холимог) - Буудай - Арвай 3. Ногоон бордуурт уринш - Буудай - Үр тариа + Хошоон өвсний холимог 4. Цулгуй уринш - Буудай - Эзэнт уринш (Вандуй + Хошуу будааны холимог) - Буудай 5. Цулгуй уринш - Буудай - Үр тариа + Хошоон өвсний холимог - Ногоон бордуурт уринш - Буудай 6. Цулгуй уринш - Вандуй + Хошуу будааны холимог - Арвай - Эзэнт уринш (Вандуй + Хошуу будааны холимог) - Буудай байна.

Салхины элэгдэлд хүчтэй орсон талбайн элэгдлийг зогсоох, үржил шимийг сэргээх зорилгоор ногоон бордуурт уринш болон эзэнт уринш оролцсон 3-5 талбайт сэлгээ, олон наст өвс оролцсон 8 талбайт сэлгээг мөрдөх нь зүйтэй. Үүнд: 1. Ногоон бордуурт уринш - Буудай - Үр тариа + Хошоон өвсний холимог 2. Ногоон бордуурт уринш - Буудай - Вандуй + Хошуу будааны холимог 3. (1-5) Олон наст өвсний холимог - Цулгуй уринш - Буудай - Үр тариа зэрэг болно. Олон наст өвснөөс ерхөг ганд тэсвэртэй, гербицидэд бага өртдөг, 5-7 жилийн дараа 10-15 т/га үндэс үлдээх чадвартай манай нөхцөлд сайн зохицсон таримал тул хөрс сайжруулах, хамгаалах сэлгээнд тохиромжтой юм [46, 47].

Ээлжлэн тариалалтын хөрс хамгаалах чадварыг дээшлүүлэхийн тулд уринш таримлыг 30-50 м-ийн зайтайгаар зурваслан байрлуулах, хөрсийг хавж элдэн-шүүлэх зэрэг нэмэлт арга хэмжээ хэрэгжүүлнэ. Олон наст ургамлыг аль болох чийглэг жил бороо угтуулан тарих нь үр дүнтэй байдаг. Салхи, усны элэгдэл, эвдрэл хүчтэй илэрдэг налуу хазгай талбайд олон настын хамгаалалтын зурвасууд үлдээж

эзэмших нь үр дүнтэй байдгийг Зүүн Европ, Баруун Сибирьт явагдсан судалгааны дүн харуулж байна. Үр тарианы ургамлыг олон наст ургамалтай шууд сэлгээнд оруулах боломжгүй учраас тусгай зориулалтын буюу өнжөөх талбайн хэлбэрээр хэрэгжүүлдэг.

Манай орны нөхцөлд олон наст өвс усалгаатай нөхцөлд бүх бүсэд сайн урьдагч бөгөөд ээлжлэн тариалах системд анхны жилээс шууд орох боломжгүй, 2-3 жилд аажмаар шилжиж оруулна. Үүнд:

Хувилбар-1: 1. Олон наст үет таримал 2. Олон наст үет таримал 3. Зусах буудай + завсрын таримал 4. Зусах буудай + завсрын таримал 5. Даршны эрдэнэшиш, Наранцэцэг 6. Зусах буудай + завсрын таримал 7. Даршны эрдэнэшиш, Наранцэцэг 8. Зусах буудай + олон наст үет таримал 9. Вандуй + Буудай

Хувилбар-2: 1. Буудай + Царгас 2. Царгас - өнжөөх 3. Царгас - үр авах 4. Царгас - үр авах 5. Царгас - үр авах 6. Буудай 7. Буудай

Тосны таримлын ээлжлэн тариалалт: Дэлхийн хэмжээнд тариалагдаж байгаа тосны үндсэн 15 таримлаас 12 таримал буюу 86%-ийг Монгол орны хөрс, цаг уурын нөхцөлд их, бага хэмжээгээр шинжлэх ухааны үндэслэлтэйгээр судалж туршиж, үр дүнд хүрсэн байна [36]. Тосны таримлын талаархи эрдэм шинжилгээ, судалгаа, үйлдвэрлэлийн ажлын бараг 80 гаруй хувь нь Дорнод тал-хээрийн бүс нутагт хийгдсэн нь бусад бүс нутгуудыг бодвол хөрс, цаг уурын нөхцлийн хувьд илүү тохиромжтой, ирээдүйтэй болох нь харагдаж байна. Тосны голлох таримлууд болох наранцэцэг, зусах рапс, шар буурцаг, тосны маалингийг Дорнод талын бүс нутагт эрчимжүүлсэн нөхцөлд (усалгаа, бордоо, хор гербицид) тариалахад харьцангуй өндөр ургац өгч эдийн засгийн хувьд ашигтай таримал болохоо харуулж байна.

Эрдэс болон шим бордоог усалгааны горимтой хослон хэрэглэхэд наранцэцэгийн үрийн ургац 9.5 цн/га, үрийн тосны гарц 5.43 цн/га, зусах рапсад үрийн ургац 3.9-10.7 цн/га, тосны гарц 1.9-2.9 цн/га-аар нэмэгдсэн байна [37]. Тосны зарим төрлийн таримлуудыг үр тарианы ээлжлэн тариалалтын сэлгээний эргэлтэнд оруулснаар хөрсний үржил шимийг нэмэгдүүлээд зогсохгүй талбайг хог ургамлаас бүрэн чөлөөлж, харуу өвчнөөс хамгаалж, үр тарианы таримлын ургацыг нэмэгдүүлэх боломжийг бүрдүүлж байна.

Усалгаагүй нөхцөлд: 1. Уринш - Наранцэцэг - Буудай 2. Уринш - Рапс - Буудай

Усалгаатай нөхцөлд: 1. Вандуй - Буудай - Рапс гэсэн сэлгээг зөвлөсөн байдаг.

Үр тарианы ээлжлэн тариалалтанд дараах 2 чиглэлийг хослуулан хэрэгжүүлэх замаар уур амьсгалаас хараат байдлыг багасгаж, цаашид зонхилон мөрдөж байгаа ээлжлэн тариалах системийн агроэкологийн тогтворжилтыг хангах шаардлагатай [21]. Үүнд:

1. Хөрсийг хавж элдэншүүлэх буюу элдэншүүлэггүй технологи хэрэглэж талбайн гадаргууд сүрлэн хучлага тогтоох;
2. Сэлгээнд хөрсний үржил шимийг сайжруулах зорилгоор олон наст үет болон буурцагт ургамал, нэг наст буурцагт таримлуудыг түлхүү оруулах явдал юм.

4. ТАРИАЛАЛТЫН АГРОТЕХНОЛОГИ, БОРДООНЫ ХЭРЭГЛЭЭ

4.1. УРИНШИЙН ТЕХНОЛОГИЙН ХАРЬЦУУЛСАН СУДАЛГААНЫ ҮР ДҮНГЭЭС

ХАА-н таримлыг ургуулах технологийн үндэс болсон хөрс боловсруулалтын системийг бүс нутгийн хөрс, уур амьсгалын онцлогт нийцүүлж, тохируулж, тариалангийн үйлдвэрлэл эрхлэх шаардлагатай бөгөөд үүнийг мөрдөж ажиллаагүй тохиолдолд хөрс нягтрах, бүтэц, тогтоц алдагдан тоосорч, элэгдэл эвдрэлд орох, хөрсний органик бодис эрчимтэй эрдэсжин задарч түүний үржил шим огцом буурах зэрэг олон сөрөг үр дагавар гардаг ба энэ байдал Монгол орны газар тариаланд нилээд ажиглагдаж байна.

Уур амьсгалын өөрчлөлт, хүний үйл ажиллагаатай холбоотойгоор тариалангийн болон бэлчээрийн хөрсний доройтол сүүлийн жилүүдэд эрчимтэй явагдаж байна. Ургамал газар тариалангийн хүрээлэнгийн хөрс-агрохимийн лабораториос 2010-2012 онд явуулсан судалгааны нэгдсэн дүнгээс үзэхэд манай орны тариалангийн нийт талбайн 4.5% сул, 34.9% дунд, 60.6% хүчтэй элэгдсэн гэсэн судалгааны дүн гарсан билээ [29].

Тариалангийн талбайгаас жилд 2.0-5.0 т/га шороо хийсч байвал байгалийн аясаараа нөхөгдөх боломжтой байхад Монгол улсад энэ үзүүлэлт даруй 5-10 дахин их байна. Үүний улмаас Архангай, Өвөрхангай, Увс, Ховд аймгийн тариалангийн талбай 70-100%, үр тарианы үндсэн бүс нутаг Сэлэнгэ, Төв, Хэнтий, Дорнод аймгийн тариалангийн талбайн 48.8-81.3% нь хүчтэй элэгдсэн ба хөрсний ялзмаг 40-50%-иар буурсан байна. Эндээс үзэхэд Монгол орны тариалангийн ихэнх талбай хөрсний үржил шимийн хувьд хагас өлсгөлөнгийн байдалтай байна [30, 34].

Хөрсний гадаргуу салхи, усны үйлчлэлд тэсвэртэй байх, хөрсний чийгийг хадгалах, хог ургамлын ургалтыг сааруулах, хөрсний микрофлорын идэвхжлийг зохицуулах, хөрс хамгаалах давхарга үүсэх, хөрсний үржил шимийг сэргээх, таримлын ургацыг тогтворжуулж нэмэгдүүлэх суурь технологи нь дэлхийн ихэнх оронд нэвтрүүлээд буй "элдэншүүлэггүй буюу No-Till" болно.

УГТХ-ийн Тариалангийн технологи судлалын секторт боловсруулсан "Хөрс хамгаалах элдэншүүлэггүй (No-till) технологи нь энерги, хөрсний нөөц, цаг хугацаа хэмнэх, зардлыг бууруулах, хөрсний органик бодисын эрдэсжилт, доройтлыг сааруулах, элэгдэл доройтлыг зогсоож улмаар тариаланг экологижуулах замаар түүний уур амьсгалын өөрчлөлтөнд дасан зохицох чадварыг сайжруулж, ургацыг нэмэгдүүлэх зэрэг олон ач холбогдолтой юм.

Уг судлагаагаар уриншийн эхэнд элдэншүүлэггүй болон механик уриншийн талбайн гадаргууд сүрэл гуурсны тоо хүрэлцэхүйц 126-150 ш/м² байхад /5.46-8.55 г/5 мин/ шороо хийсч хөрсний хийсэлт зогсож салхи тэсвэрлэх чадварын үнэлгээгээр бүрэн тэсвэртэй байна. Харин уриншийн эцэст элдэншүүлэггүй уриншид 111.0 ш/м² гуурс үлдэж 5 минутад 18.20 г шороо хийсч бүрэн тэсвэртэй байхад механикаар боловсруулсан хувилбарт уриншийн эцэст 48.0 ш/м² буюу 55.78 г/5 минутад хийсч дунд зэрэг тэсвэртэй ангилалд багтаж байна [32, 33, 42].

Хөрсний салхи тэсвэрлэх чадварын боломжит хэмжээ 50 г/5 мин, дээд хязгаар 120 г/5 мин гэж үзвэл хавж боловсруулсан уринш хагалснаас 1.6 дахин бага (61.0 г/5 мин) байгаач салхинд тэсвэргүй хэмжээнд, харин элдэншүүлэггүй уринш 29.0

г/5 мин буюу салхины аюул багатай хэмжээнд байна.

Манай орны нөхцөлд сүүлийн жилүүдэд явагдсан судалгааны дүнг нэгтгэж үзэхэд 1 га талбайд уриншийн эцэст 1.5-2.5 цн/га буюу 1 м² талбайд 200-250 ш сүрлэн хучлага байвал элэгдэл эвдрэлээс бүрэн хамгаалах боломжтойг тогтоосон байдаг [17]

Хүснэгт 1. Хөрсний салхи тэсвэрлэх чадвар уриншийн технологиос хамаарах байдал

Хувилбар	Тарилтын өмнө		
	Хөрсний бүхэлшил %	Гуурс ш/м2	5 минутад хийсэх шорооны хэмжээ, г
2007-2010 он			
Элдэншүүлэггүй уринш	49.0	97.1	25.83
Механик уринш	38.5	28.2	119.7
2014 он			
Хагалсан уринш	41.3	-	97.1
Цомхотгосон уринш	45.5	48.0	61.0
Элдэншүүлэггүй уринш	51.75	111.0	29.0

4.2. ТАРИАЛАНГИЙН ТӨВ БҮСИЙН ЭЛСЭНЦЭР ХҮРЭН ХӨРСНИЙ МИКРОФЛОРЫН БҮТЭЦ, БҮРЭЛДЭХҮҮНД УРИНШИЙН ТЕХНОЛОГИЙН НӨЛӨӨ

Хөрсний бичил биетний төрөл болон нийт тоог тодорхойлсон С.Цэвээндоржийн 1979-1980 оны судалгааны дүнг О.Сүнжидмаагийн 2014-2015 онд Хонгор дахь туршлагын талбайн хөрсний дээжинд хийгдсэн шинжилгээний дүнтэй харьцуулж үзэхэд С.Цэвээндорж нарын судалгааны дүнгээр нийт бичил биетний дотор бактери 61-63%, актиномицет 38-39%, мөөгөнцөр 0.90-0.97% буюу тохиромжтой харьцаатай байсан байна. Харин О.Сүнжидмаа нарын 2014-2015 онд явуулсан судалгаагаар уур амьсгал болон хөрсний үржил шимийн өөрчлөлтийн улмаас нийт бичил биетний тоо 1979-1980 онтой харьцуулбал 31.0 дахин нэмэгдэж, түүний дотор бактерийн тоо хэмжээ 30.7%-иар, мөөгөнцөрийн тоо 1.2%-иар өсч харин үржил шимийн гол үзүүлэлт актинометийн тоо 31.9%-иар буурсан байна [53].

Нийт бичил биетний дотор бактерийн эзлэх хэмжээ 30%-иар нэмэгдэж, актиномицет 31.9%-иар буурсан нь хөрсний органик бодис, түүний дотор ялзмагийн задрал эрчимжих болсны үндсэн шалтгаан болно [53].

Ж.Мижиддорж нарын 2013-2015 оны судалгааны дүнгээр элдэншүүлэггүй /химийн/ уриншийн хувьд нийт бичил биетний тоо бусад хувилбаруудаас /53.2 сая.ш/ буюу 1.8-2.1 дахин бага байгаа нь органик бодисын задрал бага явагдах нэг нөхцөл болж байгааг харуулж байна [33].

Хөрсийг хагалж боловсруулахад нийт бичил биетний тоо эрс нэмэгдэж байгаа нь хөрс сийрэгжиж агааржилт нэмэгдсэнээс хөрсөнд явагдах биологийн процессын үндэс болох микробиологийн процесс эрчимжих үндсэн нөхцлийг бүрдүүлж байна.

УГТХ-ийн судлаачдын 2 талбайт уринш-буудай болон 3 талбайт НБУ-О+Д-Буудайн сэлгээн дахь туршлагын 2017-2018 оны дүнгээс харахад нийт бичил биетний

тоо, түүний дотор бактери актиномицетийн тоо нэмэгдсэн байна.Үүнээс үзэхэд уг сэлгээг мөрдөснөөр хөрс эрүүлжих боломжтойг харуулж байна. Хөрсөн дэх актиномицет нь ялзмаг бүрэлдэхэд чухал нөлөөтэйгөөс гадна хөрсийг эрүүлжүүлж ариутгах ач холбогдолтой [57].

4.3. ХӨРСНИЙ ЯЛЗМАГ, ОРГАНИК НҮҮРСТӨРӨГЧИЙН ЗАДРАЛ, БИОЛОГИЙН ИДЭВХИЙН ҮЗҮҮЛЭЛТЭНД УРИНШ ЭЛДЭНШҮҮЛЭЛТИЙН ТЕХНОЛОГИЙН НӨЛӨӨГ СУДАЛСАН ДҮН

Газар тариалангийн практикаас харахад нүүрстөрөгчийн хуримтлалыг нэмэгдүүлснээр хөрсний элэгдэл буурч, таримлын ургац нэмэгддэг байна. Хөрсний органик нүүрстөрөгчийн хуримтлалд ургамлын үлдэгдэл биомасс болон хөрсний органик нэгдлүүд, ялзмагт агуулагдаж байгаа нүүрстөрөгч харин алдагдалд ус салхины нөлөөгөөр урсаж алдагдах, хөрсний микроорганизмын нөлөөгөөр ялзмаг эрдэсжиж задрах үед ялгарах нүүрстөрөгч орно.

Газар тариаланд органик нүүрстөрөгчийн ялгарлыг багасгах зорилгоор элдэншүүлэггүй технологи хэрэглэх, таримлыг зөв сэлгэх, нөмрөг таримал тарих, тариалангийн талбайд бууц, үртэс, шувууны сангас зэрэг нутгийн органик бордоо хэрэглэх, ойн зурвас төгөл байгуулах зэрэг олон арга хэрэглэж байна.

Хөрсний ялзмаг, органик нүүрстөрөгчийн агуулалт, задрал хөрс боловсруулах технологиос хамаарах байдлыг судалсан дүн (2014-2015 он)-ээс үзэхэд манай орны нөхцөлд ялзмагийн задралын нилээд хэсэг нь органик нүүрс төрөгч болон алдагддаг болох нь Б.Намбар нарын судалгаанаас харагдаж байна. Энэ нь ялзмагын бүтцийн үндсэн хэсгийн органик нүүрстөрөгч эзэлдэгтэй холбоотой. Судалгааны дүнгээс харахад хагалсан уриншинд 1.5 т/га, хавсан уриншинд 0.75 т/га, элдэншүүлэггүй уриншинд 0.16 т/га-аар тус тус органик нүүрстөрөгч задарч алдагдаж байна. Үүнийг улсын хэмжээгээр жилд уриншилж буй 300.000 га-д шилжүүлвэл жилд хөрсний 0-20 см гүнээс 390.0-600.0 мян/тн органик нүүрстөрөгч задарч агаарт дэгддэг нь нотлогдож байна [42].

Б.Намбар нарын судалгаагаар биологийн идэвх буюу хөрсний амьсгалалтын үзүүлэлтээр хагалсан уринш нь хавсан болон химийн уриншаасаа 1.7-3 дахин их, химийн уринш хавсан уриншаасаа 1.8 дахин бага үзүүлэлттэй байна [42].

Үүнээс үзэхэд химийн уриншид хөрсний амьсгалалт бага, хагалсан болон хавсан уриншид харьцангуй их явагдаж байна. Хөрсний амьсгалалт их байгаа нь микробиологийн идэвх сайжирч органик бодисын задрал эрчимжих сөрөг нөлөөтэйг харуулах чухал үзүүлэлт болно.

Таримлын сэлгээ, хучлагатай болон усалгаатай тариалангийн хэрэгцээ:

Монгол орны газар тариаланд өргөн мөрдөгдөж байгаа моно тарималт сэлгээг өөрчлөх, сэлгээг уртасгах, таримлын төрлийг олшруулах нь элдэншүүлгийн тоог цөөрүүлэх, хөрсний биологийн идэвх, физик, хими, биологийн шинж чанарыг сайжруулах, шим тэжээлийн бодисын эргэлтийг дэмжин хөрсийг эрүүлжүүлэх ач холбогдолтой.

ЭТС-д буурцагт ургамлууд болон өргөн мөрөөр таригддаг эрдэншиш, наранцэцэг зэрэг таримлыг оруулах, цулгүй уриншийг багасгах, ногоон бордоот уриншийн хэмжээг нэмэгдүүлэх замаар 3-5 сэлгээт ЭТС-ийг нэвтрүүлэх шаардлагатай байна.

Буудайг үрийн тариаланд уринш- буудайн сэлгээнд тариална. Таваарын үр тариа зонхилдог нутгуудад үр тариа уриншийн 3-5 талбайт дараахь ЭТС-ийг зөвлөж байна.

1. Цулгуй уринш - Буудай- Буудай
2. Цулгуй уринш - Рапс-Буудай
3. Цулгуй уринш - Буудай - Ногоон бордоот уринш /вандуй + хошуу будаа/ - Буудай
4. Цулгуй уринш - Рапс - Тэжээлийн үр тариа - ногоон бордоот уринш - Буудай
5. Цулгуй уринш - Буудай -Эрдэнэшиш болон тэжээлийн үр тариа + хошоон өвс - Ногоон бордоот уринш - Буудай эсвэл рапс - Тэжээлийн үр тариа

Үйлдвэрлэлд хөрс хамгаалах чиглэлээр Уринш - Буудай - Ногоон бордуурын ургамлын сэлгээг мөрдөж чадвал ургацыг 13.7-23.0%-иар нэмэгдүүлж хөрсөн дэх ялзмагийн бууралтыг жилд 0.13% буюу 0.25 тн-оор багасгах боломжтой ба уринш - буудай - төмс - буудай гэсэн сэлгээ нь ургацыг 15.0-19.0%-иар нэмэгдүүлдэг нь УГТХ-ийн судлаачдын судалгаагаар тогтоогдсон байна.

Хөрсний элэгдэл эвдрэлийн зэргийг харгалзан зах зээлийн нөхцөлд нэвтрүүлж болох сэлгээний дараах хэвслүүд шалгараад байна. Үүнд:

- А. Цулгуй уринш - Буудай - Вандуй + Хошуу будаа - Буудай /элэгдээгүй эсвэл сул элэгдсэн хөрс бүхий талбайд/
- Б. Цулгуй уринш - Буудай - Үр тариа + Хошоон өвс - Ногоон бордоот уринш - Буудай /дунд зэргийн элэгдсэн хөрс бүхий талбайд/

Элэгдэлд хүчтэй нэрвэгдсэн талбайд:

- В. Цулгуй уринш - Буудай - Буудай + Царгас - Царгас - Царгас
- Г. Ногоон бордуурт уринш - Буудай - Үр тариа, Вандуй + Хошоон өвсний сэлгээг мөрдөж элэгдлийг зогсоож хөрсний үржил шимийг сэргээх шаардлагатай байна.

Усалгаатай талбайд үр тарианы таримлын ургац нэмэгдүүлэх чиглэлээр:

Вандуй - Буудай - Рапс, Төмс - буудай - Буудай сэлгээг, тэжээлийн таримлын ургац нэмэгдүүлж хөрс сайжруулах чиглэлээр Вандуй - Буудай - Арвай - Наранцэцэг эсвэл Эрдэнэшиш, Төмс - Буудай - Буурцагтан - Рапс гэсэн сэлгээ мөрдөхийг зөвлөж байна.

Усалгаатай тариалан эрхлэх хэрэгцээ: Цаг уур хуурайшин, ган халууны давтамж нэмэгдэж байгаа өнөө үед усалгаатай тариалан эрхлэхийг аль болох чухалчлах шаардлагатай бөгөөд усалгаа араасаа хуурайшилт дагуулдаг гэсэн санаа байдагийг мартаж болохгүй. Усалгаатай тариалангийн үр ашгийг дээшлүүлэхийн тулд аж ахуйн үнэт таримлууд тариалахын зэрэгцээ шар буурцаг, вандуй, царгас зэрэг нэг ба олон наст хөрсний үржил шимийг сайжруулагч бүтээгдэхүүн өгөх чадвар өндөртэй эрдэнэшиш судан өвс, хөх тариа зэрэг таримлуудыг түлхүү тариалах нь хөрсний давсжилт, угаагдал зэрэг сөрөг нөлөөлөлийг бууруулах, үржил шимийг дээшлүүлэх, хураан авах бүтээгдэхүүнийг нэмэгдүүлэхэд чухал ач холбогдолтой.

- Дулааралтын эрчим нь дэлхийн дундажаас 3 дахин эрчимтэй явагдаж олон улсын эрдэм судлалын байгууллагын зарлаж байгаа хүлцэж болох дээд хэмжээ буюу 2.0°C бараг хүрч ургалтын хугацаанд унах тунадас багасах төлөвтэй байна.
- Агаарын дундаж температур нэг хэмээр нэмэгдэхэд уур амьсгалын бүс бараг

200-300 км-ээр хойшилно гэж үзэж байна. 2050 оны үед өндөр уулын тундр, тайгын бүсийн талбай 4-14%-иар, ойт хээрийн талбай 7%-иар багасаж харин хээрийн бүс ойт хээрийг улам шахан хойш шилжин цөлийн бүс их нууруудын хотгор хүртэл түрж талбай нь 18% нэмэгдэнэ гэсэн манай эрдэмтдийн судалгааны урьдчилсан дүн гарч байна.

- Ургамлын хөгжлийн эмзэг үе шатуудад чийг хомсдолтой болж, буудай болон төмсний чийгийн хэрэгцээ хөрсний 0-50 см гүний нөөц чийг, орох тунадасны хэмжээгээр хангагдаж, уриншийн ач холбогдол буурч байгаа зэрэг нь усалгааны ач холбогдлыг улам нэмэгдүүлж байна.

- Жилд унах хур тунадас, түүний хуваарилалт, хүйтрэлгүй хоногийн тоо, ургалтын хугацааны идэвхтэй дулааны нийлбэр зэрэг агро-уур амьсгалын нөхцлөөр манай орон ОХУ-аас 1.5-2.5 дахин, Баруун Европ, Хойт Америкийн орнуудаас 4-5 дахин доогуур байгаа зэрэг шалтгаанаар усалгаатай тариалан эрхлэх хэрэгцээ бий.

Хучлагатай тариалан: Хөрсний үржил шим доройтон, цаг уурын үндсэн үзүүлэлтүүд эрс өөрчлөгдөн ган, хуурайшилт явагдаж байгаа өнөөгийн нөхцөлд тариалангийн технологийг хучлагатай тариаланд шилжүүлэх зайлшгүй шаардлага урган гарч ирлээ.

Тариалангийн талбайд 3-7 т/га сүрлэн хучлага үүсгэснээр дараах үр дүн гарч байна. Үүнд:

1. Тариалангийн талбайн хөрсний гадаргууд 3 т сүрлэн хучлага үүсгэснээр таримал тарих үед хөрсний үр суух гүний дулааныг 2 дахин, 5-7 т/га сүрлээр хучсанаар энэ үзүүлэлтийг хяналттай харьцуулбал 3 дахин бууруулах боломжтойг тогтоов [41, 49, 57].
2. Хөрсний халалтыг бууруулснаас үндэслэн уриншийн талбайн чийгийн агуулалт нь намар уриншийн төгсгөлд 1 м хүртэлх гүнд хучлагагүй талбайнхаас 30.0 мм-ээр илүү, дараа жил нь буудай тарихын өмнө хучлагатай талбайнх хучлагын хэмжээнээс хамаарч 178.9-194.8 мм чийгтэй байгаа нь хяналтаас 7.7-24.6 мм-ээр илүү байна. Энэ зүй тогтол нь хураалтын дараа болон сэлгээний 3-4 дэх жилд илэрч ургацад нөлөөлж байна [49, 57].
3. Сүрлэн хучлага бүхий талбайн 1 га-гийн буудайн үрийн ургац нь тухайн жилийн цаг уурын нөхцлөөс шалтгаалан 2 талбайт сэлгээнд хучлагагүй талбайнхаас 0.8 ц/га-аар, уг хучлагатай талбайд бордоо хэрэглэснээр ургацыг 7.3-9.3 цн/га буюу хучлагагүй талбайнхаас 1.4-3.4 цн/га-аар нэмэгдүүлэх боломжтойг илрүүлэв. 3 талбайт сэлгээнд 3 дахь жилдээ 0.4 цн/га, 4 талбайт сэлгээнд 4 дэх жилдээ 1.7 цн/га ургацаар илүү байна [41, 49, 59].
4. Хучлага бүхий тариаланд тэжээлийн ургамлыг сэлгээ оруулснаар нэгж талбайн ашиг 3 талбайт сэлгээнд тэжээлийн таримлын ургацаас хамаарч 478.0-1,104.0 мян төг байгаа бол 4 талбайт сэлгээнд 547.2-773.0 төг-ийн ашигтай байж Уринш - Буудай - Үр тариа /тэжээлд/ гэсэн 3-4 талбайт сэлгээ мөрдөж, нийт талбайд уриншийн эзлэх хувийг 25-33% хүргэж нэгж талбайн бүтээгдэхүүнийг нэмэгдүүлэх боломжтойг тогтоов [49, 57].
5. Хог ургамал 7 т/га хучлагатай хувилбарт 26 ш буюу 5 т/га хучлагатай хувилбараас 21 ш, 3 т/га хучлагатай хувилбараас 37 ш буюу 1.8-2.4 дахин

бага байна. Хамгийн бага хог ургамал ургасан /7 т/га/ хучлагатай хувилбарыг хучлагагүйтэй харьцуулахад 56 ширхэг буюу 3.1 дахин бага хог ургамалтай байгаа нь хучлага хог ургамлын тоо ширхэг болон зүйлийн бүрэлдэхүүнийг бууруулж байна.

6. Хоёр талбайт сэлгээний талбайд тарилтын өмнө 6 овгийн 6 зүйлийн хог ургамал, 3 талбайт сэлгээний талбайд 9 овгийн 11 зүйлийн хог ургамал, 4 талбайт сэлгээний талбайд 8 овгийн 9 зүйлийн хог ургамлууд ургаж байгаа нь сэлгээний эргэц уртсах тусам олон наст хог ургамлын төрөл зүйл нэмэгдэж, ихсэх хандлагатай байна [41, 57].

7. Хучлага нь дан ганц хог ургамлын тоо болон зүйлийн бүрэлдэхүүнд нөлөөлөөд зогсохгүй түүний үрийн нөөцийг багасгах боломжийг олгож байна.

Хучлагатай тариалан эрхэлснээр цулгуй уриншийн эзлэх хэмжээ багасгах, ялзмагийн задрал буурч үржил шимийг хамгаалах, үр суулгах гүн тарих норм өөрчлөгдөх, буудайнаас бусад таримал тарих нөхцөл бүрдэж, хөрсний элэгдлийг бүрэн зогсоож чадна.

4.4. ТАРИАЛАНГИЙН ТАЛБАЙН ХӨРСНИЙ ШИМ ТЭЖЭЭЛИЙН БОДИСЫН БАЛАНС, БОРДОХ ТУН

Газар тариалангийн үйлдвэрлэлд бордоог хэрэглэх үндсэн зорилго нь ХАА-н таримлын ургацыг нэмэгдүүлэхийн зэрэгцээ хөрсний үржил шимийн нөөцийг алдагдуулахгүй нөхөн сэргээж байх явдал юм.

Тариалангийн үйлдвэрлэлийн эрчимжилт, дэвшилтэт технологийн нөхцөлд ээлжлэн тариалалтын таримлын сэлгээ, химижүүлэлтийн түвшингээс хамаарч тэжээлийн бодис, бордооны шаардлагыг богино хугацаанд тодорхойлох шаардлага гарч байна. Энэ тохиолдолд агрохимийн шинжилгээний дүнд үндэслэн хөрсний тэжээлийн бодисын хангамжийг тодорхойлж, тарималд шаардлагатай бордооны хэрэгцээг тооцох нь хамгийн найдвартай арга юм. Үүний тулд тухайн бүс нутагт эрдэм шинжилгээний байгууллагаас тогтоосон таримлыг бордоход тохиромжтой бордооны дундаж тунг ашиглаж хөрсний тэжээлийн бодисын хангамжийг харгалзуулан бордооны тунг ихэсгэж, багасгана.

Монгол Улсын хэмжээнд зусах буудай тариалсан талбайн хүрэн хөрсний тэжээлийн бодисын баланс ба төлөвлөсөн ургац авахад шаардагдах бордооны хэрэгцээг (2015-2017 он) тооцож үзэхэд судалгааны 3 жилийн хугацаанд манай улсад нийт 1,160.5 мян.га талбайд зусах буудайг тариалж нийт 922.1 мян.т ургац хураан авсан ба нэгжийн ургац дунджаар 14.6 цн, газар тариаланд нийт 21,931 т эрдэс бордоо нийлүүлэгдсэн гэж үзвэл хөрсний үржил шимийн балансыг тэнцвэржүүлэхэд шаардагдах бордооны хэрэгцээг тодорхойлов [61].

Туршилтын 3 жилийн хугацаанд буудай тариалсан хүрэн хөрсний шим тэжээлийн бодисын балансыг тооцсон дүнгээс үзэхэд 922.1 мян.т үрийн ургац зохих сүрлийн хамт бүрдүүлэхэд талбайн хөрснөөс 59.3 мян.т азот, 20.3 мян.т фосфор, 42.3 мян.т кали буюу нийт 121.9 мян.т шим тэжээлийн бодис зарцуулагдсан байна. Харин энэ хугацаанд хөрсөнд өгөгдсөн тэжээлийн бодисын үзүүлэлтийг бордоогоор өгөгдсөн болон хөрсний нөөц тэжээлийн бодисоор тооцов. Хөрсөнд өгөгдсөн эдгээр тэжээлийн бодисыг хэмжээг тооцож үзэхэд азот 22.2 мян.т, фосфор 8.4 мян.т, кали 21.5 мян.т буюу нийт 52.1 мян.т болж байгаа нь хөрснөөс ургацаар

алдагдсан тэжээлийн бодисын хэмжээнээс бага байж энэ алдагдлыг бордоогоор нөхөх шаардлага гарч байна.

Балансын зөрүүгээр зусах буудай тариалсан хүрэн хөрснөөс 3 жилийн хугацаанд азот-37.1 мян.т, фосфор-11.9 мян.т, кали-20.8 мян.т шим тэжээлийн бодисын алдагдалтай байгааг илрүүлэв. Үүнээс үндэслэн буудайн тариаланд хөрсний тэжээлийн бодисын балансыг алдагдалгүй байлгахын тулд жилд бордоог N64.3 P48.5 K45 кг/га үйлчлэх бодисоор хэрэглэх шаардлагатай [61].

Зусах буудай тариалах үйлдвэрлэлийн нөхцөлд бордоо хэрэглэх зөвлөмж:

1. Тэг элдэншүүлгийн дэвшилтэт технологийн нөхцөлд гандуу жилд тарилттай хамт эрдэс бордоог бага тунгаар буюу фосфор, калийн (P20 K20) фон дээр азотын бордоог N30-50 кг/га тунгаар хэрэглэх нь үрийн цухуйц, ургацыг нэмэгдүүлж, үрийн чанарын үзүүлэлтийг дээшлүүлэх үйлчлэл үзүүлнэ. Мөн бордооны үр ашиг нэмэгдэнэ.
2. Тэг элдэншүүлгийн дэвшилтэт технологийн нөхцөлд цаг уурын хувьд чийглэг ба хэвийн жилд тарилттай хамт эрдэс бордоог N50-80 P20-60 K20-40 кг/га тунгаар хэрэглэхэд хөрсний тэжээлийн бодисын хангамж дээшилж, ургац, түүний чанар нэмэгдэх нөхцөл бүрдэнэ.

5. УСАЛГААНЫ АРГА БА ТЕХНИКИЙН СОНГОЛТ, ШИЙДЭЛ

5.1. МОНГОЛ ОРОНД УСАЛГААТАЙ ТАРИАЛАН ЭРХЛЭХ БОЛОМЖ, ШИЙДЭЛ

Тухайн орны байгалийн нөөц, уур амьсгалын нөхцөл нь усалгаатай тариалангийн хөгжлийг тодорхойлдог. Тухайлбал, жилд орох тунадасны хэмжээ, улирлын хуваарилалт, орчны температур нь усалгаатай тариаланг хөгжүүлэхэд шийдвэрлэх нөлөө үзүүлдэг. Судлаачдын тогтоосноор жилд 500 мм-ээс бага тунадас унадаг газарт усалгаатай тариаланг ямар нэг хэмжээгээр эрхлэх шаардлагатай гэж үздэг. Манай орны бүс нутгуудад ихэнхдээ 300-400 мм-ээс бага, говь цөлийн хэсэгтээ 100 мм орчим тунадас унадаг, тэгэхдээ зөвхөн 60-70% нь ургамал ургалтын хугацаанд унадаг байна.

Үүнийг бүс нутгаар нь тодруулбал, жилд орох тунадасны хэмжээ газар тариалангийн төв буюу ойт хээрийн бүсэд 250-300 мм, тал хээрийн бүсэд 150-180 мм, их нууруудын хотгорт 120-140 мм, говь, цөлийн бүсэд 80-100 мм байдаг ба энэ хэмжээ сүүлийн жилүүдэд дэлхийн уур амьсгалын өөрчлөлтөөр 20-30%-иар буурч байгаагаас гадна зарим жил хавар, зуны тунадас эрс багасч, өвлийн тунадас ихсэх зэргээр ган, зудын давтамж нэмэгдэж байна. Энэ нь манай тариалан эрхэлж байгаа аль ч бүсэд усалгаатай тариалан илүү шаардлагатайг улам тод харуулж байгаа юм [7].

Нөгөө талаар ургамал ургах боломжтой өдрийн тоо ойт хээрийн бүсэд 90-110, тал хээр, их нууруудын хотгорт 110-130, говь, цөлд 130-150 хоног байдаг бөгөөд идэвхитэй дулааны нийлбэр 2,000-3,000°C-ын хооронд хэлбэлзэнэ. Энэ нь дулааны хувьд манай орны хаана ч усалгаатай тариалан эрхэлж голлох таримлуудыг тарьж ургуулах бүрэн боломжтойг харуулж байна.

Усалгаатай тариаланд ашиглаж болох ус, хөрсний судалгааг Усны хайгуул, зураг төслийн институт (хуучин нэрээр)-ээс явуулан бүх аймгуудаар фондолж бүртгэсэн материалаас үзэхэд усалгаатай тариаланд ашиглаж болох усны нөөц, хөрсний

боломжтой талбайн хэмжээ 418,255 га, ашиглах боломжит усны нөөц 34,500 шоо км гэж тогтоосон байдаг. Ялангуяа усалгаанд ашиглахад хамгийн тохиромжтой гадаргуугийн усны нөөц 28,527 шоо км гэж тэмдэглэсэн нь бидэнд багагүй боломж байгааг харуулж байгаа юм [58].

Тариалангийн төв бүсэд хамрагддаг Булган, Дархан-Уул, Сэлэнгэ, Төв, Орхон, Өвөрхангай аймгуудад усалгаатай тариалан эрхлэх бололцоотой 166.0 мян.га талбай бүхий 310 цэг байгаа нь тогтоогдсон байна. Зөвхөн Сэлэнгэ мөрний ай савд үржил шимтэй 83.0 мян.га талбайг усалгаатай тариаланд ашиглах бололцоотой бөгөөд үүний 44.0 мян.га-д нь эрт болон эдүгээ үед тариа, ногоо ургуулахаас гадна цаашид усалгаатай тариаланг өргөтгөх боломж байна [58].

Усалгаатай тариаланг хөгжүүлснээр хөдөө аж ахуйн үйлдвэрлэлийн эрсдэл багасаж, мах, сүүний чиглэлийн өндөр ашигт мал, гахай, шувууны тэжээлд уурагт, хүчиллэг, шүүслэг тэжээл үйлдвэрлэхэд шаардлагатай рапс, вандуй, эрдэнэшиш, судан өвс, шарбуурцаг, царгас зэрэг олон төрлийн таримал ургуулж суурин, хагас суурин мал аж ахуй хөгжүүлэх боломжтой. Усалгаатай тариаланд үр тарианаас гадна эдийн засгийн үр ашигтай таримлын эзлэх хувийг нэмэгдүүлэх, усалгаа, бордоонд мэдрэмтгий, өвчин, хортонд тэсвэрт чанар сайтай, дунд ба эртийн болцтой эрчимжсэн сортыг тариалах нь усалгаатай тариалангийн үр ашгийг сайжруулах үндэс болно.

УИХ-ын 2016 оны 19-р тогтоолоор батлагдсан "Монгол улсын тогтвортой хөгжлийн үзэл баримтлал-2030"-д 2016-2020 онд усалгааны хэмнэлттэй, дэвшилтэт технологийг нэвтрүүлэн, усалгаатай тариалангийн талбайг 65.0 мян.га-д, 2020-2025 онд 100.0 мян.га-д, 2025-2030 онд 120.0 мян.га-д тус тус хүргэхээр заажээ. Энэ нь Монгол Улс өөрийн орны хөрс, цаг уурын онцлог болон дэлхийн уур амьсгалын өөрчлөлттэй уялдуулан усалгаатай тариаланг эрчимтэй хөгжүүлэх нь газар тариалангийн үйлдвэрлэлийг тогтвортой хөгжүүлэх үндэс болно гэж үзэж байгаагийн илэрхийлэл юм.

5.2. МАНАЙ ОРНЫ НӨХЦӨЛД АШИГЛАЖ БАЙГАА УСАЛГААНЫ СИСТЕМ, ТЭДГЭЭРИЙН АШИГЛАЛТ, ҮР ӨГӨӨЖ

Монгол орны говийн болон баруун бүсийн аймгуудад 1960-аад оны үеэс услалтын систем барих ажил өрнөж эхэлсэн бөгөөд Говь-Алтай аймгийн Гуулингийн талд анхны бүрэн механикжсан усалгаатай томоохон (2,000 га) систем барьж ашиглаж ирсэн билээ. Малын тэжээл үйлдвэрлэлийг говийн болон баруун аймгуудад нэмэгдүүлэх зорилгоор дээрхи аймгуудад 1965-1990 онд олон услалтын систем барьж тэжээлийн ургамал голлон тариалах болсон байна. Эдгээрийн дотор Увс аймгийн Хархираа, Торхилог, Ховдын Эрдэнэбүрэн, Говь-Алтайн Шугуй, Хаяа зэрэг томоохон услах байгууламжуудыг барьж ашиглалтанд оруулсан байна. Мөн 1960-аад оны үеэс Улаанбаатар, Дархан зэрэг томоохон хот, суурины хүн амыг сүү, ногоогоор хангах зорилгоор энэ бүс нутагт тус бүр 0.5-1.0 мянга орчим га-гийн хүчин чадалтай Борнуур, Жаргалант, Шарын голын услалтын системийг байгуулж, ашиглаж иржээ. Монгол Улсад 1989 оны байдлаар 91.6 мян.га талбайг услах хүчин чадал бүхий 482 услалтын систем ашиглагдаж байв. Эдгээрээс 49.5 мян.га талбайг услах хүчин чадалтай 156 инженерийн хийцтэй услалтын системийг улсын хөрөнгө оруулалтаар байгуулсан бөгөөд бусад нь энгийн усалгаатай талбай байв. Харин 1990 оноос эхлэн тариалж усалсан талбайн хэмжээ жил дараалан буурсаар

2000 онд дөнгөж 5,585.5 га талбайд усалгаа ашиглаж, төмс, хүнсний ногоо, багахан хэмжээний талбайд жимс жимсгэнэ, таримал тэжээл үйлдвэрлэж байжээ [7, 39].

Харин 2003 оноос усалгаатай тариаланг сэргээхэд гадаадын зээл тусламжийн болон улсын төсвийн хөрөнгө оруулалтаар санхүүгийн дэмжлэг үзүүлж эхэлсэн юм. Үүний үр дүнд 2015 оны эцсийн байдлаар 54.1 мян.га талбайг усалгаатай ашиглах боломжтойгоос 40.4 мян.га талбайд усалгаатай тариалан эрхэлж, үүний дотор үр тариа 3.8 мян. га, төмс 10.2 мян.га, хүнсний ногоо 6.8 мян.га, тэжээлийн таримал 4.9 мян.га, жимс жимсгэнэ 5.6 мян.га бусад таримал 540 га-д тариалж, 8.6 мян.га-аас усалгаатай хадлан авсан байна. Энэ нь улсын хэмжээний нийт тариалангийн талбайн 7.2%-ийг эзлэж байгаа бөгөөд үр тарианы 0.9%, төмсний 80.0%, хүнсний ногоо, жимс жимсгэнийг 100% усалгаатай тариалж га-аас үр тариа 21.5 цн төмс 131.0 цн хүнсний ногоо 124.0 цн хураан авсан байна. Хэдийгээр ийм өсөлт байгаа боловч дэлхийн дундаж үзүүлэлтэд хүргэхийн тулд нэгж талбайгаас хураах ургацын хэмжээг одоогийнхоос 2-3 дахин нэмэгдүүлэх шаардлагатай байгаа юм.

Өнөөгийн (2018 он) байдлаар нийт усалгаатай талбайн хэмжээ 40,477.5 га болж үүнээс үр тариа 3,572 га, төмс 4,733.7 га, хүнсний ногоо 8,045.2 га, жимс, жимсгэнэ 2,571.0 га, малын тэжээл 3,553.0 га, усалгаатай хадлан 17,958.2 га, бусад 44.6 га тус тус тариалж байна. Усалгаатай талбайгаас авч байгаа 1 га-ийн ургац үр тариа 33.0 цн, төмс 104.6 цн, хүнсний ногоо 120 цн хураан авсан байна. Эндээс үзэхэд 2015-2018 онд усалгаатай талбайн хэмжээ төдийлөн өсөөгүй байна. Харин нэгж талбайн ургацын хувьд үр тариа 11.5 цн-ээр өссөн байгаа нь сайн үзүүлэлт боловч төмс, хүнсний ногооны ургацад мэдэгдэхүйц ахиц гарсангүй.

5.3. УСАЛГААНЫ АРГУУД ТЭДГЭЭРИЙН ДАВУУ, СУЛ ТАЛ, ЦААШИД СОНГОЖ АШИГЛАХ УСАЛГААНЫ АРГА, ТЕХНОЛОГИЙН ШИЙДЭЛ

Усалгааны үндсэн аргуудад гадаргуугаар услах усалгаа, бороожуулах усалгаа, мананжуулах усалгаа, дуслын усалгаа, хөрсөн дотроос услах усалгаа багтана. Эдгээр аргуудаас манай орны нөхцөлд туршигдаж, цаашид ч ашиглахад тохиромжтой нь гадаргуугаар услах, бороожуулах, дуслын усалгааны аргууд юм [7, 59].

Гадаргуугийн усалгааны арга: Эрт дээр үеэс түгээмэл ашиглаж ирсэн уламжлалт арга бөгөөд уг аргын мөн чанар нь талбайн гадаргуугаар усыг нимгэн үеэр тараан урсгаж хөрсийг чийглэхэд оршино. Гадаргуугийн усалгааны усыг тараан хуваарилах дараах аргыг өргөн ашигладаг. Үүнд: нэлэнхүйд нь дүүргэж (хайрцаглаж) услах, шангаар (аригаар) услах, зурвасаар услах, лиманаар (халиаж) услах, сонгон дүүргэж услах зэрэг багтана.

Гадаргуун усалгааны эдгээр аргуудын нийтлэг давуу тал: энгийн ажиллагаатай, өртөг зардал бага, цаг агаарын ямарч нөхцөлд усалгааг хийж болох, хөрсийг бүрэн нэвтэртэл сайн чийглэдэг, хөрсний өнгөн давхрагын давсжилтыг угаадаг, хавар, намрын цэнэг усалгааг хийхэд тохиромжтой, усалгааны усны цэвэршилтэд тавигдах шаардлага багатай, усалгааны ажилд техникийн болон агаарын саатал бага гардаг зэрэгт оршино.

Гадаргуун усалгааны аргуудын нийтлэг сул тал нь газар шорооны ажил маш ихтэй, хайрцаглаж усалж байгаа нөхцөлд талбайн ашиглалт багатай, ус их

зарцуулдаг, талбайн хөрсийг давсжуулж, намагшуулдаг, хөрсийг усны элэгдэл, эвдрэлд оруулдаг, шүүрэлт, ууршилтад ус их алдагддаг, хөрсний өнгөн давхрагыг нягтруулдаг, шим, тэжээлийн бодисийг хөрсний гүн рүү угаадаг, хөрсний усны түвшинг дээшлүүлдэг, хөрсний агааржилтыг багасгадаг, талбайн гадаргуугийн тэгшилгээ их шаарддаг, бага нормоор усалгаа хийх боломжийг хязгаарладаг, усалгааны устай хамт хөрсөнд бордоо хийх бололцоогүй, усалгааны нормыг зөв тогтоох боломж багатай, усалгааны ажлын хөдөлмөр зарцуулалт ихтэй зэрэг болно.

Бороожуулах усалгааны арга: Тусгайлан зохион бүтээсэн ус шүрших хошууны тусламжтайгаар усалгааны усыг байгалийн борооныхтой төсөөтэй дусал болгон цацаж, хөрс ба ургамлыг нэгэн зэрэг чийглэхийг бороожуулах усалгаа гэнэ.

Бороожуулах усалгаагаар ихэвчлэн үр тариа, нэг ба олон наст таримал ургамал, төмс, хүнсний ногоо, тос, техникийн таримал болон жимс, ойн үржүүлгийн талбайг усалдаг. Бороожуулах усалгаатай услалтын системийн хийц нь бороожуулагч машин болон усалгааны тоног төхөөрөмжийн төрөл, хийц, хүчин чадал зэргээс хамааран олон янзын шийдэлтэй байдаг.

Бороожуулах усалгааны аргын давуу тал: усалгааны ажил бүрэн механикжсан байдаг тул хүний оролцоо багатай, таримлын усалгааны горимыг нарийн тохируулдаг, тариалангийн талбайн гадаргын хэвгий, атриашилтад тавигдах шаардлага багатай, талбай ашиглалтын итгэлцүүр өндөр, усалгааны нөлөөгөөр хөрсний бүтэц эвдэрдэггүй, хөрсний үржил шим угаагдахгүй, усалгаатай хамт бордоо, ургамал хамгааллын бодисийг талбайд цацах боломжтой, хөрс, ургамал, агаарыг нэгэн зэрэг чийглэдэг тул ургамлын өсөлт хөгжилтөд нэн тааламжтай нөхцлийг бүрдүүлдэг, бага нормоор олон дахин услах боломжтой, ургамлын иш, навчийг угааж, чийгшүүлдэг тул амьсгалах, нарны эрчмийг шингээхэд нь сайнаар нөлөөлдөг, хөрсийг намагшуулахгүй, давсжуулахгүй, нягтруулахгүй, газрын гүний усны хөдөлгөөн, түвшний өөрчлөлтөд нөлөөгүй зэрэг юм.

Бороожуулах усалгааны аргын сул тал: Усалгааны ажил эрчим хүчний зарцуулалт ихтэй, заавал инженерийн хийцтэй услалтын систем байгуулах шаардлагатай, салхины хурд ихтэй, салхины чиглэл тохирохгүй үед усалгааг хийх боломжгүй, бороожуулагч машин, усалгааг зөвхөн ус шүрших хошууны үйлчлэх радиусын хүрээнд хийдэг, усны цэвэршилт, тунгалагшилтад тавигдах шаардлага өндөртэй, усалгааны ус ууршилтад их алдагддаг, их нормоор усалгаа хийх боломж хязгаарлагдмал, цэнэг усалгаанд тохиромжгүй зэргийг тоочиж болох юм.

Дуслын усалгааны арга: Дусал үүсгэгч төхөөрөмж ашиглан ургамлын үндэсний орчимд усыг дусал хэлбэрээр өгч хөрсийг чийглэхэд уг аргын мөн чанар оршино.

Уг аргын давуу тал нь усалгааны усыг дусаагуурын тусламжтайгаар таримал бүрд өгч, усаар тасралтгүй хангахад оршдог. Дуслын усалгаагаар тариалангийн талбайг нийтэд нь усалдаггүй, зөвхөн тухайн таримлын үндэсний систем тархах орчны хөрсийг чийглэдэг тул усны нөөц багатай, хуурай, халуун уур амьсгалтай бүс нутагт ашиглахад сайн үр дүн өгдөг.

Дуслын усалгааны аргын давуу тал: Усалгааны ажлын хөдөлмөр зарцуулалт маш багатай, хөрсний бүтцийг эвддэггүй, усалгааны ажилд агаарын саатал гардаггүй, харанхуй шөнө ч усалгааг хийдэг, усалгааны нормыг 30-60%-иар бууруулдаг,

тэгш бус гадаргуутай, хэвгий ихтэй талбайн хөрсийг жигд услаж болдог, хөрсний гадаргуугаас уурших чийгийн ууршилт багатай, хөрсний шим тэжээлийн бодис угаагдаж алдагдахгүй, таримлын үндэсний систем тархсан орчны хөрсийг чийглэх тул хог ургамал бага ургадаг, усалгааны үед ургамлын иш, навч нордоггүй тул зарим төрлийн өвчин, хортон шавж гарах нь багасдаг, усалгааны устай хамт бордоог хөрсөнд өгөх бололцоотой, усалгааны системийг угсрах, зөөвөрлөх, тээвэрлэхэд хялбархан, дуслын шугам хоолойны дээгүүр хучлагаар хучиж хөрсний дулааны хангамжийг нэмэгдүүлж, чийгийн ууршилтыг багасгадаг зэргийг дурдаж болно.

Дуслын усалгааны аргын сул тал: усалгааны усыг сайн шүүж цэвэршүүлээгүй тохиолдолд дусаагуур бөглөрдөг, ус шүүх үед шүүрийг байн байн цэвэрлэх шаардлагатай, шүүрийн болон бордооны савыг сайн таглаагүй үед ус алддаг, дуслын шугам хоолойг талбайд угсрах, задлах үед гэмтэж цоорох магадлал ихтэй, бордоог өндөр тунгаар хэрэглэсэн үед хөрсний өнгөн үед хужир ургадаг, усалгааны хоолой, дуслын шугам хоолой зэргийг өвөлд дулаан байранд хадгалах шаардлагатай, халуун, нартай өдөр таримлын иш, навч агаарын гандалтад нэрвэгдэх, таримлын мөр хоорондын хөрс боловсруулалтыг техникээр хийхэд хүндрэлтэй, ургамал хоорондын зэрлэг түүх, хөрсний маналт, сийрүүлэлт хийх үед дуслын шугам хоолойг гэмтээх магадлалтай, талбайд цэнэг усалгааг хийх боломжгүй зэрэг болно.

Дээрхи 3 аргаас манай орны нөхцөлд үр тариа, төмс, тэжээлийн болон тос, техникийн ургамлын тариаланд бороожуулах усалгааны аргыг, хүнсний ногоо, жимс, жимсгэний талбайд дуслын усалгааны аргыг зонхилон сонгож хэрэглэх нь оновчтой юм.

6. УУР АМЬСГАЛЫН ӨӨРЧЛӨЛТӨД ДАСАН ЗОХИЦСОН, ГАЗАР ТАРИАЛАНГИЙН МАШИН, ТЕХНИК, ТЕХНОЛОГИ

6.1. МОНГОЛ ОРНЫ ГАЗАР ТАРИАЛАНГИЙН ҮЙЛДВЭРЛЭЛД УХААЛАГ СИСТЕМ БҮХИЙ ТЕХНИК, ТЕХНОЛОГИЙГ НУТАГШУУЛАХ, УХААЛАГ ГАЗАР ТАРИАЛАНГ ХӨГЖҮҮЛЭХ НЬ

Боломж нөөцөө бүрэн дайчлан, байгаль орчинд хор нөлөөгүй газар тариалангийн үйлдвэрлэлийг эрүүл, олон нэр төрлийн, чанартай, органик бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэхэд чиглүүлж чанарын ахиц гаргах "Ухаалаг газар тариалан"-гийн бодлогыг хэрэгжүүлэх шаардлагатай байна. Өөрөөр хэлбэл механикжсан, автоматжсан, электроник, мэдээллийн технологид суурилсан аргаар тогтвортой, мэдлэгт суурилсан, эрсдэлгүй, далайцтай үйлдвэрлэл явуулах боломжтой бөгөөд Монгол орны газар тариалангийн, уур амьсгалын өөрчлөлтөд дасан зохицох хэрэгцээ, шаардлагад тулгуурлан юуны өмнө дараах суурь асуудлуудыг үе шаттай, цогцоор шийдвэрлэх шаардлагатай юм [19]. Үүнд:

- Хөрс хамгаалах агротехнологи; (ХАА-н таримлыг бордох технологи, биологийн гаралтай бордооны үйлдвэрлэл, хэрэглээ, хөрс боловсруулах цомотгосон технологи, механик элдэншүүлэггүй технологи, хучлагатай тариалан)
- Усалгаатай газар тариалан; (Усалгаатай тариалангийн таримал, сорт сонголт, усалгаатай тариаланд аж ахуйн үнэ цэнэтэй таримал тариалах, хөрсний үржил шимийг хамгаалах улмаар сайжруулах, хөрөнгө оруулалтыг нэмэгдүүлэх, аж ахуйн үнэт таримлуудын зэрэгцээ шар буурцаг, вандуй, царгас зэрэг нэг ба олон

наст хөрсний үржил шимийг сайжруулагч, бүтээгдэхүүншилт өндөр, эрдэнэшиш, судан өвс, хөх тариа зэрэг таримлуудыг түлхүү тариалах нь хөрсний давсжилт, угаагдал зэрэг сөрөг нөлөөллийг бууруулах, үржил шимийг дээшлүүлэх, хураан авах бүтээгдэхүүнийг нэмэгдүүлэх ач холбогдолтой)

- Хамгаалагдсан хөрсний тариалангийн технологи; (хүлэмжийн таримлын эрт, дунд, орой болцтой, өндөр ургацтай, өвчин хортонд тэсвэртэй шинэ сорт, эрлийзийг бий болгож, үйлдвэрлэлд нэвтрүүлэх).

Дээр дурьдсанчилан дэлхийн хөгжингүй улс орнуудад аль хэдийн хэрэглээ болж буй дараах ухаалаг газар тариалангийн дэвшилтэт технологиудыг Монгол оронд нутагшуулах талаар дорвитой алхам хийх цаг болжээ [19]. Үүнд:

1. Ургамлын үйлдвэрийг хөгжүүлэх (plant factory): тусгайлан тоноглогдсон, зориулалтын байгууламжинд таримлын ургалтанд шаардлагатай үржил шим, агаар солилцоо, чийг, ус, дулааныг автоматаар тохируулан хангаж, ургацыг эрсдлээс хамгаалах, тогтвортой, жилийн турш ургац хураах, хэрэглэгчдийг жилийн турш шинэ ногоогоор хангах боломжийг ашиглах;
2. Ургамал ургах, таримлын өсөлтөд шаардагдах орчныг автомат мэдрэгчүүдийн тусламжтай хянах, удирдах боломжийг мэдээлэл технологи, электроникийн шинжлэх ухааны ололтод тулгуурлан хөгжүүлэх;
3. Босоо тариаланг хөгжүүлэх (vertical farming): хот суурин газрын хүнсний худалдааны томоохон төвийн дээврийн зарим хэсгийг давхарлан босоо тавиур байрлуулан, хөрсгүй орчин (hydroponic and aeroponic)-д хүн амын хүнсний хэрэглээнд ихээр хэрэглэх болсон буй навчит таримлыг жилийн турш тариалж, хүн амын хүнсний хангамжийг нэмэгдүүлэх;
4. Тариалангийн талбайн хөрсний үржил шим, шимт бодисын дутагдал, ургамлын өвчин хортны тархалт зэрэг үзүүлэлтийг зайнаас тандан тогтоож, шаардлагатай шимт болон ургамал хамгаалах бодисыг хэрэгцээтэй цэг, талбарт хэрэглэх технологийг нэвтрүүлэх, ухаалаг фермерийн загвар аж ахуйг байгуулж, сурталчилах, хэрэглээг аажмаар өргөжүүлэх;
5. Ус цаг уур, орчны судалгаа мэдээллийн хүрээлэнгээс боловсруулан гаргаж буй веб орчны байгаль орчны мэдээллийн санд тухай бүр шинэчлэгдэн хадгалагдаж буй байгалийн нөөцийн өөрчлөлт, зүй тогтлын мониторинг-д тулгуурлан гаргасан цасан бүрхэц, зуншлага, ган, бэлчээрийн ургамлын биомасс, газрын гадаргын температур, ойн түймэр зэрэг мэдээллийг малчид, тариаланчдад цаг алдалгүй хүргэх мэдээллийн системийг хөгжүүлэх зэрэг болно.

6.2. ХӨРС БОЛОВСРУУЛАЛТ, АРЧИЛГААНЫ ТЕХНИК, ТЕХНОЛОГИЙН ШИНЭЧЛЭЛ

Газар тариалангийн үйлдвэрлэлийн уур амьсгалын өөрчлөлтөд дасан зохицох, хэрэгцээ, шаардлагын үүднээс биологийн нөөцийг зохистой ашиглах, тариалангийн экологид ээлтэй байдлыг хангах зорилгоор дэлхийн улс орнууд дараах экологид ээлтэй бөгөөд биологийн нөөцийг оновчтой ашиглахад чиглэгдсэн газар тариалангийн технологийг туршиж, хэрэгжүүлж байна. Тухайлбал газар орны онцлог, бүс нутгийн уур амьсгалд нийцсэн тариалангийн систем; хөрс хамгаалан шууд тарих буюу элдэншүүлэггүй газар тариалангийн систем; эрчим хүч, ус, хөрс, бусад нөөцийг хэмнэлттэй ашиглах газар тариалан; нарийн тооцоонд тулгуурласан,

программчилагдсан газар тариалан зэрэг тариалангийн дэвшилтэт технологийг ОХУ, Канад, Япон, ХБНГУ, Франц зэрэг оронд сүүлийн жилүүдэд эрчимтэй ашиглан, үр дүнд хүрч байна.

Монгол улсын Засгийн газраас хэрэгжүүлсэн “Атрын 3 дах аян” үндэсний хөтөлбөрийг амжилттай хэрэгжүүлж, үр тариа, төмсний дотоодын хэрэгцээг бүрэн хангах түвшинд хүрсэн нь хүнсний аюулгүй байдал, эдийн засгийн тусгаар тогтнолоо бэхжүүлээд зогсохгүй хүнсний дутагдалтай бусад оронд экспортлох боломж бүрдүүлж байна.

Өнөөдрийн байдлаар Монгол орны газар тариалангийн салбарын машин, техникийн хангамж сайжирч өндөр болон дунд чадлын 1,800 орчим трактор, үр тариа хураах 1,200 гаруй комбайн ажиллаж, үр тарианы үйлдвэрлэл 100 хувь, төмсний үйлдвэрлэл 60 гаруй хувь, хүнсний ногооны үйлдвэрлэл 30 гаруй хувь механикжаад байна [11, 12].

Газар тариалангийн үйлдвэрлэлийн ургац алдах эрсдлийг бууруулах, бүтээмжийг нэмэгдүүлэх, тогтвортой ургац авах, экспортын чиг баримжаатай болгон хөгжүүлэхэд газар тариалангийн техник, технологийн шинэчлэл онцгой чухал үүрэгтэй юм.

ХХААХҮ Яамнаас 2014 онд гаргасан судалгаагаар 800 га-аас бага талбайд үр тарианы ургамал тариалдаг аж ахуйн нэгжүүдийн тоо нийт аж ахуйн нэгжүүдийн 78 хувийг эзэлдэг боловч тэдний хураасан ургацын хэмжээ нийт ургацын ердөө 30 гаруйхан хувийг эзэлж байв. Харин 1,500 га-аас дээш талбайд тариалдаг аж ахуйн нэгжүүдийн тоо 12%-ийг эзэлж байгаа боловч хураасан үр тарианы ургацын хэмжээ нь нийт ургацын бараг 50%-ийг эзэлж байгаа юм. Энэ нь жижиг аж ахуйн нэгжүүд үйлдвэрлэлийн технологи сайн хэрэгжүүлдэггүй, технологийн машин багаж нь хуучирсан, шинэчлэл хийж чаддаггүйтэй холбоотой зарим талаар холбоотой юм [11, 12].

6.3. ГАЗАР ТАРИАЛАНГИЙН ҮЙЛДВЭРЛЭЛД ХӨРС ХАМГААЛАХ, ЦОМХОТГОСОН БОЛОН ТЭГЛЭХ ТЕХНОЛОГИЙН МАШИН, ТӨХӨӨРӨМЖИЙН НЭВТРЭЛТ

Газар тариалангийн үйлдвэрлэл түүний дотор хөрс боловсруулалт, тариалалт, үрлэгээ, бордоо хэрэглэх, хөрсний чийг хаах зэрэг технологийн үйлдлийг нэгтгэж, нэг үйлдэл, нэг удаагын явалтаар гүйцэтгэх боломжийг хангасан машин, техник хөгжсөнөөр цомхотгосон технологи өргөн ашиглагдах болж, энэ нь нөөц хэмнэх технологийн шийдлийн үндэс болж байна. Улмаар хөрс хамгаалах, уур амьсгалын өөрчлөлтөд дасан зохицох шаардлагын үүднээс шууд тариалах буюу элдэншүүлэггүй технологид шилжих үйл явц уур амьсгалын өөрчлөлтийн нөлөөг бууруулах гол арга болон улс орнуудад өргөн ашиглагдах болж байна. УИХ-аас 2015 онд баталсан “Тариалангийн тухай хууль”-ийн 18.3-р зүйлд “Тариалангийн үйлдвэрлэлийн техник нь хөрсийг элэгдэл, эвдрэлээс хамгаалах, үржил шимийг хадгалах, чийгийн ууршилтыг багасгах, нөөц хэмнэсэн, хүн ажиллахад таатай, экологийн тэнцвэрт байдлыг хадгалах шаардлага хангасан байна” гэж заасан нь газар тариалангийн үйлдвэрлэлийг уур амьсгалын өөрчлөлтөд дасан зохицох бодлогын илэрхийлэл юм.

Иймд Монгол орны газар тариалангийн үйлдвэрлэлийн эрсдлийг бууруулах, бүтээмжийг нэмэгдүүлэх, үр ашгийг дээшлүүлэх үндсэн нөхцөл нь уур амьсгалын

Хүснэгт 2. Монгол оронд ашиглагдаж буй хөрс боловсруулах техник, технологийн хөгжлийн үе шат

Хөрс боловсруулах багажийн төрөл	Хөрс элдэншүүлэх технологи	Хэрэгжсэн үе, шат
 Хөмрүүлүүрт анжис	Хөрсийг хагалж, эргүүлж элдэншүүлэх технологи	1959-1976 он. "Атрын I аян"-ы үр дүнд эргэлтийн талбай 437.1 мянган га-д хүрсэн. [16, 53].
 Суман хошуу  Шивүүр борной	Хөрсийг салхины элэгдлээс хамгаалах технологи	1976-1990 он. Хөрс хамгаалах технологи эргэлтийн тариалангийн талбайн 80 хувьд нэвтэрсэн. [16]
 1. Суман хошуу 2. Давхар цан, 3. Хос бул	Цомхотгосон	1980-аад оноос анх туршиж эхэлсэн ба 2000 оноос өнөөдрийг хүртэл түгээмэл ашиглагдаж байна. [12, 45]
 Туйвант хор цацагч  Сүрэл хэрчих, цацах төхөөрөмж бүхий комбайн	Элдэншүүлэггүй буюу тэглэх технологи	Анх 1998 онд ТА-CIS хөтөлбөрийн хүрээнд уриншийн боловсруултад туршиж эхэлсэн бөгөөд үйлдвэрлэлийн хэмжээнд 2013 оноос өргөн ашиглаж байна. ХХААХҮЯ мэдээгээр 2016 онд уриншийг зөвхөн химийн аргаар боловсруулсан талбайн хэмжээ 108 мянган га-д хүрчээ [45]

өөрчлөлтөд дасан зохицсон технологи, үйл ажиллагааг хэрэгжүүлэх явдал бөгөөд үүний тулд агроэкологийн, агроландшафтын, үйлдвэрлэлийн (эдийн засгийн) асуудлыг цогцоор нь авч үзэж экологийн сөрөг нөлөөгүй, эрчимтэй, экологжсон, байгальд ээлтэй, нөөцийг хэмнэсэн байх шаардлагын дагуу дараах асуудлуудыг цогцоор хэрэгжүүлэх шаадлагатай байгаа билээ [58]. Тухайлбал:

- Экологийн сөрөг нөлөөгүй, нөөц хэмнэдэг, эдийн засгийн үр ашигтай параметртэй, механикжсон технологийн машин, техникт тавих шаардлага хангасан трактор, хөрс боловсруулах, үрлэх, суулгах машин, комбайныг өргөн ашиглах;
- Салхи, ган, хуурайшилтын нөлөөг сааруулахад чиглэсэн цомхотгосон технологитой газар тариалангийн системийг бүс нутгийн онцлогтой уялдуулан нэвтрүүлэх;
- Газар тариалан, мал аж ахуйн зохистой хослол, байршил бүхий агроэкологийн тэнцвэртэй байдлыг хангасан эдэлбэр газрын менежментийг шийдвэрлэх зэрэг асуудлыг цогц хэлбэрээр авч үзэж шаардлагатай юм.

Профессор Ч.Бямбадорж нарын үзэж буйгаар Монголын орны газар тариалангийн хөрс элдэншүүлэх технологийн хөгжлийг экологижсон, нөөцийг хэмнэсэн, байгальд ээлтэй байдлаар нь дараах үечилж үзэж болох юм [12].

Хөрс боловсруулах технологийн дээрх үндсэн технологиудыг ашиглан Монголын газар тариалан хөгжиж ирсэн бөгөөд одоо цомхотгосон, тэглэх технологийг нутагшуулах шаардлага, хэрэгцээ зүй ёсоор урган гарч байна.

Үр тарианы үйлдвэрлэлд цомхотгосон технологи нэвтэрсэнээс хойш цаг агаар, хур тундас хэвийн жилүүдэд авч байгаа ургацын хэмжээ нь 1990 оноос өмнө авч байсан ургацын хэмжээнээс нэмэгдсэн байдаг. Ч.Бямбадорж нарын судалгаагаар 1970-1989 оны улаан буудайн дундаж ургац дундажаар га-аас 9.7 цн байсан бол 2010-2016 онуудад авсан нэг га-гийн ургацын хэмжээ бараг 13.2 цн хүрч өмнөх жилүүдийнхээс 3.4 цн/га-аар нэмэгдсэн нь техник, технологийн шинэчлэлийн үр дүн юм [12].

Монгол орны газар тариалангийн экологи-үйлдвэрлэлийн нөхцөлд тохирсон хийц, параметртай техник, технологийн шинэчлэл нь дараах асуудлыг шийдвэрлэхэд чиглэж байна. Үүнд:

1. Хөрс элдэншүүлэх давтамжийг бууруулж, талбайн гадаргууд хучлага үүсгэж, хөрсийг элэгдлээс хамгаалах, хөрсний чийгийн алдагдлыг багасгах, хөрсний үржил шимийг сайжруулах, улмаар элдэншүүлэггүй тариаланд шилжих суурь тавигдана. Тухайлбал: Үр тарианы үйлдвэрлэлд аль ч тохиолдолд үрэлгээг шууд хийдэг байх, төмс, хүнсний ногооны талбайг нэг удаагийн явалтаар үрлэж суулгахын тулд төмсийг өргөн мөрөөр суулгах, хөрсийг үе үеэр нь боловсруулдаг роторт багаж ашиглах, хавсарсан ажиллагаатай машин, угсраа өргөн ашиглах шаардлагатай.
2. Үр тарианы талбайн гадаргууд тарианы гуурсыг аль болох ихээр үлдээх, сүрлийг талбайд нь эргүүлэн цацаж, хучлага үүсгэх аргыг мөрдөх.
3. Үр тарианы талбайг хими-механикийн хосолсон аргаар элдэншүүлэх, аажимдаа хими-биологийн аргад шилжих зэрэг болно. Монгол орны үр

тарианы үйлдвэрлэлийн усалгаатай болон усалгаагүй нөхцөлд, нэн ялангуяа хөрс боловсруулах, тарих, хураах ажилд оновчтой параметр, ажлын горим бүхий техникийг жижиг, дунд, томоохон хүч чадалтай аж ахуйн нэгжид ялгавартай ашиглах бодлого баримталж байгаа билээ.

ХХААХҮЯ-аас мэдээлсэнээр 2016 оны байдлаар газар тариалангийн үйлдвэрлэлийн зориулалттай машины техникийн хийцийг авч үзэхэд эдгээр машины 55% нь цомхотгосон технологийн, 25% нь тэглэх технологийн зориулалттай байгаа юм. Тэглэх технологийг зөвхөн уриншийн боловсруулалтад хэрэглэх оролдлого хийж байгаа ба жилд 100 мянган га талбай хамардаг байна.

Цомхотгосон технологитой, усалгаагүй газар тариалангийн техник: Монгол орны газар тариалангийн үйлдвэрлэлд өнөөдрийн байдлаар ашиглагдаж буй ихэнх хөрс боловсруулах үрлэх машин нь нэг удаагийн үйлдлээр хэд хэдэн ажлыг нэг мөр гүйцэтгэдэг, тал бүрийн ажиллагаатай, бүтээмж сайтай байх, өөрөөр хэлбэл хөрсийг аль болох цөөн хөдөлгөдөг байх шаардлагад нийцсэн орос хийцийн Лидер-4 (6), Степняк сийрүүлүүр, мөн түүнчлэн Канадын Flexi coil, Morris, Bourgault фирмийн болон ийм төрлийн бусад техник эзэлж байна.



Зураг 1. Монгол орны газар тариаланд сүүлийн жилүүдэд өргөн ашиглагдаж буй суман хошуутай сийрүүлүүр (Эх сурвалж: Зохиогчид).



К-700 А трактор+СКП-2.1
<<Омечка>>



JD 9430 трактор+MAXIM II
үрлүүр +7240 бункер

Зураг 2. Монгол орны газар тариаланд механик болон хийн үрлүүрээр тариалалт хийж буй байдал (Эх сурвалж: Зохиогчид).

Өнөөдөр газар тариалангийн үйлдвэрлэлд ашиглагдаж буй үр тарианы үрлүүрийн хийц нь үрийг туузлан цацаж тарьдаг, суман хошуутай, эсвэл цүүцэн сошниктой механик түүнчлэн хийн ажиллагаатай үр хуваарилах хэрэгсэлтэй, бункер нь арал дээрээ байрласан бол 2.0 метрээс дээш, салангад бол 10 метрээс дээш өргөнтэй байгаа ба суулгасан үрийг хөрсөнд шигтгэж булддаг хийцтэй болсон нь хөрс хамгаалах, экологижсон тариаланг хөгжүүлэх боломжийг тоорхой хэмжээгээр бүрдүүлж байгаа юм. Үүнийг цаашид өргөжүүлэх хэрэгцээ нэн чухал болно.

Техникийн шинэчлэл Монгол орны газар тариаланд сүүлийн жилүүдэд эрчимтэй явагдсаны үр дүнд уур амьсгалын өөрчлөлтөд дасан зохицох шаардлагыг хангасан, цомхотгосон, нөөц хэмнэсэн, элдэншүүлэггүй технологийн машины хэрэглээ, ашиглалт жилээс жилд нэмэгдэж байна. Энэ хэрээр үйлдвэрлэлийн зардал, буурч, бүтээмж, үр ашиг нэмэгдэх боломж бүрдэж байна.

Ч.Бямбадорж нарын явуулсан судалгааны дүнгээр өндөр хүч чадалтай тракторыг хөрс боловсруулалт, үрэлгээний ажилд хоёр ээлжээр ашиглах тохиолдолд бүтээмж нь өргөн ашиглагдаж байгаа Беларус 1221 тракторт угсарч ажиллуулдаг хөрс боловсруулах Лидер-4 сийрүүлүүр, СКП-2.1 "Омичка" үр тарианы үрлүүр, үр тариа хураах СК-5 "Нива-эффект" комбайнтай харьцуулахад хөрс сийрүүлэхэд 3.0-4.5 дахин, үрлэхэд 3.5 дахин, тариаг шууд хураахад 1.5-2.0 дахин илүү байгаагийн дээр технологийн чанарын үзүүлэлт илүү байгаа нь тогтоогджээ [11].

Нэмэгдэл ургац авдаг, цөөн техник хэрэглэдэг, үрийг хураасны дараах боловсруулалтын зардал бага байдаг зэрэг онцлогоос үүдэн үр тарианы ургамлыг ангилан хадах арга нь хураалтын технологит нилээд өндөр хувь эзэлж байх тул 6-10 м өргөн авцтай чиргүүлийн болон өөрөө явдаг ангилан хадах жатка, 5-6 кг/с хүч чадалтай (150-160 м.х.), 4-6 м3 багтаамжтай бункер, сүрэл хэрчиж цацах төхөөрөмж бүхий дунд чадлын комбайн нийтлэг хэрэгцээтэй байна.



Чиргүүлийн ЖВП-6.4 жатка



Өөрөө явагч "Macdon" жатка
100 м.х. Авцын өргөн

Зураг 3. Үр тариаг ангилан хураахдаа чиргүүлийн болон өөрөө явагч жатка (хадуур) түгээмэл ашиглаж буй байдал (Эх сурвалж: Зохиогчид).

Судалгаа, тооцооны үр дүнгээс харвал манай газар тариалангийн үйлдвэрлэлд ойрын жилүүдэд зонхилох трактор нь 90-125 кВт (120-170 м.х.) чадалтай, 30-40 кН зүтгэх хүчтэй, 60-70 кВт (80-100 м.х.) чадалтай, 14-20 кН зүтгэх хүчтэй, 4WD дугуйтай, тракторын дугуйг шаардлагатай үед давхарлах боломжтой байх нь зохистой юм. Харин 3,000 га-аас дээш талбайтай, эрчимжилт сайтай аж ахуйн нэгжид 180-260 кВт (250-350 м.х.) чадалтай трактор ашиглахыг зөвлөдөг ба

гэхдээ тэдгээрийн хөрсөнд үзүүлэх нөлөө, эдийн засгийн үр ашгийг нь нарийвчлан судлах шаардлагатай [11, 53].

6.4. МАШИН, ТЕХНИКИЙН ХАНГАМЖ БЭЛЭН БАЙДЛЫГ ХАНГАХ, ЗАСВАР, ҮЙЛЧИЛГЭЭГ ШИНЭ ШАТАНД ГАРГАХ ХЭРЭГЦЭЭ

“Атрын 3 дах аян”-ны хүрээнд газар тариаланг сэргээн хөгжүүлэх үндэсний хөтөлбөрийн эхний шатанд аж ахуйн нэгжүүдэд түгээмэл хэрэглэж байгаа машин техникийг шинэчилсэн технологийн зориулалтаар тоноглож ашиглах зорилт тавьж байсан ба энэ хэлбэр одоо нэгэнт үүргээ гүйцэтгэж цомхотгосон технологийн зориулалтын шинэ техникийг нэвтрүүлж эхэлсэн бөгөөд ийм чиглэлийн цогцолбороор үр тарианы үйлдвэрлэлийн 50 гаруй хувийг гүйцэтгэж байна.

Газар тариалан эрхлэгчид Монгол орны хөрс цаг уур, үйлдвэрлэлийн нөхцөлд тохирсон, цомхотгосон технологийн техник сонгох талаар шинжлэх ухааны байгууллага, эрдэмтдээс зөвлөгөө авч ажиллахын гадна эрдэм шинжилгээний байгууллагаас боловсруулсан гаргасан зөвлөмжийг анхаарч үздэг.

Канад технологийн чиглэлийн хүч чадал сайтай машин, багажийг том аж ахуйн нэгжүүдэд нэвтрүүлэх чиглэл баримталдаг. Техник, технологийг шинэчлэн сайжруулах арга хэмжээний үр дүнд газар тариалангийн салбарын эрчим хүчний техникийн 60 гаруй хувь шинэчлэгдлээ гэж ХХААХҮЯ мэдээлсэн

Үйлдвэрлэгч нь хэрэглэгчдэд өөрийн өрсөлдөх чадвартай техникийн хангамжийг бий болгож зах зээлд байр сууриа хадгалах, техникийнхээ үйлдвэрлэлийн чанарыг улам сайжруулах, ашиглалтын явцад нийлүүлсэн техникийнхээ ажлын чадвартай байдлыг нь байнга хангах үүднээс техникийн сервисийн фирмийн аргыг дилер компаниараа дамжуулан хэрэгжүүлдэг.

Сүүлийн жилүүдэд техникийн бодлогыг хэрэгжүүлэх гол асуудлын нэг болсон импортын нийлүүлэлтийг зөвхөн тендерээр явуулж, түүнд нь хямд үнэтэй хувилбар санал болгосон, мөн мэргэжлийн бус байгууллагууд шалгарч байснаас газар тариаланд дэлхийн 10 гаруй орны 30 гаруй төрөл, загварын трактор, 6-7 үйлдвэрийн 10 орчим төрлийн үр тариа хураах комбайн сүүлийн 15 жилд орж ирсэн байна. Үүний уршгаар газар тариалангийн нэг аж ахуйн нэгж өнөөдөр 3-4 төрлийн трактортай, 2-3 төрлийн комбайнтай болж, зарим тохиолдолд засвар, үйлчилгээг хариуцдаг байгууллага олдохгүй мухардалд ороход хүргэсэн. Цаашид техник импортоор нийлүүлэх аж ахуйн нэгжүүд тухайн техникийн засвар, үйлчилгээг залган хариуцах сервисийн баазтай байх шаардлагыг хатуу баримтлах шаардлага урган гарч ирлээ [28].

Монгол улсын хэмжээнд 2017 оны байдлаар 1,400 орчим аж ахуйн нэгжүүд газар тариалангийн үйлдвэрлэл эрхэлж байна. Техникийн засвар үйлчилгээ, хадгалалтын ажлыг сайжруулахгүйгээр газар тариалангийн үйлдвэрлэлийг тогтвортой хөгжүүлэх боломжгүй юм. Манай улс хөдөө аж ахуйн техникийг 100% импортоор авдаг учраас өнөөдөр зах зээлд техник нийлүүлдэг Гацуурт, Вагнер Ази, Инсада Трактрон, MSM, Агромаштех зэрэг 20 гаруй компани үйл ажиллагаа явуулж, техникийн сервисийг хариуцаж байна.

Техникийн сервист машин, багаж нийлүүлэх, техникийн ашиглалтын явцад зарцуулдаг материал, сэлбэг хэрэгсэл нийлүүлэх, операторуудыг сургах, шинэ

техник сурталчлах, урьдчилан сэргийлэх техникийн үйлчилгээ хийх, техникийн үндсэн хэсгийн ажиллах чадварыг сэргээх юмуу эвдэрсэн эд ангийг солих байдлаар засварын асуудлыг хариуцах зэрэг иж бүрэн асуудал багтдаг.

Дилерийн томоохон компаниуд техникийн засвар үйлчилгээний төв байгуулж сэлбэгийг агуулахын худалдаагаар борлуулахын зэрэгцээ засвар үйлчилгээг тусгай тоногдсон байранд гүйцэтгэх эхлэл тавигдаж байна. Техник худалдаж авсан аж ахуйн нэгжүүдийн талбайд очиж баталгаат засварын хугацаан дахь техникийн үйлчилгээ хийх, нийлүүлсэн техникт гарсан гэмтлийг талбай дээр нь оношлож арилгах, эвдэрсэн анги, зангилааг солих зэрэг дилерийн техникийн төвөөс алс зайд хийгдэх ажлуудыг явуулын лабораториор гүйцэтгэх хэлбэрийг ихэнх компаниуд ашиглаж байна. Гэхдээ дилерийн нилээд компаниуд техникийн сервисийн төв байтугай, борлуулалтын өмнө хадгалах шаардлага хангасан битүү байр ч үгүй байгаа үйл ажиллагаа явуулсаар байна.

Ийм учраас техник оруулж ирээд орхих бус засвар үйлчилгээний баазыг хөгжүүлэх явдал чухал юм. Тухайлбал:

- Хөдөө аж ахуйн техникийн засвар үйлчилгээ хийх, техникээр үйлчилгээ үзүүлэх, сэлбэг нийлүүлэх төвийг Эрдэнэт, Дархан хот мэт орон нутагт байгуулах төсөл боловсруулж хэрэгжүүлэхээр зорьж байгаа дилерийн компаниудад дэмжлэг үзүүлэх;
- ХАА-н машин, техник нийлүүлэх, нийлүүлсэн техникийн засвар үйлчилгээг хийж байгаа төв, цэг байгуулах сонирхол бүхий гадаадын ХАА-н машины үйлдвэрүүд, нийлүүлэгчдэд дэмжлэг, туслалцаа үзүүлэх;
- Шинээр нийлүүлэгдсэн техникийн баталгаат засвар үйлчилгээг тэр техникийг оруулсан аж ахуйн нэгж дангаараа юмуу үйлдвэрлэгчидтэй хамтран хариуцдаг байх, улмаар явуулын үйлчилгээ үзүүлдэг болох арга хэлбэрийг дилерийн компаниуд өргөжүүлэх [28];
- Техникийн засвар, үйлчилгээ, тохируулга, хадгалалт, аюулгүй ажил-лагааны талаар сургалт, семинар зохион байгуулах;
- Трактор, комбайны үйлчилгээ болон чиргүүл, дүүжин машины жижиг засварын ажил хийхэд зориулж аж ахуйн нэгжүүд өөрсдөө токарь, өрмийн суурь машинтай, гагнуурын суурин болон зөөврийн төхөөрөмжтэй, дарханы жижиг цех цэг байгуулахад дэмжлэг үзүүлэх зэрэг асуудлууд тулгамдаад байна.

6.5. ТЕХНИКИЙН БОДЛОГЫН ШИНЭЧЛЭЛИЙН ЧИГЛЭЛ, АСУУДЛЫГ ШИЙДВЭРЛЭХ ГАРЦ, БОЛОМЖУУД

Цаашид Монгол орны хөрс, цаг уурын онцлог, үйлдвэрлэлийн технологид нийцсэн, нөөц хэмнэдэг техникээр хэрэглэгчдийг хангах, ашиглалтын тогтолцоог бүрдүүлэх, зарим машин, багажийг үйлдвэрлэх, угсрах явцыг өргөжүүлэх шаардлагатай байна. Цомхотгосон болон тэглэх технологийн зориулалттай, нөөцийг хэмнэдэг, технологийн ажиллагаа, технологийн удирдлага, хяналтын орчин үеийн төхөөрөмжөөр тоноглогдсон техникээр хэрэглэгчдийг хангаж, том талбайн төмс, хүнсний ногооны үйлдвэрлэлийг иж бүрэн механикжсан технологид шилжүүлэх нь газар тариалангийн салбарын хөгжлийн тулгамдсан асуудал юм.

Иймд тулгамдсан асуудлуудыг шийдвэрлэх доорх гарц, боломжуудыг ашиглахад анхаарахыг зөвлөж байна. Үүнд:

1. Үр тарианы үйлдвэрлэл эрхэлж байгаа жижиг аж ахуйн нэгжүүдийн хөдөлмөр, хөрөнгийг хорших замаар тэдний үйлдвэрлэлийг эрчимжүүлэх,
2. Усалгаатай тариалангийн технологи, шинэ таримлыг нутагшуулан, тариалалтын агротехник боловсруулах замаар таримлын сэлгээг нэмэгдүүлсэнээр техникийн ашиглалт ачаалалыг нэмэгдүүлэх, бүтээгдэхүүний өртгийг бууруулах,
3. Газар тариалангийн үйлдвэрлэлийн зориулалттай машин, техникт тавигдах шаардлагыг шинэчлэн боловсруулж улсын стандарт болгон лизингийн үйлчилгээ үзүүлдэг компани, банкуудад баримтлах баримт бичиг болгох,
4. Монгол улсын зах зээл дээрх хөдөө аж ахуйн техник тоног төхөөрөмжийн үнэ, хийц, ашиглалтын онцлог болон хэрэглэгчдэд хэрэгцээтэй бусад мэдээлэл өгч байх сүлжээ, мэдээлэлийн сан байгуулах.
5. Дэвшилтэт технологийн машин техникийн шинэчлэл хийж буй аж ахуйн нэгж, тариаланчид төрөөс дэмжлэг үзүүлэх,
6. Хөдөө аж ахуйн техник нийлүүлдэг, борлуулагч компаниуд өөрийн техник сервисийн төв байгуулахад нь дэмжлэг үзүүлэх зэрэг болно.

НЭГДСЭН ДҮГНЭЛТ

Дэлхийн дулаарал, уур амьсгалын өөрчлөлт бодитой нөлөөлөх болсон орны хувьд Монгол орны газар тариаланд уур амьсгалын өөрчлөлтөд дасан зохицох технологийг нэн даруй боловсруулж, ашиглах хэрэгцээ зүй ёсоор урган гарч байна.

Уур амьсгалын өөрчлөлтөд дасан зохицсон тариалангийн технологийн үндсэн чиглэл нь ган, өвчин хортонд тэсвэртэй, богино хугацаанд боловсрох таримлын сортуудыг бий болгох /1/, нутагшсан сортын дээд зэргийн чанартай үр үйлдвэрлэх системийг хөгжүүлэх /2/, тариаланд цомхотгосон болон элдэншүүлэггүй, нөөц хэмнэсэн технологийг нэвтрүүлэх /3/, эрдэс болон шим бордоог системтэй хэрэглэх /4/, таримлын зохистой сэлгээг ашиглах замаар тариалангийн хөрсний үржил шимийг сайжруулах, ургац нэмэгдүүлэх /5/, усалгаатай тариалангийн технологийг шинэчлэх, боловсруулж мөрдөх /6/ замаар эрүүл, аюулгүй хүнсийг тогтвортой үйлдвэрлэхэд чиглэгдэх шаардлагатай.

Бид уг захиалгат судалгааны ажлыг гүйцэтгэхдээ өмнө гүйцэтгэгдсэн туршилт, судалгааны ажлын үр дүн, тайлан мэдээлэл зэргийг өргөн ашиглаж, бүрдүүлсэн материалд дүн шинжилгээ, оюун дүгнэлт хийж багаар ажилласан бөгөөд дараах нэгдсэн дүгнэлтийг хийж байна. Үүнд:

1. Таримлын селекцийн судалгааг ургамлын физиологи, генетик, биотехнологи, хими, ургамлын өвчин судлал, молекул биологи, хөрс судлал зэрэг шинжлэх ухаануудтай нягт уялдуулж гүйцэтгэн, таримлын ургацыг нэмэгдүүлэх, чанарыг сайжруулах, гадаад орчинд тэсвэрлэх чадварыг дээшлүүлэх, таримлын генийн чадавхийг бүрэн ашиглах боломжыг суддалгаа, хөгжүүлэлтийн ажилд нэвтрүүлэх шаардлагатай. Таримлын селекцийн ажилд биотехнологийн орчин үеийн аргуудыг ашиглах, молекул маркер техникүүдээр оношлогоо хийж, сонголтын үр ашгийг дээшлүүлэх, ашигтай ген шилжүүлэх, генийн инженерчилэлийн ололтыг өргөн ашиглах, төрөл алслагдсан эрлийзжүүлгийн

аргаар өвчин хортон, ган, хүйтэнд тэсвэртэй ген бүхий донор ургамал гарган эх материалд ашиглах, цөмийн техник ашиглан таримлыг сайжруулах чиглэлээр дэлхийн төвшинд хүрэх шаардлага хэрэгцээ байна.

2. Тухайн бүс нутагт дасан зохицсон сортыг тариалахад нэмэгдэл зардал гаргахгүйгээр хөрс цаг уурын нөөцийг бүрэн ашиглаж, улмаар таримлын ургацыг 25-30%, цаашилбал 50% хүртэл нэмэгдүүлэх боломжтойг судлаачид тогтоосон байдаг. Тариалах сортыг сонгохдоо тухайн бүс нутгийн байгаль, цаг уурын онцлогийг харгалзан эрт, дунд, дунд оройн болцтой сортыг тодорхой харьцаагаар тариалж сортын бүтцээ зөв тодорхойлох нь гангийн эрсдлийг бууруулах, тогтвортой ургац авах боломжийг нэмэгдүүлнэ.

3. Нутагшсан сортоор батлагдсан, дасан зохицох чадвартай, ганд тэсвэртэй шинэ сортын элит үр үйлдвэрлэлийг хурдасгах улмаар сорт солилт, үр шинэчлэлтийг богино хугацаанд хийх нь газар тариаланг сэргээн хөгжүүлэх үйлдвэрлэлийг тогтвортой явуулах үндсэн нөхцөл болж байна.

4. ХАА-н таримлын ургуулах технологийн суурь болсон хөрс боловсруулалтын системийг бүс нутгийн хөрс уур амьсгалын онцлогт нийцүүлж, тохируулахгүй бол хөрс нягтрах, бүтэц, тогтоц алдагдан тоосорч элэгдэл эвдрэлд орох, хөрсний органик бодис хурдан эрдэсжин задарч түүний үржил шим огцом буурах зэрэг олон сөрөг үр дагавар ажиглагдаж байна. Судлаачдын олон жилийн судлагааны дүнгээс үзэхэд Монгол орны тариаланд ашиглаж байгаа хөрсний үржил шим нилээд доройтож ядуурсан байна.

5. Хөрс хамгаалах дэвшилтэд технологийг нэвтрүүлэх нь хөрсний үржил шимийг хадгалах, элэгдэл эвдрэлийг бууруулах замаар газар тариалангийн үйлдвэрлэлийн уур амьсгалын өөрчлөлтөд дасан зохицох чадварыг нэмэгдүүлэхээс гадна тариалангийн талбайн хөрснөөс ялгарах хүлэмжийн хийн хэмжээг бууруулах тул уур амьсгалын өөрчлөлтийг сааруулах ач холбогдолтой. Мөн түүнчлэн техникийн тохиромжтой шийдлүүдийг ашиглах тохиолдолд түлш ба хөдөлмөр зарцуулалт, тариалангийн үйлдвэрлэлийн зардлыг бууруулна.

6. Өөрчлөгдөж буй уур амьсгалын хүчин зүйлтэй уялдуулан органик нүүрстөрөгчийн ялгарлыг багасгах зорилгоор хөрс хамгаалах арга, технологи болох зурваслан тариалах, таримлын сэлгээ, хучлагатай тариалан, ойн зурвас байгуулах, хөрсийг бордох зэрэг технологийг өргөн нэвтрүүлэх шаардлагатай байна. Хучлагатай тариалан эрхэлснээр цулгуй уриншийн эзлэх хэмжээ багасгах, ялзмагийн задрал буурч үржил шимийг хамгаалах, үр суулгах гүн тарих норм өөрчлөгдөх, буудайнаас бусад таримал тарих нөхцөл бүрдэж, хөрсний элэгдлийг бүрэн зогсоож чадна.

7. Цаашид эдийн засгийн үр ашиг сайтай, эрүүл мэндийн ач холбогдолтой таримлуудын сорт судалгааг өргөжүүлж, гадаадын болон нутгийн сорт, дээжүүдийг эрлийзжүүлэх, селекци хийх шаардлагатай юм. Ийм таримлуудад гурвалжин будаа (сагад), бог будаа, ээж будаа (кинва), хүнсний хошуу будаа, тосны авга, тосны маалинга, шар буурцаг, хүнсний вандуй, шош гэх зэрэг ургамлууд орно. Сэлгээний таримлын нэр төрлийг олшруулах шаардлага гарч байна.

8. Үр тарианы ээлжлэн тариалалтанд хөрсийг хавж элдэншүүлэх буюу

элдэншүүлэггүй технологи хэрэглэж талбайн гадаргууд сүрлэн хучлага тогтоох түүнчлэн сэлгээнд хөрсний үржил шимийг сайжруулах зорилгоор олон наст үет болон буурцагт ургамал, нэг наст буурцагт таримлуудыг түлхүү оруулах чиглэлийг хослуулан хэрэгжүүлэх замаар уур амьсгалаас хараат байдлыг багасгаж, цаашид зонхилон мөрдөж байгаа ээлжлэн тариалах системийн агроэкологийн тогтворжилтыг хангах боломжтой юм.

9. Хөрсний гадаргуу салхи, усны үйлчлэлд тэсвэртэй байх, хөрсний чийгийг хадгалах, хог ургамлын ургалтыг сааруулах, хөрсний микрофлорын идэвхжлийг зохицуулах, хөрс хамгаалах давхарга үүсэх, хөрсний үржил шимийг сэргээх, таримлын ургацыг тогтворжуулж нэмэгдүүлэх суурь технологи нь дэлхийн ихэнх оронд нэвтрүүлээд буй "элдэншүүлэггүй" технологи болно. Энэхүү технологи нь энерги, хөрсний нөөц, цаг хугацаа хэмнэх, зардлыг бууруулах, хөрсний органик бодисын эрдэсжилт, доройтлыг сааруулах, элэгдэл доройтлыг зогсоож улмаар тариаланг экологижуулах замаар түүний уур амьсгалын өөрчлөлтөнд дасан зохицох чадварыг сайжруулж, ургацыг нэмэгдүүлэх ач холбогдолтой юм.

10. Одоо мөрдөж байгаа моно тарималт сэлгээг өөрчлөх, сэлгээг уртасгах, таримлын төрлийг олшруулах нь элдэншүүлгийн тоог цөөрүүлэх, хөрсний биологийн идэвх, физик, хими, биологийн шинж чанарыг сайжруулах, шим тэжээлийн бодисын эргэлтийг дэмжин хөрсийг эрүүлжүүлэх ач холбогдолтой.

11. Химийн уриншид хөрсний амьсгалалт бага, хагалсан болон хавсан уриншид харьцангуй их явагдаж байна. Хөрсний амьсгалалт их байгаа нь микробиологийн идэвх сайжирч органик бодисын задрал эрчимжих сөрөг нөлөөтэйг харуулах чухал үзүүлэлт болно.

12. Цаг уур хуурайшин, ган халууны давтамж нэмэгдэж байгаа өнөө үед усалгаатай тариалан эрхлэхийг аль болох чухалчлах шаардлагатай бөгөөд усалгаа араасаа хуурайшилт дагуулдаг гэдгийг мартаж болохгүй. Усалгаатай тариалангийн үр ашгийг дээшлүүлэхийн тулд аж ахуйн үнэт таримлууд тариалахын зэрэгцээ шар буурцаг, вандуй, царгас зэрэг нэг ба олон наст хөрсний үржил шимийг сайжруулагч бүтээгдэхүүн өгөх чадвар өндөртэй эрдэнэшиш судан өвс, хөх тариа зэрэг таримлуудыг түлхүү тариалах нь хөрсний давсжилт, угаагдал зэрэг сөрөг нөлөөлөлийг бууруулах, үржил шимийг дээшлүүлэх, хураан авах бүтээгдэхүүнийг нэмэгдүүлэхэд чухал ач холбогдолтой.

13. Усалгаатай тариаланг хөгжүүлснээр хөдөө аж ахуйн үйлдвэрлэлийн эрсдэл багасаж, мах, сүүний чиглэлийн өндөр ашигт мал, гахай, шувууны тэжээлд уурагт, хүчиллэг, шүүслэг тэжээл үйлдвэрлэхэд шаардлагатай рапс, вандуй, эрдэнэшиш, судан өвс, шарбуурцаг, царгас зэрэг олон төрлийн таримал ургуулж суурин, хагас суурин мал аж ахуй хөгжүүлэх боломжтой. Усалгаатай тариаланд үр тарианаас гадна эдийн засгийн үр ашигтай таримлын эзлэх хувийг нэмэгдүүлэх, усалгаа, бордоонд мэдрэмтгий, өвчин, хортонд тэсвэрт чанар сайтай, дунд ба эртийн болцтой эрчимжсэн сортыг тариалах нь усалгаатай тариалангийн үр ашгийг сайжруулах үндсийн нэг юм.

14. Дэлхийн хөгжингүй улс орнуудад аль хэдийн хэрэглээ болж буй ухаалаг газар тариалангийн технологиуд болох ургамлын үйлдвэр буюу байгууламжийн тариалан, босоо тариалан зэрэг технологийг Монгол оронд нутагшуулах талаар дорвитой алхам хийх цаг болжээ. Өөрөөр хэлбэл бүрэн механикжсан,

автоматжсан, электроник, мэдээллийн технологид суурилсан аргаар тогтвортой, мэдлэгт суурилсан, эрсдэлгүй, далайцтай үйлдвэрлэл явуулах боломжтой бөгөөд уур амьсгалын өөрчлөлтөд дасан зохицох хэрэгцээг хангасан ухаалаг технологиудыг газар тариалангийн үйлдвэрлэлд хэрэглээ болгох нь нэн чухал байна.

15. Газар тариалангийн үйлдвэрлэл түүний дотор хөрс боловсруулалт, тариалалт, үрлэгээ, бордоо хэрэглэх, хөрсний чийг хаах зэрэг технологийн үйлдлийг нэгтгэж, нэг үйлдэл, нэг удаагын явалтаар гүйцэтгэх боломжийг хангасан машин, техник хөгжсөнөөр цомхотгосон технологи өргөн ашиглагдах болж, энэ нь нөөц хэмнэх технологийн шийдлийн үндэс болж байна. Улмаар хөрс хамгаалах, уур амьсгалын өөрчлөлтөд дасан зохицох шаардлагын үүднээс шууд тариалах буюу элдэншүүлэггүй технологид шилжих үйл явц уур амьсгалын өөрчлөлтийн нөлөөг бууруулах гол хэрэгсэл болон дэлхий дахинаа өргөн ашиглагдах болж байна. Энэ чиглэл Монгол Улсад тодорхой төвшинд нэвтэрч байгаа ч үр нөлөөг нь нэмэгдүүлэх, өргөжүүлэх хэрэгцээ байна.

16. Үр тарианы үйлдвэрлэлд үрэлгээг шууд хийдэг машин ашиглах, төмс, хүнсний ногооны талбайг нэг удаагийн явалтаар үрлэж суулгахын тулд төмсийг өргөн мөрөөр суулгах, хөрсийг үе үеэр нь боловсруулдаг роторт багаж ашиглах, хавсарсан ажиллагаатай машин, угсрааг ашиглах цар хүрээг өргөжүүлэх шаардлагатай юм. Үр тарианы талбайн гадаргууд тарианы гуурсыг аль болох ихээр үлдээх, сүрлийг талбайд нь эргүүлэн цацаж, хучлага үүсгэх аргыг шууд мөрдөх нь зүйтэй. Үүнээс гадна үр тарианы талбайг хими-механикийн хосолсон аргаар элдэншүүлэх, аажимдаа хими-биологийн аргад шилжих нь оновчтой болно.

17. Цомхотгосон болон тэглэх технологийн зориулалттай, нөөцийг хэмнэдэг, технологийн ажиллагаа, технологийн удирдлага, хяналтын орчин үеийн төхөөрөмжөөр тоноглогдсон машин, техникээр хэрэглэгчдийг хангах явдал газар тариалангийн салбарын хөгжлийн тулгамдсан асуудал, бөгөөд техникийн шинэчлэлийн бодлого, үйл ажиллагааны чиглэл болно.

АШИГЛАСАН ХЭВЛЭЛ:

- Аваадорж Д. 2014. Хөрс судлал. Улаанбаатар, Адмон хэвлэл
- Алтансүх Н. Монголын зусах буудайн селекцид генетикийн нөөцийг ашиглах ШУ-ны докторын бүтээл 2000
- Ариунгэрэл М. ба бусад Нутгийн буудайн зарим сортыг ISBP, ISSR, RAPD маркер ашиглан судалсан дүнгээс, агроэкологийн сургууль, газар тариалан сэтгүүл 2017.
- Баасандорж Я., Мөнхзул М. Монгол орны тариалангын хөрсний элэгдэл эвдрэл, өөрчлөлт УБ 2006 он
- Бааст Б. Зусах буудайн удамшилд сорилын мутагенезийн үйлчлэх онцлог УГТЭШХ-ийн бүтээл 5, 1980 он
- Балжинням Г., Намбар Ж. 2012. Уур амьсгалын өөрчлөлт - Хучлагатай тариалан. Ургамал Газар Тариалангийн Хүрээлэнгийн Эрдмийн бүтээл
- Баранчулуун Ш., Чойжамц А., Даваажамц Ш., Дугармаа М. болон бусад. 2011. Усалгаатай тариалангийн менежмент. Улаанбаатар, Мөнхийн үсэг
- Баярсайхан Б. 2019. Хөрсний үржил шим, зусах буудайн ургац, үрийн чанарт бордооны нөлөө. Диссертаци, 128 х
- Баярсүх Н., Долгор Ц. Final report on the improvement of wheat productivity through mutation breeding in Mongolia for 2012-2015, IAEA/RCA Final Project Review Meeting on RAS/5/056, Nay Pyi Taw, Myanmar.

- Баярсүх Н., Бямбасүрэн М., Нямсүрэн О. 2017. Газар тариалангийн салбарын тогтморттой хөгжил ба шинжлэх ухаан, технологи, инновацийн үр дүн. ХААШУ Технологи Инноваци 2017 зөвлөлдөх уулзалт
- Бямбадорж Ч., Мөнгөн Ж., Ганхөлөг Б. Газар тариалангийн салбарт шинээр нэвтэрч байгаа техникийн ашиглалтын үзүүлэлт судалсан дүн. с.Хөдөө аж ахуйн шинжлэх ухаан. 2015. №1. х.177-182
- Бямбадорж Ч., Есөн-Эрдэнэ Д. 50 морины хүчээс 500 морины хүч хүрсэн энгүй алхаа. Үр тарианы үйлдвэрлэлийн өнөөгийн байдал цаашдын зорилт. с.Шинэ тариаланч. 2014 он. №5. х.57-59
- Галт Л., Даваа Л., Солонго Г. Үр тариа ургуулах технологи, өнөөгийн түвшин, цаашдын хандлага, 80-87х, (2012 он)
- Ганбаатар Б. Зусах зөөлөн буудайн шинэ сортуудын параметрийг судалсан дүн // ХАА-н ухааны докторын зэрэг горилсон бүтээл УБ 2009
- Ганбаатар Б., Мягмарсүрэн Я. //Үрийн тариалангийн технологи, нутагшсан сортууд// ном. Дархан-Уул 2015 он. 61-67х
- Гунгаадорж Ш. Монгол улсын Хөдөө аж ахуйн яамны 90 жил-газар тариалангийн хөгжил.//с.Шинэ тариаланч. №05. 2014.р.11-16.
- Гунгааням Г. Тариалангийн төв бүсэд хавж элдэншүүлэх нөхцөлд уриншийн чийг хангамж болон элэгдэл тэсвэрлэх чадварт сүрлэн хучлагын нөлөө, ХАА-н ухааны докторын зэрэг горилсон бүтээл, Дархан-Уул, 1998.
- Гантулга Г., Отгонбаатар И. 2018. “Монгол орны үр тарианы таримлын уламжлалт болон сайжруулсан сэлгээ бүхий тариалалтын технологи” /харьцуулалт, дүн шинжилгээ, дүгнэлт, зөвлөмж/
- Гантулга Г., Хэрүүга Т., Баярсүх Н. нар. Хөдөө аж ахуйн хөгжлийн зангилаа асуудлууд ба аж үйлдвэрийн 4 дүгээр хувьсгалын үр нөлөө. “Хөдөө аж ахуйн шинжлэх ухааны хөгжлийн төвшин, цаашдын зорилт” товхимол. Улаанбаатар хот. 2019 он. хууд. 146-155
- Даваа Л. Хөрсний биологийн идэвхид хөрс боловсруулалт, сэлгээний нөлөө, ХАА-н ухаанаар докторын зэрэг горилсон бүтээл УБ. 2005
- Даваа Л., Баатарцол Б., Мөнхжаргал О., Намбар Ж. 2015. Монгол орны тариалангийн технологийн онцлогууд, тэдгээрийн хөрсний бүтэц, үржил шимд үзүүлэх нөлөө
- Долгор Ц, Мутацийн селекцийн судалгааны дүн, цаашдын зорилт УГТСЭШХүрээлэнгийн бүтээл 27 хуу.73-81 2009 он
- Долгор Ц. Мутацийн селекцид химийн мутаген ашигласан дүнгээс, ХАА-н Шинжлэх ухаан сэтгүүл хуудас.51-53 2012 он
- Долгор Ц., Мягмарсүрэн Я. Монгол орны үр тарианы селекцийн өнөөгийн байдал, цаашдын зорилт “Монгол орны тариалангийн технологи, ургамлын аж ахуй, ургамал хамгааллын өнөөгийн түвшин, цаашдын зорилт” Олон улсын бага хурлын эмхэтгэл. 2010 он
- Дорж Б. 2018. Буудайн тариалангийн хөрвөх (дасан зохицох) технологи. Улаанбаатар, Соёмбо принтинг, 8-9 х
- Дорж Б., Даваадорж Г., Гунгаадорж Ш. бусад, 2018. Монголын газар тариалангийн соёмбо нэвтэрхий толь. Улаанбаатар, Соёмбо принтинг, 25-27х, 65х
- Зандраагомбо Д., Балжинням Г., Сүнжидмаа О., Отгон Ж. 2015. Хучилгатай тариалангийн технологийн туршилтын үр дүн. ХАА-н шинжлэх ухаан сэтгүүл №14 (01), 119-124 х
- Лхагвасүрэн Л. Хөдөө аж ахуйн машин техникийн засвар, үйлчилгээний оновчтой тогтолцоог бүрдүүлэх үндэслэл, техникийн ухаанаар доктор (PhD)-ын зэрэг горилсон бүтээл, Улаанбаатар хот. 2019 он.
- Мижиддорж Ж. 2012. Хөрс хамгаалах газар тариалан. Дархан.
- Мижиддорж Р. “Дэлхийн дулаарал цөлийн дуудлага” УБ 2008 он
- Мижиддорж Ж. Тариалангийн хөрс хамгаалах элдэншүүлэггүй технологи Дархан 2012 он
- Мижиддорж Ж., Баатарцол Б., Намбар Ж. бусад “Тариалангийн хөрсний элэгдэл, эвдрэл доройтлыг зогсоох зохистой технологи” сэдэвт ШУТ-ын төслийн тайлан 2007-2009 он
- Мижиддорж Ж., Балжинням Г., Адилбиш Г., Сүнжидмаа О., Хишигсүрэн Д. “Уламжлалт болон элдэншүүлэггүй технологийн нөхцөлд хөрсний физик, хими, биологийн үндсэн шинж чанаруудын өөрчлөлтийг харьцуулсан судалгаа” сэдэвт суурь судалгааны ажлын тайлан. (2013-2015 он)
- Мижиддорж Ж. //Тариаланг экологижуулж, дасан зохицох чадварыг дээшлүүлэх технологийн үндэс. Ном. Дархан 2010, 101-117 х
- Монгол тариаланчийн судар оршивай. Хамтын бүтээл, Улаанбаатар 2009. Мөнхийн үсэг групп, 20х

- Монгол улсын хөдөө аж ахуйн салбар: хөгжлийн төлөв байдал, ХААИС, ХАА-н эдийн засаг, хөгжлийн судалгааны төв, 2018 он, хуудас 22
- Мөнхжаргал О., 2013. Монгол оронд тосны ургамал тариалах шинжлэх ухааны үндэслэл. Улаанбаатар хот.
- Мөнхжаргал О. 2013. Зусах рапс тариалах технологи. Улаанбаатар хот.
- Мөнхжаргал О. 2014. Усалгаатай газар тариалан. УБ Соёмбо принтинг
- Мягмарсүрэн Я., Ганбаатар Б. бусад, 2015. Үрийн тариалангийн технологи нутагшсан сортууд. Дархан уул,
- Мянганбаяр Д. Монгол орны Дорнод талын газар тариалангийн бүсэд сүрлэн хучлага хэрэглэж, хөрсийг хучлага хэрэглэж, хөрсийг салхины элэгдлээс хамгаалах. ХАА-н ухаанаар боловсролын докторын зэрэг горилсон бүтээл, Чойбалсан-УБ, 1996
- Намбар Ж., Балжинням Г. 2016. Монгол орны тариалангийн сэлгээний өнөөгийн байдал, хэтийн төлөв. Ургамал Газар Тариалангийн Хүрээлэнгийн Эрдмийн бүтээл.
- Нацагдорж Л., Давгадорж Д. “Уур амьсгалын өөрчлөлтөнд дасан зохицохуй” УБ 2010 он
- Одгэрэл Б. ба бусад, Буудайн /triticum aestivum L. /сортуудын давсжилт тэсвэрийн зарим генийн судалгаа, селекцид ашиглах боломж. ХАА- Шинжлэх Ухаан сэтгүүл, №18/02/, 101-103 хуудас. 2016.
- Одонхүү Б. Үр тарианы үйлдвэрлэлийн өнөөгийн байдал, цаашдын зорилт. С.Шинэ тариаланч сэтгүүл. 2014 он. №5.х.51-53
- Отгонбаатар И. 1997. Тариалангийн төв бүсэд хөрсний үржил шим, зусах буудайн ургацад урьдавчийн үзүүлэх нөлөө. ХАА-н ухааны дэд докторын зэрэг горилсон бүтээл. Улаанбаатар хот.
- Отгонбаатар И., Батмөнх Б. Газар тариалангийн төв бүсэд үр тарианы ээлжлэн тариалах систем, таримлын бүтцийг боловсронгуй болгох сэдэвт ажлын тайлан.
- Саранцэцэг М. Мутацийн селекцийн тайлан 1987-1988
- Сайханцэцэг С. Уринш үр тарианы сэлгээнд элдэншүүлэггүй технологи хэрэглэх, хучлага үүсгэх боломж /тариалангийн төв бүс/ //ХААухааны докторын зэрэг горилсон бүтээл УБ. 2014
- Сүнжидмаа О. Уур амьсгалын дулааралтын үед хөрсний микроорганизмын өөрчлөлтийн судалгаа// магистрын зэрэг горилсон бүтээл. Дархан-Уул. 2013
- Товуу Л. 2004. Газар тариалан. Улаанбаатар. 7 х
- Тунгалаг М. ба бусад Varietal identification study of six wheat varieties using ISSR markers. Mongolian Journal of Agricultural Sciences, 23(01), 14-17 хуудас 2018.
- Түмэн Ж. Монголын хөдөө аж ахуйн техникжилт. Шинэ тариаланч сэтгүүл. 2014 он. №5.х.30-36
- Умберто Бланко Раттан Лал “Хөрс хамгаалах менежментийн зарчим. УБ 2011
- Ууганцэцэг Б. Рапсыг хими, физикийн мутагенээр үйлчлэх тунг судалсан дүн. ХАА-н ухааны магистрийн зэрэг горилсон бүтээл 2016 он
- Хишигсүрэн Х. ба бусад Тэжээлийн болон хүнсний зориулалтаар зусах буудайн мутант сорт, дугаар шалгаруулсан дүнгээс М.Өлзий, Х.Зундуйжанцан нарын нэрэмжит эрдэм шинжилгээний бага хурлын эмхэтгэл, 53-57 хуудас.
- “Хучлагатай тариалангийн сэлгээ” ШУТТ төслийн тайлан, 2016-2018 он
- Чандмань Д., Адъяабазар Д. 2005. Услалтын мелиораци. Улаанбаатар
- Byambadorj Ch., Munkhbat B. Current status of supply of agricultural technology in Mongolia. Mongolian journal of agricultutal sciences. Special issue. 2015. Volume 2. p.127-132
- Shu Q.Y. et all Plant Mutation breeding and Biotechnology, 2012 www.cabi.org
- “Тариалангийн хөрсний үржил шим, таримлын бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэлийг тогтвортой дээшлүүлэхэд эрдэс ба шим бордооны нөлөө” 2015-2017 онд хэрэгжүүлсэн суурь судалгааны төслийн тайлан. Дархан. 2018 он
- Тариалангийн атаржсан талбайн хөрсний шинжилгээг гүйцэтгэсэн гэрээт ажлын тайлан (Атрын 3 дах аяны хүрээнд). УГТХ-гийн Хөрс, агрохимийн лаборатори. 2008-2010 он

УУР АМЬСГАЛЫН ӨӨРЧЛӨЛТИЙН НӨХЦӨЛД ДАСАН НИЙЦСЭН, ТАРИАЛАНГИЙН ХӨРСНИЙ ЯЛЗМАГ, ЧИЙГ, ШИМ ТЭЖЭЭЛИЙН БОДИСЫН МЕНЕЖМЕНТ

Боловсруулсан:

Доктор, Профессор **Георг Гуггенбергер**
ХБНГУ, Ханноверын их сургуулийн Хөрс судлалын хүрээлэн
Имэйл хаяг: guggenberger@ifbk.uni-hannover.de

ГАРЧИГ

Удиртгал	81
1. Хөрсний ялзмаг тогтвортой газар тариалангийн салшгүй бүрэлдэхүүн хэсэг болох нь	82
1.1. Хөрсний ялзмагийн тодорхойлолт, хэмжих арга	82
1.2. Хөрсний ялзмагийн гүйцэтгэх үүрэг	83
1.3. Хөрсний органик бодисын бүтэц, бодис солилцоо	85
1.4. Хөрсний органик бодисын тогтвортой менежментийн үндсэн зарчим	87
1.5. Тариалангийн хөрсний менежмент нүүрстөрөгчийн ба шим тэжээлийн бодисын эргэлтэд нөлөөлөх нь	89
1.5.1. Хөрсний органик бодисын хангамж	89
1.5.2. Хөрс элдэншүүлэг	91
2. Баруун Өмнөд Сибирь, Казахстанд хэрэгжүүлсэн KULUNDA ба ReKKS төслийн туршлага	92
2.1. Уур амьсгал болон газар ашиглалтаас хөрсний органик бодис хамаарах нь	94
2.2. Усалгаагүй тариалангийн усны менежмент	99
2.3. Органик бодисын алдагдал, шим тэжээлийн бодисын хомсдол	100
3. Монгол улсад усалгаагүй тариалан эрхлэх үндсэн нөхцлүүд	103
3.1. Абиотик нөхцлүүд	103
3.2. Хөрсний нөхцөл	105
3.3. Уур амьсгалын өөрчлөлт	105
4. Монгол орны усалгаагүй тариаланд хөрсний ялзмаг, чийг, шим тэжээлийн бодисын менежментийг сайжруулах боломж, арга зам	106
4.1. Цулгүй уриншийг багасгах асуудал	106
4.2. Эзэнт уринш бэлтгэх, сэлгээнд буурцагт ургамал тариалах	108
4.3. Монгол орны нөхцөлд буудайн сэлгээнд болон буудайг орлуулан тариалж болох зарим таримлууд	111
4.3.1. Буурцагт ургамлууд	111
4.3.2. Үндсэн таримлууд	112
4.4. Бордоо	114
Дүгнэлт	117
Ашигласан хэвлэл	119

УДИРТГАЛ

Суптропикоос өмнө болон умарт зүгт орших сэрүүн бүсийн хар ба хүрэн шороон хөрстэй бэлчээрийн газрын ихэнх нь өнгөрсөн зуунуудад тариалангийн талбай болон хувирчээ. Анх 19-р зууны сүүлээр Хойд Америкт эхлүүлсэн атар эзэмших хөдөлгөөн яваандаа бусад тив, улс орнуудыг дамнан үргэлжилсээр 20-р зуунд сэрүүн бүсийн нийт 400 сая орчим га газрыг хамарчээ (Foley, 2005). Харьцангуй сүүлд буюу 1954-1963 онуудад Зөвлөлт Холбоот Улс Өмнөд Сибирь, Казакстаны өргөн уудам талд атрын аяныг өрнүүлсэн бөгөөд хамруулсан талбайн хэмжээ нь АНУ-ынхаас хавьгүй илүү байв. Уг атар эзэмших аянд Монгол улс ч бас хамрагдсан бөгөөд ийнхүү ЗХУ-ын санаачилга, техникийн туслалцааны үр дүнд тус улсад 1960-аад оны үеэс газар тариалан бие даасан салбар болон хөгжиж эхэлсэн түүхтэй. Монгол улсын газар тариаланд голлох таримал нь зусах улаан буудай бөгөөд ихэнх таримлуудыг усалгаагүй тариалж байна.

Атар газрыг тариалангийн талбай болгон хувиргаснаар хөрс доройтолд өртөж, үржил шим нь буурах, улмаар таримал ургамлын ургац буурах сөрөг үзэгдэл түгээмэл ажиглагддаг. Жишээлбэл, 1930-аад оны үед АНУ-ын Их талын бүсэд (Great Plain region) хэд хэдэн жил дараалсан ган, хүчтэй салхины нөлөөгөөр тариаланд ашиглаад удаагүй, хөмрүүлэн хагалсан талбайн өнгөн хөрс хийсэж алдагдан, улмаар олон зуун сая га талбайг хамарсан түйрэн жил дамнан үргэлжилсэн нь нийт 40 гаруй сая га талбайг тариаланд ашиглах боломжгүй болгож, нутгийн фермерүүд, тэдний гэр бүлийн нийт 3.5 сая хүн нутгаа орхин дүрвэхэд хүргэжээ (Hornbeck, 2012). Энэхүү гамшгаас сургамж авч хөрс хамгаалах технологийг тариаланд нэвтрүүлэхэд анхаарч эхэлсэн бөгөөд ялангуяа хөмрүүлэх технологийг халж, цомхотгосон болон тэг элдэншүүлгийн технологийг түлхүү ашиглах болов.

АНУ, Канадын Засгийн газраас хөрс хамгаалах технологийг хөгжүүлэх, нэвтрүүлэх чиглэлээр томоохон хөтөлбөрүүдийг хэрэгжүүлэх явцдаа цомхотгосон ба тэг элдэншүүлэг хөрсний агрегат бүтэц, элэгдэл тэсвэрлэх чадвар, үржил шим, таримлын ургац, тариалангийн үйлдвэрлэлийн эдийн засгийн үр ашигт хэрхэн нөлөөлж буйг судалж ирсэн байдаг. Эдгээр судалгааны талаар дэлгэрэнгүй танилцуулсан бүтээлийг Paul et al. 1996 онд нийтлүүлсэн бөгөөд уг номонд хойд Америкийн талын бүсэд хэрэгжүүлсэн урт хугацааны 34 судалгааны үр дүнг харьцуулан нэгтгэжээ. Харьцуулсан судалгаанаас гарсан нэг гол дүгнэлт нь хөрсний үржил шимд ялзмаг чухал үүрэг гүйцэтгэдэг болохыг тогтоосон явдал юм. Хөрс, тариалангийн менежмент нь тариалангийн хөрсөн дэх ялзмагийн агууламжийг хадгалах, нэмэгдүүлэхэд чиглэх ёстой гэж судлаачид дүгнэжээ. Түүнчлэн цомхотгосон ба тэг элдэншүүлгийн технологи нь хуурай уур амьсгалтай бүс нутгуудад илүү ач холбогдолтой болохыг онцолжээ. Дээрх судалгааны үр дүнд тулгуурлан хөрс хамгаалах технологийг бүс нутгийн онцлогт нийцүүлэн ашиглах олон практик зөвлөмж боловсруулсан ба эдгээр зөвлөмжийг Хойд Америкийн фермерүүд үйлдвэрлэлд амжилттай нэвтрүүлсээр иржээ.

ЗХУ-д ч гэсэн атар эзэмших аяны дараа үүссэн хөрсний доройтлын улмаас тариалангийн хөрсийг хамгаалах, үржил шимийг нь доройтуулахгүй байхад чиглэсэн технологи боловсруулахад анхаарч эхэлсэн байна.

Тухайлбал, Казакстаны Бараевийн нэрэмжит эрдэм шинжилгээний хүрээлэн хөрс элдэншүүлгийн цомхотгосон технологи боловсруулжээ. Гэвч уг технологийг

үйлдвэрлэлд бүрэн нэвтрүүлж чадаагүй бөгөөд ЗХУ задарч, ОХУ болон Казакстан улсад газар тариалан хувийн хэвшилд шилжсэний дараа томоохон аж ахуйнууд барууны орчин үеийн техник, тоног төхөөрөмж ашиглан хөрс хамгаалах технологийг нэвтрүүлсэн бол жижиг, дунд аж ахуйнууд ЗХУ-ын үеийн хоцрогдсон техник, технологи, ялангуяа ялзмагийн алдагдлыг түргэсгэдэг болох нь нэгэнт нотлогдсон хөмрүүлэн хагалгаа болон цулгүй уриншийн системийг одоо хүртэл ашигласаар байна. Түүнчлэн бордооны хэрэглээ хангалтгүйн дээр улаан буудайг монокультур хэлбэрээр тариалж байна. Монголд ч мөн адил цулгүй уринш хөрсний ялзмагийг бууруулж, хөрсийг элэгдэлд өртөмтгий болгодгийг мэддэг хэрнээ зусах буудай-уриншийн сэлгээг ашигласаар байна.

Энэхүү судалгааны хүрээнд хөндөж буй үндсэн асуудал бол хөрсний үржил шимийг тодорхойлох гол хүчин зүйл болох хөрсний ялзмагийн асуудал юм. Судалгааны үр дүнгийн эхний бүлэгт ялзмаг ба органик бодисын тодорхойлолт, хөрсөнд гүйцэтгэх үүрэг болон бүтэц бүрэлдэхүүний талаар суурь ойлголт өгч, ялзмагийн менежментийн үндсэн зарчмуудыг танилцуулна. Дараагийн бүлэгт Баруун өмнөд Сибирь, Казакстаны тал хээрийн бүс дэх тариалангийн хөрсний ялзмаг, чийг, шим тэжээлийн бодисын менежментийн талаар гүйцэтгэсэн зарим судалгааны үр дүнгээс дурдах болно. Түүнчлэн Монгол улсад усалгаагүй тариалан эрхлэх нөхцлүүдийг тоймлоод, эцэст нь монголын усалгаагүй тариаланд хөрсний ялзмаг, чийг, шим тэжээлийн бодисын менежментийг сайжруулах арга замуудыг танилцуулна.

1. ХӨРСНИЙ ЯЛЗМАГ ТОГТВОРТОЙ ГАЗАР ТАРИАЛАНГИЙН САЛШГҮЙ БҮРЭЛДЭХҮҮН ХЭСЭГ БОЛОХ НЬ

1.1. ХӨРСНИЙ ЯЛЗМАГИЙН ТОДОРХОЙЛОЛТ, ХЭМЖИХ АРГА

Хөрсний ялзмагийн талаар нийтээрээ ярьж, бичдэг боловч нийтэд хүлээн зөвшөөрөгдсөн тодорхойлолт өнөөг хүртэл алга байна. Тодорхойлоход төвөгтэй учраас судлаачид ялзмаг гэдэг нэр томъёоноос зайлсхийж, оронд нь "хөрсний органик бодис" гэсэн нэр томъёог түлхүү ашиглах хандлага ажиглагддаг. Baldock ба Nelson (2000)-ы тодорхойлсноор, хөрсөнд буй биологийн гаралтай, үхсэн органик бодисыг ялзалтын зэргээс нь үл хамааруулан нийтэд нь хөрсний органик бодист тооцох бөгөөд үүнд ургамлын ба хөрсөнд амьдардаг амьтан, бичил биетнүүдийн үлдэгдэл, ялзмаг хэлбэрт шилжсэн органик бодис болон пирогенийн гаралтай нүүрстөрөгч багтана. Ялзмаг гэдэг нэр томъёо нь шууд утгаараа ялзарсан органик бодист хамаарах тул хөрсөн дэх бүрэн ялзарч амжаагүй ургамлын үлдэгдэл уг тодорхойлолтын гадна үлдэх тал бий. Уг судалгаанд нийтэд түгээмэл тархсан "ялзмаг" гэдэг нэр томъёог ашиглах боловч шууд утгыг нь биш, хөрсөн дэх нийт үхсэн органик бодисыг хамрах өргөн утгыг нь илэрхийлж буйг анхаарна уу.

Ялзмагийн агууламжийг шууд хэмжихэд төвөгтэй бөгөөд ихэвчлэн хуурай үнсэнд тодорхойлдог. Гэвч түгээмэл ажиглагддаг энэхүү арга зүй нь нарийвчлал багатай бөгөөд ялангуяа эрдэс шавар агуулсан хөрсөнд хэмжилтийн алдаа их байдаг. Илүү боловсронгуй бөгөөд орчин үед стандартчилагдаж буй арга нь хөрсний органик нүүрстөрөгчийг элемент тодорхойлогч багажаар (elemental analyzer) хэмжих арга юм. Уг аргыг хэрэглэхдээ нүүрстөрөгчийн нийт хэмжээг тодорхойлсны дараа итгэлцүүр (1.74 буюу 2) ашиглан нийт органик бодисын хэмжээнд шилжүүлэх

нь түгээмэл. Гэвч хөрсний органик бодисууд дахь нүүрстөрөгчийн агууламж нь жигд бус бөгөөд уур амьсгал, ургалтын нөхцөл, хөрсний хэв шинж, хөрс ашиглах технологи зэргээс хамааран хэлбэлздэг тул итгэлцүүр ашиглах нь нарийвчлал багатай (Baldock ба Nelson, 2000). Иймд органик бодисын хэмжээг нийтэд нь нэг итгэлцүүрээр тооцоолохоос аль болох зайлсхийх, харин органик бодис тус бүрийг тэдгээрт агуулагдах нүүрстөрөгчөөр нь хэмжиж, нийлбэрээр нь нийт органик бодисыг тодорхойлох нь зүйтэй.

1.2. ХӨРСНИЙ ЯЛЗМАГИЙН ГҮЙЦЭТГЭХ ҮҮРЭГ

Ялзмаг нь хөрсний биологи, физик, химийн шинж чанар, хөрсөнд явагдах биологи, физик, химийн бараг бүх процесст нөлөөлдөг (1-р хүснэгт). Ялзмаг нь гетеротроф материалын эргэлтийн эрчим хүчний гол эх үүсвэр болохын сацуу ургамалд ашиглагдах шим тэжээл, бодисыг түр хугацаанд агуулж хадгалах үүрэгтэй. Ялзмаг нь хөрсний агрегат бүтэц, сүвшилтэд нөлөөлж, хөрсөн дэх ус нэвчилт, чийгийн хуримтлал, хөрсний агаарын солилцоог сайжруулах тул хөрсний элэгдэлд өртөмтгий чанарыг бууруулдаг (Gregorich et al., 1994). Хөрсний органик бодисыг бичил биетнүүд хувиргаж өөрчлөх явцад хөрсний цэнэг нэмэгдэж, металын муьтвалент катионы хелатжилт (chelation) эрчимждэг (Zech et al., 1997). Ингэснээр хөрсний бүтэц тогтворжиж, улмаар органик бодисын задрал багасна (Oades, 1984). Иймд хөрсний ялзмагийн балансыг өөрчлөх нь хөрсний шинж чанар, функцуудад бүхэлд нь нөлөөлдөг байна.

Хүснэгт 1: Хөрсний биологи, хими, физикийн үзүүлэлтүүдэд органик бодисын үзүүлэх нөлөө

Хөрсний органик бодисын шинж чанар	Хөрсний органик бодисын функц
Биологийн шинж чанар Бодисын солилцооны энергийн эх үүсвэр	Хөрсөнд явагдах биологийн процессуудыг бодисын солилцооны энергиэр хангадаг.
Шим тэжээлийн бодисын эх үүсвэр	Эрдэсжих замаар ургамалд хүртээмжтэй шим тэжээлийн бодисоор (азот, фосфор, хүхэр) хангадаг.
Агро-экосистемийн стресс тэсвэрлэх чадвар	Байгалийн буюу хүний хүчин зүйлээс үүсэх стрессийг тэсвэрлэх агро-экосистемийн чадварыг нэмэгдүүлдэг.
Ургамал, бичил биетнүүдийн өсөлт хөгжилт, энзимийн үйлчлэл	Тодорхой бүрэлдэхүүн хэсгүүд нь ургамлын ба хөрсний бичил биетнүүдийн өсөлт, хөгжилт, энзимийн үйлчилгээг идэвхижүүлэх буюу сааруулах нөлөө үзүүлдэг.

Физик шинж чанар Хөрсний бүтцийг тогтворжуулах	Хөрсний анхдагч ширхгүүд ба жижиг агрегатуудаас усанд тэсвэртэй том агрегатууд бүрдүүлдэг.
Чийг, агаарын баланс	Хөрсний чийгийн балансыг (сүвшилтийн хээ нөлөөгөөр) шууд ба (хөрсний бүтэц ба хөрсний сүвийн геометрийн бүтцэд үзүүлэх нөлөөллөөрөө дамжуулан) шууд бусаар сайжруулдаг.
Хөрсний өнгө	Бараан өнгө нь хөрсний дулаанд нөлөөлдөг.
Химийн шинж чанар Катион солилцоо	Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^{+} , NH_4^{+} , Fe^{3+} зэрэг солилцох катион, катионт бичил элементүүдийн хангамжийг нэмэгдүүлдэг.
pH буферлах	Сул хүчиллэгээс шүлтлэг хүртэлх pH-тай хөрсөнд протоны буферын үүрэг гүйцэтгэж, хөрсний pH-ыг ургамалд тохиромжтой төвшинд тогтворжуулдаг.
Металын хелатжилт	Метал, бичил элементүүдийн тогтвортой нэгдлүүд үүсгэх замаар хөрсний эрдсүүдийг өгөршүүлж, ургамалд хүртээмжтэй фосфор болон бичил элементүүдийн агууламжийг нэмэгдүүлдэг.
Ксенобиотикуудтай харилцан үйлчлэл	Ургамал хамгаалал бодис болон гидрофоб органик бохирдлын үйлчлэл ба хөрсөнд хадгалагдах байдалд нөлөөлдөг.

Түүнчлэн ургамал хамгааллын бодисын үйлчлэл ба задрах байдал нь хөрсний ялзмагийн хэмжээнээс хамаардаг (Gregorich et al., 1994). Урт хугацааны явцад ихэнх ксенобиотикууд (гадны эх үүсвэртэй бодисууд) хагас ко-метаболик задралд орж эрдэсжих буюу байгалийн органик бодисуудтай ялзмагждаг (Haider ба Schaeffer, 2000). Хөрсөн дэх азот, фосфор, калийн хувьд ялзмаг нь нэг талаар эх үүсвэр нь болох (жишээ нь органик азот эрдэсжих) ба нөгөө талаар мөн эдгээр бодисуудыг хадгалах (жишээ нь нянгийн үйлчлэлээр азотыг хөдөлгөөнгүй хэлбэрт оруулах) үүрэг гүйцэтгэдэг.

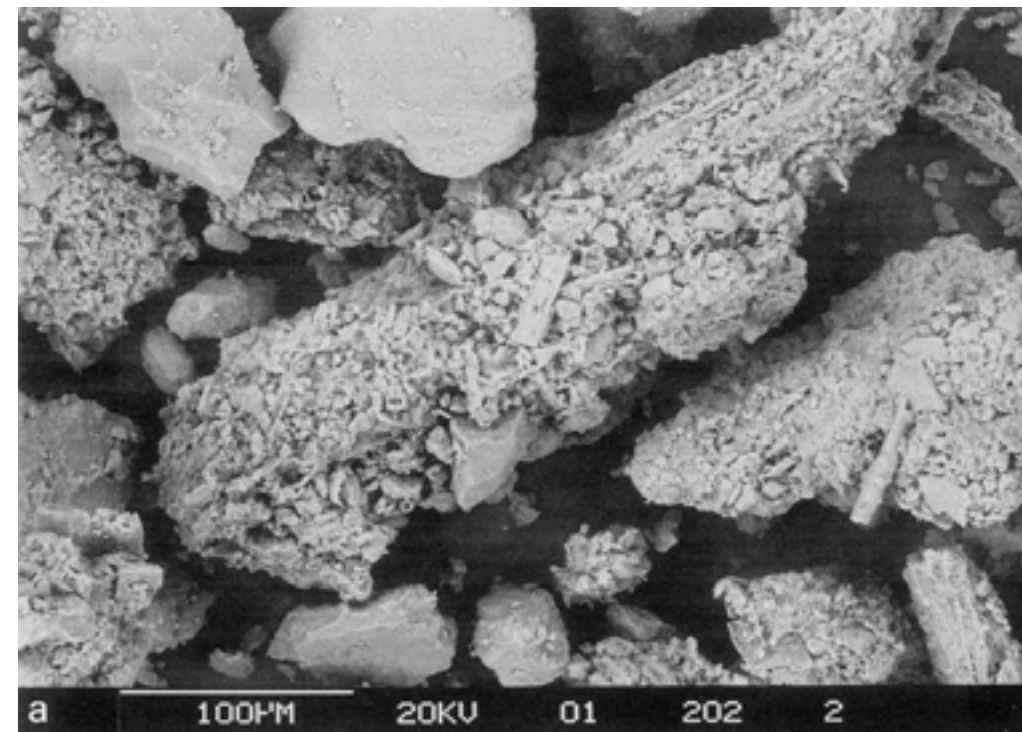
Киотогийн протокол хэрэгжиж эхэлснээс хойш уур амьсгалын өөрчлөлтийг сааруулахад хөрсний ялзмагийн гүйцэтгэх үүргийг нэмэгдүүлэх, хөрсөнд ялзмаг хуримтлуулах технологийг хөгжүүлэх хандлага ажиглагдаж байна. Тухайлбал, элэгдэж, эвдэрсэн тариалангийн хөрсөнд ялзмаг хуримтлуулах нь хөрснөөс ялгарах нүүрсхүчлийн хийг бууруулах, улмаар агаар мандал дахь нүүрсхүчлийн хийг цаашид нэмэгдэхээс сэргийлэхэд чухал ач холбогдолтой арга хэмжээ юм (Flach et al., 1997).

1.3. ХӨРСНИЙ ОРГАНИК БОДИСЫН БҮТЭЦ, БОДИС СОЛИЛЦОО

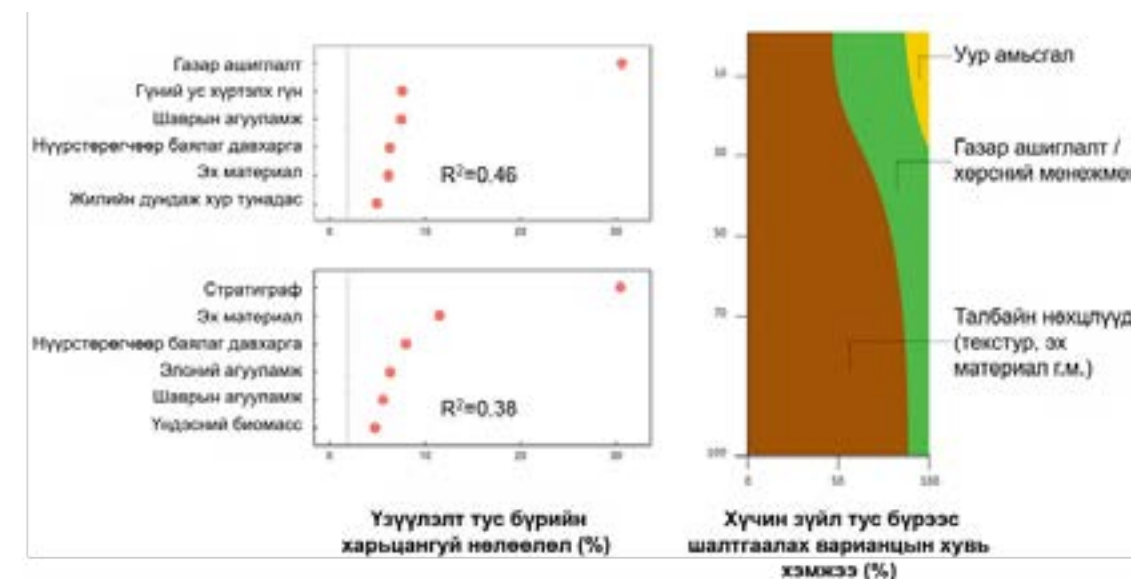
Хөрсний ялзмагийн гүйцэтгэх үүрэг түүний бүтэцтэй нягт холбоотой. Хөрсний органик бодис нь ургамал, хөрсний бичил биетний үлдэгдэл (голчлон полисахаридууд, лигнин, өөх тос/вакс) болон тэдгээрийн хувирлын бүтээгдэхүүнээс бүрэлддэг (Waksman, 1938; Koegel-Knabner, 1993). Хөрсний нянгуудын үйлчлэлээр явагдах задралын явцад задралд тэсвэртэй биомолекул селектив байдлаар хуримтлагддаг (Hedges et al., 2000). Ургамлын гаралтай полисахарид болон ихэнх уураг түргэн эрдэсжиж, бичил биетнүүдийн энерги, нүүрстөрөгч, шим тэжээлийн бодисын эх үүсвэрийг бүрдүүлнэ. Лигнин, кутин зэрэг органик нэгдлүүд нянгийн үйлчлэлээр явагдах задралд тэсвэртэй тул хуримтлагддаггүй гэсэн ойлголт сүүлийн жилүүдэд өөрчлөгдөж, хөрсөнд органик бодис хуримтлагдах процесст хөрсний орчны нөхцөл шийдвэрлэх үүрэгтэй гэж үзэх болжээ (Schmidt et al., 2011).

Органик бодисууд хөрсний шавар фракцын ширхгүүдэд хемисорбцид орж, органик-эрдсийн анхдагч комплексуудыг үүсгэх ба (Christensen, 1992) ингэснээр органик нэгдлүүдийг задралд өртөхөөс хамгаалдаг. Ийм фракц нь "нөөц ялзмаг" (Dauerhumus) гэдэг ойлголтод нилээд дөхнө. Органик-эрдсийн хоёрдогч комплексууд нь биогенийн агрегатуудыг бүрдүүлэх ба нянгийн үйлчлэл ихтэй, ургамлын үндсээр баялаг хөрсөнд элбэг тохиолддог. Амьд үндсүүд хөрсний анхдагч ширхгүүд болон бичил агрегатуудыг (< 250 м) макро агрегатуудад (> 250 м) хувиргадаг (Oades, 1993). Үхсэн үндсүүд болон ургамлын бусад үлдэгдлүүд бичил биетнүүдийн хоол тэжээл болох тул тухайн орчинд хөрсний нянгийн идэвх эрс нэмэгддэг. Уг процессын үр дүнд бий болох мөөгөнцрийн гиф (мицель) буюу нянгийн салслагуудын үйлчлэлээр партикуляр (тоос хэлбэрийн) органик бодисуудад эрдэс ширхгүүд харьцангуй сул байдлаар барьцалдана (Golchin et al., 1994). Энэхүү биогенийн агрегаци нь хөрсний бүтцийг сайжруулж, улмаар тухайн агрегатуудад агуулагдаж буй органик бодисыг хэсэг хугацаанд тогтворжуулдаг (1-р зураг). Ургамлын үлдэгдэл болон агрегатуудад түр хугацаанд хадгалагдаж буй партикуляр органик бодис, тэдгээрийн хүрээлсэн нянгийн масс нийтдээ "тэжээллэг ялзмаг" (Naehrhumus)-ийг бүрдүүлдэг гэж ойлгож болно. Ийм хэлбэрийн ялзмаг бүрэлдэхэд хөрс ургамлын үлдэгдлийн нөөц чухал үүрэгтэй байдаг.

Хөрсний органик бодист механик үйлчилгээ үзүүлэх тохиолдолд (жишээ нь хөрс боловсруулалт) 250 микрометрээс их голчтой макро агрегатууд ба 50-250 микрометр голчтой томоохон микро агрегатуудыг устгаж, органик бодисын физик хамгаалалтыг эвдсэнээр органик бодисыг ямар нэгэн хэмжээгээр задралд оруулдаг. Органик бодисын задралын фракци нь 1) хөрсний нийт органик нүүрстөрөгчийн 50 орчим хувийг агуулдаг, 2) бодисын солилцоо нь урт хугацааны турш (хэдэн арван жилээр) явагддаг учраас хөрсний үржил шимд шийдвэрлэх үүрэгтэй, 3) газар ашиглалтын өөрчлөлтөд мэдрэмтгий, 4) хөрсний физик хүчин зүйлсэд шийдвэрлэх нөлөө үзүүлэх тул хөрсний ялзмагийн менежментэд чухал үүрэг гүйцэтгэнэ (Elliott et al., 1996). Хөрс боловсруулалтын нөлөөгөөр макро болон микро агрегатуудад хуримтлагдах органик бодис эрс багасдаг. Харин шавар эрдсүүд болон ялангуяа төмөр, хөнгөн цагааны ислүүдэд химийн нэгдэл үүсгэн холбогдсон агрегатууд, мөн 50 микрометрээс бага голчтой микро агрегатуудад хадгалагдах органик бодис задралаас сайтар хамгаалагдсан (Kaiser ба Guggenberger, 2000) байх тул хөрс боловсруулалтын нөлөөгөөр задрах нь харьцангуй бага гэж үздэг (Elliott et al., 1996).



Зураг 1: 90-250 микрометр голчтой усанд тэсвэртэй агрегат доторх партикуляр органик бодисын электрон микроскопын харагдац (Эх сурвалж: Oades, 1993).



Зураг 2: Зүүн гар талд: Хөрсний төрөл бүрийн үзүүлэлтүүд тариалангийн (дээд талд) болон бэлчээрийн (доод талд) хөрсөнд үзүүлэх. Тариалангийн хөрсөнд газар ашиглалт хүчтэй нөлөөлж буйг анхаарна уу. Баруун гар талд: Хөрсний органик нүүрстөрөгчийн агууламжид талбайн үзүүлэлт, газар ашиглалт / хөрсний менежмент болон уур амьсгалын үзүүлэх нөлөө (Эх сурвалж: Германы хөрсний нүүрстөрөгчийн шинжилгээ, Jacobs et al., 2018).

Хөрсний органик бодисын агууламжид нөлөөлдөг орчны үзүүлэлтүүдэд талбайн нөхцлүүд (үүнд мөн эх материал болон механик бүрэлдэхүүн багтана), газар ашиглалт / хөрсний менежмент болон цаг уурын үзүүлэлтүүд багтана. Герман улсын Тюнений хүрээлэнгийн хөрс шинжилгээний тайлангаас үзвэл (Jacobs et al., 2018) газар ашиглалт / хөрсний менежмент нь хөрсний органик нүүрстөрөгчийн агууламжид голлох нөлөө үзүүлдэг бөгөөд энэ нь ялангуяа хөрсний дээд давхаргуудад илүү хүчтэй илэрдэг байна (2-р зураг). Түүнчлэн уур амьсгал, түүний өөрчлөлтөөс хамаарах нөлөөлөл сүүлийн жилүүдэд нэмэгдэж буйг уг тайланд тусгажээ.

1.4. ХӨРСНИЙ ОРГАНИК БОДИСЫН ТОГТВОРТОЙ МЕНЕЖМЕНТИЙН ҮНДСЭН ЗАРЧИМ

Тариалангийн хөрсний органик нүүрстөрөгчийн агууламжийн тохиромжтой хэмжээг тодорхойлох, түүнийг тогтвортой хадгалахад чиглэсэн хөрсний оновчтой менежментийг хэрэгжүүлэхийн тулд юуны өмнө тухайн хөрсийг байгалийн унаган хөрстэй харьцуулах нь чухал юм. Харамсалтай нь зарим улс орнуудад хөрсний органик нүүрстөрөгчийн агууламж, нөөцийн талаар мэдээлэл хомс байна. Монгол улсад ч мөн энэ талаар судалгаа, мэдээлэл хомс байна. АНУ, Канадад хийгдсэн судалгаануудаас үзвэл, хөрсийг тариаланд ашигласнаар органик нүүрстөрөгчийн унаган нөөц 50 орчим хувиар буурах ба нүүрстөрөгчийн урсгалын (хуримтлал - зарцуулалт) шинэ тэнцвэрт төвшин тогтох хүртлээ 50-100 орчим жил зарцуулдаг байна (3-р зураг).



Зураг 3: Атар газрыг тариаланд ашиглах явцад хөрсний өнгөн давхаргын органик нүүрстөрөгчийн нөөцийн загварчлал Хойд Америкийн Их талын бүсийн 27 дэд бүсийн дунджаар (Эх сурвалж: Flach et al., 1997).

Тариалангийн хөрсний нүүрстөрөгчийн агууламжийг байгалийн унаган хэмжээнд нь хүртэл бүрэн сэргээхийн тулд ургамлын асар их хэмжээний үлдэгдэл массыг хөрсөнд сэлбэж өгөх шаардлагатай. Гэвч энэ нь ихэнх тохиолдолд боломжгүй бөгөөд техник, арга зүйн хувьд боломжтой байлаа ч гэсэн эдийн засгийн хувьд хүндрэлтэй юм. Хөрсний үржил шим, байгаль орчинд үзүүлэх эерэг нөлөөллийг хадгалах, сайжруулахын тулд ялзмагийн агууламж, чанарыг байгалиас өгөгдсөн төвшинд нь аль болох хүргэхийг зорих нь зүйтэй. Тариалангийн хөрсний үржил шимийг хадгалахын тулд юуны өмнө харьцангуй түргэн эргэлттэй органик бодис буюу өөрөөр хэлбэл тэжээллэг ялзмагийн хэмжээг нэмэгдүүлэх нь нэн чухал ач холбогдолтой. Хөрсийг тэжээллэг ялзмагаар баяжуулахын тулд ургамлын үлдэгдлийг нэмэгдүүлэх, талбайг байнгын сүрлэн буюу ургамлын хучлагатай байлгах, хөрсөнд нянгийн үйлчлэлээр явагдах ялзмагийн эрдэсжилтийг багасгахын тулд хөрс элдэншүүлгийг цомхотгох буюу тэглэх шаардлагатай. Уур амьсгалын өөрчлөлтийг сааруулах зорилтын хүрээнд авч үзвэл, тариалангийн хөрсний ялзмагийг хадгалах, нэмэгдүүлэх нь нүүрстөрөгчийн хийн ялгарлыг бууруулахад чухал ач холбогдолтой (Flach et al., 1997).

Герман улсын хувьд хөрсний органик нүүрстөрөгчийн агууламж хэт ихэссэнээс болж сөрөг нөлөө үзүүлэх асуудал гардаг (Koerschens, 1998). Хөрсний органик бодис эрдэсжих, агаарын азот ургамлаар дамжин хөрсөнд шингэх зэрэг үзэгдлээс шалтгаалж хөрсний илүүдэл азот гүний усанд нэвчих аюул үүснэ. Түүнчлэн хялбархан задардаг органик бодисыг их тунгаар бордох нь азотын исэл хөрснөөс ялгарах агаарт дэгдэх процессыг түргэсгэдэг талтай. (Flessa ба Beese, 1995). Гэхдээ Монгол орны азот багатай хуурай хөрсөнд ийм асуудал үүсэх магадлал бага.

Бордоо хэрэглэснээр ургац нэмэгдүүлэх сайн талтайгаас гадна мөн хөрсний органик нүүрстөрөгчийн агууламжийг нэмэгдүүлэхэд чухал ач холбогдолтой байдаг. Органик бордоо нь хөрсний органик нүүрстөрөгчийн агууламжийг шууд ихэсгэдэг бол эрдэс ба органик бордооны нөлөөгөөр таримал ургамлын биомасс, түүнчлэн хөрсөнд үлдэх ургамлын үлдэгдэл нэмэгдэх тул мөн шууд бусаар органик нүүрстөрөгчийн агууламжийг нэмэгдүүлдэг болох нь олон жилийн туршилт судалгааны үр дүнгээр батлагдсан. Эрдэс бордоог дангаар бус, органик бордоотой хослуулан хэрэглэх нь таримлын ургац болон хөрсний органик нүүрстөрөгчийг нэмэгдүүлэхэд илүү үр дүнтэй (Merbach ба Koerschens, 1999). Таримал ургамлыг удаан хугацааны туршид шим тэжээлээр жигд хангадаг органик бордооны ач холбогдол нь шавранцар хөрстэй харьцуулахад хөнгөн, элсэрхэг хөрсөнд илүү тод илэрдэг (Koerschens ба Pfefferkorn, 1998).

Хөрс боловсруулалт нь хөрсний бүтцийг эвдэж, макро болон томоохон микро агрегатуудад хадгалагдах органик бодисыг хорогдуулдаг (Six et al., 1998). Энэхүү фракц нь хөрсний нийт органик нүүрстөрөгчийн 50 орчим хувийг агуулах ба эргэлтийн мөчлөг нь 50 орчим жил байх бөгөөд атар хөрсийг тариалангийн зориулалтаар 50 жил боловсруулахад алдагдах органик нүүрстөрөгчийн хэмжээ мөн 50 орчим хувь байдаг. Харин хөрс боловсруулалтыг цомхотгосноор агрегатууд, тэдгээрт агуулагдах органик бодисын задрал удаашрах тул уг фракцын хувийн жин нэмэгддэг (Six et al., 1998).

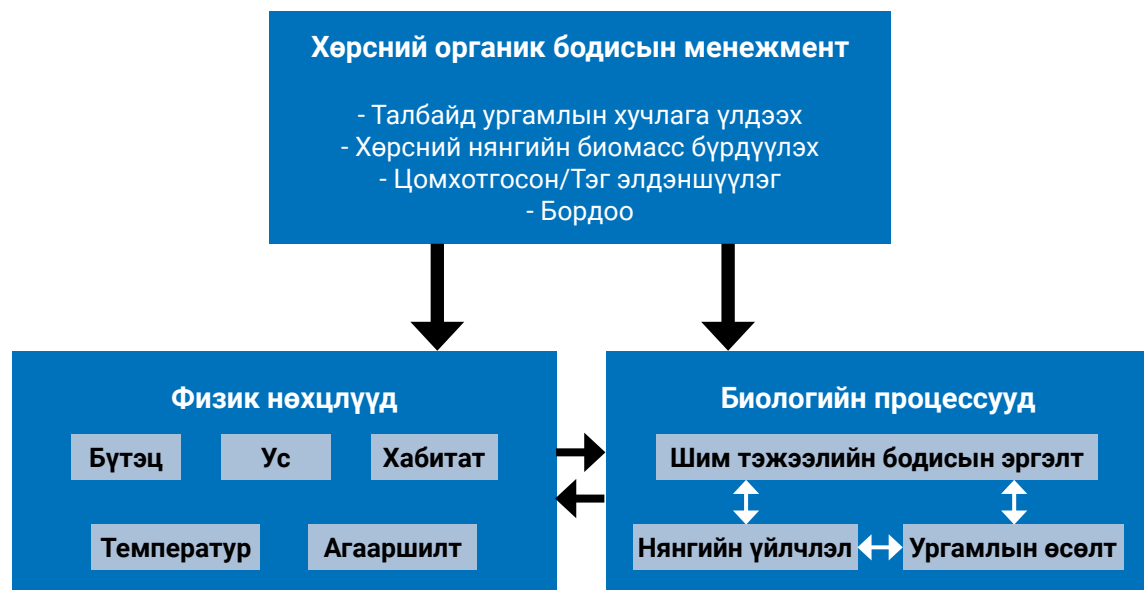
Дээрх бүхнээс нэгтгэн дүгнэвэл, хөрсний ялзмагийн агууламжийг нэмэгдүүлэх үндсэн аргачлалууд нь хөрсийг ургамлын үлдэгдлээр баяжуулах, малын гаралтай

органик бордоо, ногоон бордуур ашиглах, хөрс элдэншүүлгийг цомхотгох явдал юм.

Эдгээр аргууд хөрсний ялзмагийн балансад хэрхэн нөлөөлдөг тухай дараагийн дэд бүлэгт танилцуулна.

1.5. ТАРИАЛАНГИЙН ХӨРСНИЙ МЕНЕЖМЕНТ НҮҮРСТӨРӨГЧИЙН БА ШИМ ТЭЖЭЭЛИЙН БОДИСЫН ЭРГЭЛТЭД НӨЛӨӨЛӨХ НЬ

Тариалангийн хөрсний менежмент нь хөрсөнд явагдах биологийн процесст хэд хэдэн харилцан үйлчлэлээр нөлөөлнө. Жишээлбэл талбайд ургамлын хучлага бий болгох нь нянгийн үйлчлэлийг идэвхжүүлэхээс гадна хөрсний физик шинж чанаруудад нөлөөлдөг (4-р зураг). Тухайлбал партикуляр органик бодисын агууламж нэмэгдсэнээр хөрсний агрегаци сайжирч, улмаар хөрсний сүвшилтэд нөлөөлөх тул хөрсний хүчилтөрөгчийн болон усны балансыг сайжруулж, шим тэжээлийн бодисыг бичил биетнүүдэд хүртээмжтэй байдалд оруулдаг байна.



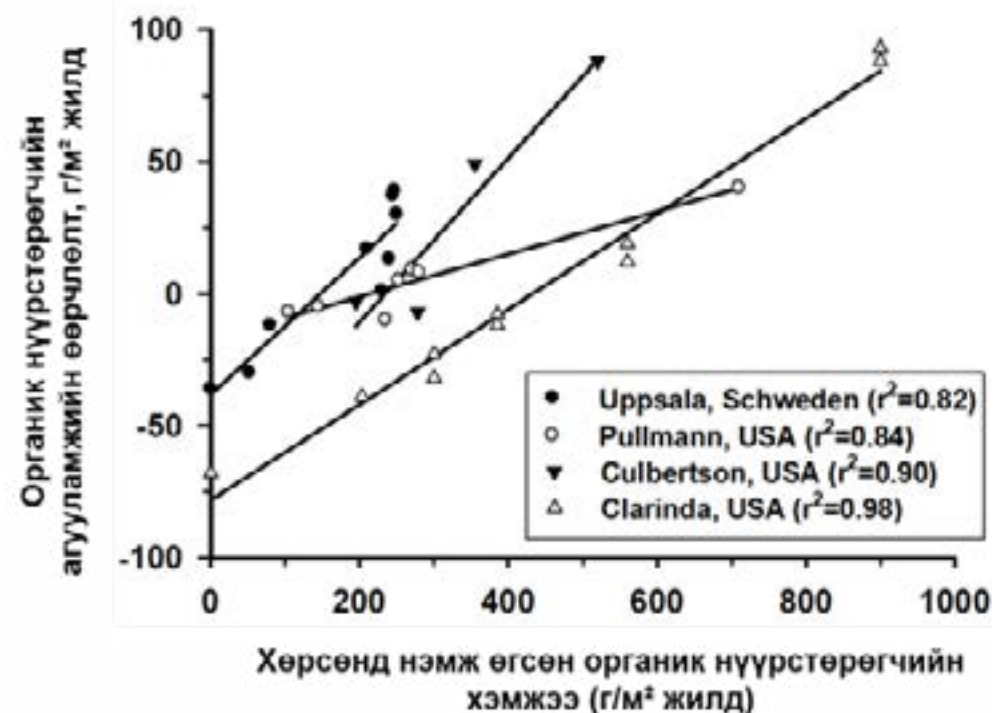
Зураг 4: Хөрсний органик бодисын менежмент хөрсний физик нөхцлүүд болон биологийн процесст нөлөөлөх нь (Эх сурвалж: Doran ба Smith, 1987).

1.5.1. ХӨРСНИЙ ОРГАНИК БОДИСЫН ХАНГАМЖ

Таримлын сонголт, үйлдвэрлэлийн технологи (ялангуяа бордоо), талбайд ургамлын хучлага бий болгосон эсэх, талбайд хэрэглэх органик бордооны төрөл, хэмжээ зэрэг нь хөрсийг ургамлын үлдэгдлээр баяжуулахад чухал нөлөөтэй бөгөөд үндсэндээ тариаланчийн шийдэх асуудал гэж үзэж болно. Органик бодисын хангамж ба хөрсний нүүрстөрөгчийн агууламжийн хоорондох онолын хамаарлыг олон жилийн туршид гүйцэтгэсэн туршилт судалгааны үр дүн нотолдог (5-р зураг). Азот, фосфор, калийн бордоо ургацыг нэмэгдүүлэх тул дан эрдэс бордоогоор бордсон хөрсний органик нүүрстөрөгчийн агууламж нь бордоогүй хөрснийхөөс илүү болох нь мөн судалгаагаар нотлогджээ (Merbach ба Koerschens, 1999). Органик бордооны хувьд хөрсний органик нүүрстөрөгчийн агууламжид шууд нөлөөлөх

байдал нь тухайн бордоонд агуулагдах азотын хэмжээ, хэлбэрээс хамаарах тул төрөл бүрийн органик бордоонд харилцан адилгүй байна (Sauerbeck, 1992). Хуурай бууцтай харьцуулахад шингэн бууц нь азот ялгарах чадвараараа илүү, гэвч уламжлалт бууцан бордоо нь урт хугацааны нөлөөллийн хувьд давуу талтай. Таримал ургамлын үлдэгдлийн хувьд мөн үүнтэй төстэй байдал ажиглагддаг. Буурцагт ургамлын үлдэгдэл азотоо түргэн алддаг тул сайтар бордсон Европ, Хойд Америкийн хөрсөнд ялзмагийн агууламжийг нэмэгдүүлэхэд онцын нөлөөгүй байдаг. Гэхдээ лигнин-азотын харьцаа нь харьцангуй өндөр, азотын алдагдал багатай тул ялзмагийг нэмэгдүүлэх чадвартай буурцагт ургамлууд ч бас бий (Paustian et al., 1997; 5-р зураг).

Ерөнхийдөө азотын дутагдалтай хөрсөнд бичил биетнүүдийн энергийн солилцоонд (CO_2 ялгаруулахад) илүү их нүүрстөрөгч шаардагдах тул нүүрстөрөгчийн тогтворжилт харьцангуй сул байх бөгөөд ийм хөрс нянгийн биомасс хуримтлуулж, тогтвортой органик бодис үүсгэж хуримтлуулах чадвар багатай байдаг (Cotrufo et al., 2015). Ерөнхийдөө органик нүүрстөрөгч ба азотын хомсдолд өртсөн хөрсний органик нүүрстөрөгчийн агууламжийг нэмэгдүүлэхэд буурцагт ургамал ашиглах нь үр дүнтэй юм.



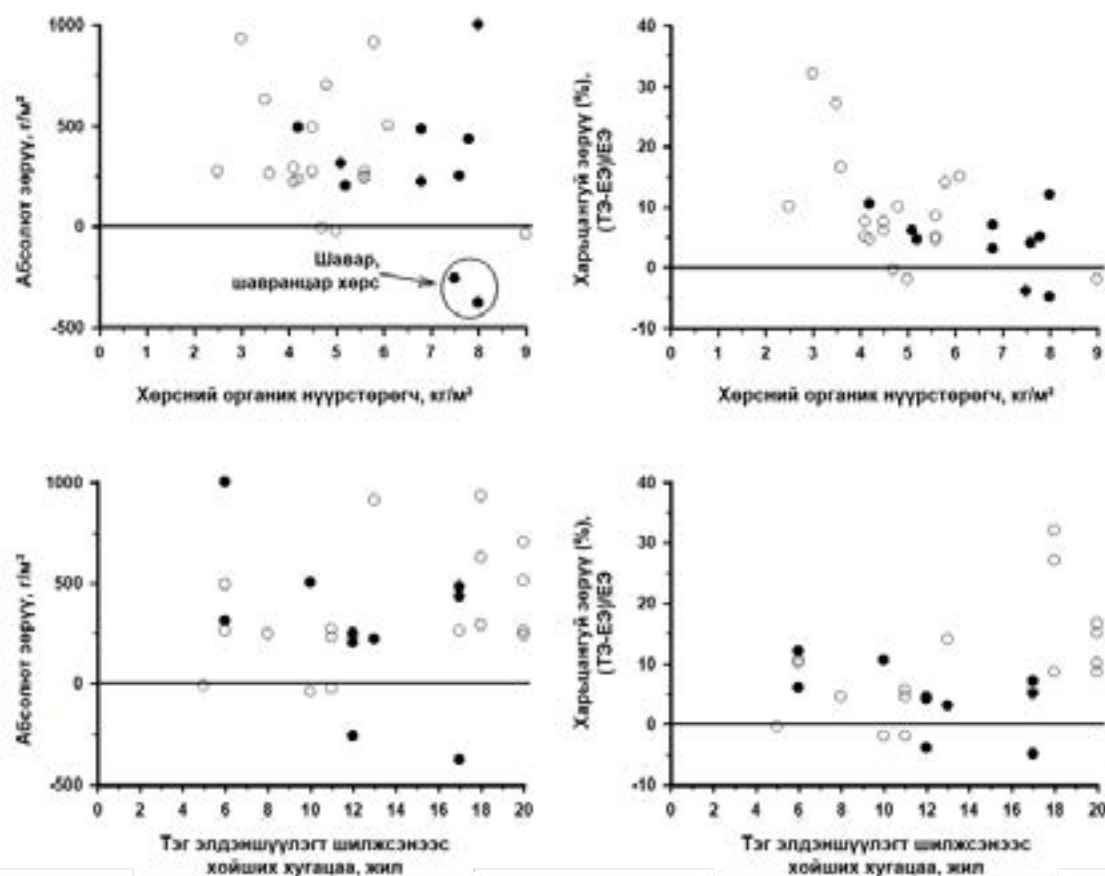
Зураг 5: Хөрсөн дэх органик нүүрстөрөгчийн агуулга ба нийт органик нүүрстөрөгчийн шугаман хамаарал (Эх сурвалж: Paustian et al., 1997).

Хөрсний органик бодисын хангамжийг нэмэгдүүлэхийн тулд талбайд ургацын үлдэгдлийг аль болох үлдээхээс гадна төмс, даршны эрдэнэ шиш зэрэг "ялзмаг идэгч" таримлуудын сэлгээнд эзлэх хувийн жинг багасгах, мөн талбайд шим тэжээлийн бодис шингээгч ургамлууд (catch crops) тариалах нь оновчтой юм. Түүнчлэн завсарын таримлууд ба эзэнт уринш нь хөрсийг азотоор баяжуулж, улмаар ялзмагийн агууламжийг нэмэгдүүлдэг. Буурцагт ургамлууд агаарын азотыг хөрсөнд шингээдгээрээ өндөр ач холбогдолтой. Гэхдээ буурцаггүй боловч азотыг

өөртөө шингээж, ургацын үлдэгдлээрээ дамжуулан дараа жилийн тарималд шим тэжээл болгодог ургамлууд ч бас бий (Willumsen ба Thorup-Kristensen, 2001). Монголын хуурай хөрсөнд азотын алдагдал ерөнхийдөө харьцангуй бага байх магадлалтай. Гэвч энэ талаар мэдээлэл хомс байна.

1.5.2. ХӨРС ЭЛДЭНШҮҮЛЭГ

Хөрс элдэншүүлэг нь хөрсний шим тэжээлийн бодисын ургамалд хүртээмжтэй хэлбэрт шилжих явцыг түргэсгэдэг боловч нөгөө талаар хөрсний физик, хими, биологийн доройтол бий болох гол шалтгаан нь болдог. Иймд хөрсийг элэгдлээс хамгаалах, ялзмагийн агууламжийг бууруулахгүй байх буюу аль болох нэмэгдүүлэхэд чиглэсэн элдэншүүлгийн оновчтой технологи сонгож ашиглах шаардлагатай.



Зураг 6: Ердийн (хагалах буюу хавах) ба (ЕЭ) тэг элдэншүүлгийн (ТЭ) нөхцөл дэх хөрсний нүүрстөрөгчийн агууламжийн харьцуулалт /Хойд Америк/. Зүүн дээд талын зурагт абсолют зөрүүг, баруун дээд талын зурагт харьцангуй зөрүүг ((ТЭ-ЕЭ)/ЕЭ), доод талын зурагт энгийнээс тэг элдэншүүлэгт шилжсэнээр цаг хөрсний нүүрстөрөгчийн агууламж хэрхэн өөрчлөгдсөнийг харуулав. Хөрс элдэншүүлгийн гүнд буюу түүний доод давхарга дахь нүүрстөрөгчийн хэмжилтийн дүнг хөрсний нягтад дүйцүүлсэн утгуудыг ашиглав. Хар цэгүүд шавар ба шавранцар хөрсийг, цагаан цэгүүд бусад механик бүрэлдэхүүнтэй хөрсийг илэрхийлнэ (Эх сурвалж: Paustian et al., 1997).

Хөрсийг механикаар хөндөх нь нэг талаар хөрсний гадаргыг өөрчлөх буюу шинэ гадарга үүсгэх, нөгөө талаар ургамлын үлдэгдэл хөрсөнд шингэхэд нөлөөлөх замаар хөрсний нүүрстөрөгч болон шим тэжээлийн бодисын балансад нөлөөлдөг (Paustian et al., 1997). Хөрс боловсруулалтын төрөл бүрийн технологи нь хөмрүүлэн хагалах, тэг элдэншүүлэг боловсруулалтын аль алины шинжийг хадгалдаг.

Хөрс элдэншүүлгийг цомхотгоход хөрсний агрегатууд тогтворжсоноор органик бодисыг нянгийн үйлчлэлээр явагдах задралаас хамгаалах чадвар нь сайжирдаг (Six et al., 1998). Мөн цомхотгосон болон тэг элдэншүүлэг нь усанд тэсвэртэй агрегатуудыг бүрэлдүүлдэг. Хураалтын дараа талбайд үлдсэн таримлын үлдэгдлийг хөрсөнд шууд хольж өгөхгүй тохиолдолд түүнчлэн органик бодис задлагч бичил биетнүүдийн бүтцэд мөөгөнцөр давамгайлж эхэлдэг (Beare et al., 1997). Мөөгөнцрүүд гиф (мицель) үүсгэх замаар хөрсний агрегацийг сайжруулж, органик бодисыг агрегатуудад шингээж өгөх чадвараараа бактериудаас давуу байдаг.

Үхсэн мөөгөнцрийн гиф хөрсний агрегатуудыг тогтворжуулж, агрегатуудын агуулж буй органик бодисоо задралаас хамгаалах чадварыг нэмэгдүүлдэг (Guggenberger et al., 1999). Америкт хийгдсэн урт хугацааны туршилт судалгааны үр дүнд цомхотгосон элдэншүүлэг нь биогенийн эх үүсвэртэй хөрсний агрегатууд бүрэлдэх үйл явцыг эрчимжүүлж, уг агрегатуудыг хөндөж эвдэх эрсдэлийг бууруулдаг тул уламжлалт элдэншүүлэгтэй харьцуулахад органик нүүрстөрөгчийн агууламжийг нэмэгдүүлдэг давуу талтай болох нь тогтоогджээ (**6-р зураг**).

АНУ-д анжисгүй элдэншүүлгийг ихээхэн сурталчилж, дэмждэг нь тариалангийн хөрсөн дэх органик нүүрстөрөгчийн хуримтлалын нэмэгдүүлэх сайн туршлага гэж үзэж болно. Ялангуяа хуурай бүс нутагт цомхотгосон элдэншүүлгийн технологийн давуу тал илүү тод илэрдэг (Paul et al., 1996). Иймд ЗХУ-ын бүрэлдэхүүнд байсан орнууд болон Монгол улсын хуурай тал хээрийн хөрсөнд цомхотгосон элдэншүүлгийн технологи тохиромжтой байх үндэслэлтэй.

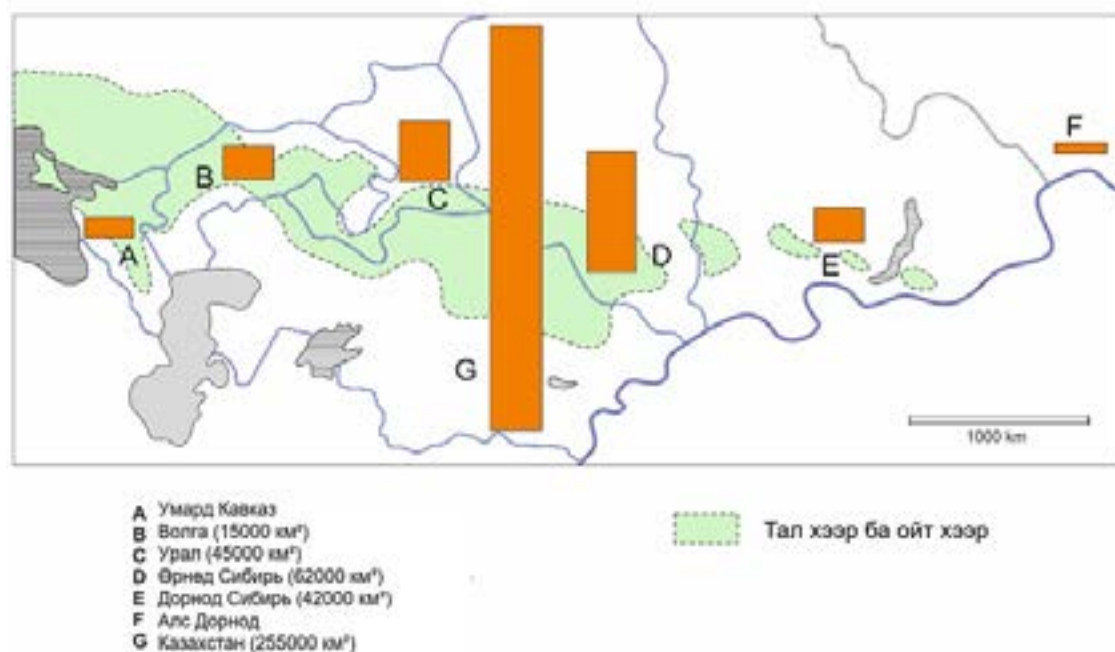
2. БАРУУН ӨМНӨД СИБИРЬ, КАЗАХСТАНД ХЭРЭГЖҮҮЛСЭН KULUNDA БА ReKKS ТӨСЛИЙН ТУРШЛАГА

Баруун өмнөд Сибирь, Умард Казакстанд ХБНГУ-ын Боловсрол, шинжлэх ухааны яамны санхүүжилтээр хэрэгжүүлсэн хоёр төслийн үр дүнгээс энэ бүлэгт танилцуулна. Эхнийх нь болох **KULUNDA** төслийг эрдэм шинжилгээний FONA хөтөлбөрийн хүрээнд "Дэлхийн хэмжээний дараагийн түйрэнгээс хэрхэн сэргийлэх вэ?" гэсэн ерөнхий сэдвийн дор, ОХУ-ын Алтайн хязгаарт орших Хулангийн талд тариалангийн хөрсний тогтвортой менежментийн зарчим, арга замуудыг экологи, эдийн засгийн үндэслэлтэйгээр боловсруулах зорилгоор хэрэгжүүлсэн. Уг төслийн үргэлжлэл болох ReKKS төслийг БШУЯ-ны CLIENT II санаачлагын санхүүжилтээр "Казакстан, Баруун өмнөд Сибирийн хуурай тал хээрийн нөхцөлд байгалийн нөөцийг тогтвортой ашиглалт, уур амьсгалын өөрчлөлтөд дасан зохицсон газар тариаланг төлөвшүүлэхэд чиглэсэн инноваци" гэсэн сэдвийн хүрээнд хэрэгжүүлж байна.

Хуучин ЗХУ-ын Сайд нарын зөвлөлийн дарга асан Никита Хрущёвын санаачлан хэрэгжүүлсэн "Атар эзэмших аян" нь атар газрыг тариалангийн газар болгон хувиргах 20-р зууны хамгийн өргөн цар хүрээтэй арга хэмжээнд тооцогддог. Умард Казакстанд 1954-1963 онуудад 255 мянган км², Баруун өмнөд Сибирьт 62

мянган км² атар газрыг тариалангийн ашиглалтад оруулжээ (7-р зураг). Уг талбай нь хойд хэсэгтээ ойт хээр, төв хэсэгтээ ердийн тал хээр, өмнөд хэсэгтээ буюу Алтайн хязгаар (Хулангийн тал), Умард Казакстаны нутагт хуурай хээрийн бүсийн шинж чанарыг агуулдаг. Жилд унах хур тунадасны хэмжээ хойноос урагш чиглэлд 400 мм-ээс 250 мм, түүнээс доош төвшинд хүртэл багасдаг. Хатуу ширүүн уур амьсгалтай, хөрсний ууршилт, хур тунадасны хэлбэлзэл ихтэй, ган, эртийн болон оройн хүйтрэлд өртөмтгий, хүчтэй салхи, шуурга ихтэй. Хойд хэсэгтээ ихэвчлэн хар шороон хөрстэй бол Хулангийн талын баруун өмнөд хэсгээр болон Казакстанд өмнөдийн хар шороон хөрс ба хүрэн хөрс зонхилдог.

Атар эзэмших аяны эхний 3 жилд (1954-1956) хамрагдсан газрууд



Зураг 7: ЗХУ-ын үед хэрэгжүүлсэн атрын аянд хамрагдсан бүс нутаг (Эх сурвалж: "Народная хозяйство 1956" эмхэтгэл ашиглан Meinel (2002) боловсруулсан зураг Fruehauf et al. (2020)-д нийтлэгдсэнээр).

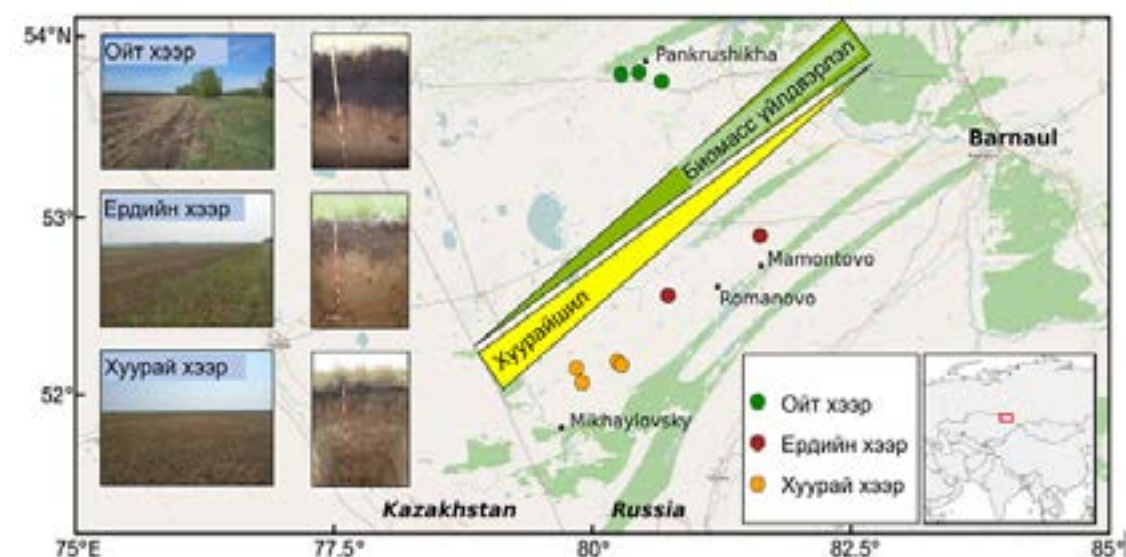
Атар эзэмшсэн эхний жилүүдэд цаг уурын нөхцөл тааламжтай байсан бол дараагийн жилүүдэд үргэлжилсэн ган болж, ургац эрс буурсан байдаг (жишээ нь Казакстанд атраас тариаланд шилжүүлсэн талбайн дундаж ургац 1963 онд 3.1 цн/га байв). Ургац буурахаас гадна хөрс элэгдэлд хүчтэй өртсөн байна. Өнөөгийн Казакстан улсын нутаг дэвсгэрт атраас тариаланд шилжүүлсэн нийт талбайн 80% нь 1963 он гэхэд салхины элэгдэлд өртөж, үржил шим нь буурчээ (Fruehauf et al., 2020).

Улмаар салхины элэгдлийг бууруулах зорилгоор гүн хагалах технологийг халж өнгөц хаван сийрүүлэлт ашиглах, ойн зурвас бий болгох, хөрс бордох зэрэг арга хэмжээг авч хэрэгжүүлэх болжээ. Гэвч ЗХУ задарсны дараагаар гербицид, бордоо, ХАА-н техникийн хангамж эрс буурсаны дээр тариаланчид хөрс хамгаалахад бус, аль болох бага зардлаар ургац авч, богино хугацаанд ашиг олоход түлхүү анхаарах болсноор хөрсийг нэг талаар ядууруулж цөлмөдөг, нөгөө талаар ургацыг нэмэгдүүлэх биш бууруулдаг хуучирсан технологидоо буцаад шилжжээ (Fruehauf et

al., 2020). Харин сүүлийн жилүүдэд тариаланчдын санхүүгийн чадавхи сайжирч, барууны орнуудаас орчин үеийн дэвшилтэт техник, технологи импортлох болсноор ургац нэмэгдэх, хөрсний доройтол буурах эерэг хандлага ажиглагдаж байна.

2.1. УУР АМЬСГАЛ БОЛОН ГАЗАР АШИГЛАЛТААС ХӨРСНИЙ ОРГАНИК БОДИС ХАМААРАХ НЬ

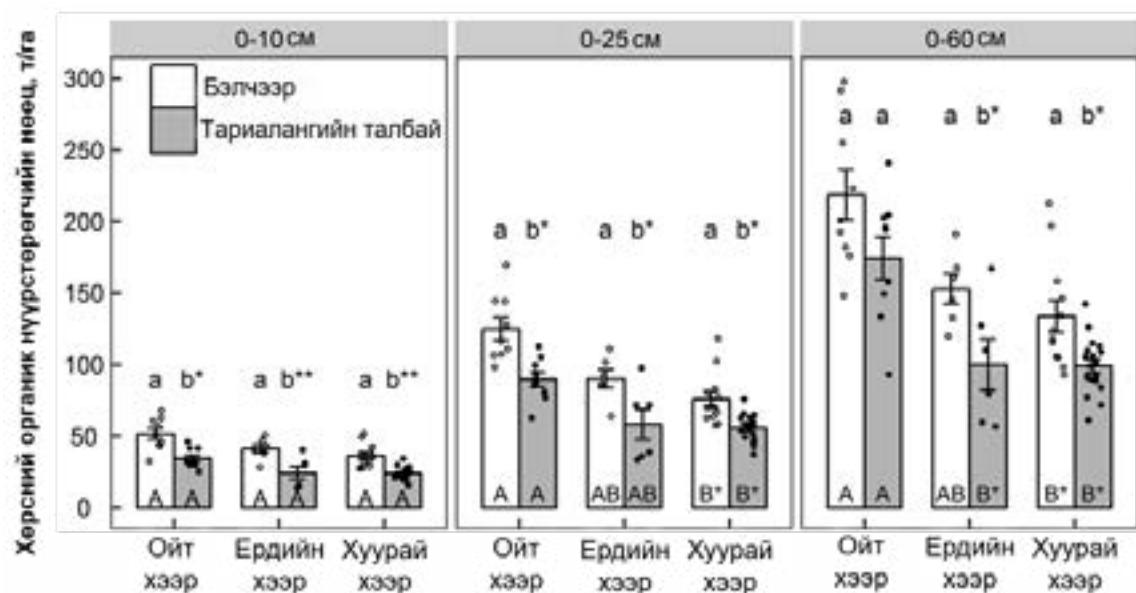
Атраас тариаланд шилжсэн хөрсний нүүрстөрөгчийн хорогдлын талаар судалгаа хомс байна. Баруун Сибирийн Хулангийн талд ойт хээр, ердийн тал хээр ба хуурай хээрийн атар газрыг тариаланд шилжүүлсний улмаас гарсан өөрчлөлт, нөлөөллийн судалгааг Bischoff et al. (2016) гүйцэтгэжээ (8-р зураг). Ойт хээрийн болон тал хээрийн бүсэд хар шороон хөрс, хуурай хээрийн бүсэд хүрэн хөрс зонхилдог. Түүнчлэн судалгааны бүсэд шүлтлэг болон давслаг (солонец, солочак) хөрс илэрсэн.



Зураг 8: Хөрснөөс дээж авсан цэгүүдийг тэмдэглэсэн Хулангийн талын газрын зураг, ландшафт, хөрсний профилийн фото зургуудын хамт. Ойт хээр, хуурай хээр бүс нутагт ургамлын биомасс ба хуурайшил хэрхэн өөрчлөгдөж буйг бүдүүвчээр дүрслэв (Эх сурвалж: Bischoff et al., 2016).

Хэмжилтийн дүнгээс үзвэл, хөрсний 60 см хүртэлх гүнд органик нүүрстөрөгчийн агууламж 100-250 т/га (10-25 кг/м²) байсан бөгөөд ерөнхийдөө ойт хээрээс тал хээр, цаашлаад хуурай хээрийн бүс рүү чиглэн буурч байв (Bischoff et al., 2016; 9-р зураг). Бэлчээрийн атар газрыг тариаланд шилжүүлсний улмаас хөрсний органик нүүрстөрөгчийн агууламж 20-35 орчим хувиар буурчээ. Ойт хээрийн бүсэд хийгдсэн хроносеквенцийн шинжилгээгээр атар эзэмшсэн эхний 5 жилд хөрснөөс органик нүүрстөрөгч хамгийн ихээр алдагдсан болох нь тогтоогдсон бөгөөд энэ нь хөрсний органик бодисын агууламж газар ашиглалтаас хамаардаг, ялангуяа тухайн ашиглалт хөрсийг доройтуулах үйлчлэлтэй бол уг хамаарал нэн хүчтэй тухай Pöter et al. (2011)-ийн дүгнэлттэй нийцэж байна. Хроносеквенцийн шинжилгээний хүрээнд бид түүнчлэн атрыг тариаланд шилжүүлсний улмаас хөрсний органик нүүрстөрөгч хорогдоход уур амьсгал хэрхэн нөлөөлсөн талаар судалсан. Энэ талаар бусад улс орнуудад гүйцэтгэсэн судалгааны үр дүн ихээхэн маргаан дагуулсан байдаг

(Guo ба Gifford, 2002; Poeplau et al., 2011). Бидний судалгаагаар органик нүүрстөрөгчийн алдагдлын хувь хэмжээ ойт хээрийн ба хуурай хээрийн бүсэд ойролцоо төвшинд, харин тал хээрийн бүсэд яльгүй өндөр (гэхдээ статистикийн хувьд зөрүүгүй) хэмжээтэй байсан нь тогтоогдсон (Bischoff et al., 2016;) (9-р зураг). Иймд хөрсний органик нүүрстөрөгчийн хорогдлыг уур амьсгалаас төдийлөн хамааралгүй гэж дүгнэж болох юм. Гэвч хөрсний органик нүүрстөрөгчийн агууламж хуурай хээрийн бүсэд тал хээр болон ялангуяа ойт хээрийн бүстэй харьцуулахад харьцангуй бага байгаа нь газар ашиглалт ба уур амьсгал, тэдгээрийн өөрчлөлтийн хооронд харилцан уялдаа байж болзошгүйг илэрхийлж байна. Тухайлбал Баруун өмнөд Сибирь, Казакстаны хуурай, хуурайвтар тал хээрийн бүсэд цаашид уур амьсгалын өөрчлөлтийн нөлөөгөөр хуурайшил нэмэгдэхэд бэлчээр, тариалангийн газрын аль алинд биомассын ургац багассаны улмаас хөрсний органик нүүрстөрөгчийн алдагдал нэмэгдэх магадлалтай (Bischoff et al., 2016).

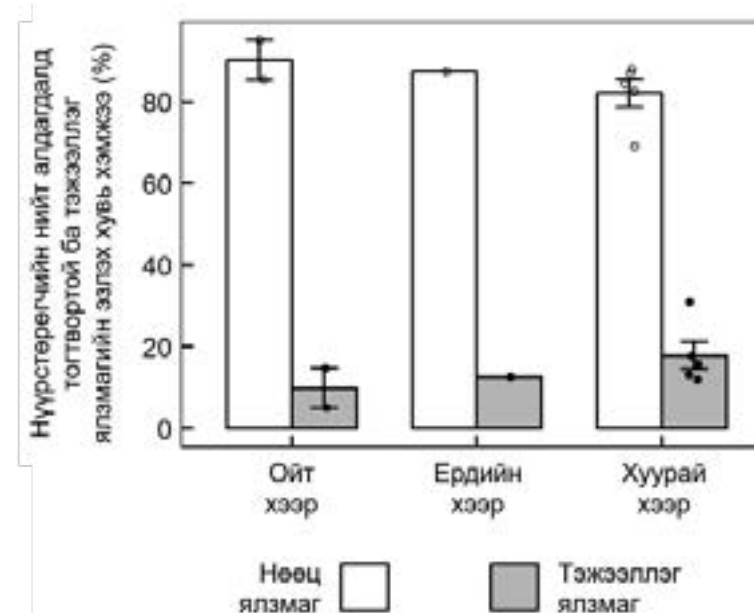


Зураг 9: Бэлчээр, тариалангийн талбайн хөрсний 0-10 см, 0-25 см, 0-60 см гүн дэх органик нүүрстөрөгчийн нөөцийн харьцуулалт (Эх сурвалж: Bischoff et al., 2016).

Цэгүүд хэмжилтийн дүнг (арифметик дундаж $\pm$ стандарт алдаа), жижиг үсгүүд бэлчээр, тариалангийн хөрсний гүн тус бүрийн хэмжилтийн дүнд сигнификант ялгаа байгаа эсэхийг ($p < 0.001$ бол ***; $0.001-0.01$ бол **; $0.01-0.05$ бол *) илэрхийлнэ.

Судалгаанд хамруулсан ойт хээр, тал хээр ба хуурай хээрийн бүсүүдийн атрыг тариаланд шилжүүлснээс шалтгаалсан хөрсний нүүрстөрөгчийн хорогдол нь тэжээллэг ялзмаг (Naehrhumus) бус, харин нөөц ялзмаг (Dauerhumus) хорогдсоноос голчлон шалтгаалсан болох нь анхаарал татаж байна (10-р зураг). Өөрөөр хэлбэл атар газрыг тариаланд ашигласны улмаас олон мянганы турш хөрсөнд бүрэлдсэн органик бодисыг хэдхэн арван жилд хорогдуулдаг байна. Иймд хөрсний органик бодисын алдагдал нь органик бодисоос эрдэсжих замаар ялгардаг эрдэс азот, фосфор, хүхрийн хэмжээг бууруулахаас гадна карбоксилийн бүлгүүдээр баялаг нөөц ялзмагийг хорогдуулснаар мөн катион солилцооны чадавхийг бууруулдаг

ажээ. Тал хээрийн бүсийн байгалийн хөрсөнд органик бодис нь катион солилцооны чадавхийн тэн хагас хүртэл хувийг бүрдүүлдэг (шавар ба органик нүүрстөрөгчийн агууламжаас тооцсоноор).

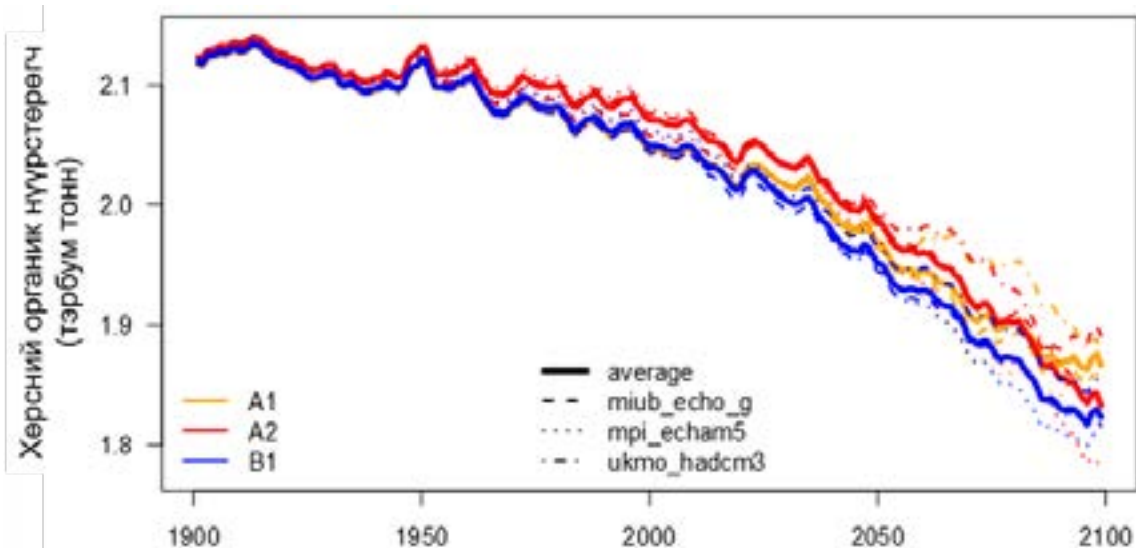


Зураг 10: Хулангийн талын хөрсийг тариаланд ашигласны улмаас үүссэн хөрсний органик нүүрстөрөгчийн хорогдолд нөөц ба тэжээллэг ялзмагийн эзлэх хувь хэмжээ.

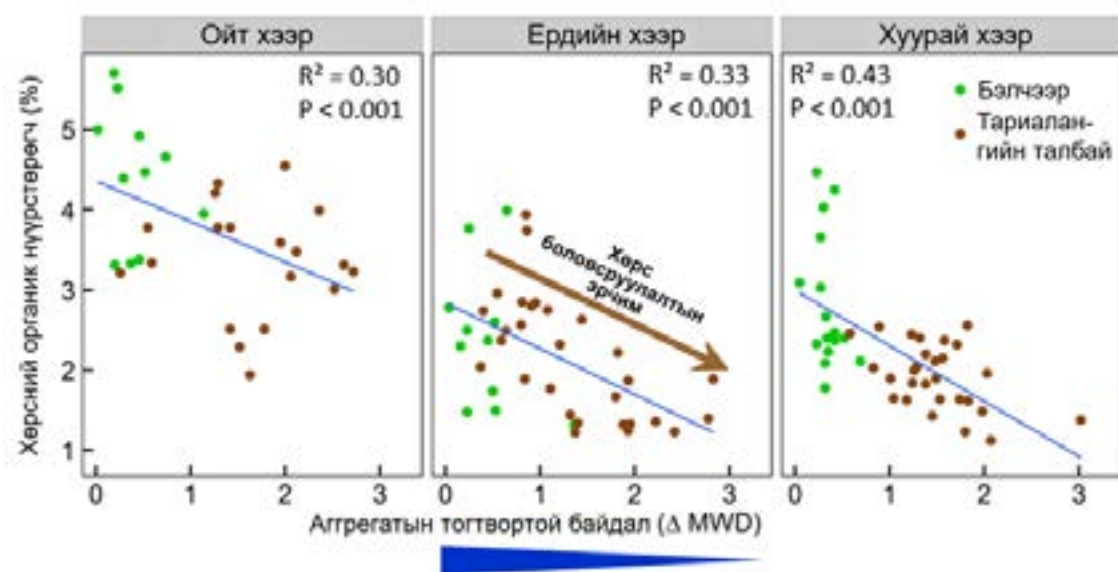
Эдгээр 2 төрлийн ялзмагийг 1.6 г/см^3 нягттай политунгстатын уусмал ашиглаж нягтаар ялгасан. Уусмалд агуулагдах хөнгөн фракцын органик нүүрстөрөгчийн (жишээ нь ургамлын үлдэгдэл) солилцлын хугацаа нь сараар буюу жилээр хэмжигдэх "тэжээллэг ялзмаг"-ийг илэрхийлэх бол хүнд фракцын (хөрсний эрдсүүдэд барьцалдсан) органик нүүрстөрөгчийн солилцлын хугацаа нь хэдэн арван жилээс хэдэн мянганаар тооцогддог "нөөц ялзмаг"-ийг илэрхийлнэ (Эх сурвалж: Bischoff et al., 2016).

Хулангийн талын хөрсний органик нүүрстөрөгчийн агууламжийн өөрчлөлтийн хандлагыг Lund-Potsdam-Jena-гийн эрдэм шинжилгээний хүрээлэнгүүдийн хамтран боловсруулсан Land загварыг ашиглан таримлын нэр төрөл, ургацын статистик мэдээ, үйлдвэрлэлийн орц зарцуулалт, сүүлийн жилүүдэд газар ашиглалтын сансрын зургуудад илэрсэн өөрчлөлтүүд зэрэг өгөгдлүүдэд үндэслэн тодорхойлов (Mueller et al., хэвлэгдээгүй).

Хөрсний органик нүүрстөрөгч 1950-иад оноос хойш эрс буурсан нь загварын бүх хувилбаруудад тодорхой илэрсэн (11-р зураг) бөгөөд 20-р зуунд уг хорогдол нь атар газрыг тариаланд ашиглах болсноос голчлон шалтгаалсан бол 21-р зуунд хөрсний органик нүүрстөрөгч хорогдоход уур амьсгал хүчтэй нөлөөлсөн, ялангуяа хуурайшлын улмаас ургамлын биомасс багасснаас шалтгаалж буйг тогтоосон (Guggenberger et al., 2020). Энэхүү үр дүн нь Bischoff et al. (2016)-ын хроносеквенцийн аргачлалд суурилсан шинжилгээний дүгнэлттэй нийцэж буй бөгөөд тус тал хээрийн бүсийн экосистемд цаашид газар тариалан эрхлэхэд улам хүндрэлтэй болох тул цаашид хөрсний ялзмагийг хадгалах, нэмэгдүүлэхэд чиглэсэн технологи ашиглах зайлшгүй шаардлагатайг харуулж байна.



Зураг 11: Хулангийн талын хөрсний органик нүүрстөрөгчийн агууламжийн 1900-2100 он хүртэлх хугацааны өөрчлөлтийг хандлагын загварчлал, (Эх сурвалж: Guggenberger et al., 2020). Уур амьсгалын өөрчлөлтийн гурван хувилбараар (A1, A2, B1) тооцов.



Зураг 12: Агрегатын тогтвортой байдал ба хөрсний органик нүүрстөрөгчийн агууламжийн хоорондох хамаарал (Эх сурвалж: Bischoff et al., 2016).

Агрегатын тогтвортой байдлыг (Δ MWD, дундаж жингийн диаметр) 4, 2, 1, 0.5 ба 0.2 мм-ийн шигшүүрээр шүүсэн нойтон ба хуурай агрегатуудын ялгаагаар тодорхойлов.

Атар газрыг тариаланд шилжүүлснээс үүсэх хөрсний органик нүүрстөрөгчийн хорогдол нь хөрсний агрегатын тогтвортой байдлыг бууруулдаг (12-р зураг). Тал хээрийн тариалангийн хөрс элэгдэлд өртөхөд гол шалтгааны нэг болдог. Хөрсний органик нүүрстөрөгч хорогдох, агрегатын тогтвортой байдал буурах нь хоёр үндсэн шалтгаантай. Нэгд, агрегатуудыг механикаар эвдсэнээр тус агрегатуудад хөрсний

бичил биетнүүдээс хамгаалагдан хадгалагдаж байсан органик бодис задралд орно (Elliott, 1986). Хоёрт, хөрсний гадарга дахь ургамлын үлдэгдэл болон хөрсөн доторх ургамлын үндэсний үлдэгдэл атар хөрстэй харьцуулахад тариалангийн хөрсөнд харьцангуй бага байх тул тариалангийн хөрсөнд нянгийн үйлчлэл харьцангуй бага, улмаар хөрсний тогтвортой агрегатууд бүрэлдэх үйл явц харьцангуй сул болдог (Six et al., 2002). Гэхдээ хөрс элдэншүүлгийг цомхотгох замаар хөрсний органик нүүрстөрөгчийн хорогдлыг багасгаж, агрегатын тогтвортой байдлыг нэмэгдүүлэх боломжтой болохыг 12-р зураг-т үзүүлэв.

Зургаас харахад, хөрсийг эрчимтэй элдэншүүлэх тусам хөрсний органик нүүрстөрөгчийн алдагдал ихэсдэг байна. Хөрсний органик нүүрстөрөгчийн агууламжийг нөхөн сэргээхэд (Paustian et al., 2016) тариалангийн газрын ашиглалтыг өөрчилж бэлчээр буюу ой болгон хувиргах (Laganière et al., 2010), ингэхдээ органик бодисын хангамжийг нэмэгдүүлэх арга, технологи ашиглах (Burney et al., 2010), эсвэл элдэншүүлгийг цомхотгох замаар хөрсний органик нүүрстөрөгчийн эрдэсжилтийг бууруулах боломжтой юм (Ogle et al., 2005).

ЗХУ-д хамтрал, сангийн аж ахуйн тогтолцоо 1990-ээд оны эхэн үед нуран унахад Баруун Сибирь, Казакстаны тал хээрийн бүсэд 25 сая орчим га тариалангийн талбай ашиглагдахаа больж, атаршжээ (Kamp et al., 2015). Kurganova et al. (2014)-ийн гүйцэтгэсэн мета шинжилгээний дүнгээс үзвэл, атаршсан хөрсний 0-20 см гүнд, хөрсний төрлөөс хамаарч, жилд -0.23-аас 3.70 т/га хүртэл буюу дунджаар 0.96 т/га нүүрстөрөгч хуримтлагджээ. Уг судалгаа нь баруун Сибирийн хөрс нүүрстөрөгч хуримтлуулах өндөр потенциалтайг илтгэж байна. Гэвч газар тариалан нь хүнс үйлдвэрлэл, хүнсний аюулгүй байдалд чухал ач холбогдолтой учраас тариалангийн газрыг, ялангуяа ОХУ, Казакстаны нөхцөлд, тэр бүр атаршуулах боломжгүй юм. Гэхдээ нөгөө талаар уг бүс нутагт хөрс нь нэн хүчтэй доройтож, тариаланд ашиглах боломжгүй болсон газар нилээд байгааг цаашид бэлчээр болгон ашиглаж, олон наст бэлчээрийн ургамлуудыг тохиромжтой бүтэцтэйгээр, хөрс боловсруулалт, тариалалтын боловсронгуй технологи ашиглан тариалах замаар нүүрстөрөгч хуримтлуулах боломжтой (Silanteva ба Meinel, хэвлэгдээгүй). Өөрөөр хэлбэл уг хөрсийг тариалангийн зориулалтаар ашиглахгүй байсан ч нүүрстөрөгч хуримтлуулах зорилгоор ашиглаж, хуримтлалын квотоо нүүрстөрөгчийн солилцооны олон улсын зах зээлд худалдах замаар орлого олох боломжтой.

Хойд Америкийн хуурай бүс нутгууд дахь цомхотгосон ба тэг элдэншүүлэгтэй тариалангийн талбайд хөрсний органик нүүрстөрөгчийн агууламж нэмэгдсэнийг дээр дурдсан (Paul et al., 1996). Түүнчлэн Kaempf et al. (2016) чийглэг бүсийн хөрсний нүүрстөрөгчийн агууламж цомхотгосон технологи ашиглахад 3%, тэг технологи ашиглахад 14%-иар нэмэгддэг болохыг тогтоожээ. Хулангийн талд Bischoff et al. (2016)-ын хийсэн судалгаагаар, мөн хөрс элдэншүүлгийг цомхотгох тусам хөрсний органик нүүрстөрөгчийн агууламж нэмэгдэж, агрегатын тогтвортой байдал сайжирдаг болохыг тогтоосон (Зураг 12). Иймд Баруун Сибирь, Казакстаны тал хээрийн бүсийн хөрсний органик нүүрстөрөгчийн агууламжийг нэмэгдүүлэхэд цомхотгосон буюу тэг элдэншүүлгийн технологийг ашиглах боломжтой гэсэн дүгнэлтэд хүрсэн болно.

2.2.УСАЛГААГҮЙ ТАРИАЛАНГИЙН УСНЫ МЕНЕЖМЕНТ

Хэдийгээр Монголтой харьцуулахад Алтайн хязгаар ба Умард Казакстан харьцангуй чийглэг боловч тус бүс нутгийн газар тариаланд ургац хязгаарлагч гол хүчин зүйл нь хөрсний чийг юм. Ихэнх нутгуудад усалгаатай тариалан эрхлэх экологийн буюу эдийн засгийн боломжгүй учраас голлох таримлуудыг ихэвчлэн усалгаагүй тариалдаг. Усалгаагүй тариалангийн усны менежмент нь хөрс элдэншүүлэгтэй салшгүй холбоотой. ЗХУ-д 1960-аад оны сүүлээр Хулангийн талын агроэкологийн нөхцөлд нийцсэн хөрс хамгаалах системийг боловсруулсан бөгөөд хөрсөнд сүрлэн хучлага үүсгэх технологи уг системд чухал байр эзэлдэг (Бараев, 1988). Улмаар цомхотгосон элдэншүүлгийн технологийг 1990-ээд онд боловсруулж, уг технологид нийцсэн гербицид, бордоог тариаланчдад нийлүүлэх болжээ. Хөрсийг гүн хагалгаа хийх, эргүүлэх технологийн сөрөг талууд 2000-аад оны үеэс улам илэрхий болсноор цомхотгосон ба тэг технологийг өргөн цар хүрээнд нэвтрүүлж эхэлсэн бөгөөд үүнд мөн шатахуун хэмнэх зорилго давхар агуулагдаж байв (Belyaev et al., 2014). Цомхотгосон ба тэг элдэншүүлгийн технологийг ийнхүү өргөн хүрээнд ашиглахад глифосатын хэрэглээ зайлшгүй шаардагддаг. Хөрсний чийгэнд хөрс элдэншүүлгийн үзүүлэх нөлөөлийн талаарх В.И.Беляевын судалгааг **KULUNDA** төслийн хүрээн өргөжүүлж, үйлдвэрлэлийн нөхцөлд буюу газар тариалангийн аж ахуйнуудын талбайд гүйцэтгэсэн болно.

Belyaev et al. (2020a) судалгаандаа Хулангийн талын өмнөд хэсгийн хуурай хээрийн бүсэд тариалангийн хөрсний чийгийн өөрчлөлтийг **1)** цулгуй уриншийг намар гүн хаван сийрүүлж (ПГ-3-5 сийрүүлэгчээр 20-22 см гүнд) хавар элдэншүүлэггүй тариалах, **2)** хавар өнгөц хаван сийрүүлэх (КПШ-9 хөнгөн сийрүүлэгчээр 14-16 см гүнд), **3)** тэг элдэншүүлэг гэсэн 3 хувилбараар судалсан байна. Хавар 4-р сарын сүүлээр хөрсний чийг бүх хувилбаруудад ойролцоогоор 180 мм орчим байв (2-р хүснэгт). Ургалтын хугацаан дахь чийгийн хорогдол цомхотгосон (өнгөц хавсан) болон тэг элдэншүүлгийн хувилбаруудад гүн хавсан хувилбараас арай их байсан ба үүнийг судлаачид гүн хавсан хувилбарт цулгуй уриншинд тариалсантай холбоотой гэж үзжээ. Гэхдээ үүнээс илүү чухал үзүүлэлт бол ус зарцуулалтын ашигт үйлийн коэффициент буюу нэг тонн ургац бүрэлдэхэд зарцуулсан усны хэмжээ юм.

Хөрс элдэн-шүүлэг	IV сарын сүүл, мм	VI сарын дунд, мм	Зөрүү, мм	VIII сарын сүүл, мм	Зөрүү, мм	Ургац, т/га	Зарцуулалт, мм/т
Гүн хавсан	180,3	165,8	14,5	104,3	61,5	1,28	59
Цомхотгосон	179,4	154,5	24,9	98,3	56,3	1,64	49
Тэг технологи	179,1	162,4	16,8	97,5	64,9	1,41	58

Хүснэгт 2: Хөрс элдэншүүлгийн хувилбарууд дахь хөрсний чийгийн алдагдал ба нэг тонн ургац бүрэлдэхэд зарцуулсан чийгийн харьцуулалт (2013-2016 оны 3 жилийн дунджаар). 1-р хувилбар: цулгуй уриншинд намар ПГ-3-5 гүн хавагчаар 20-22 см гүнд хавсан бөгөөд хаврын тариалалтын өмнө дахиж боловсруулаагүй, 2-р хувилбар: хавар тариалалтын өмнө КПШ-9 хавагчаар 14-16 см гүнд өнгөц хавсан, 3-р хувилбар: тэг элдэншүүлэг. (Эх сурвалж: Belyaev et al., 2020a).

Энэ үзүүлэлтээр цомхотгосон элдэншүүлгийн хувилбар бусад хувилбаруудаас илт давуу байв. Belyaev et al. (2020b) өөр нэг туршилтаар цулгуй уриншинд гүн хавахад хавар эртийн хөрсний чийг харьцангуй өндөр байдгийг нотолсон юм. Гэвч ургалтын хугацаан дахь чийгийн алдагдал мөн харьцангуй өндөр (77 мм) байв. Харин цомхотгосон технологиор хөрсний ургамлын хучлагыг хөндөлгүй элдэншүүлэхэд хөрсний ууршилт багасч, чийгийн алдагдал (52 мм хүрч) буурдаг байна.

Хөрсний чийгэнд хөрс элдэншүүлгийн төрөл бүрийн хувилбарууд хэрхэн нөлөөлөх талаар (Bondarovich et al. 2020) мөн судалжээ. Судалгаанд цулгуй уриншийг гүн хавах (гүн хаван сийрүүлэгч ПГ-3-5, хавах гүн 20-22 см) ба тэг элдэншүүлэгтэй харьцуулсан бөгөөд гүн хавах хувилбарт 2014 онд уриншилсан талбайг хамруулжээ. Хөрсний чийгийг 2015 онд 30, 60, 90 см гүнд хэмжиж үзэхэд тэг элдэншүүлгийн хувилбар гүн хавснаас харьцангуй илүү чийгтэй байв (**3-р хүснэгт**). Мөн 2016 оны хэмжилтээр ч тэг элдэншүүлэгтэй хөрс чийгээ илүү сайн хадгалдаг болох нь тогтоогдсон юм. Цулгуй уринш хөрсний чийг хадгалах чадварыг нэмэгдүүлж чаддаггүй болох нь уг туршилтын үр дүнгээс харагдаж байна. Харин цомхотгосон ба тэг элдэншүүлгийн технологи нь хөрсний гадаргыг хучлагатай үлдээснээрээ хөрсний чийг хадгалах чадварыг нэмэгдүүлдэг. Энэ нь ургамлын хучлага нь хөрсний гадаргыг нэг талаар салхинаас, нөгөө талаар халалтаас хамгаалж гадаргын температурыг бууруулдаг учир хөрсний ууршилт багасдаг байна.

Гэхдээ цомхотгосон ба тэг элдэншүүлгийн технологид хөрсний чийгэд үзүүлэх бас нэг зөрөг нөлөөлөл байдгийг бид илрүүлээд байна. Жигнэж болохуйц лизиметр ашиглан хэмжилт хийж үзэхэд, цомхотгосон ба тэг элдэншүүлэгтэй талбайн гадарга ургамлын хучлагатай учраас шүүдэр сайн тогтоодог бөгөөд шүүдрээс чийг авснаар хөрсний чийгийн алдагдал буурдаг болох нь харагдлаа. Ер нь хуурай уур амьсгалтай Хулангийн талд хөрсний чийгийн эргэлтэд шүүдрийн ус чухал нөлөөтэй байж болох юм (Meißner, хэвлэгдээгүй). Хуурай хээрийн бүсийн экосистем болон газар тариаланд шүүдрийн ус хэрхэн нөлөөлдөг талаар өмнө нь судлагдаагүй бөгөөд цаашид энэ талаар үргэлжлүүлж судлах, ялангуяа усалгаагүй тариаланд шүүдрийн усыг ашиглах чиглэлээр гүнзгийрүүлэн судлах нь зүйтэй.

Он (V-IX сарын дундаж)	Хөрсний 30 см гүний чийг (эзлэхүүний %)		Хөрсний 60 см гүний чийг (эзлэхүүний %)		Хөрсний 90 см гүний чийг (эзлэхүүний %)	
	Гүн хавсан	Тэг элдэн-шүүлэг	Гүн хавсан	Тэг элдэн-шүүлэг	Гүн хавсан	Тэг элдэн-шүүлэг
2015	12,0	14,8	13,7	17,7	13,7	16,0
2016	15,6	17,0	16,8	18,5	18,2	16,5

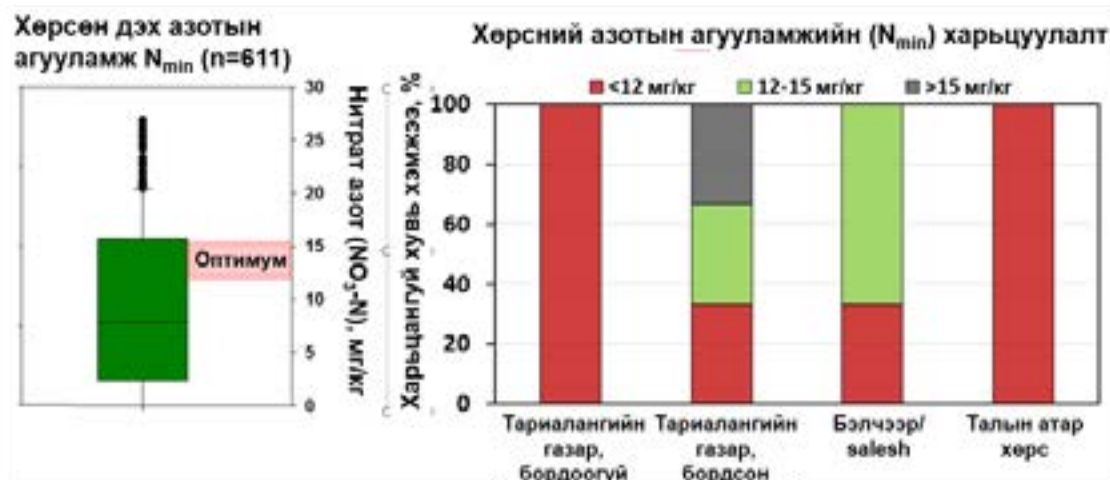
Хүснэгт 3: КПШ-9 хавагчаар гүн хавсан ба тэг элдэншүүлэгтэй талбайн хөрсний 30, 60, 90 см гүний дундаж чийг, 2015 ба 2016 оны 5-9 сарын дунджаар (Эх сурвалж: Bondarovich et al., 2020)

2.3. ОРГАНИК БОДИСЫН АЛДАГДАЛ, ШИМ ТЭЖЭЭЛИЙН БОДИСЫН ХОМСДОЛ

Баруун Сибирь, Умард Казакстаны газар тариаланд ургацыг хязгаарлагч гол хүчин зүйлд хатуу ширүүн уур амьсгал, чийг болон органик бодисын хомсдолоос гадна хөрсний үржил шимийн ядуурал багтана. ЗХУ-ын үед эрдэс бордоо хангалттай

хэрэглэдэг байсан учир Хулангийн талын тариалангийн ургац харьцангуй өндөр, тогтвортой байсан (Ivanova ба Nosov, 2008) бол ЗХУ задарсны дараа эрдэс бордооны хэрэглээ эрс хумигджээ. Энэ байдал Монголд ч мөн давтагдсан. Ийнхүү Хулангийн талын болон Умард Казакстаны тариалангийн хөрс үржил шим эрс буурахад хүрчээ. Зарим талбайг сүүлийн 30 жил огт бордоогүй бөгөөд тариалсан ургамлууд нь зөвхөн хөрсний органик бодис эрдэсжих замаар (голчлон азот, гэхдээ бас тодорхой хэмжээгээр фосфор ба хүхэр) болон хөрсний эрдсийн өгөршлөөс (кали, фосфор г.м.) бий болсон шим тэжээлийн бодисоор тэжээгдэж байна.

Цулгуй уринш бэлтгэж, уриншинд тариалж буй нь хөрсний органик бодисыг бичил биетнүүдийн үйлчлэлээр задлан эрдэсжүүлж, задралаас ялгарсан шим тэжээлийн бодисуудыг ирэх жилийн тариаланд ашиглах зорилготой. Цулгуй уринш бэлтгэх нь нэг үгээр хэлбэл хөрсний органик бодис, үржил шимийг алдагдуулдаг технологи бөгөөд хөрсний органик нүүрстөрөгчийг их хэмжээгээр хорогдуулдаг. Түүнээс гадна шим тэжээлийн бодисоор нэгэнт хомс талбайг уриншлахад бичил биетнүүд органик бодисыг задлах боловч задралаар бий болсон азот, фосфор, хүхэр зэрэг шим тэжээлийн бодисоор өөрсдөө хооллодог тул таримал ургамалтай шим тэжээлээ булаацалдаж, ургацад сөргөөр нөлөөлдөг байна. Хулангийн талд хийгдсэн судалгаанаас үзвэл бордоо тогтмол хэрэглэдэг аж ахуйнууд бордоо огт хэрэглэдэггүй буюу хангалттай тун, хэмжээгээр хэрэглэдэггүй аж ахуйнуудаас



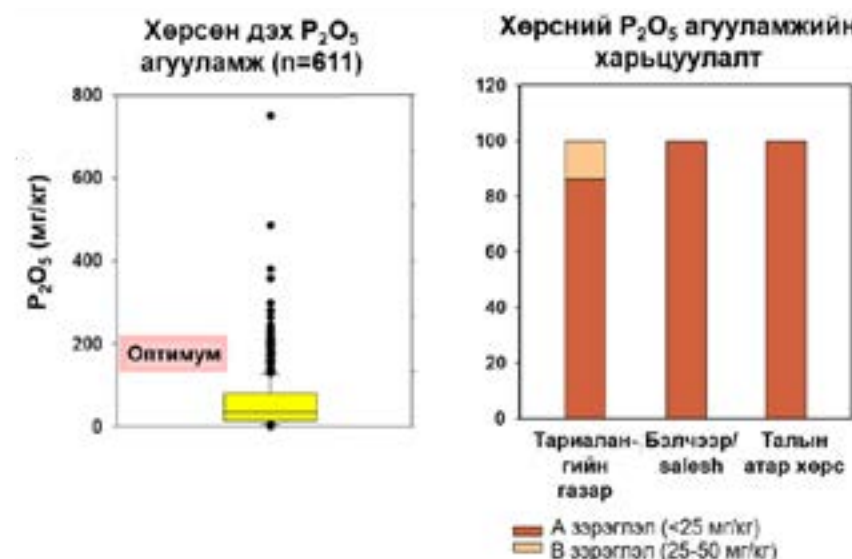
Зураг 13: Зүүн гар талд: Акмолинск муж ба Умард Казакстаны хөрсийг төлөөлүүлсэн дээжин дэх азотын нитратын агууламж (NH_4^+ агууламж ихэвчлэн илрэхээргүй бага төвшинд байсан) Whisker plot. Баруун гар талд: Төрөл бүрийн ашиглалт бүхий хөрсөн дэх азотын нитратын агууламж (Эх сурвалж: Koch et al., хэвлэгдээгүй).

хавьгүй өндөр ургац авч байна. Гэхдээ бордоо тогтмол хэрэглэдэг аж ахуйнуудад ихэвчлэн хөрс элдэншүүлгийн дэвшилтэт технологи ашигласан тул ургацын чухам хэдэн хувь нь бордооноос хамааралтайг нарийн тооцоход төвөгтэй.

Хөрсний үржил шимийн талаар судалгаа, мэдээлэл маш хэрэгцээтэй боловч харамсалтай нь **KULUNDA** төслийн хүрээнд энэ чиглэлийн судалгаа дагнан хийгдээгүй болно. Харин **ReKKS** төслийн хүрээнд нутгийн тариаланчдын хүсэлт, эрэлт хэрэгцээнд үндэслэн Казакстаны Акмолинск муж болон Умард Казакстаны

тариалангийн хөрсний үржил шимийн судалгааг гүйцэтгэсэн байдаг. Уг судалгааны үр дүнгээс үзэхэд, эрдэс азотоор борддог талбайн хөрсний азотын хангамж дунд зэрэг байна (**13-р зураг**). Харин эрдэс бордоогоор борддоггүй талбайн хөрсний азотын агууламж 12 мг/кг-аас хэтрэхгүй байсан байна. Уг үзүүлэлт байгалийн атар хөрсөнд ч ижил төвшинд байгаа нь сонирхол татаж байна. Энэ нь дээж авах үе (5-р сарын сүүлчээр), хөрсний азотыг ихээр хэрэглэдэг байгалийн ногооны эрчимтэй ургалтын үетэй давхацсантай холбоотой байж болзошгүй.

Бордоо хэрэглэдэг тариаланчдын ихэнх нь зөвхөн азотоор борддог тул азоттой харьцуулахад фосфор зэрэг бусад шим тэжээлийн элементүүдийн хангамж бүр ч муу байна. **14-р зураг**-т үзүүлснээр, Умард Казакстаны тариалангийн хөрсний P_2O_5 -ын хангамж голчлон А зэрэглэлд буюу ноцтой хомсдолтой төвшинд байна. Хөрсний бичил элементүүд ч мөн нилээд хомсдолтой байгаа нь нэг талаар тал хээрийн, ялангуяа хуурай хээрийн хөрсийн pH харьцангуй өндөр учраас зэс, цайр, мангани зэрэг металлын катионууд хөрсний эрдсүүдэд хүчтэй барьцалдаж, ургамалд хүртээмжтэй хэлбэрт шилжиж чаддаггүйтэй холбоотой. Харин өндөр pH-тай хөрсөнд молибдены агууламж харьцангуй их байдаг. Гэвч хөрсний бичил элементүүдийн хангамжийн талаар мэдээлэл маш хомс байна. Хөрсний үржил шимийн талаар мэдлэг, мэдээлэлгүй байдлыг цаашид өөрчилж сайжруулах, макро ба бичил элементүүдийн хангамжийг хөрсний механик бүрэлдэхүүн, гадаргын нягтшил, сүвшилт, хөндөлт эсэргүүцэх чадвар зэрэг физик үзүүлэлтүүдтэй холбон цаашид нарийвчлан судлах шаардлагатай. Хөрсний төлөв байдал, үржил шимийн талаар хангалалттай мэдээлэлтэй нөхцөлд нарийвчлалтай тариалан (precision agriculture) эрхлэх боломжтой болно. Энэ чиглэлээр Казакстанд зохих санаачлагуудыг хэрэгжүүлж эхлээд буй бөгөөд уг санаачлагад **ReKKS** төсөл ч нэгдэж, Нур-Султан хотод байрлах С.Сейфуллины нэрэмжит Агротехникийн их сургуульд Казакстан-Германы хамтарсан хөрс шинжилгээний лаборатори байгуулаад байна.



Зураг 14: Зүүн гар талд: Акмолинск муж ба Умард Казакстаны хөрсийг төлөөлүүлсэн дээжин дэх фосфорын (P_2O_5) агууламж Whisker plot. Баруун гар талд: Төрөл бүрийн ашиглалт бүхий хөрсний P_2O_5 -ын агууламжийн харьцуулалт, хангамжийн зэрэглэлээр (Эх сурвалж: Koch et al., хэвлэгдээгүй).

Бордоотой холбоотой бас нэг асуудал бол бордох технологи, өөрөөр хэлбэл бордоог хөрсөнд өгөх тухай юм. Хуурай уур амьсгалтай, тал хээрийн нөхцөлд Европын орнуудын жишгээр бордоог хөрсний гадаргад ил цацах хэрэглэх нь оновчгүй байдаг. Үрлэн хэлбэртэй эрдэс бордоо задрахад чийг шаардагдах тул хуурай хээрийн нөхцөлд үргэлжилсэн хуурайшил тохиолдвол үрлэн бордоо задарч, ургамлын үндэс тархах гүнд нэвчин хүрч чаддаггүй. Иймд бордоог үрлэгээнд хавсруулан, үртэй хамт үр суулгах гүнд хийж өгдөг туршлага харьцангуй өргөн ашиглагдаж байна. Гэхдээ энэ аргын нэг сул тал нь үрлэн бордоо үрийг түлэх аюултай тул тунг нь азотоор жишээлэхэд 30 кг/га-аас хэтрүүлж болдоггүй (Акшалов ба бусад, 2013). Харин сүүлийн жилүүдэд туршигдаж буй нэг шинэлэг технологи бол шингэн бордоо хэрэглэх арга юм. Шингэн бордоо хөрсөнд шууд нэвчих тул таримлын үндэс тархах гүнд төвөггүй хүрдэг. Шингэн азотын бордооны ургамалд хүртээмжтэй байдлыг хуурай бордоотой харьцуулж, үүнд хөрс элдэншүүлгийн үзүүлэх нөлөөг судлах судалгааны ажлыг **ReKKS** төслийн хүрээнд гүйцэтгэж байна. Шингэн бордооны бас нэг давуу тал нь төрөл бүрийн шим тэжээлийн бодисыг тухайн хөрс, ургамалд зохистой харьцаагаар агуулсан холимог уусмал бэлтгэж бордох боломжийг олгодогт оршино. Харин уг технологийг үйлдвэрлэлд нэвтрүүлэхэд зориулалтын тоног төхөөрөмж шаардагдах тул нилээд хэмжээний хөрөнгө оруулалт шаарддаг нь хүндрэл учруулж байна.

Хөрсний үржил шим, таримлын ургацыг сайжруулахад эрдэс бордооноос гадна сэлгээнд буурцагт ургамал оруулах нь үр дүнтэй байдаг. (Belyaev et al. (2020a) буудай/уринш- буудай/химийн уринш (гүн хавсан), вандуй-буудай-буудай-рапс сэлгээ (цомхотгосон элдэншүүлэг), вандуй-буудай-буудай-рапс (тэг элдэншүүлэг) гэсэн сэлгээний хувилбарууд дахь буудайн ургацыг харьцуулан судалжээ. Судалгаа явуулсан жилүүд буюу 2013-2016 оны дунджаар цомхотгосон элдэншүүлэгтэй, вандуй оролцуулсан сэлгээнд буудайн ургац хамгийн өндөр (16.4 цн/га) байсан бол буудайг монокультурт тариалсан гүн элдэншүүлэгтэй талбайд хамгийн бага (12.8 т/га) байв. Туршилтын арга зүйгээс шалтгаалж хөрс элдэншүүлэг болон таримлын сэлгээний тус тусын нөлөөг нарийвчлан авч үзээгүй боловч үр дүн ерөнхийдөө буудайн сэлгээнд буурцагт ургамал тариалах нь давуу талтай болохыг нотолж байна.

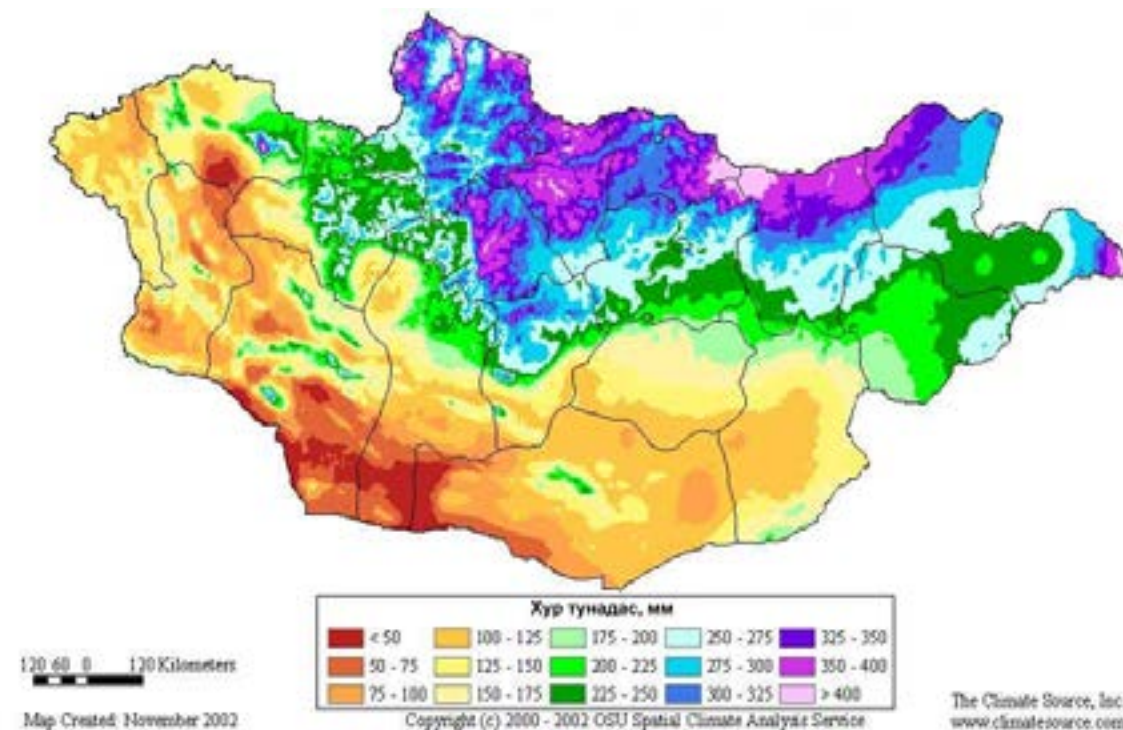
3. МОНГОЛ УЛСАД УСАЛГААГҮЙ ТАРИАЛАН ЭРХЛЭХ ҮНДСЭН НӨХЦЛҮҮД

3.1. АБИОТИК НӨХЦЛҮҮД

Монгол орон эх газрын хатуу ширүүн уур амьсгалтай, жилийн дундаж температур нутгийн өмнөд хэсэгт 8.5°C, баруун ба хойд хэсгээр -7.8°C хүрдэг. Агаарын температурын улирлын болон өдөр, шөнийн зөрүү нэн хүчтэй бөгөөд 1-р сард -31.1°C-ээс -55.3°C хүрч хүйтрэх бол зун 7-р сард 28.5°C-аас 44.0°C хүрч халдаг. Эх газрын эрс тэс уур амьсгалтай, далайн төвшнээс харьцангуй өндөрт (дунджаар 1580 м) байрлалтай учраас таримлын ургалтын хугацаа богино, 4-р сарын сүүлч, 5-р сарын эхнээс 9-р сар хүртэл нийт 70-120 орчим хоног үргэлжилнэ. Хаврын хүйтрэл 5-р сар гартал үргэлжлэх бол намрын цочир хүйтрэл 8-р сард тохиолдох нь элбэг байдаг.

Жилийн дундаж хур тунадас нутгийн өмнө ба баруун хэсгээр 110-140 мм, зүүн хэсгээр 200-230 мм, төв ба хойд хэсгээр 220-350 мм орчим бөгөөд 400 мм-ээс давах тохиолдол ховор (15-р зураг) байдаг. Хур тунадасны хуваарилалт жигд бус

бөгөөд нийт хур тунадасны 5-10% нь өвөл, хаварт (11-р сараас 4-р сар хүртэл), 60% нь зун (5-аас 8-р сард), 20% нь намар унадаг (Illies, 2012). Нутгийн баруун, баруун өмнө ба баруун хойд хэсгийн өндөр уул, нурууд баруун зүгээс ирэх салхины урсгалыг хаах бөгөөд ерөнхийдөө Сибирийн өндөр даралттай хүйтэн агаар зонхилдог. Зүүн Азийн зуны борооны улирлын нөлөөгөөр Монголд зуны 7, 8-р сард хамгийн их хур тунадас унадаг. Казакстантай харьцуулахад Монголд өвөл харьцангуй бага цас орох учир хаврын хөрсний чийг багатай.



Зураг 15: Монгол улсын жилийн дундаж хур тунадас, 1961-1990 оны дунджаар (Эх сурвалж: www.climate-source.com)

ЗХУ-ын бүрэлдэхүүнд байсан олон улс орнуудын адилаар Монголд агро-цаг уурын үнэлгээнд Селяниновын чийг-дулааны итгэлцүүрийг ашиглаж байна. Уг итгэлцүүрийг 10°C-аас дээш температуртай хугацааны хур тунадасны нийлбэрийг тухайн хугацааны температурын нийлбэрт харьцуулж тооцоолдог. Сүүлийн жилүүдэд газар тариалангийн төв бүсэд ЧДИ 0.7-1.0 хооронд буюу хуурайшлын төвшинд байв (16-р зураг). Усалгаагүй тариалангийн нөхцөлд таримлын ургац ЧДИ-ээс хүчтэй хамаардаг. Тухайлбал 2012 онд тариалангийн төв бүсийн ЧДИ 1.39 байхад зусах буудайн дундаж ургац 15.7 цн/га хүрсэн бол 2015 оны гантай жил ЧДИ 0.91, дундаж ургац 5.6 цн/га болж буурчээ (Erdenebolor ба Nyamgerel, 2019).

Монгол орны нутаг дэвсгэр геологийн хувьд төрөл бүрийн бичил тивүүд, цуваа арлуудаас сүүлийн 500 сая жилийн туршид явагдсан тектоник хувьсалын үр дүнд бүрэлдэн тогтжээ. Хөрс нь хүчтэй өгөршсөн, суурилаг ба хэт суурилаг магмын ба метаморф чулуулаг, мөн карбонат чулуулгаас гаралтай. Хөндийнүүдэд нь дөрөвдөгчийн хурдас чулуулаг хуримтлагдсан. Монгол орны ихэнхи нутаг уулархаг, гадаргын хотгор, гүдгэр ихтэй, гол мөрний сав газарт байрлах тэгш талбай багатай.

3.2. ХӨРСНИЙ НӨХЦӨЛ

Монгол орны хөрс голчлон эх чулуулгын физикийн эрчимтэй өгөршлөөс үүсчээ. Гадаргын хотгор, гүдгэр хэт огцом биш байх тохиолдолд хөрсний зузаан хангалттай гэж үзэж болно. Тариалан эрхлэхэд хамгийн тохиромжтой байршил нь аллювийн материал хуримтлагдсан гол мөрний сав газрууд юм.

Хөрсний чийг бага учир эрдэс чулуулгийн химийн өгөршил явагдах, үүнээс ургамалд хэрэгцээтэй шим тэжээлийн бодис хөрсөнд бүрэлдэх боломж бага. Хөрсний pH нь ихэвчлэн саармаг буюу сул шүлтлэг учраас кальц, магни зэрэг шим тэжээлийн макро элементүүдийн агууламж сайтай. Нөгөө талаар өндөр pH-тай хөрсөнд фосфор, кали болон катионлог олон бичил элементүүдийн ургамалд хүртээмжтэй агууламж бага байдаг.

Газар тариаланг голчлон нутгийн төв ба хойд хэсгийн тал хээр, ойт хээрийн бүсүүдэд эрхэлдэг. Нийт тариалангийн талбайн ихэнх хэсгийг хүрэн хөрс эзэлдэг. Газар тариалангийн төв бүсэд үржил шим сайтай хар хүрэн хөрс зонхилдог бол тариалангийн баруун ба зүүн бүсэд үржил шимээр ядмаг хүрэн ба цайвар хүрэн хөрс голчлон эзэлдэг.

УГТХ-ийн 2013 онд гүйцэтгэсэн хөрсний судалгааны дүнгээс үзвэл, газар тариалангийн төв бүсийн хөрсний дөнгөж 5% нь элэгдэлд сул өртсөн бол 59.7% нь хүчтэй элэгдсэн байна. Өмнө нь 1996 онд хийгдсэн судалгаатай харьцуулахад хөрсний элэгдэл сүүлийн 20 жил эрчимтэй явагдсан байна (Чойжамц ба бусад, 2015).

Хөрс доройтож буйг илэрхийлэх өөр нэг үзүүлэлт бол ялзмагийн агууламж юм. Тариалангийн нийт бүсүүдийн дунджаар талбайн 50 шахам хувьд ялзмагийн агууламж 2%-иас бага (өөрөөр хэлбэл хөрсний органик нүүрстөрөгч 1%-иас бага) байгаа нь ялзмагийн агууламж хомсдолтой буюу нэн хомсдолтойг илтгэх бөгөөд хөрсөнд ялзмагийн гүйцэтгэх функцууд үүргээ гүйцэтгэж чадахгүй төвшинд байгааг харуулж байна. Ер нь элэгдэлд хүчтэй өртсөн хөрсөнд ялзмагийн агууламж маш бага байдаг. Ийм хөрснөөс нүүрсхүчлийн хий ихээр ялгардаг бөгөөд сүүлийн 30 жилд агаар мандалд ялгарсан нүүрсхүчлийн хийн нэг гол эх үүсвэр болсоор байна. Гэхдээ хөрс хамгаалах технологи, менежментийг цогцоор нь хэрэгжүүлж чадвал элэгдэж, ялзмагаар ядуурсан хөрсийг сэргээн сайжруулах, нүүрсхүчлийн хийн ялгарлыг бууруулах боломж бий.

Ялзмагийн агууламж буурч, бордооны хэрэглээ багассаны үр нөлөөгөөр сүүлийн 30 жилд хөрсөн дэх ургамалд хүртээмжтэй шим тэжээлийн бодисын агууламж эрс багасчээ. УГТХ-ийн судалгаанаас үзвэл тариалангийн нийт хөрсний дөнгөж 40.3%-д азотын агууламж хангалттай, 23%-д фосфор хангалттай, 11.5% калийн агууламж хангалттай, үлдэх хөрсөнд эдгээр шим тэжээлийн элементүүд дутагдалтай байна (Чойжамц ба бусад, 2015). Хараа голын сав газарт тариалангийн талбайн хөрсөнд жилд 20 кг/га азот, 4 кг/га фосфор (судалгаанд калийг хамруулаагүй) дутагддаг болохыг (Hofmann et al. 2016) тогтоожээ. Нилээд хэмжээний тариалангийн талбай үржил шимээр ядуурсны улмаас ашиглагдахаа больж, атаршжээ.

3.3. УУР АМЬСГАЛЫН ӨӨРЧЛӨЛТ

Монгол орны жилийн агаарын дундаж температур сүүлийн 65 жилд 2.14°C-аар өссөн нь дэлхийн дунджаас гурав дахин илүү хурдацтай байна (Dagvadorj et al., 2009).

Уур амьсгалын өөрчлөлтийн ирээдүйн хандлагын талаарх прогнозуудын дунджаар авч үзэхэд агаарын температур 2035 онд 2.0-2.3°C-аар, 21-р зууны төгсгөл үед (хүлэмжийн хийн ялгарлын төрөл бүрийн таамаглалаас хамаарч) 2.4-с 6.3°C хүртэл нэмэгдэх төлөвтэй байна (MET, 2018). Дулаарал жилийн бүх улирлыг хамрах ба жил жилээр хүчтэй хэлбэлзэнэ гэж таамаглаж байна.

Хур тунадасны хувьд өвлийн цас нэмэгдэж, харин зуны бороонд мэдэгдэхүйц өөрчлөлт орохгүй бөгөөд нийтдээ жилийн нийт хур тунадас 10 хүрэхгүй хувиар нэмэгдэнэ. Өвлийн цас ойрын жилүүдэд 10.1-14.0%-иар нэмэгдэх ба хүлэмжийн хийн ялгарлын таамаглалын хувилбараас хамаарч 21-р зууны төгсгөл хүртэл 15.5-50.2%-иар нэмэгдэх төлөвтэй байна (MET, 2018).

Уур амьсгалын цаашдын өөрчлөлтийн сценариудад үндэслэсэн Нямцэрэн нарын (2018) температур, хур тунадасны судалгаанаас Монгол орны төв нутгуудаар цаашид хуурайшил нэмэгдэнэ гэсэн дүгнэлт гарчээ. Хуурайшил нэмэгдэх нь таримал ургамлын ургац, бэлчээрийн гарцад сөргөөр нөлөөлөх болно. Таримлын сортын бүтэц болон хөрсний үржил шим өөрчлөгдөөгүй нөхцөлд буудайн ургац ирээдүйд буурах хандлагатай байна (MET, 2018). Уур амьсгалын өөрчлөлтөд дасан зохицсон газар тариалан эрхлэхийн тулд юуны өмнө хөрсний менежментийг сайжруулах чиглэлээр дорвитой өөрчлөлт, бодитой алхам хийх цаг болсныг дээрх судалгаануудын дүн харуулж байна.

4. МОНГОЛ ОРНЫ УСАЛГААГҮЙ ТАРИАЛАНД ХӨРСНИЙ ЯЛЗМАГ, ЧИЙГ, ШИМ ТЭЖЭЭЛИЙН БОДИСЫН МЕНЕЖМЕНТИЙГ САЙЖРУУЛАХ БОЛОМЖ, АРГА ЗАМ

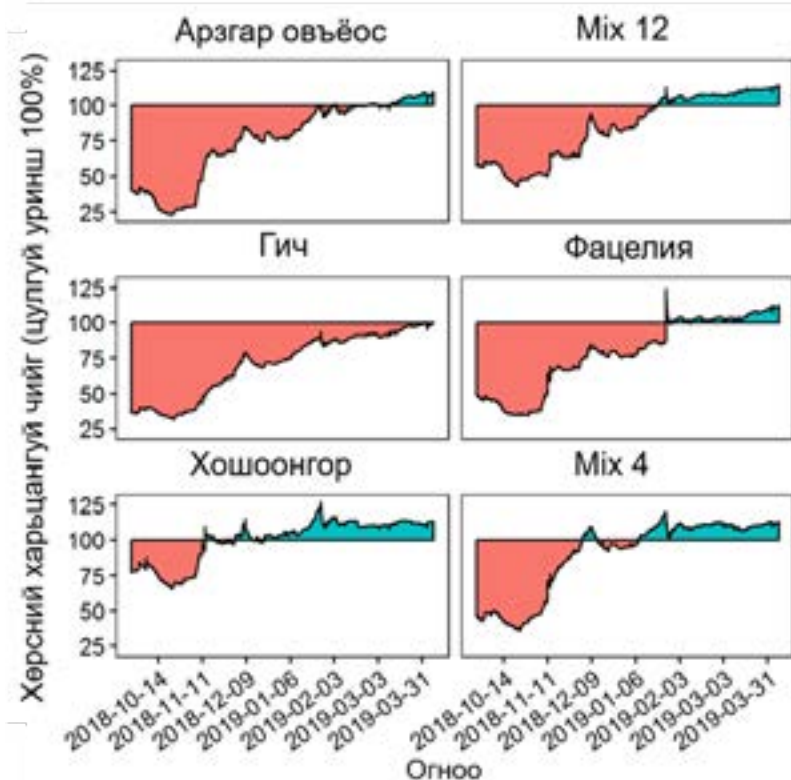
4.1. ЦУЛГУЙ УРИНШИЙГ БАГАСГАХ АСУУДАЛ

Монгол орны газар тариаланд цулгуй уринш-буудайн сэлгээ зонхилж ирсэн ба уг сэлгээнд цулгуй уриншийн эзлэх хувийн жин 33, эсвэл 50 хувь байдаг. Цулгуй уриншийг 1) хөрсөнд чийг хуримтлуулах, 2) хөрсний органик бодисыг эрдэсжүүлэх замаар азот ба фосфор, хүхэр зэрэг шим тэжээлийн бодисын ургамалд хүртээмжтэй агууламжийг нэмэгдүүлэх, 3) хог ургамал устгах зорилгоор ашиглаж иржээ. Цулгуй уринш бэлтгэх нь монгол орны нөхцөлд давуу талтай байж болох хэдий ч хөрс доройтох гол шалтгаан болж байна. Хучлагагүй, задгай хөрс элэгдэлд нэн өртөмтгий байдаг. Хөрс ихэвчлэн салхиар элэгддэг боловч бас зуны ширүүн борооны нөлөөгөөр усны элэгдэлд орох ч тохиолдол гардаг. Хөрсний элэгдэлд тэсвэртэй макро ба томоохон микро агрегатуудыг бүрдүүлэхэд хөрсний ялзмаг чухал үүрэгтэй байдаг ба ялзмагаар хомсодсон хөрсөнд агрегатын тогтвортой байдал алдагдаж улмаар салхи, усны элэгдэлд илүү өртөмтгий болдог (Дэлгэрэнгүйг 3.1-р хэсгээс үзнэ үү). Цулгуй уринш бэлтгэх технологийн үр дагавар нь хөрсний үржил шимийг аажмаар барагдуулахад хүргэдэг аюултай юм. Элэгдсэн хөрс нарийн ширхгүүдээ алдаж, үржил шимтэй давхарга нь нимгэрэх, улмаар ялзмагаар хомсдох тул чийг хадгалах чадвараа алддаг муу талтай.

Сүүлийн жилүүдэд Монгол улсад цулгуй уриншаас татгалзах хандлага бий болж буй нь сайшаалтай. Уг технологийн давуу тал гэж тооцогддог зүйлс нь эргэлзээтэй болж, харин сөрөг тал нь илүү илэрч, бодитой болохыг харуулсан судалгаа, баримт нотолгоо хангалттай бий. Тухайлбал цулгуй уриншийн хөрсөнд чийг хуримтлуулах чадвар маш бага болохыг KULUNDA төслөөс гүйцэтгэсэн судалгаагаар (мөн өмнө

нь Беляев, Волнов нарын 2010 онд гүйцэтгэсэн судалгаагаар) тогтоосон. Онолын хувьд уриншийн механик боловсруулалт хөрсний капилляр сувгуудыг эвдэх замаар хөрсний ууршилтыг багасгадаг. Гэвч бодит байдалд хөрсийг механик үйлчлэлээр суллаж, задгайлснаар хуурай салхины нөлөөлөлд шууд автаж, ууршилт нэмэгддэг.

Сэлгээнд цулгуй уриншаас илүүтэйгээр буурцагт ургамал болон ногоон бордуурт уринш ашиглах нь илүү үр дүнтэй байдаг. Үүний зэрэгцээ ногоон бордуурын ургамал транспирациар хөрсний чийгийг алдахаас болгоомжлол бас байдаг. Герман улсад ч үндсэн таримлын дараа шим тэжээлийн бодис өөртөө шингээж хадгалдаг ургамлууд (ихэвчлэн хөрсний азотын илүүдлээс сэргийлэх зорилгоор) тариалахад хөрсний чийгийг хорогдуулах талтай гэсэн болгоомжлол тариаланчдад байдаг.



Зураг 17: Эзэнт уриншийн төрөл бүрийн хувилбарууд дахь хөрсний харьцангуй чийгийг цулгуй уриншид (100%) харьцуулсан үзүүлэлт. Mix 4 хувилбар нь 4 зүйлийн ургамлын холимог, Mix 12 (TerraLife) хувилбар нь 12 зүйлийн ургамлын холимог (Эх сурвалж: Gentsch ба Guggenberger, хэвлэгдээгүй).

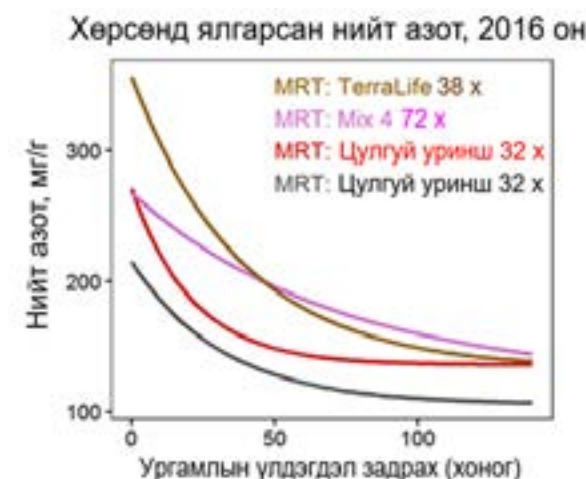
Дээрх асуудлаар бид туршилт судалгаа хийж уг болгоомжлол үндэслэлгүй болохыг нотолсон. Сэлгээний таримлуудыг монокультур ба 2 төрлийн холимог хэлбэрээр тариалж, ургалтын төгсгөл үед хөрсний чийгийг хувилбаруудын хооронд болон хяналтын хувилбар болох цулгуй уринштай харьцуулан хэмжиж үзэхэд монокультурт тариалсан гичээс бусад бүх хувилбарт хөрсний чийг цулгуй уриншийнхаас давсан үзүүлэлттэй байв (17-р зураг). Ургалтын эхэн үед цулгуй уриншийн чийг харьцангуй илүү байсан нь таримал тариалсан талбайд таримлуудын ургалтад (биомасс бүрэлдэхэд болон транспирацид) чийг зарцуулагдсантай холбоотой. Гэвч ургалтын төгсгөл үед цулгуй уриншийн хөрсний

ууршилт таримал тариалсан талбайн транспирациар алдах чийгээс давж, өөрөөр хэлбэл цулгуй уриншийн чийгийн алдагдал илүү байгаа нь хэмжилтээр илэрсэн. Тарималтай талбайд таримлууд нь өмнөх жилийн ургацын үлдэгдэл хөрсийг хучиж өгдөг учраас хөрсний ууршилт бага байдаг. Хэдийгээр уг туршилтын үр дүнг нэн хуурай уур амьсгалтай монголын нөхцөлд шууд буулгах нь учир дутагдалтай байж болох ч ургамал тариалсан талбайн хөрсөнд цулгуй уриншийнхаас багагүй, харин ч илүү чийг хуримтлагдах боломжтой гэдэг зарчим Монголд ч мөн адил үйлчилнэ.

4.2. ЭЗЭНТ УРИНШ БЭЛТГЭХ, СЭЛГЭЭНД БУУРЦАГТ УРГАМАЛ ТАРИАЛАХ

Эзэнт буюу ногоон бордуурт уринш бэлтгэх нь олон давуу талтай. Европт шим тэжээлийн бодис шингээгч ургамлыг өмнөгчөөр тариалдаг нь нэг талаар үндсэн таримлын ургац хураалтын дараа хөрсөн дэх илүүдэл нитрат гүний ус руу нэвчиж бохирдуулахаас сэргийлэх, нөгөө талаар шим тэжээлийн бодисыг хөрсөнд хадгалж, дараагийн тариалах үндсэн тарималд ашиглах зорилготой юм (Thorup-Kristensen et al., 2003). Энд дурдсан эхний зорилго нь монголын нөхцөлд чухал биш боловч хоёр дахь зорилго болох үндсэн таримлын шим тэжээлийн бодисын хангамжийг сайжруулах явдал Монголд ч мөн адил чухал ач холбогдолтой юм.

Сэлгээнд буюу эзэнт уриншид буурцагт ургамал тариалснаар агаарын азотыг \ хөрсөнд шингээх тул тухайн талбайд тариалах дараагийн таримлын азотын хангамж сайжирдаг. Өмнө дурдсан туршилтын хувилбаруудаас бүтэцдээ 50% орчим буурцагт ургамал агуулсан холимог тариалсан эзэнт уриншийн хөрсөнд хамгийн их азот хуримтлагдсан байгаа нь 18-р зураг-т харагдаж байна. Хөрсөнд шингээсэн нийт азот нь буудайн сэлгээний цулгуй уриншаас хавьгүй бөгөөд

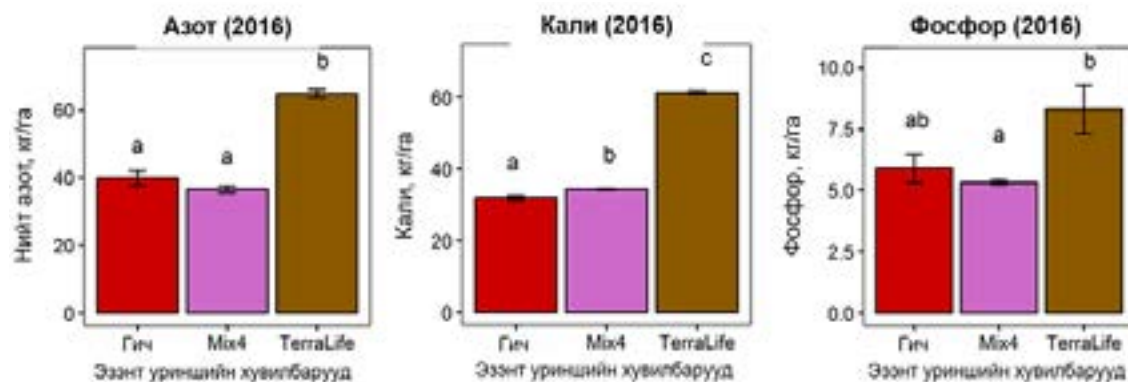


Зураг 18: Гич, Mix 4, Mix 12 (TerraLife) хувилбаруудаар 2015 онд бэлтгэсэн эзэнт уриншинд 2016 онд эрдэнэ шиш тариалахад хөрсөнд ялгарсан нийт азот, цулгуй уриншинд тариалсантай харьцуулснаар (Эх сурвалж: Gentsch ба Guggenberger, хэвлэгдээгүй).

эзэнт уриншийн ургамал талбайдаа үлдэх тул ялзрах явцдаа хөрсийг удаан хугацааны туршид азотоор хангаж өгдөг сайн талтай. Туршсан эзэнт уриншийн хувилбаруудад хөрсөнд нийт 40-60 кг/га азот хуримтлуулжээ (19-р зураг). Монгол орны нөхцөлд эзэнт уриншийн хөрсөнд хуримтлуулах азотын хэмжээ дээрхээс бага байх магадлалтай боловч дутагдаж буй 20 кг/га азотын нэлээд хэсгийг нөхөх

боломжтой. Эзэнт уриншийн ургамлууд мөн азотоос гадна кали, фосфорыг хөрсөнд хуримтлуулдаг учир монголын тариалангийн хөрсөнд дээрх элементүүдийн нийт агууламжийн хэмжээ өндөр боловч pH өндөртэйн улмаас ургамалд хүртээмжтэй агууламж нь дутагдалтай байдаг асуудлыг шийдвэрлэхэд чухал ач холбогдолтой (19-р зураг).

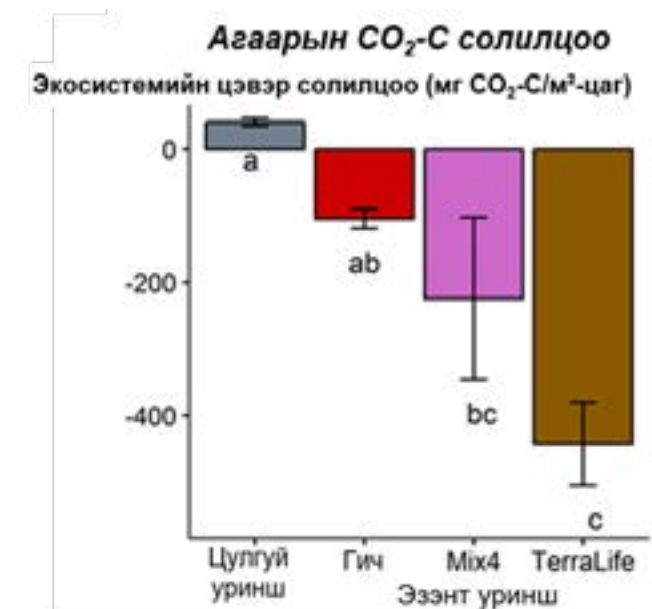
Түүнчлэн эзэнт уринш нь хөрсний микробиомыг өөрчилдөг (Reinhold-Hurek, хэвлэгдээгүй). Тухайлбал эзэнт уриншийн ургамлуудын микоризын (ургамлын үндэс ба хөрсний мөөгөнцрийн симбиоз) тусламжтайгаар уусах чадвар багатай фосфорын нэгдлүүдээс (апатит, төмрийн исэлтэй холбогдсон фосфат зэрэг) фосфорыг нь салгаж ургамалд хүртээмжтэй хэлбэрт оруулах, мөн эрдэс чулуулгийг өгөршүүлэх замаар ургамалд хүртээмжтэй калийн агууламжийг нэмэгдүүлдэг.



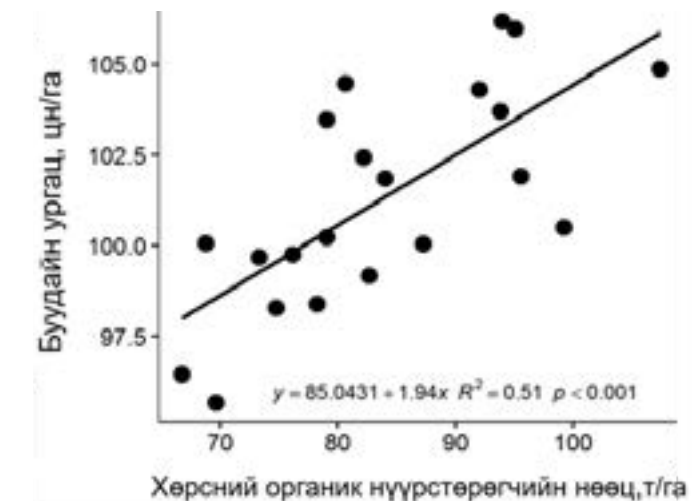
Зураг 19: Гич, Mix 4, Mix 12 (TerraLife) хувилбаруудаар 2015 онд бэлтгэсэн эзэнт уриншинд 2016 онд эрдэнэ шиш тариалахад хөрсөнд ялгарсан нийт азот, кали ба фосфорын хэмжээ (Эх сурвалж: Gentsch ба Guggenberger, хэвлэгдээгүй).

Европт завсрын буюу сэлгээний эзэнт уриншийг өргөн ашигладаг нь ургамлын биомассаар дамжуулж хөрсийг органик бодисоор баяжуулахад оршдог. Дээр дурдсан туршилтын хувилбаруудад нүүрсхүчлийн хийн эргэлтийн (экосистемийн цэвэр солилцооны) хэмжилт хийж үзэхэд цулгуй уринш хөрсний нүүрстөрөгчийг нүүрчхүлийн хий хэлбэрээр агаар мандалд ялгаруулдаг, харин эзэнт уринш үүний эсрэгээр нүүрсхүчлийн хийг шингээдэг, өөрөөр хэлбэл хөрсөнд нүүрстөрөгч хуримтлуулдаг болох нь тогтоогдсон (20-р зураг).

Эзэнт уриншийн хуримтлуулсан нүүрстөрөгчийн зохих хэсэг нь хөрсөнд ялзмаг бүрэлдэхэд ашиглагдана. Эзэнт уриншийн хөрсөнд органик нүүрстөрөгч хуримтлуулдаг энэхүү давуу тал ялангуяа доройтсон, органик бодисоор хомсодсон тариалангийн хөрсийг сэргээн сайжруулахад чухал үүрэгтэй. Органик нүүрстөрөгчийн агууламж нэмэгдэхийн хэрээр хөрсний үржил шим сайжирч, таримал ургамлын ургац нэмэгддэг болохыг бид Германд гүйцэтгэсэн талбайн туршилтуудаараа нотолсон (21-р зураг).



Зураг 20: Цулгуй уринш ба эзэнт уриншийн төрөл бүрийн (гич, Mix4, Mix12 буюу TerraLife) хувилбаруудын нүүрсхүчлийн хийн экосистемийн цэвэр солилцооны харьцуулалт. Эерэг утга хөрснөөс ялгарсан CO₂ шингээснээс давж буйг, харин сөрөг утга хөрсөнд шингэсэн CO₂ хөрснөөс ялгарснаас их буйг илэрхийлнэ. (Эх сурвалж: Gentsch ба Guggenberger, хэвлэгдээгүй)



Зураг 21: Эзэнт уринш бүхий сэлгээнд буудайн ургац хөрсний органик нүүрстөрөгчийн агууламжаас хамаарах нь (Эх сурвалж: Gentsch ба Guggenberger, хэвлэгдээгүй).

Монгол орны газар тариаланд өргөн ашиглагдаж буй уринш-буудайн сэлгээ нь хөрсний азотыг алдагдуулж, хомсдуулах үр дагавартай тул цаашид цулгуй уриншийг халж, сэлгээнд буюу эзэнт уриншинд буурцагт ургамал тариалахад анхаарах нь зүйтэй. Ингэснээр доройтсон, органик бодисоор хомс хөрсийг ч нөхөн сэргээж, үржил шимийг нь сайжруулах боломжтой. Нүүрсний уурхайд ашиглагдаж, доройтсон хөрсийг амжилттай нөхөн сэргээсэн олон туршлагууд үүнийг нотолж байна. Уурхайн газрыг нөхөн сэргээхэд буурцагт ургамлыг хэд хэдэн жил жилийн турш хяналттай нөхцөлд тариалдаг. Жишээлбэл саяхан хэрэгжсэн нэг нөхөн сэргээлтийн төсөлд 7 жил царгас тариалсны дараа хөрсний үржил шим нөхөн

сэргэж, тариаланд ашиглах боломжтой болсон байна (Pihlap et al., 2019). Таримлын сэлгээ, эзэнт уриншаар дамжуулан хөрсийг органик бодисоор баяжуулахаас гадна хөрсний хими, физик, биологийн шинж чанарт олон талын эерэг нөлөө үзүүлдэг. Дээрх дүгнэлт, зөвлөмжүүд нь 9°C орчим жилийн дундаж температуртай, жилд 600 орчим мм хур тунадас унадаг бүс нутагт гүйцэтгэсэн судалгааны үр дүнд тулгуурлан гарсныг дурдах нь зүйтэй. Монгол орны хувьд илүү хүйтэн, хуурай нөхцөлд тариалан эрхэлдэг. Гэхдээ цулгуй уриншийг таримлын сэлгээ, эзэнт уриншаар орлуулах, үүнд буурцагт ургамлыг түлхүү тариалах нь зарчмын хувьд монголын нөхцөлд ч үр өгөөжөө өгч чадна гэж үзэж байна. Харин тариалах ургамлын сонголт харьцангуй бага байх магадлалтай. Монгол орны нөхцөлд сэлгээнд ба эзэнт уриншинд тариалж болох зарим таримлуудыг дараахь хэсэгт танилцуулна.

4.3. МОНГОЛ ОРНЫ НӨХЦӨЛД БУУДАЙН СЭЛГЭЭНД БОЛОН БУУДАЙГ ОРЛУУЛАН ТАРИАЛЖ БОЛОХ ЗАРИМ ТАРИМЛУУД

4.3.1. БУУРЦАГТ УРГАМЛУУД

Царгас (Medicago sativa)

Олон наст буурцагтны төлөөлөл болох царгас агаарын азотыг хөрсөнд шингээх (фиксацилах) чадвартайн хувьд доройтсон хөрсийг нөхөн сэргээхэд ашиглагддагаас гадна хөрсний бүтцийг сайжруулж, хог ургамлын тархалтыг бууруулдаг тул сэлгээнд тарихад тохиромжтой тарималд тооцогддог бөгөөд ялангуяа органик газар тариалангийн сэлгээнд нилээд таригдаж байна. Царгасыг дэлхийн ихэнх бүс, бүслүүрт тариалж буй бөгөөд хүйтэн уур амьсгалтай Өвөр Монгол болон Канад зэрэг орны туршлагад үндэслэн Монголд ч бас малын тэжээлд зориулан тариалж, зудын эрсдэлийг бууруулахад ашиглах боломжтой.

Царгасны нэг дутагдалтай тал нь ус зарцуулалтын коэффициент харьцангуй өндөртэй (нэг кг биомассын ургац бүрэлдэхэд 700 л буюу түүнээс их ус зарцуулдаг), боловч харин давуу тал нь ганд тэсвэртэй. Монголд харьцангуй бага хэмжээгээр, харин Өвөр Монголд царгасыг усалгаатай ба усалгаагүй нөхцөлд их хэмжээгээр тариалж байна (Mao et al., 2018). Канадад царгасыг соргүй согоовор (Bromus inermis), ерхөг (Agropyron intermedium) зэрэг олон наст өвстэй холимог хэлбэрээр тариалах туршлага нилээд дэлгэрчээ. Хагас хуурай уур амьсгалтай Саскачеван мужид олон наст өвсний холимогт царгас оролцуулан тариалахад өвсний ургац нэмэгддэг тухай Jefferson et al. (2007), ургацын биомассаас гадна уургийн агууламж нэмэгддэг талаар Foster et al. (2013) нар судалж тогтоожээ.

Царгас тариалахад монгол орны уур амьсгал тохиромжтой бус. Гэхдээ уур амьсгалын өөрчлөлтийн нөлөөгөөр дулааны нөөц нэмэгдэж буй нь царгасын тариаланг өргөжүүлэх боломж олгож байна. Түүнчлэн таримал царгасыг зэрлэг төрлүүдтэй нь (M. sativa subspecies falcata) эрлийзжүүлж, хүйтэн, хуурайшилд тэсвэртэй сорт гарган авах чиглэлээр эрчимтэй хийгдэж буй селекцийн ажлын үр дүнд монгол орны агро-цаг уурын нөхцөлд тохирсон шинэ сортууд бий болох найдлага бий. (foottank.com/news/2018/12/alfalfa-queen-of-forages-reconquering-the-grasslands-of-inner-mongolia/). Царгас тариалахад анхаарах нэг асуудал бол тарихын өмнө үрэнд ризобактери шингээж өгөх ёстой. Мөн царгас хэдийгээр хөрсөнд азот хуримтлуулдаг боловч ургалтынхаа эхэн үед хөрснөөс азот авдгийг анхаарах хэрэгтэй.

Фацелия (Phacelia tanacetifolia)

Фацелия нь харьцангуй бага температурт соёолох чадвартай, шим тэжээлийн бодисын хэрэгцээ багатай, түргэн ургадаг ногоон бордуурын ургамал юм. Ус зарцуулалт нь царгаснаас бага, шүүдрийн уснаас чийг авах чадвартай (2018 оны 8-р сарын хуурайшилтийн үед зохиогчийн ажигласнаар). Монголд хараахан туршигдаагүй.

Вандуй (Pisum sativum)

Нэг наст буурцагт ургамлын төлөөлөл болох вандуй нь бусад буурцагтны нэгэн адил агаарын азотыг хөрсөнд шингээж, хөрсний фосфорыг хөдөлгөөнд оруулдаг тул буудайн өмнөгчид тарихад тохиромжтой. Вандуй түүнчлэн нийт буурцагт ургамлуудын хувьд азот фиксацिलाхдаа энерги их зарцуулдаг тул фотосинтезийн бүтээгдэхүүнийхээ нэлээд хэсгийг үндэс рүүгээ дамжуулах ба үүнтэй холбоотойгоор усны хэрэглээ нь харьцангуй өндөр байдаг. Гэсэн ч вандуй Канадын тал хээрийн бүсэд буудайн сэлгээнд чухал үүрэгтэй (Johnston et al., 2002) бөгөөд ялангуяа цомхотгосон ба тэг элдэншүүлэгтэй буудайн тариалангийн сэлгээнд их хэмжээгээр таригддаг (Lafond et al., 2006).

Зохиогчийн ажигласнаар, Казакстан, Баруун өмнөд Сибирийн хуурай хээрийн бүсэд вандуй сайн ургадаг. Вандуйн нэг онцлог нь ургалтын эхэн үед ганд тэсвэр сайтай, харин өсөлт хөгжилтийн сүүл үедээ ганд тэсвэргүй болдог. Иймд Монгол хэдийгээр хуурай уур амьсгалтай боловч хур тунадас хамгийн их унадаг үе нь вандуйн ганд өртөмтгий хугацаа болох 7-р сараас 9-р сарын хооронд тохиох тул вандуй тариалах агро-цаг уурын нөхцлийг хангах юм.

Сэвэг зарам (Lens culinaris)

Монголд сэвэг зарамыг тариалдаг талаар мэдээлэл алга. Канадад хамгийн их тариалдаг (Bueckert ба Clarke, 2013) бөгөөд Казакстан, баруун өмнөд Сибирийн хуурай хээрийн бүсэд мөн (зохиогчийн ажигласнаар) амжилттай тариалж байна. Уур амьсгалын хувьд ургалтын хугацаа богино, ургалтын сүүл үед хүйтэн, чийгтэй байдаг нутагт сэвэг зарамын болц гүйцдэггүй. Гэвч Канадад сүүлийн жилүүдэд дунд (105 хоног) ба дунд оройн (105-110 хоног) болцтой боловч ургац сайтай, жижиг үртэй сортууд өргөн тариалагдаж байна (Bueckert ба Clarke, 2013).

Сэвэг зарамын эдгээр сортуудыг монгол орны тариалангийн зарим бүс нутагт тариалах болц нь гүйцэх магадлалтай юм. Мөн сэвэг зарамын ганд тэсвэртэй зарим генотипүүдийг илрүүлсэн талаар мэдээлэл байна (Biju et al., 2018). Gan et al. (2017) хагас Канадын хуурай уур амьсгалтай Саскачеван мужид зөөлөн буудай – сэвэг зарам – хатуу буудайн сэлгээг зөөлөн буудай – зуны уринш – хатуу буудай сэлгээтэй харьцуулж, сэвэг зарам бүхий сэлгээнд зөөлөн ба хатуу буудайн ургац өндөр байгааг тогтоосон бөгөөд энэ нь сэвэг зарамын хөрсөнд чийг хуримтлуулах болон азот фиксацिलाх чадвартай холбоотой гэж үзжээ. Сэвэг зарамыг өөр ургамлын нөмрөгт тариалах туршлага нэлээд дэлгэрч байна.

4.3.2. ҮНДСЭН ТАРИМЛУУД

Зөөлөн буудай (Triticum aestivum)

Монгол улсад жил бүр тариалсан нийт талбайн 70 орчим хувийг зусах зөөлөн буудай эзэлдэг (Erdenebolor ба Nyamgerel, 2019). Өвөл хатуу ширүүн учраас өвөлжих буудай тариалах боломжгүй. Өмнөд Сибирьт сүүлийн жилүүдэд өвөлжих буудай тариалах туршилт амжилттай хийгдэж байгаа бөгөөд өвөл нь харьцангуй дулаан, богино,

цас их унадаг Казакстанд цаашид уг таримлыг тариалахаар төлөвлөж байна (Broka et al., 2016). Монгол орны хувьд хэдийгээр цаашид өвөл орох цасны хэмжээ нэмэгдэх төлөвтэй байгаа ч өвөлжих буудай тариалах хэмжээний цас, чийгийн боломж бага юм.

Рапс (*Brassica sp.*)

Монголд сүүлийн жилүүдэд *Brassica napus* зүйлийн рапсын тариалан эрс нэмэгдсэнээс гадна дотооддоо рапсын тос үйлдвэрлэдэг болжээ (Erdenebolor ба Nyamgerel, 2019). Рапсын тариалан ганц Монголд бус, ер нь дэлхий дахинд нэмэгдэж байгаа нь нэг талаар биошатахууны хэрэгцээ өсөн нэмэгдэж буйтай холбоотой. *B. napus* Монголд сайн ургадаг боловч азот зарцуулалт нь харьцангуй өндөр учраас олон жил тогтвортой ургац авахын тулд хангалттай хэмжээгээр бордох шаардлагатайг анхаарах хэрэгтэй.

Канадад сүүлийн жилүүдэд ургалтын хугацаа богинотой, хуурай уур амьсгалд дасан зохицсон *B. juncea* зүйлийн рапсыг тариалах болжээ. Уг рапсын цэцэглэх хугацаа харьцангуй урт, цэцэглэлтийн хугацаандаа хэд хэдэн удаа цэцэглэх ба цаг агаарын нөхцөл муудах үед, ялангуяа гантай үед цэцгээ унагаж, чийг сайжрах үед дахин цэцэглэж, үрээ боловсруулдаг онцлогтой (Berger et al., 2006). Энэ онцлог нь уг рапсыг ганд тэсвэртэй болгодог гэж үзэхэд хүргэж байна. *B. juncea* рапсын ургацын потенциал жигд бус, хөрс, цаг уурын нөхцлөөс хамаарч хэлбэлздэг дутагдалтай (Gan et al., 2007) боловч ганд тэсвэртэйн хувьд Монголд тариалахад тохиромжтой байж болох юм.

Арвай (*Hordeum vulgare*)

Зусах арвайг Монголд бага хэмжээгээр тариалж байна. Арвай Монголд тариалахад хамгийн тохиромжтой, өмнө нь илүү их хэмжээгээр тариалж байсан туршлага ч бий (Bachmann ба Friedrich, 2003). Зусах арвай ган тэсвэрлэх чадвар, ургацаар буудайнаас илүү. Bachmann ба Friedrich (2003)-ийн мэдээлснээр, Монголд шар айргийн үйлдвэрлэлд соёолж нийлүүлэх зах зээлийн боломж хэдийнэ бий болсон. Зусах арвай буудайг бодоход хөрс, цаг уурын шаардлага багатай. Харин монокультурт тариалахад сайн ургадаггүй онцлогтой юм.

Хатуу буудай (*Triticum durum*)

Хатуу буудай хэдий арвайн адил ганд тэсвэртэй боловч Монголд тариалахгүй байна. Казакстанд хатуу буудайг тариалангийн бүс, говийн бүсийн завсарт, жилд 200-250 мм хур тунадас унадаг нутагт (жишээ нь Костанай мужийн өмнөд хэсэгт) тариалж, 6-8 цн/га ургац авдаг. Ургацын хэмжээ хэдий бага боловч чанар маш сайн учраас тариаланчид өндөр үнээр борлуулдаг байна. Түүнчлэн ургац бага боловч тогтвортой, мөн хөрснөөс шим тэжээлийн бодис зарцуулах нь бага учраас бордоогүй нөхцөлд ч хөрсний шим тэжээлийн бодисын агууламж харьцангуй тогтвортой хадгалагддаг.

Канадад сүүлийн жилүүдэд хатуу буудайн ганд тэсвэртэй хэд хэдэн сорт үйлдвэрлэлд нэвтэрчээ. Тэдгээрийн төлөөлөл болох Strongfield сортыг өмнө нь хэт хуурайн улмаас газар тариаланд тохиромжгүйд тооцогдож байсан тал хээрийн бүс, хүрэн ба хуурай хөрстэй бүсүүдэд амжилттай тариалж байна (Bueckert ба Clark, 2013). Ган тэсвэрлэх чадвараас гадна үрийн уургийн агууламж болон бусад чанарын үзүүлэлтээр дээд зэрэгт тооцогдож буй (Clarke et al., 2006) уг сортыг Монголд турших шаардлагатай.

Бусад таримлууд

Монгол орны газар тариаланд үндсэн таримлаар тариалж болох бусад ургамлуудад маалинга, эрдэнэ шиш, наранцэцэг болон гурвалжин будааг нэрлэж болно.

Таримлын сэлгээ

Тариалангийн хөрсний доройтол, ялзмагийн хомсдолыг бууруулж, үржил шимийг нь сайжруулахын тулд буудайн тариаланд мөрдөж буй цулгуй уринш-буудай, цулгуй уринш-рапс-буудай сэлгээг халж, илүү боловсронгуй ээлжлэн тариалалтын хувилбаруудыг нэвтрүүлэх зайлшгүй шаардлагатай. Хэдийгээр монгол орны хөрс-цаг уурын нөхцөлд хэрэгжүүлэхэд амаргүй боловч цаашид сэлгээнд хүнсний (вандуй, сэвэг зарам зэрэг) ба тэжээлийн (тэжээлийн вандуй, царгас зэрэг) буурцагт ургамал тариалах, мөн эзэнт уринш (вандуй/сэвэг зарам нөмрөгт тариалах, царгасыг дангаар буюу олон наст өвстэй хольж тариалах) бэлтгэх технологийг мөрдөх нь хөрсний бүтэц, ялзмагийн ба шим тэжээлийн бодисын агууламжыг сайжруулахад томоохон дэвшил болно.

Тухайн нутгийн уур амьсгал, орчны хүчин зүйлс, аж ахуйн хүчин чадал, зах зээлийн боломж зэрэгт нийцүүлэн сэлгээний дараахь хувилбаруудаас сонгон мөрдөж болно:

а) Хүнсний таримал

Вандуй / Сэвэг зарам - Зусах зөөлөн буудай - Зусах арвай

Вандуй / Сэвэг зарам - Зусах зөөлөн буудай - Затуу буудай

Вандуй / Сэвэг зарам - Зусах зөөлөн буудай - Маалинга - Зусах зөөлөн буудай / Зусах арвай / Хатуу буудай

Сэлгээнд түүнчлэн гурвалжин будаа, мөн цаг уурын нөхцөл нь нийцэх нутгуудад зусах буудайн дараа бог будаа тариалж болно.

б) Сэлгээнд төмс тариалах

Вандуй / Сэвэг зарам - Төмс - Зусах буудай

в) Газар тариалан, мал аж ахуйн хослуулан эрхлэх тохиолдолд

Эзэнт уринш [нэг ба олон наст (царгас) буурцагт ургамал оруулж болно] - Төмс - Зусах зөөлөн буудай

Эзэнт уринш [нэг ба олон наст (царгас) буурцагт ургамал оролцуулж болно] - Зусах зөөлөн буудай - Зусах арвай

Вандуй – Эрдэнэ шиш – Зусах зөөлөн буудай (тэжээлд)

Цулгуй уриншийг сэлгээнээс халсан тохиолдолд хог ургамлыг глисофат цацаж устгах шаардлагатай. Гэхдээ сэлгээнд эзэнт уринш ба тосны ургамлууд оруулбал хог ургамлыг дарангуйлах нөлөө үзүүлдэг.

4.4. БОРДОО

Монгол орны газар тариаланд ургац хязгаарлагч гол хүчин зүйлсэд чийгийн дутагдал, ургалтын богино хугацаанаас гадна хөрсний үржил шимийн хомсдол онцгой байр суурийг эзэлж байна. Азотын нитратын агууламж тариалангийн нийт

талбайн 40%-д хангалттай төвшинд байгаа бол ургамалд ашиглагдах хөдөлгөөнт фосфорын агууламж 23%-д, солилцох калийн агууламж нийт талбайн дөнгөж ба 12%-д хангалттай төвшинд байгаа нь УГТХ-ийн 2013 оны судалгаагаар тогтоогджээ (Чойжамц ба бусад, 2015). Нэн ялангуяа ургамал үндсээрээ хөрснөөс чийг авахад оролцдог, тухайлбал усыг ургамлын үндэсний төв цилиндрт зөөвөрлөж, үүгээрээ шим тэжээлийн бодисуудыг ургамлын эд эрхтнүүдэд хүргэхэд шийдвэрлэх үүрэг гүйцэтгэдэг чухал элемент болох кали (Marschner, 1986) нийт талбайн 88%-д дутагдалтай буйд анхаарал хандуулах нь зүйтэй. Түүнчлэн ихэнх тариалангийн талбай органик бодисоор хомсдсон нь бичил биетний үйлчлэлээр органик бодисыг эрдэсжүүлэх замаар таримал ургамлыг шим тэжээлээр хангах боломжийг хязгаарлаж байна.

Тариалангийн хөрсөнд азотоос гадна фосфор болон кали хомсдолтой байгаа нь сонирхол татаж байна. Энэ нь тариаланчид голчлон азотоор борддогтой холбоотой байж болох юм. Гэхдээ хөрсөнд фосфор, калийн хомсдол үүсгэж буй нэг шалтгаан нь хөрсний орчин буюу рН юм. УГТХ-ийн судалгаанаас үзвэл тариалангийн нийт талбайн 42%-д рН нь саармаг, 55%-д сул шүлтлэг буюу шүлтлэг байна (Чойжамц ба бусад, 2015). Ийм өндөр рН-тай хөрсөнд нэг талаар ургамалд хүртээмжгүй кальцийн фосфат бүрэлдэж, нөгөө талаар силикат өгөрших, өгөршлөөс кали ялгарах явц маш удаан тул ургамалд хүртээмжтэй фосфор, калийн агууламж бага байдаг. Хөрсний бичил элементүүдийн агууламжийн талаар тодорхой мэдээлэл алга. Гэхдээ ерөнхийдөө рН өндөртэй хөрсөнд зэс, цайр, мангани зэрэг металлууд уусмал хэлбэрт шилжих боломж бага тул монголын хөрс бичил элементүүдээр хомс, Казакстанаас ч тааруу болов уу гэж таамаглаж байна. Иймд хэрэв олдоцтой бол тариаланчид мочевины, аммонийн бордоо зэрэг хүчиллэг физиологийн бордоо түлхүү хэрэглэх хэрэгтэй. Ялангуяа сульфат аммони нь азотоос гадна хөрсөнд дутагдалтай байх өндөр магадлалтай элемент болох хүхрээр давхар бордох тул маш сайн үр дүн өгнө.

Тариалангийн хөрсийг бордохдоо хөрсний үржил шимийн талаар бодит мэдээлэлд үндэслэн бордооны нэр төрөл, найрлагыг зөв сонгож, тохиромжтой тун хэмжээгээр хэрэглэх шаардлагатай. Гэтэл тариаланчид хөрснийхөө үржил шимийн талаар мэдлэг, мэдээлэлгүй байгаа нь Казакстаны нэгэн адил Монголд ч бас тулгамдсан асуудал болж байна. Энэ асуудлыг шийдвэрлэхийн тулд тариалангийн хөрсний шинжилгээг тогтмол гүйцэтгэдэг байх шаардлагатай.

Хөрсний шинжилгээг 3 төвшинд гүйцэтгэж болох бөгөөд төвшингөөсөө хамаарч шинжилгээнд зарцуулах зардал, цаг хугацаа ба шинжилгээний үр дүнгийн нарийвчлал харилцан адилгүй. Нитратын шинжилгээг хялбар аргаар гүйцэтгэхэд туузан буюу дискэн индикатор бүхий рефлектометр ашиглаж болно. Зах зээлд одоогоор NI-12, RQflex® 20, Reflectoquant® зэрэг хэд хэдэн загвар борлогдож байна. Эдгээр гар багажууд ашиглахад хялбар бөгөөд үр дүнгийн нарийвчлал боломжийн гэж үзэж болно. Арай илүү нарийвчлалтай бөгөөд үнэтэй, мөн тариаланчаас зохих хэмжээний мэдлэг шаардах хувилбарт микрофлуид чип ашиглан капилляр электрофорез гүйцэтгэх арга орно. Гэхдээ ийм аргад суурилсан шинжилгээний багажны (жишээ нь iMETOS MobiLab) гол функц нь нитратын NO₃⁻, NO₂⁻ and NH₄⁺ зэрэг төрөл бүрийн хэлбэрүүдийг тодорхойлж, хооронд нь ялгаж салгахад чиглэдэг. Гэтэл монгол орны өндөр рН-тай тариалангийн хөрсөнд зөвхөн NO₃⁻ хэлбэрийн азотын нитрат л ургамалд хүртээмжтэй. Хөрсөнд агуулагдах төрөл бүрийн макро болон бичил элементүүдийн шинжилгээг иж бүрнээр, өндөр

нарийвчлалтай гүйцэтгэхэд мэргэжлийн боловсон хүчинтэй, олон улсын жишигт нийцсэн шинжилгээний арга зүйг мөрдөж ажилладаг зориулалтын лаборатори шаардагдана.

Хөрсний шинжилгээ гүйцэтгэж, түүний үр дүнд тулгуурлан газар тариалангийн үйлдвэрлэлд бордоог ашиглах зөвлөмж боловсруулах шаардлагатай. Уур амьсгалын нөхцөл өөр учраас германы ХАА-н туршилт, судалгааны станцуудын боловсруулсан зөвлөмжүүд Монголд тохирохгүй. Харин Канад улсын хуурай, хүйтэн бүс нутгуудад нийцүүлэн боловсруулсан зөвлөмжүүд илүү тохирох магадлалтай. Жишээ нь Саскачеван мужийн захиргаанаас боловсруулсан бордооны зөвлөмж: <https://www.saskatchewan.ca/business/agriculture-natural-resources-and-industry/agribusiness-farmers-and-ranchers/crops-and-irrigation/soils-fertility-and-nutrients>.

Хөрс шинжилгээний үр дүнгийн нарийвчлал дээж авах арга зүйгээс хамаардаг. Хулангийн тал, Умард Казакстаны тэгш тал нутагтай харьцуулахад Монголын тариалангийн ихэнх талбай уулын бэл хярд, налуу байрласнаараа ялгаатай. Талбайн нэг зах нь гүвээн дээр буюу харьцангуй өндөрт, харин нөгөө зах нь хөндийд буюу нам доор байрлалтай байх нь түгээмэл. ОХУ-ын Красноярскийн хязгаарын өмнөд хэсэгт байрлах Хакасын талд туршилт судалгааны ажил өөрийн биеэр гүйцэтгэж байсны хувьд ийм налуу гадаргатай талбайн хөрс вариаци ихтэй, дээж авахад төвөгтэй байдаг. Хөрсний дээж гол нь тухайн талбайнхаа ялгаатай хэсэг тус бүрийг төлөөлж чадахуйц байх ёстой. Түүнчлэн ургамал ургалтын давхаргын доорх ул хөрс таримал ургамлын шим тэжээлийн хангамжид чухал үүрэгтэй болохыг (Kautz et al., 2013) тооцож, нийт дээжинд 60 см-аас багагүй гүнээс авсан дээжийг сонгох хэрэгтэй.

Хөрсний үржил шимийг сайжруулахад эрдэс бордоогоор бордохоос гадна хөрс сайжруулах ургамлуудыг сэлгээнд буюу эзэнт уриншинд нэвтрүүлэх нь зүйтэй. Хөрс сайжруулах ургамал гэдэг 5.2-р хэсэгт дурдсанаар эн тэргүүнд багтах буурцагт ургамлуудыг дангаар буюу бусад ургамлуудтай холимог хэлбэрээр тариалах нь хөрсөн дэх ургамалд хүртээмжтэй азот, фосфор, кали ба бусад шим тэжээлийн элементийн агууламжийг нэмэгдүүлж, эрдэс бордоо хэмнэх боломжийг олгоно. Хөрс сайжруулах сэлгээ болон бордоо нь таримлын ургацыг нэмэгдүүлэхийн зэрэгцээ хөрсийг органик бодисоор баяжуулж, органик нүүрстөрөгчийн агууламжийг нь нэмэгдүүлнэ. Үүнд цомхотгосон буюу тэг элдэншүүлэг, үрлэгээний боловсронгуй технологийг хослуулж, хөрс хамгаалах тариалангийн цогц технологи боловсруулан, мөрдвөл зохино.

Хөрсний ялзмагийг нэмэгдүүлэхэд зайлшгүй анхаарах зүйл бол хөрсний шим тэжээлийг алдагдуулах технологи нь хөрсөнд буй органик бодисыг эрдэсжүүлж, эрдэсжсэн шим тэжээлийн бодисыг таримал ургамалд ашиглуулахад чиглэдэг. Харин хөрс хамгаалах буюу органик бодис хуримтлуулах технологийг хэрэгжүүлэхэд органик бодис бүрэлдэхэд шаардагдах нэмэлт азотоор хангаж өгөх шаардлагатай болдог. Үүнийг тодорхой жишээгээр тайлбарлая. Тухайлбал хөрс хамгаалах технологи хэрэгжүүлснээр хөрсний органик бодисын агууламж 50 т/га-аас 60 т/га болж 20%-иар нэмэгдсэн гэж үзвэл уг нэмэгдсэн органик бодист зөвхөн нүүрстөрөгч бус, мөн азот (бас тодорхой хэмжээгээр фосфор ба хүхэр) агуулагдана. Тариалангийн хөрсний нүүрстөрөгч ба азотын 12:1 гэсэн дундаж харьцаанд үндэслэн тооцвол нэг га хөрсөнд нэмэгдсэн 10 тонн органик нүүрстөрөгчид 833 кг азот агуулагдах, өөрөөр хэлбэл ийм хэмжээний азот хөрсний

бичил биетнүүдийн үйлчлэлээр хөдөлгөөнгүй органик азотын хэлбэрт шилжжээ гэсэн дүгнэлтэд хүрч байна. Иймд хөрсөнд органик бодис хуримтлуулахын тулд хангалттай хэмжээгээр бордох зайлшгүй шаардлагатай. Сэлгээнд буурцагт ургамал тариалаад ч органик бодис бүрэлдэхэд шаардагдах хэмжээний азотыг хөрсөнд хуримтлуулж хараахан чадахгүй тул нэмж бордохоос өөр аргагүй. Мөн органик бодис хуримтлуулах технологид шилжсэн эхний жилүүдэд хөрсөнд буй азот органик хэлбэрт шилжиж, таримал ургамалд хүртээмж нь багасдаг болохыг анхаарах хэрэгтэй. Хэсэг хугацааны дараа хөрсний органик бодисын агууламж тодорхой төвшинд хүрээд тэнцвэржиж, эргээд эрдэсжих процесст орох бөгөөд нийт нөөц нь нэмэгдсэн тул өмнөхөөс илүү их хэмжээний азот (мөн фосфор, хүхрийг) эрдэсжиж, таримал ургамлын шим тэжээлд зарцуулагдана.

ДҮГНЭЛТ

Монгол орны газар тариаланд нэн даруй шийдвэрлэх шаардлагатай асуудал бол цулгүй уриншийг багасгах юм. Цулгүй уринш ашиглах тохиолдолд хөрсний үржил шимийг доройтуулж, нэн ялангуяа азотыг алдаглуудаг ба улмаар хөрсний ялзмагийн агууламж жил ирэх тусам буурч, хөрс элэгдэж, доройтоход хүргэдэг. Цулгүй уриншийг хөрсөнд чийг хуримтлуулах зорилгоор ашигладаг хэдий ч олон улс оронд хийгдсэн туршилт судалгааны үр дүнгээр цулгүй уринш чийгийг таримлын сэлгээнээс илүү хуримтлуулж чаддаггүй болох нь нотлогдсон бөгөөд үүнийг Монголд ч бас судалж, дүгнэх хэрэгтэй. Цулгүй уриншийн маргаангүй нэг ашигтай тал бол талбайн хог ургамал устгахад чухал үүрэгтэй байдаг. Гэхдээ сэлгээнд буурцагт ургамал тариалахад хог ургамлыг дарангуйлах нөлөө үзүүлдэг.

Монголын нөхцөлд буурцагт ургамал тариалахад чийгийн дутагдал, ургалтын хугацаа богино зэрэг хүндрэлүүд тулгарах нь ойлгомжтой. Иймд давуу талаа зөв тодорхойлж, тэдгээрт нийцсэн таримлуудыг сонгож тарих шаардлагатай. Монголд бороо хамгийн их ордог үе нь 7, 8-р сар учраас ургалтын эхэн үедээ чийг харьцангуй бага шаарддаг, харин төгсгөл үедээ чийгийн хэрэгцээ нь нэмэгддэг, эсвэл чийгийн хангамж хэлбэлзэлтэй нөхцөлд дасан зохицсон таримлыг тариалах нь тохиромжтой гэж үзэж байна. Энэ зарчмыг зөвхөн сэлгээний буурцагт ургамал гэлтгүй, сэлгээний үндсэн таримлууд болон бусад ургамлуудад баримталбал зохино. Монголын газар тариаланд шинээр нэвтрүүлэх түүнчлэн тариалалтыг нэмэгдүүлэхэд тохиромжтой ургамлуудад зусах арвай, хатуу буудай, маалинга, наранцэцэг, гурвалжин будааг нэрлэж болно. Сүүлийн жилүүдэд эдгээр болон бусад ганд тэсвэртэй таримал ургамлын сортуудыг шинээр бий болгож байгаа бөгөөд тэдгээрийг мөн Монголд туршиж, үйлдвэрлэлд нэвтрүүлэх нь зүйтэй. Уур амьсгалын өөрчлөлтийн Монголд үзүүлэх эерэг нөлөө нь таримал ургамлын ургалтын хугацаа уртсах төлөвтэй байна. Харин Казакстаны адилаар зуны чийгшил, хур тунадас нэмэгдэх эсэх нь тодорхойгүй байна.

Хөрс хамгаалах технологийг газар тариаланд ашигласнаар хөрсний чийгийн алдагдлыг бууруулах болмжтой юм. Тэг элдэншүүлэг буюу зурваслан тариалах технологийг нэвтрүүлснээр хөрс байнгын хучлагатай байж, ууршилт эрс багасдаг. Энэ талаар, үрлэгээ, хураалтын технологийг боловсронгуй болгох талаар Т.Майнел судалгаандаа дэлгэрэнгүй дурдсан байдаг.

Тариалангийн технологийг сайжруулах дараагийн чиглэл нь бордоо юм. Таримал ургамлыг ус чийгээс гадна шим тэжээлийн бодисоор хангалттай төвшинд хангах

нь сайн ургац авахаас гадна хөрсөнд үлдэх ургамлын үлдэгдлийг нэмэгдүүлэх тул хөрсний ялзмагийн агууламж, үржил шимийг сайжруулдаг ач холбогдолтой юм. Үүнээс гадна талбайг бордсоноор таримал ургамлын ургацаар хөрснөөс алдагдаж буй шим тэжээлийн бодисыг нөхөх боломж бүрдэнэ. Хөрсний үржил шимийг сайжруулах зорилгоор буурцагт ургамал болон азот шингээгч бактери, эрдэс чулуулгийг өгөршүүлэх бодис, бэлдмэл хэрэглэдэг. Түүнчлэн хөрсний шинжилгээ тогтмол гүйцэтгэж, шим тэжээлийн бодисын агууламжийг сайтар мэдэж байх нь маш чухал.

Эцэст нь газар тариалан, мал аж ахуйг хослуулан хөгжүүлэхийг зөвлөмөөр байна. Тариалангийн сэлгээнд тэжээлийн таримал (ялангуяа буурцагт ургамал) тариалж малын тэжээлд хэрэглэх, түүнчлэн малын хаягдал бууцаар талбайг бордох замаар хөрсний үржил шимийг сайжруулах тогтолцоонд шилжих нь хамгийн үр дүнтэй. Газар тариалан, мал аж ахуйн хосолсон үйлдвэрлэлийн системийг дэмжсэн технологийн шийдлүүдийг үе шаттайгаар газар тариаланд нэвтрүүлэх нь зүйтэй. Хөрсөнд ээлтэй, тогтвортой газар тариаланг хөгжүүлэхэд чухал ач холбогдолтой дээрх бүх асуудлуудыг бодитойгоор хэрэгжүүлэхэд шаардагдах хөрөнгө оруулалтын болон бусад асуудлыг шийдвэрлэхэд бодлого боловсруулагчид болон тариаланчдын хамтын хүчин зүтгэл, чармайлт чухал үүрэгтэй болно. Түүнчлэн дараахь асуудлуудыг анхаарахгүй орхиж үл болно:

1) Тариаланчдын мэдлэг, боловсролыг дээшлүүлэх

Тариалангийн шинэлэг, боловсронгуй техник, технологиудыг үйлдвэрлэлд нэвтрүүлэхийн тулд тариаланчдын мэдлэг, мэдээлэл, ур чадварыг дээшлүүлэх зайлшгүй шаардлагатай юм. Орон нутгийн нэвтрүүлэх үйлчилгээ хариуцсан байгууллагууд үйлдвэрлэлийн нөхцөлд технологийн сургалт, сурталчилгааны ажлыг явуулах нь үр дүнтэй байдаг. Казакстанд Герман-Казакстаны Хөдөө аж ахуйн сургалт, мэдээллийн төв энэ чиглэлээр амжилттай ажиллаж байна.

Зарим тариаланчид эрдэмтэн судлаачид, төр, захиргааны байгууллагын мэргэжилтнүүдийн үгэнд үл итгэх хандлагатай, өгсөн заавар зөвлөмжийг хүлээж авахдаа хойрго байдаг. Иймд танхимд хичээл заахаас илүү үйлдвэрлэлийн бодит туршлагыг сурталчлах чиглэлээр ажиллах нь үр дүнтэй. Бид **KULUNDA** ба **ReKKS** төслийн хүрээнд хөрс хамгаалах технологи нэвтрүүлж, тогтмол өндөр ургац авдаг, орон нутагтаа "Алтан гадас" нь болсон тариалангийн аж ахуйнуудыг түшиглэн талбайн өдөрлөг, сургалтуудыг зохион байгуулахад оролцогчид ихэд сонирхож, өгсөн зөвлөмж, мэдээллийг идэвхтэй хүлээн авч байсан туршлага бий.

2) Хөрс шинжилгээний лабораториуд байгуулах, хүчин чадлыг нь өргөтгөх;

Тариаланчдыг талбайнхаа хөрсний үржил шимийн талаар мэдээлэлтэй болгохын тулд хөрс шинжилгээний ажлыг өргөжүүлэх шаардлагатай. Энэ ажлыг зөвхөн ХААИС болон УГТХ хариуцах боломжгүй. Цаашид газар тариалангийн бүсүүдэд төрийн өмчийн эсвэл төрийн нэгдсэн хяналт дор үйл ажиллагаа явуулах хөрс шинжилгээний лабораториуд байгуулж, олон улсын стандартын арга зүйд суралцаж бэлтгэгдсэн боловсон хүчин ажиллуулах шаардлагатай.

3) Таримлын шинэ сэлгээ, бордооны талаар урт хугацааны туршилт судалгаа гүйцэтгэх;

Газар тариалангийн эрдэм шинжилгээний байгууллагуудын гүйцэтгэж буй

судалгааны ажлыг таримлын шинэ сэлгээ, бордооны боловсронгуй хувилбарууд, орчин үеийн ХАА-н тоног төхөөрөмжийг үйлдвэрлэлд нэвтрүүлэхэд чиглүүлэх, дээрх чиглэлээр урт хугацааны туршилт судалгааны ажлыг санаачилж, боломжтой тохиолдолд бүсчилсэн хэлбэрээр гүйцэтгэх шаардлагатай байна. Бидний Баруун өмнөд Сибирь, Казакстанд гүйцэтгэсэн урт хугацааны туршилтуудад тариаланчид өөрийнхөө тариалангийн талбайг ашиглуулж, идэвхтэй оролцож байсан туршлагыг ч мөн Монголд хэрэгжүүлэх боломжийг судлах хэрэгтэй. Туршилт судалгааны ажилд тариаланчдыг оролцуулах нь зардал, тоног төхөөрөмж хэмнэхээс гадна зориуд бэлтгэсэн туршилтын талбайд бус, шууд үйлдвэрлэлийн нөхцөлд хийгдсэн туршилтын үр дүнг үйлдвэрлэлд нэвтрүүлэхэд илүү ойр байдаг.

4) Бодлогын дэмжлэг үзүүлэх;

Монголын газар тариалангийн салбарт төрөөс баримталж буй бодлогод хөрсөнд ээлтэй тогтвортой газар тариаланг хөгжүүлэх зорилт тусгагдсан. Гэхдээ уг зорилтыг бодитоор хэрэгжүүлэхэд тариаланчдын зүгээс ихээхэн хэмжээний хөрөнгө оруулалт (Жишээ нь: орчин үеийн ХАА-н техник, үр, бордоо, ургамал хамгааллын бодис авах) шаардагдах тул төрийн дэмжлэг зайлшгүй хэрэгтэй. Олон улсын жишгээр тариаланчдад төрийн дэмжлэгийг ихэвчлэн хөнгөлөлттэй зээл, татварын хөнгөлөлт болон шууд мөнгөн урамшууллын хэлбэрээр олгодог. Түүнээс гадна хөрснийхөө нүүрстөрөгчийн агууламжийг нэмэгдүүлсэн бөгөөд түүнийгээ нотлох чадвартай тариаланчдад олон улсын нүүрстөрөгчийн зах зээлээс квот авахад нь зуучлахад анхаарч ажиллах хэрэгтэй. Нүүрстөрөгчийн ялгарлыг бууруулах квотын худалдаа цаашид улам өргөжих тул тариаланчид уг квотоор орлогын нэмэлт эх үүсвэр бий болгох боломжтой юм.

АШИГЛАСАН ХЭВЛЭЛ

- Чойжамц А., Одгэрэл Б., Амарсанаа Б., Туул Д. (2015) Монгол орны тариалангийн хөрсний үржил шимийн төлөв байдал, сайжруулах боломж, бордооны хэрэгцээ шаардлага. "Хөрс хамгаалал – Тогтвортой газар тариалангийн үйлдвэрлэлийн үндэс" зөвлөгөөнд хэлэлцүүлсэн илтгэл, Герман-Монголын хамтын ажиллагааны "Тогтвортой хөдөө аж ахуй" төсөл, 2015 оны 11-р сар.
- Акшалов К.А. et al. (2013): Технология прямого посева культура рапса эффективность преимущества. In: Conference 01.08.-01.08.2013: Diversification of crops and zero technologies in arid regions. Scientific and Production Center of Grain Farming A.I. Baraeva, Shortandy.
- Бараев А.И. (1988): Почвозащитное земледелия: избранные труды. Москва: Агропромиздат.
- Беляев В.И., Волнов В.В. (2010): Ресурсосберегающие технологии возделывания зерновых культур в Алтайском крае. Барнаул.
- Казстат (2003): Республика Казакстан: 50 лет начала целинной компании (1953–2002). Комитет по статистике Казахстана, Алматы.
- Ad-hoc-Arbeitsgruppe Boden (2005): Bodenkundliche Kartieranleitung, 5. Auflage. Bundesanstalt fuer Geowissenschaften und Rohstoffe (ed.). Stuttgart: Schweizerbart.
- Bachmann T.L., Friedrich T. (2003): Conservation agriculture in Mongolia. Working paper.
- Baldock J.A., Nelson P.N. (2000): Soil organic matter. In: Sumner ME (ed) Handbook of Soil Science. CRC Press, Boca Raton, p. B-25-B-84.
- Belyayev V.I. (2014): Ecologic, economic and technological bases of sustainable agriculture in the Kulunda Steppe of the Altai region. In: Digest of the International scientific-practical conference Environmental and Economic Strategies for Sustainable Land Use in the Steppes of Eurasia under the Conditions of Global Climate Change. Barnaul, p 65–67.
- Belyaev V.I. et al. (2020a): Modernization of current agricultural technologies of grain production under the conditions of a steppe zone of the Altai region. In: Fruehauf et al. (eds.) Kulunda: Climate Smart

- Agriculture. Springer Nature Switzerland, p. 341-354.
- Belyaev V.I. et al. (2020b): Autumn tillage, soil moisture content, and crop yields. In: Fruehauf et al. (eds.) Kulunda: Climate Smart Agriculture. Springer Nature Switzerland, p. 355-366.
- Beare M.H., Hu S., Coleman D.C., Hendrix P.F. (1997): Influences of mycelial fungi on soil aggregation and organic matter storage in conventional and no-tillage soils. In: Applied soil ecology (3), 211-219.
- Berger J.D. et al. (2006): Genotype by environment studies demonstrate the critical role of phenology in adaptation of chickpea (*Cicer arietinum* L.) to high and low yielding environments in India. In: Field Crops Research (98), 230-244.
- Biju S. et al. (2018): The use of infrared thermal imaging as a non-destructive screening tool for identifying drought-tolerant lentil genotypes. In: Plant Physiology & Biochemistry (127), 11-24.
- Bischoff N. et al. (2016): Land-use change under different climatic conditions: Consequences for organic matter and microbial communities in Siberian steppe soils. In: Agriculture, Ecosystem & Environment (235), 253-264.
- Bondarovich A.A. et al. (2020): Soil moisture and evapotranspiration. In: Fruehauf et al. (eds.) Kulunda: Climate Smart Agriculture. Springer Nature Switzerland, p. 167-181.
- Broka S. et al (2016): Kazakhstan – Agricultural sector risk assessment. World Bank Group Report Number 103076-KZ.
- Bueckert R.A., Clarke J.M. (2013): Review: Annual crop adaption to abiotic stress on the Canadian prairies: Six case studies. In: Canadian Journal of Plant Science (93), 375-385.
- Burney J.A. et al. (2010): Greenhouse gas mitigation by agricultural intensification. In: Proceedings of the National Academy of Sciences, USA 107, 12052-12057.
- Christensen B.T. (1992): Physical separation of soil and organic matter in primary particle size and density separates. In: Advances in Soil Science (20), 1-90.
- Clarke J.M. et al (2006): Registration of 'Strongfield' durum wheat. In: Crop Science (46), 2306-2307.
- Cotrufo M.F. et al. (2015): Formation of soil organic matter via biochemical and physical pathways of litter mass loss. In: Nature Geoscience (8), 776–779.
- Dagvadorj D. et al (2009): Mongolia Assessment Report on Climate Change 2009. Ministry of Nature, Environment and Tourism, Ulaanbaatar.
- Doran J.W., Smith, M.S. (1987): Organic matter management and utilization of soil and fertilizer nutrients. In: Follett, R.F., Stewart, J.W.B., Cole, C.V (eds.). Soil fertility and organic matter as critical components of production systems. Soil Science Society of America Special Publication No. 19. American Society of Agronomy, Madison, WI, p. 53-72.
- Elliott E.T. (1986): Aggregate structure and carbon, nitrogen, phosphorus in native and cultivated soils. In: Soil Science Society of America Journal (50), 627-633.
- Elliott E.T. et al (1996): Modeling the measurable or measuring the modelable: A hierarchical approach to isolating meaningful soil organic matter fractionations. In: Powlson DS et al. (eds.) Evaluation of Soil Organic Matter Models Using Existing Long-Term Datasets. Springer, Berlin, p. 161-179.
- Erdenebolor B. (2016): Beschreibung und Bewertung des mongolischen Agrarsektors unter besonderer Beruecksichtigung der Schwerpunktthemen des DMKNL. Ulaanbaatar: Deutsch–Mongolisches Kooperationsprojekt Nachhaltige Landwirtschaft.
- Erdenebolor B., Nyamgerel B. (2019): Der mongolische Ackerbau im Ueberblick – natuerliche, agrar politische und institutionelle Rahmenbedingungen. Ulaanbaatar: Deutsch–Mongolisches Kooperationsprojekt Nachhaltige Landwirtschaft.
- Flach K.W. et al. (1997): Impacts of agriculture on atmospheric carbon dioxide. In: Paul, E.A. et al. (eds.) Soil Organic Matter in Temperate Agroecosystems - Long-Term Experiments in North America. CRC Press, Boca Raton, p. 3-14.
- Flessa H., Beese, F. (1995): Effects of sugar beet residues on soil redox potential and nitrous oxide emission. In: Soil Science Society of America Journal (59), 1044-1051.
- Foley J.A. et al. (2005): Global consequences of land use. In: Science (309), 570-574.
- Foster A. et al. (2013): Forage yield of simple and complex grass-legume mixtures under two management strategies. In: Canadian Journal of Plant Science (94), 41-50.
- Fruehauf M. et al. (2020): The Virgin Lands Campaign (1954-1963) until the breakdown of the former Soviet Union (FSU): With special focus on western Siberia. In: Fruehauf et al. (eds.) Kulunda: Climate Smart Agriculture. Springer Nature Switzerland, p. 101-118.
- Gan Y. et al. (2007): Brassica juncea canola in the northern great plains: Responses to diverse environments and nitrogen fertilization. In: Agronomy Journal (99), 1208-1218.

- Gan Y. et al. (2017): Lentil enhances agroecosystem productivity with increased residual soil water and nitrogen. In: *Renewal Agriculture & Food Systems* (32), 319-330.
- Golchin A. et al. (1994): Soil structure and carbon cycling. In: *Australian Journal of Soil Research* (32), 1043-1068.
- Gregorich E.G. et al. (1994): Towards a minim data set to assess soil organic matter quality in agricultural soils. In: *Canadian Journal of Soil Science* (74), 367-385.
- Guggenberger G. et al. (1999): Bacterial and fungal cell-wall residues in conventional and no-tillage agro ecosystems. In: *Soil Science Society of America Journal* (63), 1188-1198.
- Guggenberger G. et al. (2020): Interactive effects of land use and climate on soil organic carbon storage in western Siberian steppe soils. In: Fruehauf et al. (eds.) *Kulunda: Climate Smart Agriculture*. Springer Nature Switzerland, p. 183-199.
- Guo L.B., Gifford R.M. (2002): Soil organic carbon stocks and land use change: a meta analysis. In: *Global Change Biology* (8), 345-360.
- Haider K., Schaeffer A. (2000): *Umwandlung und Abbau von Pflanzenschutzmitteln im Boden*. Stuttgart: Enke im Georg-Thieme-Verlag.
- Hedges J.I. et al. (2000): The molecularly-uncharacterized component of nonliving organic matter in natural environments. In: *Organic Geochemistry* (31), 945-958.
- Hofmann, J. et al. (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 et al. (eds.) *Integrated Water Resources Management: Concept, Research and Implementation*. Springer International Publishing Switzerland, p. 471-514.
- Hornbeck R. (2012): The enduring impact of the American dust bowl: short- and long-run adjustments to environmental catastrophe. In: *American Economic Review* (102), 1477-1507.
- Illies T. (2012): Studie zu nachhaltigen und standortangepassten Anbauverfahren in der Mongolei in Kooperation mit der Nationalen Agraruniversitaet in Ulan Bator. Im Auftrag des Bundesministeriums fuer Ernaehrung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz.
- Ivanova S., Nosov V. (2008): Development of agriculture in Russia and its influence on fertilizer consumption. *International Plant Nutrition Institute*. (<http://eeca-en.ipni.net/article/EECAEN-2025>).
- Jacobs A. et al. (2018): Landwirtschaftlich genutzte Boeden in Deutschland – Ergebnisse der Bodenzustandserhebung. Johann Heinrich Thuenen-Institute (ed.) *Thuenen Report* 64.
- Jefferson P.G. et al. (2007): Performance of short-lived perennial grasses grown with and without alfalfa at a semiarid location in southern Saskatchewan. In: *Canadian Journal of Plant Science* (87), 59-65.
- Jin J. et al. (2015): Phosphorous application and elevated CO₂ enhance drought tolerance in field pea grown in a phosphorus-deficient vertisol. In: *Annals of Botany* (116), 975-985.
- Johnston A.M. et al. (2002): Field pea seeding management. In: *Canadian Journal of Plant Science* (82), 639-644.
- Kaempf I. et al. (2016): Potential of temperate agricultural soils for carbon sequestration: a meta-analysis of land-use effects. In: *Science of the Total Environment* (566–567), 428–435.
- Kaiser K., Guggenberger G. (2000): The role of DOM sorption to mineral surfaces in the preservation of organic matter in soils. In: *Organic Geochemistry* (31), 711-725.
- Kamp J. et al. (2015): Agricultural development and the conservation of avian biodiversity on the Eurasian steppes: a comparison of land-sparing and land-sharing approaches. In: *Journal of Applied Ecology* (52), 1578–1587.
- Kauz T. et al. (2013): Nutrient acquisition from arable subsoils in temperate climates: A review. In: *Soil Biology & Biochemistry* (57), 1003-1022.
- Koegel-Knabner I. (1993): Biodegradation and humification processes in forest soils. In: Bollag J-M, Stotzky G (eds.) *Soil Biochemistry*. Volume 8. Marcel Dekker, New York, p. 101-137.
- Koerschens M. (1998): Sustainable land use - long-term RSOM behaviour as observed in long-term field experiments. In: *Mitteilungen der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft* (87), 93-105.
- Koerschens M., Pfefferkorn A. (1998): Bad Lauchstaedt – Der statische Duengungsversuch und andere Dauerfeldversuche. UFZ-Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle GmbH.
- Kurganova I. et al. (2014): Carbon cost of collective farming collapse in Russia. In: *Global Change Biology* (20), 938–947.
- Lafond G.P. et al. (2006): Effects of tillage systems and rotations on crop production for a thin black Chernozem in the Canadian Prairies. In: *Soil & Tillage Research* (89), 232-245.
- Laganière J. et al. (2010): Carbon accumulation in agricultural soils after afforestation: a meta-analysis. In: *Global Change Biology* (16), 439–453.

- Mao X. et al. (2018): Application of molybdenum fertilizer enhanced quality and production of alfalfa in northern China under non-irrigated conditions. In: *Journal of Plant Nutrition* (41), 1009-1019.
- Marschner H. (1986): *Mineral Nutrition of Higher Plants*. Academic Press, London.
- Meinel T. (2002): The geoecological consequences of the steppe ploughing in the 1950s in Western Siberia. A contribution for future usage concepts with special consideration of the wind erosion. Dissertation, Martin Luther University of Halle-Wittenberg (in German).
- Merbach W., Koerschens M. (1999): Dauerduengungsversuche als Grundlage fuer nachhaltige Landnutzung und Quantifizierung von Stoffkreislaeufen. UFZ-Bericht 24/1999. UFZ - Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle GmbH.
- MET (Ministry of Environment and Tourism of Mongolia (2018) Third National Communication of Mongolia under the United Nations Framework Convention on Climate Change. Ulaanbaatar: The Ministry of Environment and Tourism.
- Nyamtsersen M et al. (2018): A comparative study of temperature and precipitation-based aridity indices and their trends in Mongolia. In: *International Journal of Environmental Research* 12, 887-899.
- Oades J.M. (1993): The role of biology in the formation, stabilization and degradation of soil structure. In: *Geoderma* (56), 377-400.
- Oades J.M. (1984): Soil organic matter and structural stability: mechanisms and implications for management. In: *Plant & Soil* (76), 319-337.
- Ogle S.M. et al. (2005): Agricultural management impacts on soil organic carbon storage under moist and dry climatic conditions of temperate and tropical regions. In: *Biogeochemistry* (72), 87–121.
- Paul E.A. et al. (eds.) (1996): *Soil Organic Matter in Temperate Agroecosystems: Long-term Experiments in North America*. CRC Press.
- Paustian K. et al. (1997): Management controls on soil carbon. In: Paul EA et al. (eds.) *Soil Organic Matter in Temperate Agroecosystems - Long-Term Experiments in North America*. CRC Press, Boca Raton, p. 15-50.
- Paustian K. et al. (2016): Climate-smart soils. *Nature* 532, 49-57.
- Pihlap E. et al. (2019): Initial soil formation in an agriculturally reclaimed open-cast mining area – the role of management and loess parent material. In: *Soil & Tillage Research* (191), 224-237.
- Poeplau C. et al. (2011): Temporal dynamics of soil organic carbon after land-use change in the temperate zone—carbon response functions as a model approach. In: *Global Change Biology* (17), 2415–2427.
- Radovic J. et al. (2009): Alfalfa – most important perennial forage legume in animal husbandry. In: *Bio technology in Animal Husbandry* (25), 465-475.
- Sauerbeck D. (1992): Die Funktionen und Bedeutung der organischen Substanzen fuer die Bodenfruchtbarkeit - ein Ueberblick. *Berichte ueber Landwirtschaft*. Band 4: Humushaushalt. Paul Parey, S. 13-29.
- Schmidt M.W.I. et al. (2011): Persistence of soil organic matter as an ecosystem property. In: *Nature* (478), 49-56.
- Six J. et al. (1998): Aggregation and soil organic matter accumulation in cultivated and native grassland soils. In: *Soil Science Society of America Journal* (62), 1367-1375.
- Six J. et al. (2002): Soil organic matter, biota and aggregation in temperate and tropical soils—effects of no-tillage. In: *Agronomie* (22), 755–775.
- Thorup-Kristensen K., Magid J., Jensen L.S. (2003): Catch crops and green manures as biological tools in nitrogen management in temperate zones. In: *Advances in Agronomy* (79), 227-302.
- Waksman S.A. (1938): *Humus: Origin, Chemical Composition and Importance in Nature*. Baillière, Tindall and Cox, London.
- Willumsen J., Thorup-Kristensen K. (2001): Effects of green manure crops on soil mineral nitrogen available for organic production of onion and white cabbage in two contrasting years. In: *Biological Agriculture & Horticulture* (18), 365-384.
- Zech W. et al. (1997): Chemical control of soil organic matter dynamics in the tropics. In: *Geoderma* (79), 117-161.

УУР АМЬСГАЛЫН ӨӨРЧЛӨЛТИЙН НӨХЦӨЛ ДЭХ ТОГТВОРТОЙ ГАЗАР ТАРИАЛАНГИЙН ШИЙДЛҮҮД

Боловсруулсан:

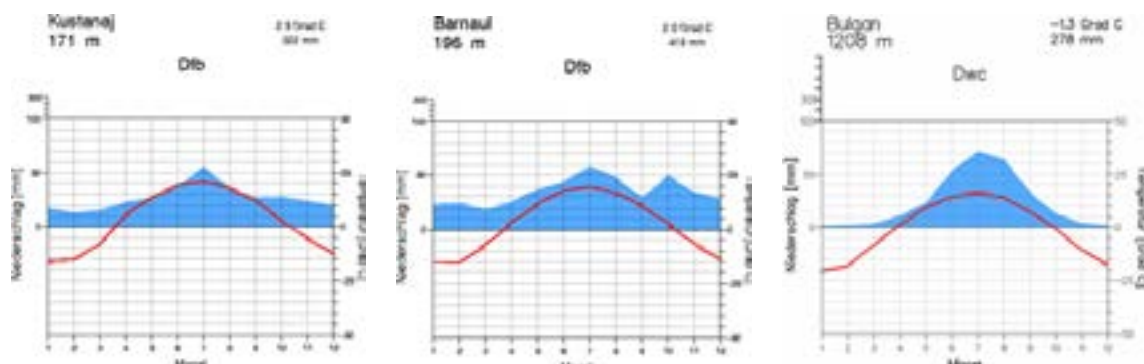
Доктор, Профессор **Тобиас Майнел**
ХБНГУ-ын "Amazonen-Werke" ХХК-ийн
Казахстан улс дахь салбарын захирал

ГАРЧИГ

Оршил	125
1. Хуурай хээрийн бүсийн хөрсний чанар ба чийгийн горимд хөрс боловсруулалтын үзүүлэх нөлөө	126
а. Хөрсний шинж чанарын Атар газар эзэмших аянаас хойших өөрчлөлт	126
б. Салхины элэгдлийн нөлөө	129
в. Цулгуй уриншийн нөлөө	134
2. Тал хээрийн бүсийн тариалангийн газрын хөрсийг доройтлоос хамгаалах үндсэн зарчмууд	135
а. Салхины элэгдлээс хамгаалах	135
б. Хөрсний ялзмагийн агууламжийг хадгалах, нэмэгдүүлэх	137
в. Хөрсний шим тэжээлийн бодисын хангамж	138
3. Газар тариалангийн технологийн хэтийн хандлага	143
а. Таримлын төрөл, таримлын сэлгээ	143
б. Шууд тариалалт, “strip-till” зурваслан хөрс боловсруулалт	147
в. Цомхотгосон хөрс боловсруулалтын ба тэг элдэншүүлгийн технологи	151
4. Газар тариалангийн технологийн урьдчилсан нөхцөл ба гарц шийдэл	155
а. Үрлэгээ	155
б. Бордоо	159
в. Ургамал хамгаалал	162
г. Ургац хураалт	167
5. Газар тариалангийн технологийг боловсронгуй болгох зөвлөмж	169
а. Тариаланчдын хэрэгжүүлэх шаардлагатай ажлууд	169
б. Бодлогын дэмжлэг ба санхүүжилт	171
Ашигласан хэвлэл:	172

ОРШИЛ

Монголын тал хээрийг багтаасан Евроазийн тал нутаг бүхэлдээ дэлхийн хамгийн том газар тариалангийн бүс нутаг юм. Харин Орос ба Украйны өрнө талд үргэлжлэх хар шороон хөрст газар нутаг нь таримлын хувьд ч (өвөлжих ба зусах таримал ургамал), мөн уур амьсгалын нөхцөлөөрөө ч төв Европынхтой илүү төстэй юм. Иймд эдгээр бүс нутагт харьцуулж болохуйц ижил төстэй газар тариалангийн системүүд байдаг. Уралын нуруу нь нэгэн төрлийн байгалийн хаалт болох бөгөөд зүүн зүг руу тэлэх тусам эх газрын уур амьсгал ихсэж газар тариалангийн үйлдвэрлэлийн шаардлага, нөхцөлүүд дагаж өөрчлөгдөнө. Өвөлдөө цасны хэмжээ бага мөн хэт их хүйтэрдэг тул өвөлжих таримлыг тариалах боломжгүй юм. Ургамал ургах хугацаа харьцангуй богино бөгөөд жилийн хур тунадасны хэмжээ цаашдаа буурсаар байна. Хур тунадас өргөргөө даган багасахын зэрэгцээ усны ууршилтын төвшин урагшлах тусам өөрчлөгдөж хуурайшилт ихсэж байна. Энэхүү өөрчлөлт нь (хөрсний текстурын өөрчлөлтийн хамтаар) ойт хээр, талын хээр, хуурай хээр гэх мэт байгалийн бүс бүслүүрүүд болон ландшафтын өөрчлөлтөөр илэрч байна. Уралын нуруу ба Алтайн нурууны хооронд ландшафтын хэв шинжийн хувьд харьцангуй жигд гэж хэлж болно. Тал хээрийн бүс бүслүүрүүдийн дагуу газар тариалан их бага эрчимтэйгээр хөгжиж иржээ. Газар зүйн 55-р өргөргийн дагуух ойт хээрийн бүсэд сүүлийн 150 жилийн турш газар тариалан эрхэлдэг байсан бол түүнээс өмнө зүгт тариалангийн газар ашиглалт өнгөрсөн зууны дунд үеийн атар газар эзэмших кампанит ажил (доор үзнэ үү) эхлэх хүртэл эрчимтэй өргөжөөгүй байна. Үүнд Монголын тал хээрийн онцлог голлох нөлөөтэй. Нэгдүгээрт Сибирийн өмнөд хэсэг болон Казахстаны нутгуудтай (далайн түвшнээс 200-400 м өндөр) харьцуулахад далайн төвшнөөс дээш харьцангуй өндөрт оршино. Хоёрдугаарт ОХУ, Монгол орныг дамнасан Алтайн Саяны нуруудын баруунаас зүүн зүг рүү чиглэх чийгтэй агаарын урсгалыг сааруулах нөлөөллөөс үндсэндээ шалтгаалж Монгол орны хур тунадасны хэмжээ багасдаг. Иймд Монгол орны хойд бүсийн тариалангийн бүс нутгийн хур тунадас болон нийлбэр температур нь Казахстан болон Сибирийн өмнөд хэсгийн хуурай хээрийнхээс харьцангуй бага байдаг (**Зураг 1**). Мөн хур тунадасны хуваарилалтад эх газрын хүчин зүйлс илүүтэйгээр нөлөөлдөг тул баруун зүгийн хур тунадас агуулсан агаарын урсгал Монгол орны нутаг дэвсгэрт нэвтэрдэггүй байна. Хур тунадас нь агаарын урсгалаар зөөгддөг тул хэт хувьсамтгай юм.



1-р зураг: (Костанай, Казахстан улсын цаг уурын зураглал); Барнаул, Сибирийн өмнөд хэсэг; Булган, Монголын хойд хэсэг (Эх сурвалж: <http://www.klimadiagramme.de>).

Казахстан болон Сибирийн хуурай хээрийн тал нутагт газар тариалан эрхлэх боломжтой бөгөөд энэ газар нутаг нь эрс тэс биш дээрхтэй ижил төстэй уур амьсгалтай юм. 2011 оноос ХБНГУ-ын Боловсрол шинжлэх ухааны яамны санхүүжилтээр тогтвортой газар тариалан эрхлэх төслийг эдгээр бүс нутагт хэрэгжүүлж байна. **KULUNDA** болон **REKKS** төслүүд салбар хооронд дамнасан аргачлалыг баримталдаг ба тариаланчдад практик шийдэл хайж олох зорилготой юм. Энэхүү мэргэжлийн өгүүллээр Монгол орны уур амьсгалын нөхцөлд ашиглаж болохуйц арга, шийдлүүдийг танилцуулна.

1. ХУУРАЙ ХЭЭРИЙН БҮСИЙН ХӨРСНИЙ ЧАНАР БА ЧИЙГИЙН ГОРИМД ХӨРС БОЛОВСРУУЛАЛТЫН ҮЗҮҮЛЭХ НӨЛӨӨ

(КУЛУНДА, РЕККС төслийн судалгааны үр дүнгээс)

а. Хөрсний шинж чанарын Атар газар эзэмших аянаас хойших өөрчлөлт

Дэлхийн 2-р дайны дараах жилүүдэд хуучны ЗХУ, хөдөө аж ахуйн гаралтай бүтээгдэхүүний, тэр дундаа үр тарианы гүн хомсдолд орсон. Хурцадмал байдлаасаа гарахын тулд 1954 онд ЗХУ-ын Коммунист намын удирдлага хуурай хээрийн бүс нутгуудад тариалангийн талбайг шинээр нэмэгдүүлэх шийдвэр гаргасан (Wein, 1980). Ийнхүү атар газар эзэмших аяны шийдвэр гарснаас хойш хоёр сарын дараа 1954 оны 4-р сард атар газрыг тариалангийн газар болгон хагалах, үрлэх ажлыг эхэлсэн байдаг. Атрын аяны эхний жилд 17.2 сая га атар хээр талыг тариалангийн газарт шилжүүлсэн (Георгиев, 1955).

Атрын бүс нутгууд	Газар [сая га]
Казахстан улс	25.5
Ижил мөрний бүс	1.5
Урал	4.5
Баруун Сибирь	6.2
Зүүн Сибирь	4.2
Нийт ЗХУ-ын "хуучин"	41.9

Хүснэгт 1: ЗСБНХУ-д атар газар эзэмших аяны хамарсан бүс нутгууд (Эх сурвалж: Eule, 1962. X 115).

Хээрийн болон хуурай хээрийн бүс дэх тариалангийн талбайн өргөжүүлэлт 1960 он хүртэл үргэлжлэв. Атар газар эзэмших энэ цаг хугацаанд Оросын өмнөд болон Казахстаны нутагт нийтдээ 41,8 сая га талбайд шинээр газар хагалж тариалалт хийсэн байдаг (Eule, 1962; Wein, 1983). Тус атрын аяны хамгийн том талбай болох 25,5 сая га талбай нь Казахстаны нутагт оршдог.

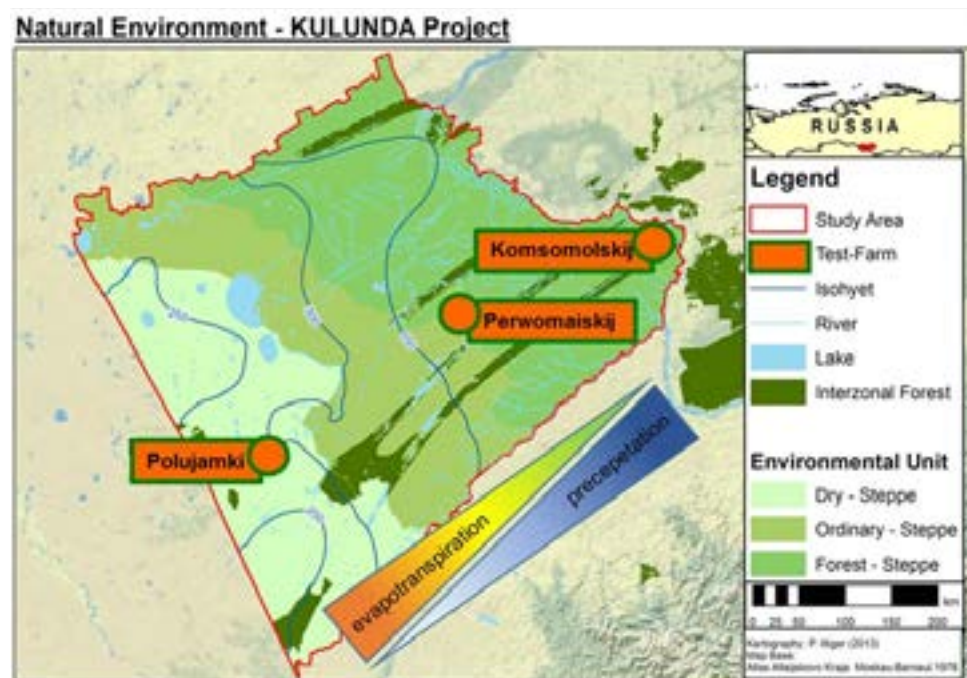
Атар газар эзэмших аян нь жилийн 300 мм хур тунадатай, өмнө зүгт голдуу хар шороон ба хүрэн хөрстэй Евроазийн хээрийн бүс нутгуудад явагдав (**Зураг 2**). Хуурай хээрийн энэ бүс нутгийн онцлог нь хур тунадасны хувьсамтгай байдал болон гантай байх нөхцөл юм. Ерөнхийдөө зуны улирлын хур тунадас ихэвчлэн конвекцийн борооны үүлнээс ордог байна (ГУГС, 1977).

Голлох таримал болох буудайн ургах хугацаанд олон жилийн дунджаар ердөө



2-р зураг: Оросын атрын кампанит ажлын аяны зорилтот бүс нутгууд (Эх сурвалж: Eeule, 1962).

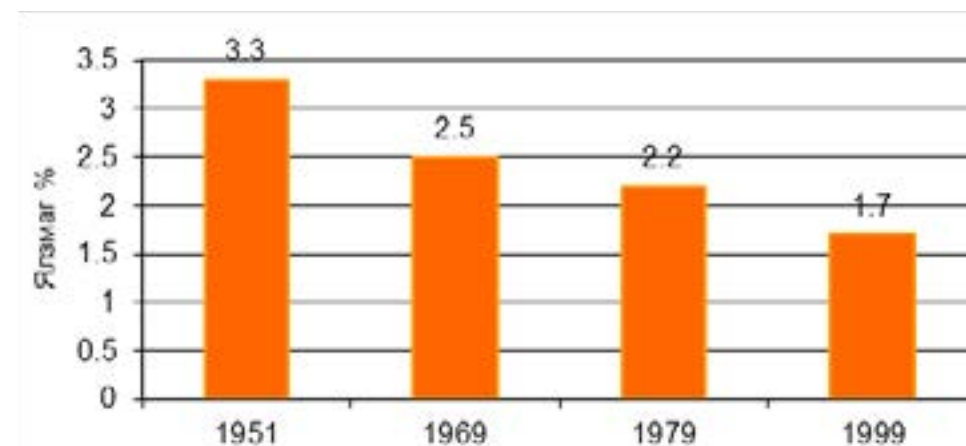
140 мм чийг унана (Rostankowski, 1979). Гэхдээ зуны улирлын халуун дулаанд гадаргын ууршилтын хэмжээ хур тунадасны хэмжээг хамаагүй давж гарах нь элбэг (ГУГС, 1977). Иймд ган гачиг тохиолдох эрсдэл их бөгөөд ургац алдах магадлал өндөр байна. Томоохон уудам хөндий талын хур тунадасны хэмжээ 300 мм-ээс бага байхыг ган гачиг болох хэмжээ гэж тодорхойлсон байдаг (Spaeth, 1980). Харин ЗСБНХУ-ын атар газар эзэмшсэн бүс нутгийн хувьд энэ нь урт хугацааны дундаж үзүүлэлт юм.



3-р зураг: Кулунда хээрийн бүсийн шинж чанарууд (Эх сурвалж: P. Illiger, 2013).

Үүнээс гадна атар газар эзэмших аяны ажлыг эхлүүлэх шийдвэрийг гаргах үед урьдчилан тооцож байсан нэг эрсдэл бол салхиар хөрсний элэгдэл үүсэх явдал байв. Тухайлбал, асар хүчтэй шороон шуурга 1956 онд тариалангийн нутгаар дайрч байжээ (Костровский, 1959). Жилд дунджаар 187,500 га тариалангийн газар салхины элэгдлээр сүйтгэгдэж цаашид газар тариалан эрхлэх боломжгүй болж байв. Нийт газар тариалангийн талбайн 30% буюу 13 сая га талбай 1963 оны байдлаар салхины элэгдлээр доройтолд орж хөрсний бүтээмж, ургацын хэмжээ мэдэгдэхүйц буурчээ (Wein, 1983).

Алтай нутгийн Кулунда тал нь баруун урагших Сибирийн тал хээрийн бүсийн шинж чанарыг агуулсан, хойгуураа навчит ой зонхилсон ландшафтаар хүрээлэгдсэн шилмүүст ой болон зүүн өмнөд талаараа уулархаг нутгаар хүрээлэгдсэн нутаг юм (Зураг 3).



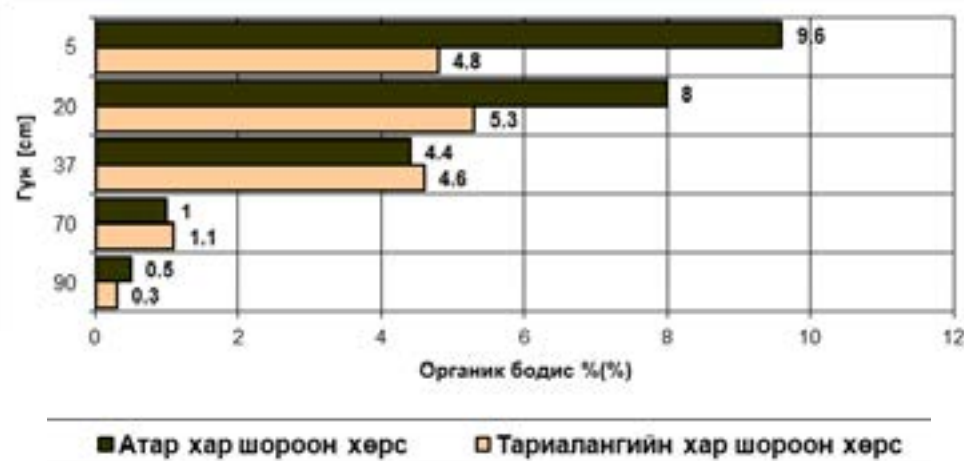
4-р зураг: Гришковка САА-н хагалсан хүрэн хөрсний А-давхаргын ялзмагийн дундаж агууламж (Эх сурвалж: 1951 Оросын алтайн бүсийн Газар зүйн судалгааны төвийн шинжилгээ, 1969 ГИПРОСЕМ Институт / Барнаулын шинжилгээ, 1979 ГИПРОСЕМ Институт / Барнаулын шинжилгээ, 1999 зохиогчийн судалгаанууд).

Хуурай эх газрын цаг уурын онцлог нь эрс тэс агаарын температур (өвлийн улиралд -40 хэм, зуны улиралд +35 хэм байх нь цөөнгүй) болон ургамал ургалтын хугацаа богино байдагт оршино. Хур тунадас жилд дунджаар ердөө 250-400 мм байх бөгөөд цаг хугацаа, орон зайн хувьд хувьсан өөрчлөгдөх нь хэвийн үзэгдэл юм. Сүүлийн жилүүдээс ажиглахад жилийн нийт хур тунадасны хэмжээ хэт хэлбэлзэж энэ нь 3-аас 6 хүртэлх жил үргэлжлэх ган болоход хүргэж байна. Судалгаанд хамрагдсан бүс нутгийн нэг онцлог бол богино хугацаанд 30-70 мм конвекцийн бороо орох явдал юм (ГУГС, 1977). Орсон ус чийг нь газрын гадаргаас эргээд харьцангуй хурдан уурших бөгөөд хөрсний өнгөн давхаргын энэ хуурайшилт нь хөрсний элэгдэл үүсэхэд хүргэж буй юм.

Судалгаанд хамрагдсан бүс нутгийн хөрсний хэв шинж нь зүүн урдаас баруун хойш тодорхой өөрчлөлтийг мөн баруун өмнөд чиглэлд гипсометр хэлбэрийн өөрчлөлтийг харуулж байна. Өмнө зүгийн бүс дэх хар шороон хөрс нь А-давхаргадаа ялзмагийн агууламж багатай ба ерөнхийдөө хөрсний гүн нь харьцангуй нимгэн байна. Тал хээрийн хур тунадасны, тэр дундаа цасны орох хэмжээг зэргэлдээ орших ойт хээрийн бүсийнхтэй харьцуулахад бага байгаа нь тал хээрийн бүсэд үүсэх биомассыг хязгаарлахаас гадна ялзмаг хуримтлагдах боломжийг бууруулж

байна. Тал хээр нутгийг хөрс судлалын өнцгөөс авч үзэх юм бол хээрийн хүрэн хөрсөөр тодорхойлно. Кулунда хээрт уртрагийн 80-р хэмээс цааш хур тунадас улам буурах тусам цайвар хүрэн хөрс зонхилох ба хөрсний өнгөн давхаргын ялзмагийн агууламж 4 хувьтай байдаг (Fruehauf & Meinel, 2003).

Хойд Америкийн тал хээрийн нутагт явуулсан судалгаанаас харвал атар газрыг тариалангийн газар болгон ашигласнаар хөрсний ялзмаг, улмаар хагалсан хөрсний нүүрстөрөгч багасдаг нь нотлогдсон байна (Balesdent et al., 1988; Lal et al., 1995). Хөрсний биологийн нөхцөл өөрчлөгдсөний улмаас органик бодисын эрдэсжилт нэмэгдэх ба хүлэмжийн хий /CO₂/-н ялгарлын хэмжээ ихэсдэг. (Mann, 1986). Хөрсний нүүрстөрөгчийн /C/-ийн бууралт тариалан эрхлэж эхэлсэн эхний жилүүдэд голчлон явагдана. Houghton (1995) ялзмагийн алдагдал үндсэндээ хөрсний А-давхаргад явагддаг ба хөрсөн дахь микро биологийн тэнцвэр эргэн тогтсоны дараа тодорхой түвшинд тогтворждог гэж тайлагнажээ. Ялзмагийн алдагдал атрын хөрсний ялзмагийн агууламжийн 30-50 хувьд хүрдгийг тогтоожээ (Burke et al., 1989; Lal et al., 1995). Энэ нь Кулунда тал хээрт явуулсан бидний судалгааны дүнтэй нийцэж байгаа юм. Тасралтгүй 50 жилийн турш судлагдаж буй тариалангийн талбайн (Гришовка Сангийн аж ахуй "САА") органик бодисын агуулах хэмжээ нь 1,7 хувь гэж гарсан ба энэ нь Сибирийн ижил төст атар хээрийн хөрсөнд агуулагддаг ялзмагийн агуулгатай харьцуулахад 50 хувьтай нь дүйцэж байгаа юм (4-р зураг).



5-р зураг: Тармаг ойт хээрийн атар болон тариалангийн талбайн хар шороон хөрсний ялзмагын агууламжийн харьцуулалт (Эх сурвалж: зохиогчийн дүрслэл).

Судалгааны бүсийн олон газруудад хийгдсэн ажиглалтын цэгүүдэд хөрсний ялзмагийн их хэмжээний алдагдал явагдсан нь тариалангийн газрыг атар газартай харьцуулсан судалгаагаар харагддаг. Тармаг ойт хээрийн органик бодисын алдагдлын хэмжээ тал хээрийн ялзмагийн алдагдалтай ижил төстэй байгааг тогтоосон. Эдгээр газрууд илүү өндөр буюу 9,6 хувь ялзмагийн агууламжтай байна (5-р зураг).

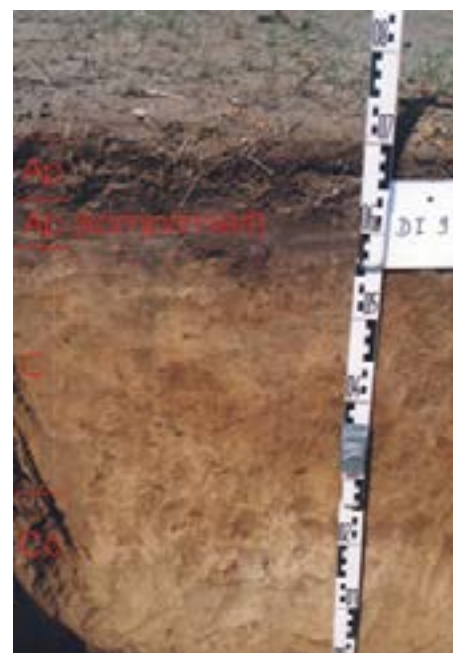
6. Салхины элэгдлийн нөлөө

Хөрс боловсруулалтын нөлөөгөөр ялзмагийн тодорхой хэсэг салхинд хийсэж шууд алдагдан (Burke et al., 1989) ихэвчлэн талбайн ойролцоох газруудад хуримтлагддаг.

Энэхүү динамик үйл явц нь хөрсний зөөгдөл болон хуримтлалаар үүсэх хөрсний элэгдэлийг бий болгохоос гадна талбайн экологийн үзүүлэлтүүдийн параметруудийн эрс тэс ялгаатай байдлыг нэмэгдүүлдэг. Салхины нөлөөгөөр хөрсний зөөгдөл ба хуримтлал үүсэх үйл явц органик бодисын эрдэсжилтэд хэрхэн нөлөөлж байгаа нь бидний өнөөгийн судалгааны сэдэв юм.

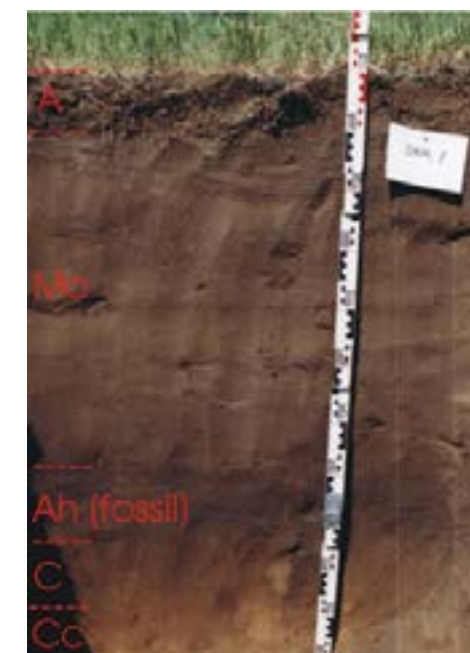
Бидний талбайн болон лабораторийн судалгаа, мөн бэлэн байсан өгөгдөл тоон мэдээллийн дүн шинжилгээгээр (Алтайн край дахь хөрс судлалын алба, 1951; ГИПРОСЕМ/Барнаул хүрээлэнгийн судалгаа 1969,1979) салхины нөлөөгөөр үүсэх хөрсний элэгдэл нь хөрсний (эргэлт буцалтгүй) сүйрлийн, ялангуяа ургац алдах, мөн талбайн дотор гадна гарах төрөл бүрийн хохиролын үндсэн шалтгаан болж байгааг харуулсан байна. Салхины нөлөөгөөр үүсэх хөрсний элэгдлийн үр нөлөө янз бүрээр илрэх бөгөөд цаг хугацааны болон орон зайн хувьд өөр өөр байдаг. Иймээс салхины элэгдлийн баримт мэдээллийг цуглуулах, зураг зүйн баримтжуулалт хийх нь усны элэгдэлийн явцтай харьцуулахад илүү хүндрэлтэй байдаг (Hassenpflug, 1998). Талбайн судалгаагаар хөрсний зөөгдөл болон хуримтлал явагдах орон зайн хоорондын ялгаа бараг танигддаггүй. Ялангуяа жил тутмын хөрс боловсруулалтаар хөрс холигдож гомоген болох нөлөөнөөс хөрсний өнгөн давхаргын зөөгдөлийг тогтооход хэцүү байдаг бол хөрсний хуримтлал нь морфологи шинж (ойр тойронд манхан үүсэх г. м.) байдлаараа харьцангуй хялбар танигддаг. Агаарын болон хиймэл дагуулын зургуудыг талбайн судалгаатай хослуулснаар хөрсний хөндлөн зүсэлгийн хэмжээ багассан буюу хөрсний элэгдэл явагдсан талаарх багагүй мэдээллийг илрүүлсэн. Доорх жишээнүүд салхины нөлөөгөөр элэгдсэн хөрсний онцлогуудыг харуулна.

1. Хөрсний хагалсан А давхарга нимгэрсэн байдал:



6-р зураг: Салхиар элэгдсэн хүрэн хөрс (Эх сурвалж: зохиогч).

2. Талбайн зах дахь хуримтлал:



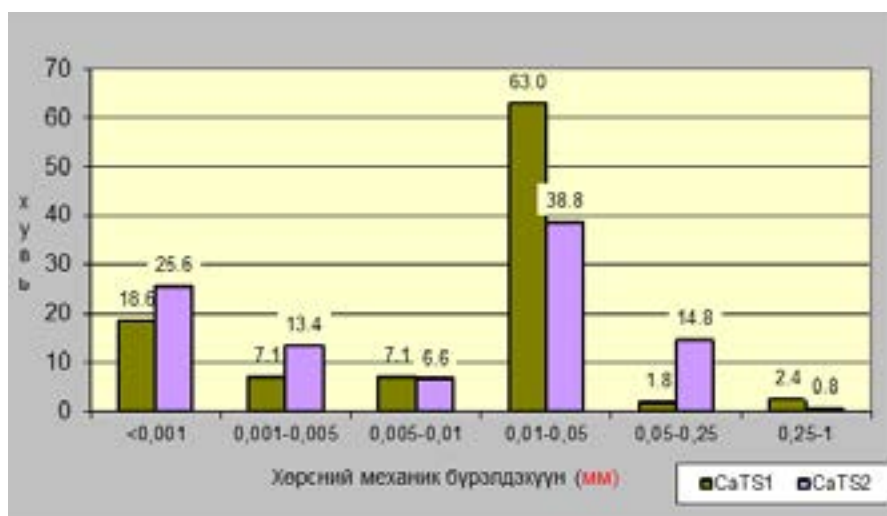
7-р зураг: Элсээр хучигдаж дарагдсан хөрсний өнгөн давхарга (Эх сурвалж: зохиогч).

3. Талбайн захад хуримтлагдсан элсэн манхан



8-р зураг: 2000 оны 5-р сарын 20-ны салхины элэгдлээс үүсэлтэй талбайн захын элсэн манхан (дунд зэрэг) (Эх сурвалж: зохиогч).

Хагалсан талбайн хөрс (ялангуяа элэгдэлд орсон талбай) ялзмагийн ядууралд орохоос гадна тодорхой хөрсний механик бүрэлдэхүүний алдагдалд ордог. **Зураг 9-д** харуулснаар хөрсний механик бүрэлдэхүүний 0.01-0.05 мм диаметртэй элементүүд (Германы хөрсний ангиллаар бүдүүн ширхэгт тоос) илүү өртдөг. Ингэж сонгомол элэгдэлт явагдсанаар хөрсний шавар, нарийн ширхэгт тоос болон нарийн ширхэгт элсний бүрэлдэхүүнүүдийн агууламж харьцангуй өндөрсдөг.



9-р зураг: Хөмрүүлэн хагалсан хар шороон хөрсний А-давхаргын механик бүрэлдэхүүний фракцын алдагдал (CaTs2) (Эх сурвалж: зохиогч).

Салхины элэгдэл хуурай уур амьсгалтай бүс нутагт дээр дурдсан хөрсний механик бүрэлдэхүүнд нөлөөлдөг байхад чийглэг уур амьсгалтай бүс нутагт харьцангуй том буюу ихэвчлэн нарийн, дунд зэргийн элсэнд ихэвчлэн нөлөөлж хийсгэдэг байна (Morgan, 1986). Өнөөгийн мэдлэг мэдээллийн хүрээнд дараах хүчин зүйлүүд чухал ач холбогдолтой:

Зуны цагт бага хур тунадастай, харьцангуй халуун дулаан нөхцөл нь хөрсний 7-10 см гүнд хүртэл хэт хуурайшилтыг үүсгэдэг. Тариалангийн хөрс боловсруулалтын арга, технологи, давтамжаас шалтгаалан хуурайшилтын үйл явцын эрчим өөр өөр байдаг. Элдэншүүлэг хийж байгаа уриншийн талбайд ч жилд 4 хүртэл удаагийн хөрс боловсруулалт хийгддэг ба энэ нь 24 см хүртэл гүнд явагддаг. Хэт хуурай нөхцөлд хийгдэж байгаа уриншлах практик хөрсний бүтцийг эвдрэлд оруулахаас гадна хөрсний механик бүрэлдэхүүний бүдүүн ширхэгт тоосны элэгдэлд орох эрсдэлийг нэмэгдүүлдэг.

Хөрсийг газар тариалангийн талбай болгон ашиглаж эхэлсэн цаг мөчөөс эхлэн хөрсний органик бодисын болон хөрсний механик бүрэлдэхүүний өөрчлөлтүүд явагдаж энэ нь хөрсний (микро-) биологи, хими болон физик шинж чанаруудад гүнзгий нөлөөлдөг. Хөрсний ялзмаг болон шавар эрдсийн нийлмэл нэгдэл нь хөрсний эвдрэл элэгдэлд орох эрсдэлийг бууруулах чухал үүрэгтэй юм (Morgan, 1986). Хөрсний органик бодисын алдагдал нь хөрсний салхи усны элэгдэлд орох суурь нөхцөлийг үүсгэдэг.

Хөрсний чийгийн агууламж болон түүний өөрчлөлтөд органик бодисын алдагдал нөлөөлдөг учир хөрсний, ургамалд хүртээмжтэй чийгийн талаар тусгайлан авч үзэх хэрэгтэй (Scheffer et al., 1992). Газар нутгийн онцлог байдал ба өнгөн хөрсний органик бодисын өндөр агууламж нь буудай гэх мэт гүн үндэслэдэг ургамлын хувьд сөрөг үр дагавартай юм. Хөрсөн дэх цасны ус нь соёололтыг чийгээр хангаж байдаг учир дулаарах цагаас эхлээд үрэлгээ хийх хүртэлх хугацааны хөрсний ашигтай чийгийн агууламж нь ургацын хөгжилд чухал ач холбогдолтой. Мөн, өнгөн хөрсний чийгийн өндөр багтаамж хөрсний гүний үе давхаргуудад хур тунадасны чийг хүрэх боломжийг хязгаарладаг ч хөрсний гадаргын ууршилтаас хамгаалдаг нь чийгээр удаан хугацаанд хангагдах боломжийг бий болдог (капилляр сувгийн чийг хангамж).

Бидний талбайн ажиглалт болон судалгааны явцад цуглуулсан өгөгдөл, мэдээллээс харахад хуурай хээрийн нөхцөлд атрын ба тариалангийн талбайн ургамалд хүртээмжтэй хөрсний чийгийн агууламж ургамал ургахад хязгаарлагч хүчин зүйл болдог. Иймээс хөрсний доройтлын хэлбэр ба түвшингээс шалтгаалан атаргазрын болон тариалангийн хүрэн ба хар шороон хөрсний чийгийн агууламжийн харьцуулсан мэдээлэл цуглуулах, анализ дүн шинжилгээ хийх шаардлагатай байв. Ингэхийн тулд хөрсний янз бүрийн гүнд чийгийн хэмжээг TDR (time domain reflectometer) багажийн тусламжаар тодорхойлох ажлыг хур тунадасны хэмжилттэй хослуулан гүйцэтгэсэн болно.

Сибирийн өмнөд тал хээрийн бүсэд ижил төрлийн атар болон тариалангийн талбайн хөрсний чийгийн өөрчлөлтийг хавар ус гэсэхээс намар хөлдөх хүртэлх хугацаанд хөрсний тодорхой гүн (20, 40, 60, 80 см)-д өдөр тутмын хэмжилтээр харьцуулан анх удаа тодорхойлов. Судалгааны мэдээлэл цуглуулах хэмжилтийн ажлыг 2002–2003 онуудын ургамал ургах дулааны улирлын турш арга зүйн дагуу гүйцэтгэсэн болно. (**10-р зураг**). Хур тунадасны хэмжээг хөрсний чийг хэмжсэн судалгааны талбарын зэргэлдээх талбайд хэмжиж тодорхойлов.

Хөрсний чийгийн мэдээлэл нь хөрсний 1м гүн хүртэл чийгийн агууламжийг харуулж байна. Цас, мөс хайлсны дараа ихээхэн хэмжээний хур тунадас орох хүртэлх хугацаанд бэлчээрийн ургамал бүхий атрын хөрсний чийг тариалангийн



10-р зураг: Тариалангийн ба атрын хар шороон хөрсний чийгийн агууламж, 2002 он (эх сурвалж: зохиогч).

талбайн хөрсний чийгээс агууламжаараа бага болдог. Үүнийг бэлчээрийн өвс ургамлын усны хэрэглээ харьцангуй эрт эхэлдэгтэй холбон тайлбарлаж болно. Харин таримал ургамлын тариалах хугацаа ихэвчлэн 5-р сарын сүүлийн арав хоногт багтдаг учир хөрсний чийг тэр болтол ашиглагдахгүй хадгалагддаг. Үүнээс гадна хаврын тариалалт эхлэхийн өмнө ихэвчлэн хог ургамалтай тэмцэх зорилгоор хөрс боловсруулалт хийгддэг. Улаан буудайн тариалангийн талбайн хөрсний чийг 6-р сарын сүүлээс эхлэн эрчимтэй ашиглагдаж эхэлнэ. Гэхдээ ургамал ашиглах хугацаанаас өмнөх хугацаанд халууны эрчмээр гадаргын усны ууршилт мөн явагддаг.

Атрын хөрсний чийгийн агууламж тариалангийн талбайн чийгийн агууламжтай харьцуулахад харьцангуй эерэг байдгийг бидний цуглуулсан судалгааны мэдээлэл харуулж байна. Хэдий усалгаатай ч тариалангийн талбайн хөрсний чийгийн агууламж атрынхтай харьцуулахад хурдан буурдаг. Ургац хураах (9-р сарын эхээр) цаг ойртох үед тариалангийн талбайн хөрсний чийгийн хэмжээ атар газрынхаас 15 мм-ээр бага байв. Хэдийгээр атар болон тариалангийн талбайн хөрсний чийгийн агууламжаараа ялгаатай байсан ч 2002 оны 9-р сарын 2-ны өдрийн хүчтэй борооны нөлөөлөлд аль аль нь оролгүй тогтвортой байдалтай байсан нь анхаарал татаж байв.

Газар тариалангийн үйлдвэрлэлийн туршлагаас:

Хөрсний чанар, үржил шим буурч байгааг атрын аян эхэлснээс хойших хур тунадасны хэмжээ болон Гришковка САА-н олон жилийн ургацын мэдээг доорх зургаас харж болно.



11-р зураг: Гришковка САА-н 1 га талбайн ургац ба нийт жилийн хур тунадас (эх сурвалж: KOLHNOZ GRISHKOVKA 2000).

Дээрх зургаас харахад хур тунадас болон ургацын хоорондын хамаарлыг ($R^2=0,63$) харж болохоос гадна хур тунадасны хэмжээ харьцангуй тогтвортой байхад ургацын гарц сөрөг чиг хандлагатай байна. Сүүлийн 50 жилийн газар тариалангийн үйлдвэрлэлийн техник технологийн хөгжил, дэвшлийг харгалзан үзвэл энэхүү ургацын гарцын буурах чиг хандлагыг илүү чухалчилж авч үзэх хэрэгтэй. Ургацын хэмжээ буурсан нь хөрсний чанар буурсантай холбоотой. Мөн 1990/91 оноос хойших улс төр, нийгэм, засаг захиргааны өөрчлөлттэй холбоотой хямралын нөлөөллийг авч үзэх шаардлагатай. Хуучны хөдөө аж ахуйн хамтралыг залгамжлагч өнөөгийн байгууллагуудын үйл ажиллагаа тэр бүр ашигтай байж чаддаггүй байсан. Мөнгө санхүүгийн нөөцөө үрсэлгээ болон ургац хураалтат зарцуулаад л дуусдаг. Тиймээс хөрсний чанарыг тогтворжуулах, сайжруулах арга хэмжээ хэрэгжүүлэх чадамжгүй байсан.

в. Цулгуй уриншийн нөлөө

KULUNDA төслийн хүрээнд хийгдсэн олон жилийн судалгаа нь цулгуй уринш хөрсний үржил шим буурах хамгийн өндөр аюул эрсдэл болохыг харуулсан. Нэг талаар хөрсийг байнгын давтамжтай сийрүүлснээр хөрсний бүтэц алдагдаж улмаар салхины элэгдэлд орох нөхцөлийг бүрдүүлдэг. Нөгөө талаар хөрсний органик бодис байнгын агаартай харьцсанаар ялзмагийн эрдэсжилтийг хурдасгадаг. Мөн **REKKS** төслийн хүрээнд Казахстаны судалгааны талбайд дээрх хөрсний элэгдлийн үйл явц ажиглагдсан. Өнөөгийн гол сорилт бол газар тариалангийн уриншгүй системийг хөгжүүлэх явдал юм.

Тариаланчид хойтон жилийн тариалалтад зориулж уриншаар хөрсөнд чийг хуримтлуулах шаардлагатай талаар байнга тайлбар тавьдаг ч сүүлийн жилүүдэд энэ аргачлал цөөнгүй удаа эрс няцаагдсан (Belyaew, Fruehauf, Meinel, 2014; Grunwald, 2010). Дараагийн жил хүртэлх хугацаанд уринш хөрсөнд чийг хуримтлуулж байгаа боловч урьд өмнөх үетэй харьцуулахад тийм ч их биш юм (**12-р зураг**). Зурагт үзүүлснээр жилд дунджаар 14 мм хур тунадасны хэмжээний чийгийг уриншаар

хуримтлуулж чаддаг байна. Хуримтлуулсан чийг ургацын гарцад эерэг нөлөөлөх боловч уринштай жил тариалалт хийж авах хэмжээний ургацын алдагдлыг нөхөх хэмжээнд хараахан хүрэхгүй юм.



12-р зураг: Тариалсан талбай ба уриншийн хөрсний чийгийн агууламж (Эх сурвалж: Belyaew et al., 2014) Belyaew et al., 2014).

Цулгүй уриншийн дараах жилээс ургацын хэмжээ нэмэгддэг нь дараах хүчин зүйлээс шалтгаалж байна:

- Хөрсний өнгөн үе давхаргын шим тэжээл, ялангуяа азотын агууламж мэдэгдэхүйц нэмэгддэг (Grunwald, 2010)
- Тариалангийн хөрс уриншаар сайн боловсруулагдсанаар дараагийн тариалалтын соёололтын хувь, хэдий үрлэгээний технологи муу байсан ч өндөр байдаг
- Хог ургамлын нөлөө багатай
- Өвчин бага тархдаг

Цулгүй уриншин хийснээр гарах давуу талуудыг орчин үеийн газар тариалангийн зохистой дадал болон технологи ашиглан хөрсийг доройтолд оруулахгүйгээр мөн жил алдахгүйгээр хүрэх боломжтой байна.

2. ТАЛ ХЭЭРИЙН БҮСИЙН ТАРИАЛАНГИЙН ГАЗРЫН ХӨРСИЙГ ДОРӨЙТЛӨӨС ХАМГААЛАХ ҮНДСЭН ЗАРЧМУУД

а. Салхины элэгдлээс хамгаалах

Сэрүүн бүсийн хээр талд салхины элэгдлээс хамгаалах арга нь харьцангуй энгийн зарчмуудтай:

1. Хөрсний өнгөн үе давхаргад таримлын үлдэгдэл их байх тусам элэгдэл эвдрэлд орох нөхцөл бага байна

2. Хэдий чинээ хөрсний бүтэц сайн, бат бэх байх тусам элэгдэл, эвдрэлд орох эмзэг байдал буурна

3. Талбайн хэмжээ бага байх тусам салхины элэгдэлд орох аюул эрсдэл багасна

Эхний хоёр зарчим цулгүй уриншийн хугацаанд салхины элэгдэлд орох эрсдэл хамгийн өндөр байгааг харуулдаг. Энэ нь уриншийн хөрс маш жижиг агрегат бүтэцтэй байх бөгөөд ургамлын үлдэгдэл бараг байдаггүйтэй холбоотой юм.

REKKS төслийн хүрээнд тусгайлан зохион бүтээсэн салхин үүсгүүрийн тусламжтай хийсэн туршилтуудаар хөрсийг маш бага хөндөж, боловсруулалт хийх (жиш. Намар) замаар салхины элэгдлийг бууруулж болохыг тогтоосон (**13-р зураг**). Хөрс боловсруулалтыг намрын улиралд хөрсний хөндөлт аль болох бага хийж гүйцэтгэх хэрэгтэй (Жиш.: олон наст хог ургамалтай тэмцэх).



13-р зураг: Салхины элэгдлийг хэмжих салхины хөдөлгөөнт үүсгүүр (Эх сурвалж: Г.Шмидт, 2019).

KULUNDA төслийн үр дүнгээс цомхотгосон хөрс боловсруулалтыг ашиглан хөрсийг элэгдэл, эвдрэлээс хамгаалж болох нь харагдсан. Гэхдээ хөрс боловсруулалтаас бүрэн татгалзах ч юм уу шууд тариалалт хийхийг зөвлөж байгаа хэрэг биш юм.

Дээр дурдсан нэгж талбайн хэмжээ жижиг байх зарчим ихэвчлэн том талбайд тариалан эрхэлдэг Төв Азийн тал нутагт бараг боломжгүй зүйл юм. Талбайн хэмжээ харьцангуй бага тохиолдолд хүчтэй салхины хуйлрал үүсэх магадлал бага тул хөрсний элэгдэл харьцангуй бага байх талтай.

Салхины хамгаалалтын хашлага зурвасан байгууламж ч шүүмжлэл дагуулдаг. Учир нь салхины хурдыг газрын гадарга дээр бууруулах зурвасын нөлөөлөл, байгууламжийн өндрийг долоо дахин уртгасан газраас дээш хязгаарлагдмал болдог байна (Frank, 2005). Жишээлбэл 7 м өндөртэй ойн зурвасын салхинаас хамгаалах нөлөө хамгийн ихдээ 50 м газар л хүрнэ. Харьцангуй том хэмжээтэй талбайд ийм төрлийн хамгаалалт тийм ч хангалттай биш юм.

Сэрүүн бүс нутгийн хээр талын нөхцөлд хамгаалах зурвас нь харин ч эсрэгээрээ сөрөг нөлөөтэй байх тал бий. Хуурай хүйтэн агаарт маш нарийн ширхэгтэй цас бүрэлдэх бөгөөд хамгаалалтын зурвасын өмнө хойно салхиар 5 м хүртэл зузаан хунгар үүсгэн хуримтлагддаг. Цас хуримтлагдсан талбайд тариалалт хийх боломжгүй ба цасны ус нь зурвас хоорондох талбайн ургамалд хүртээмжгүй байдаг (14-р зураг).



14-р зураг: 2013 оны 5-р сард цасны хуримтлал (Эх сурвалж: Г.Шмидт, 2019).

Том хэмжээтэй цулгуй талбайд салхины элэгдлийг бууруулах, хянах арга хэмжээнүүдийг нэвтрүүлэх зайлшгүй шаардлагатай. Дээр дурдсанаар ургамлын үлдэгдэл сүрлээр хучих болон талбайд гуурс үлдээх зэрэг нь хамгийн үр дүнтэй хамгаалалт болох бөгөөд өвлийн улиралд цас их хуримтлуулдаг сайн талтай байдаг.

6. Хөрсний ялзмагийн агууламжийг хадгалах, нэмэгдүүлэх

Оршил хэсэгт Евроазийн тал хээрт эрчимжсэн газар тариалангийн үйлдвэрлэл явагдсаны үр дагавраар их хэмжээний ялзмаг алдагдсан талаар дурдсан билээ. Үүний үндсэн шалтгаан нь салхины элэгдэл, эрчимтэй хөрс боловсруулалтаас үүдэлтэй эрдэсжилт ялангуяа цулгуй уриншийн хэрэглээ гэж үзэх үндэслэлтэй юм. Хойд Америкт ийм эрчимтэй хөрс боловсруулалтыг "хөрс олборлох уул уурхай" гэж нэрлэдэг байв. Сүүлийн жилүүдийн Евроазийн тал нутагт явуулсан судалгаагаар ийм нэршил томъёолол таарч байгааг нотлов. Атрыг тариалангийн газар болгож өөрчилсөний дараах цөөн жилүүдийн хугацаанд хөрсний ялзмагийн агууламж эрс буурсан байдаг. Хэдийгээр үүний дараа ялзмагийн эрдэсжих хурд зөөлрөх боловч цаашид тасралтгүй үргэлжилдэг. Газар тариалангийн үйлдвэрлэлийн арга технологийг шинэчлэх замаар энэ сөрөг үр дагаврыг зогсоож болно.

Хөрсний ялзмагийн хэмжээг тогтворжуулахад цулгуй уриншийн хэмжээг бууруулах, улмаар тэглэх зайлшгүй шаардлагатай. Мөн сүрлийг ямар ч нөхцөлд шатаахгүй байх хэрэгтэй. Таримлын үлдэгдлийг хөрсний өнгөн үе давхаргад



15-р зураг: Хөрсний органик бодисын агууламжын өөрчлөлт (Эх сурвалж: Campbell et al., 2002).

үлдээх ба бага зэрэг хольж болно. Үр тарианы ээлжлэн тариалах систем төрөл бүрийн таримлын үлдэгдэл үүсгэдэг нь органик бодисыг хадгалах, хуримтлуулахад ач холбогдолтой байдаг.

Хөрсний ялзмаг туйлын тохиромжтой нөхцөлд ч маш удаан үүсдэг. Хуурай хээрийн хүрэн хөрсөнд уг бүс нутгын цаг агаарын нөхцөлд 3-с бага хувийн ялзмаг л үүсдэг байна. Энэ бүс нутагт унах хур тунадасны хэмжээ харьцангуй бага байдаг нь ногоон массын ургацын гарцыг хязгаарлах гол шалгаан болдог. Ногоон масс бага ургаснаас үүдэж хөрсөн дэх ялзмагийн хэмжээ бага байдаг байна. Газар тариалангийн системийн хамгийн таатай ашиглалтын нөхцөлд ялзмагийн агууламж маш удаан нэмэгдэх хүлээлттэй байдаг. Дээрх учир шалтгаанаас хуурай хээрийн бүс нутгийн хөрсний ялзмагийг хадгалах, хамгаалах арга хэмжээнд гол анхаарлаа хандуулах нь амин чухал юм.

в. Хөрсний шим тэжээлийн бодисын хангамж

Евроазийн хээрийн бүсийн тариалангийн талбайн хөрсийг ЗХУ задарснаас хойш бараг бордоогүй явж ирсэн байна. Бордоо өндөр үнэтэйгээс гадна эрдэс бордоо хэрэглэх техник технологи байдаггүй байв. Иймд ихэнх тохиолдолд бордооны хэрэглээнээс татгалзаж байв. Хөрс эрчимтэй боловсруулах, цулгуй уринш ашиглах байдлаар хөрсний ялзмагийг эрдэсжүүлж, хөрсний тэжээлийн бодисын хангамжийн асуудлыг шийдэж иржээ. Ийм практикийг олон жилийн турш хэрэгжүүлсний үр дүнд тариалангийн хөрс үндсэндээ цаашид (ялзмагийн доод хэмжээнд тулж) шим тэжээлийн бодисоор хангах чадваргүй болоход хүрсэн байна.

Дээрхээс өөр арга технологи Хойд Америкийн хээр тал болон Европын орнуудад хэрэгжиж ирсэн байна. Таримал ургамлын хөрснөөс авч байгаа шим тэжээлийн бодисын хэмжээтэй тэнцүү хэмжээний эрдэс бордоогоор болон малын бууцаар хөрсөнд нөхөж иржээ. Энэ аргачлалыг үр дүнтэй хэрэгжүүлэхийн тулд, мөн

хөрсийг хэтрүүлж бордохоос сэргийлэхийн тулд хөрсний агрохимийн шинжилгээг хийх шаардлагатай болдог. Азот, хүхрээс бусад хөрсний шим тэжээлийн бодисын агууламж огцом өөрчлөгдөхгүй учир хөрсний шинжилгээг жил бүр хийх шаардлагагүй. Анхны агрохимийн шинжилгээгээр хөрсний бүх макро ба микро шим тэжээлийн бодисуудын агуулгыг тодорхойлох шаардлагатай байдаг. Хөрсний дээжийг талбай нэг бүрээс авах шаардлагагүй. **KULUNDA** төслийн хүрээнд ургац ихтэй болон ургац багатай талбайгаас нэг нэг хөрсний нарийвчилсан шинжилгээ авсан нь хөрсний шим тэжээлийн төлөв байдлыг тодорхойлоход хангалттай байсан.

Хөрсөн дэх нийт шим тэжээлийн бодисын зөвхөн тодорхой хэсэг нь ургамалд ашиглагдаж, үлдэх хэсэг нь хөрсөнд нөөц байдлаар хадгалагдаж байдаг тул хөрсний шинжилгээгээр шим тэжээлийн бодисын нийт агууламжаас гадна ургамалд хүртээмжтэй агууламжийг тодорхойлох шаардлагатай болдог. Үүнийг хөрснөөс ялгаж авсан шим тэжээлийн бодисуудаар уусмал бэлтгэж, уг уусмалаас ургамлын үндэс хэдий хэмжээгээр шингээх чадвартайг тооцоолох замаар тодорхойлно. Тухайн шим тэжээлийн элементүүдийг ургамалд шингэцтэй найрлагад нийцүүлж, өөрөөр хэлбэл байгалийн нөхцөлд нь аль болох ойр байдлаар төрөл бүрийн найрлагатай уусмал бэлтгэж болно.

Германд, тухайн хөрсний шим тэжээлийн элементүүдийн агуулгаас хамааруулан бордоо хэрэглэх шаардлагыг тодорхой ангилалд хуваан авч үздэг. Хүхэр болон азотын хувьд температур, хөрс боловсруулалт, хөрсний чийг, таримлын ургалтын үе шат зэргээс шалтгаалан харилцан адилгүй агууламжтай байдаг учир энэ ангилалд авч үзэх шаардлагагүй юм. **Элемент тус бүрээр тодорхой хүснэгт боловсруулсан байдаг ч үндсэн зарчим ерөнхийдөө шим тэжээлийн бодисын хөрсөн дэх агуулгаараа ангилагдана:**

Хөрсний шим тэжээлийн бодисын агууламжийн зэрэглэл (Германы Хөдөө аж ахуйн шинжилгээ, судалгааны хүрээлэнгийн нийгэмлэг, <https://www.vdlufa.de>)

A/. маш бага хэмжээтэй, хүчтэй дутагдалтай	Даруй бордох шаардлагатай
B/. бага хэмжээтэй, дутагдалтай	Бордох шаардлага ихэссэн
C/. хэвийн хэмжээнд	Хөрсийг сайжруулахын тулд бордох шаардлагагүй
D/. их хэмжээтэй	Бордох шаардлагагүй
E/. хэт их хэмжээтэй	Бордох шаардлагагүй

Хөрсний шим тэжээлийн бодисын элементүүдийн хангамжийн төвшинг үнэлсний дараа хөрснөөс тухайн тарих таримлын шингээж авах шим тэжээлийн бодисын хэмжээг тооцоонд оруулна. Шим тэжээлийн бодисын дутагдалтай тохиодолд таримлаас хүлээгдэж буй шингээлтийн хэмжээн дээр нэмээд хөрсөн дэх элементийн хангамжийг сайжруулах зорилгоор бордоо хэрэглэнэ. Хөрсний шим тэжээлийн хангамж хэвийн хэмжээнд (C, хэвийн) байвал тариалахаар төлөвлөсөн таримлын шингээж авах хэмжээгээр бордоно. Бордолтын хэмжээ

таримлаас шалтгаалан 100 кг тутамд мг буюу кг-р тодорхойлно. Ийм байдлаар шим тэжээлийн элемент бүрээр талбайн хөрсөнд шаардлагатай хэрэгцээг тодорхойлж болдог.

Бордоо хэрэглээгүй үед хөрсний элементүүдийн хангамж нь хөрс үүсгэгч эрдэсүүдийн химийн найрлагаас хамаарна. Хөрс боловсруулалт болон биологийн идэвхжилээр хөрсний шим тэжээлт өнгөн давхарга байнга холигдож байдаг. Хөрс үүсгэгч эрдэсүүд өнгөн давхрага руу байнга тээвэрлэгдэж химийн урвалд орж задардаг. Эрдсийн химийн найрлагаас хамааран хөрсний шим тэжээлийн тодорхой бодисын хангамж дээд төвшиндөө (хангамжийн хэмжээний ангилал E) хүрдэг. Их хэмжээтэй агуулагдаж байгаа тэжээлийн элементийг нэмэлт бордоогоор өгөх шаардлагагүй юм.

Талбай № 409		BioChemAgrar		
No.	Үзүүлэлт	Нэгж	Үр дүн (ø 0-30 cm)	Ангиллын зэрэг
1	pH value (CaCl ₂)	---	7.5	
2	Фосфор, total	mg/100 g DM	2.2	A
3	Магни	mg/100 g DM	27.6	E
4	Кали	mg/100 g DM	29	E
5	Зэс	mg/kg DM	0.9	A
6	Цайр	mg/kg DM	0.81	A
7	Манган	mg/kg DM	16.4	A
8	Молибден	MO plate number*	8.5	E
9	Бор	mg/kg DM	1.2	E
10	Натри	mg/kg DM	49.8	C
11	Хүхэр soluble (Smin)	kg/ha	13.8	
12	Ялзмаг		4.3	
Тайлбар:				
Бордох зайлшгүй хэрэгтэй				
Бордох хэрэггүй				

Хүснэгт 2: Казахстаны хуурай хээрийн (Есил дүүрэг) хөрсний шинжилгээний үр дүн, шим тэжээлийн бодисын агууламжын зэрэглэлээр. (Эх сурвалж: зохиогч).

Хүснэгтээс харахад хөрсөнд агуулагдах эрдсүүд магни, кали элементүүдээр хангалттай байгаа тул эдгээрээр нэмж бордох шаардлагагүй юм. Бордооны хэрэглээг тооцоолохдоо тухайн таримлын, эрдэс бодисыг шингээх хэмжээг харгалзан үзэх ба мөн микро-элементүүдийн үзүүлэлтүүдийг хянах шаардлагатай.

Хөрсний шим тэжээлийн шинжилгээг 3-4 жил тутамд хийхэд хангалттай бөгөөд

шаардлагатай зохих арга хэмжээг авах хэрэгтэй.

Шим тэжээлийн макро бодисын шинжилгээ ба бордооны хэрэглээний хувьд дараах зөвлөмжүүдийг (А-Е) ангиллын дагуу тооцсон ба шаардлагатай бол хэмжээг ихэсгэнэ.

Улаан буудайн шим тэжээлийн бодис шингээж авах хэмжээг доорх хүснэгтэнд харуулав. Энд зөвхөн тухайн таримлын шим тэжээлийн бодис шингээж авах хэмжээг онцолж байгааг анхаарах нь зүйтэй.

Элементийн нэр	100 кг ургацад шаардагдах хэмжээ
N	1.8
P	0.8
K	0.5
Mg	0.4
S	0.2

Хүснэгт 3: Зусах буудайн ургац бүрэлдэхэд шаардагдах тэжээлийн бодисын хэмжээ (100 кг/га) (таримлын үлдэгдэл талбайдаа үлдэх тохиолдолд) (Эх үүсвэр: IMS Beratung хүснэгт 104).

Дээрх мэдээлэлд тулгуурлан Казахстаны бүс нутагт хөрсийг бордох талаар доорх зөвлөмжийг гаргасан (Га-с 2 тн буудайн ургац авах зорилготой):

Элементийн нэр	Тэжээлийн бодисын шингээлт кг/га	Зөвлөсөн бордооны тун кг/га
N	36	40
P	16	25
K	10	0
Mg	8	0
S	4	7

Хүснэгт 4: Бордох зөвлөмжийн жишээ. (Эх сурвалж: зохиогчийн дүрслэл).

Ургамлын гол шим тэжээл болох азотыг хөрсний нэг удаагийн шилжилгээний дүнгээр тогтоох боломжгүй юм. Биологийн хувьд ургамалд хүртээмжтэй хөдөлгөөнт азотын нитратын агуулга нь хөрсний температур болон чийгшил зэргээс хамааран динамик өөрчлөлттэй байдаг. Хөрсний дээжийг тодорхой температурын горимд хадгалах боломжгүй нөхцөлд дээжин дэх азотын хэмжээ өөрчлөгддөг. Иймд азотын агууламжийг бодитой үнэлэхийн тулд дээжийг авсны дараа даруйхан шинжилгээнд хамруулах хэрэгтэй. Сибирийн өмнөд нутгийн газар тариалангийн ААН ба тариаланчдад **KULUNDA** төслийн хүрээнд амжилттай хэрэгжүүлсэн ашиглахад хялбар шинжилгээний арга бол хөрсний уусмал дахь азотын нитраттай урвалд ордог туузан тест ашигладаг багаж юм. Спектрометрийн өнгөний ангиллаар дээжийг уншиж үзүүлэлтийг мг/л-ээр тогтоодог ба хөрсөн дэх

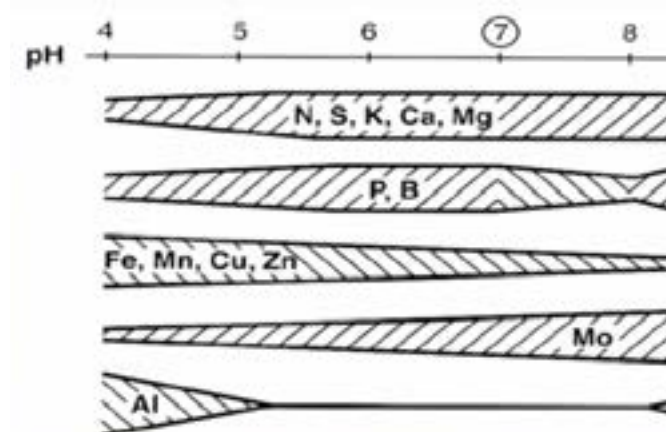
нөөцийг мг/кг эсвэл кг/га зэрэг нэгжээр илэрхийлэх шаардлага гардаг. Дээр дурдсан аргын дагуу тухайн талбайд тохирсон бордооны хэмжээг гаргаж болно. Азотын нитратын агууламжийн шинжилгээг хаврын тариалалт эхлэхээс өмнө хийвэл зохимжтой.



16-р зураг: Хөрсний уусмал дахь азотын нитратын агууламжийн шинжилгээ. (Эх сурвалж: зохиогч)

Азотын нитратын шинжилгээ хийдэг Спектрометрийн багаж худалдаанд 1,000 Евро хүрэхгүй үнэтэй байдаг. Германы Merck KGaA, 64271 Darmstadt, Germany RQ-flex® 20 Reflectoquant®: (http://www.merckmillipore.com/DE/de/product/Reflectometer,MDA_CHEM-117246) компани ийм багаж үйлдвэрлэдэг байна.

Бордооны зохистой тунг тооцоолоход pH урвалын орчин, шим тэжээлийн бодисын биологийн хүртээмжтэй чанарт нөлөөлдөг тул түүнийг харгалзан үзэх шаардлагатай (**17-р зураг**).



17-р зураг: Ургамалд хүртээмжтэй шим тэжээлийн бодисын агууламж, pH-ийн төвшингөөс хамаарах нь (Эх сурвалж: Fink, 1968).

Хуурай хээрийн хөрсөнд рН урвалын орчин 7 ба сулавтар шүлтлэг байх нь түгээмэл байдаг. Гэхдээ энэ үзүүлэлт хэт өндөр буюу шүлтлэг байх тохиолдолд зарим шим тэжээлийн бодисын биологийн хүртээмжтэй чанарт сөргөөр нөлөөлдөг (MN, Cu, Zn, P, B (Fink, 1969)).

1. рН урвалын орчин, сулавтар хүчиллэгээс (рН-5.5) доош орвол нь азот, фосфат, хүхэр, калийн шингээлтийг хязгаарладаг.
2. рН үзүүлэлт 7-оос дээш байхад (бор, манган, зэс, цайр) шим тэжээлийн микро бодисын хүртээмж буурдаг

Хур тунадасны дутагдал болон нийлбэр температурын хангамжаас шалтгаалан ургац буурах талтай байдаг хэдий ч шаардлагатай шим бордоог ямар нэг хэмжээгээр зайлшгүй хэрэглэж хэвших шаардлагатай юм. **KULUNDA** төслийн туршилтаар ургацын гарцыг зөвхөн хангалттай хэмжээний бордоо хэрэглэснээр нэмэгдүүлж байгаа нь тогтоогдсон. Юстус фон Либихийн (1840) хамгийн бага хүчин зүйлийн хуульд зааснаар таримлын ургацыг хамгийн бага төвшинд байгаа тухайн хүчин зүйл хязгаарладаг байна. Тухайлбал, тухайн тарималд шаардлагатай нэг микроэлемент дутагдсанаас ургац буурч болох юм. Газар тариалангийн үйлдвэрлэл эрхлэгчдийн субъектив ажиглалтаар хур тунадасны хүртээмж ба температур зарим тохиолдолд шийдвэрлэх хүчин зүйл мэт харагддаг. Гэвч бидний туршилт судалгааны үр дүнгүүд ихэнх тохиолдолд хур тунадас биш харин хөрсний шим тэжээлийн бодисын хангамж хязгаарлагч хүчин зүйл болдгийг нотолсон.

Цомхотгосон хөрс боловсруулалт ба шууд тариалалтын технологийн нөлөөгөөр хөрсний үржил шим сайжирч, ургац нэмэгдэх нь харьцангуй удаан хугацаанд ажиглагддаг. Шим тэжээлийн бодис эхлээд хөрс ба ургамлын үлдэгдэл, сүрэлд шингэх ба тодорхой хугацааны дараа биологийн хувьд ургамалд хүртээмжтэй болдог. Тиймээс цомхотгосон технологиор хөрс боловсруулах аргад шилжих үедээ эрдэс бордооноос гарах үйлчлэл үр нөлөөнд маш тэвчээртэй хандах хэрэгтэй.

3. ГАЗАР ТАРИАЛАНГИЙН ТЕХНОЛОГИЙН ХЭТИЙН ХАНДЛАГА

а. Таримлын төрөл, таримлын сэлгээ

Монгол орны харьцангуй бага хур тунадас унадаг, дулааны хангамжаас шалтгаалан дараах цөөн тооны таримал ургамал ууд ургах боломжтой байна.

Транспирацийн коэффициент* (Литр H ₂ O/кг хуурай бодис)	Таримал
200 - 300	Бог будаа, сорг будаа
300 - 400	Эрдэнэ шиш
400 - 500	Арвай, хөх тариа, хатуу буудай
500 - 600	Төмс, наранцэцэг, зөөлөн буудай
600 - 700	Рапс, вандуй, морин шош, хошуу будаа
> 700	Царгас, шар буурцаг, маалинга

Хүснэгт 5: BOKU Венийн их сургууль: Зарим таримал ургамлын транспирацийн коэффициент (BOKU Wien, 2015 https://www.wifo.ac.at/jart/prj3/wifo/resources/person_dokument/person_dokument.jart?Publikation-sid=58147&mime_type=application/pdf).

Хур тунадаснаас гадна ургамал ургах дулааны хангамж таримлуудад чухал үүрэгтэй тул шар буурцаг, сорг будаа зэрэг дулаан шаарддаг таримлуудыг Монголд тариалахад амаргүй. Гэсэн хэдий ч хүйтэн бүсийн хуурай газрын болон орон нутгийн практик туршлагыг шинжлэх ухааны онолтой уялдуулан нухацтай авч үзэх нь зүйтэй. Тухайлбал Монгол орны тариалангийн төв бүсэд рапсыг амжилттай тариалж буй талаарх Erdenebolor, Nyamgerel нарын (2019) тайлан бусад төрлийн таримлуудыг ч нутагшуулах боломжтойг харуулж байна.

1. Маалинга

Маалинга (тослог, маалинга) **5-р хүснэгт**-д харуулснаар усыг харьцангуй үр ашиггүй зарцуулдаг боловч Казахстан дахь **КУЛУНДА** төслийн урт хугацааны туршилтаар маш сайн үр дүн үзүүлсэн. Маалинга нь ургамал хамгааллын арга хэмжээний хувьд харьцангуй хэмнэлттэй таримал тул гербицид нэг удаа хэрэглэхэд ихэвчлэн хангалттай байдаг. Мөн хэт дулаан орчин шаардахгүй бөгөөд ганд тэсвэртэй. Үнийн хувьд ч тонн тутамдаа 300 евро хүрдэг нь төв азид харьцангуй өндөрт орно. Зөв зохистой тариалах арга технологи болон цаг агаарын таатай нөхцөлд га-аас 1-1,5 тонн ургац авах боломжтой.



18-р зураг: Өмнөд Сибирийн маалингын тариалалт (Эх сурвалж: зохиогч, 2017).

Нэг дутагдалтай тал нь маалингын сүрэл нь эслэгийн агууламж өндөртэй байдгаас муу ялзарч задардагаас гадна хөрс боловсруулалт, үрлэгээ зэрэг тариалалтын үйл ажиллагаанд хүндрэл учруулдаг. Практикт (Казахстан, Орос, Канад) сүрлийг ихэвчлэн талбай дээр нь шатаадаг. Монголын хөдөө аж ахуйн салбарт ч сонирхолтой байж болох шийдлүүд бий болсон. Нэгдүгээрт, орчин үед маалингын сүрлийг шатаан малын хашаа болон орон сууц халаах зуух байдаг болсон. Хоёрдугаарт, маалингын үрийг бөс бараа болгон хувиргаж болно. Энэхүү

сонирхолтой **LINOKAS** төсөл нь одоогоор Казахстанд хэрэгжиж байна (<https://www.bmbf-client.de/projekte/linokas>). Монгол улсад маалингын тариалалтыг хөгжүүлэх турших ажлыг хийхийг зөвлөж байна.

2. Вандуй

Хуурай хээрийн нөхцөлд вандуй тариалах бидний туршилтууд бас сайн үр дүн үзүүлсэн. Вандуй нь харьцангуй богино хугацаанд ургах бөгөөд хөрсний чанарыг сайжруулдаг (азотыг хөрсөнд шингээдэг) шинжээрээ танигдсан таримал юм. Уургын өндөр агууламжтай тул Монгол Улсын малын тэжээлийн хангамжинд чухал ач холбогдолтой таримал. Гэвч вандуйн ургац хураахтай холбоотой нэг хүндрэл нь таримлын иш богино байх мөн хонхорцог нь газарт шигдсэн байх тул зориулалтын хадах машинтай байх шаардлага үүсдэг.



19-р зураг: Казахстаны хуурай хээрийн вандуйн тариалалт (Эх сурвалж: зохиогч 2018 он)

3. Эрдэнэ шиш

Эрдэнэ шиш нь усыг хамгийн үр ашигтай зарцуулдаг таримал юм. **KULUNDA** төслийн хүрээнд Сибирийн хуурай хээрийн нөхцөлд үрийн эрдэнэ шиш тариалах туршилт судалгааг явуулсан. Хөрсийг органик материалаар хангах (хөрсний үржил шимийг сайжруулах), үлдэгдлээр нь хөрсийг хучих (элэгдлээс хамгаалах, ууршилтыг бууруулах) зорилттой байв. Энэ зорилтууддаа хүрснээс гадна сүүлийн долоон жилд дунджаар 5 т үрийн эрдэнэшишийн ургац авсан юм. Бүтээгдэхүүний зах зээлийн үнэ улаан буудайн үнэтэй дүйцэх учир ашигтай таримал төдийгүй хөрсний үржил шимийг сайжруулдаг сайн талтай. Хамгийн чухал тэжээлийн ургамалд тооцогддог тэжээлийн эрдэнэ шиш Монгол орны хувьд ч эрэлт хэрэгцээтэй байх нь дамжиггүй. Төв Азид, тэр дундаа Монгол орны цаг агаарын хүйтэн, хуурай нөхцөлд үрийн эрдэнэ шишийг тариалахад тохиромжгүй, бэрхшээлтэй гэсэн

ойлголт байдгийг дурдах нь зүйтэй. Энэ нь орчин цаг үед агуулга алдсан гэж хэлж болох ба сайн чанарын эрлийз сортын үр ашиглан гербицид болон бордооны хэрэглээний зөв менежментийг хэрэгжүүлж, тариалалтын дэвшилттэй технологийг (өндөр нарийвчлалтай үрлэх) ашиглаж чадвал сайн ургац авах боломжтой юм.

Эдгээр арга технологи одоо цагт практикт өргөн ашиглагдах болсон тул эрдэнэ шиш, ялангуяа түүний үрийн тариалалтыг өргөжүүлэх боломжийг эргэн харах шаардлагатай юм. Одоо ч **REKKS** төслийн хүрээнд эрдэнэ шишийн тариалалтын туршилтыг Казахстанд явуулж байгаа бөгөөд үүнтэй холбоотой анхаарах зүйлсийг 4 болон 5-р бүлэгт нарийвчлан авч үзнэ. Эрдэнэ шиш тариалах нэг гол давуу тал бол таримлынхаа өсөлт, хөгжлийн үе шатнаас шалтгаалан даршилсан тэжээл болгож хураах уу эсвэл үрийн эрдэнэ шиш болгож хураах уу гэдгээ зуны сүүлээр шийдэж болдогт оршино.



20-р зураг: Үрийн эрдэнэ шишийн ургац хураалт. (Эх сурвалж: зохиогч)

4. Наранцэцэг

Наранцэцэгийг Казахстан болон Сибирийн өмнөд хэсэгт өргөн тариалдаг. Хэдийгээр наранцэцэгийн ургах хугацаа харьцангуй урт боловч 11-р сарын хүйтэн улиралд ургац хураахад ямар нэгэн хүндрэл гардаггүй. Наранцэцэг 8-р сарын эхээр цэцэглэдэг бөгөөд үрийн болц боловсролт 8-9 дүгээр саруудад явагдах тул 7 ба 8-н сарын харьцангуй их борооны чийгийг бүрэн ашиглана (үрийн эрдэнэ шиштэй адил). Эрдэнэ шиштэй адил наранцэцэгийн үрлэгээг өндөр нарийвчлалтай хийх шаардлагатай байдаг.

5. Гурвалжин будаа

Гурвалжин будаа нь **REKKS** төслийн хүрээнд туршигдаж талбайн сэлгээний сайн таримал болохоо харуулсан. Таримлын ургах хугацаа харьцангуй богино бөгөөд

ээлжлэн тариалалтад ашиглахад маш тохиромжтой.

Монгол орны газар тариаланд сэлгээний зөвлөмж боловсруулахын тулд тариалангийн бүс бүрт доод тал нь 3 жил дараалсан судалгаа гүйцэтгэх шаардлагатай. Сэлгээний таримлуудын тариалалтыг технологийн (үрлэгээ, тариалах цаг хугацаа, ургамал хамгаалал, бордоо, ургац хураалт г.м.) горимын дагуу гүйцэтгэх хэрэгтэй бөгөөд болж өгвөл давталттай хийх шаардлагатай. Таримлын сэлгээг үр дүнтэй хэрэгжүүлэхэд мэдлэг мэдээлэл, зохион байгуулалт болон зөвлөх үйлчилгээний нарийн цогц үйл ажиллагаа шаардлагатай байх тул тусдаа төсөл, хөтөлбөрийн хүрээнд хэрэгжүүлэх нь зүйтэй юм.

Тариалангийн сэлгээнд баримтлах гол зарчим нь нэг үрийн талт ба хос үрийн талт ургамлыг ээлжлэн тариалах явдал юм. Учир нэг үрийн талт таримал ургамлуудын өвчин хортон, талбайн хог ургамлын хос үрийн талт ургамалд учруулах (мөн үүний эсрэгээр хос үрийн талт ургамлын хортон шавьж, хог ургамлын нэг үрийн талт ургамалд учруулах) хохирол бага тул тархалт нь жил бүр тасалдаж, тариалангийн талбайг эрүүлжүүлдэг давуу талтай. Түүнчлэн өмнөх жил талбайд тархсан хог ургамлыг дараа жил нь таримлын ургамлын хугацаанд гербицид цацаж устгах боломжтой байдаг нь зардал ихээр хэмнэдэг. Түүнчлэн нэг талбайд төрөл бүрийн ургамлын сүрэл үлдээснээр задрал нь хурдан явагддаг болох нь нотлогджээ.

Ээлжлэн тариалах системийн нарийвчилсан шинжилгээг энэхүү судалгааны хүрээнд гүйцэтгэж амжаагүй боловч цомхотгосон ба тэг элдэншүүлгийн технологид шилжихэд (цулгүй уриншийг сэлгээнээс хасна гэж тооцоод) дараах таримлын сэлгээний хувилбарууд Монголын ихэнх тариалангийн бүсүүдэд үр дүнтэй байх болов уу гэж үзэж байна. Үүнд:

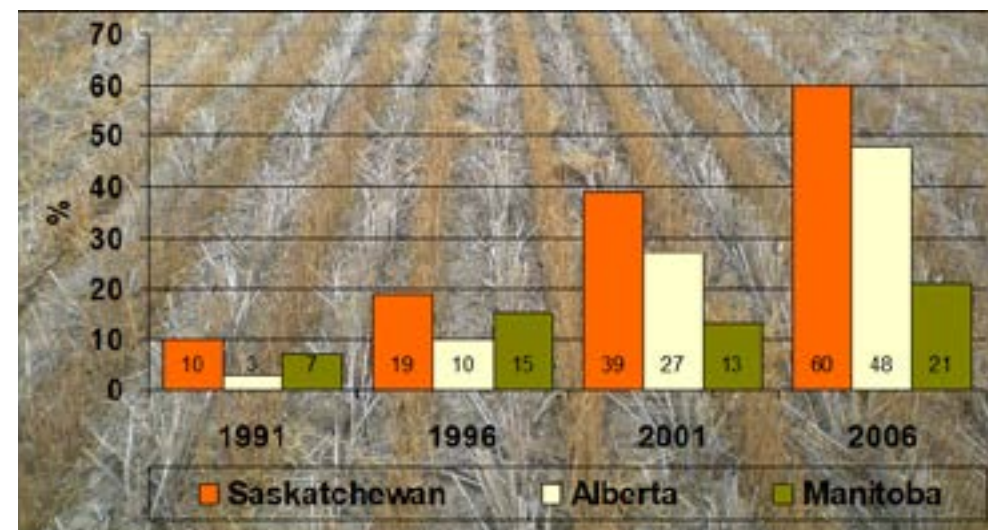
1. Хүнсний таримлын сэлгээ
Зусах буудай - Маалинга - Зусах буудай (зусах арвай) – Вандуй
2. Тэжээлийн ургамлын сэлгээ
Эрдэнэ шиш - Зусах буудай - Вандуй

Практикт шинэ таримал ба сэлгээний хувилбарыг нэвтрүүлэх болон хөрс боловсруулалтыг цомхотгох ажлуудыг хослуулан ашиглахын тулд ХАА-н газар тариалангийн салбарт техник технологи, инженерийн шийдлүүд, ялангуяа үрлэгээний нарийн арга технологийг нэвтрүүлэх шаардлагатай. Дараагийн бүлгүүдэд энэ талаар дэлгэрэнгүй танилцуулах болно.

6. Шууд тариалалт, "strip-till" зурваслан хөрс боловсруулалт

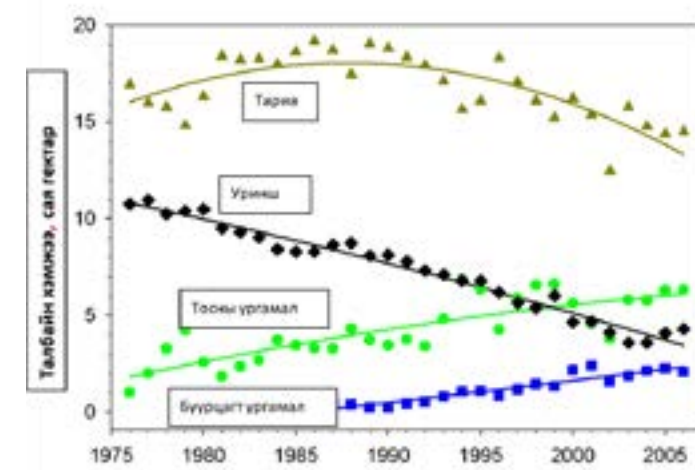
Шууд тариалалтын аргыг Канадын сэрүүн бүсийн хээр талд голчлон хөгжүүлж ирсэн. Үүн дотроо Канадын Альберта, Саскачеван, Манитоба мужуудад сүүлийн 50 жилийн турш тогтвортой газар тариалангийн үзэл баримтлал, зарчмын хүрээнд ургацын гарцыг нэмэгдүүлэх сорилттой тулгарсаар байв. Шинжлэх ухааны олон янзын судалгаануудаас харахад хөрс боловсруулалтын эрчмийг цомхотгох болон тариалангийн ээлжлэн тарих системийг өргөтгөх нь гол шийдлүүд байв. (Lafond et al., 2006; Campbell et al., 2002). Хог ургамалтай тэмцэх, үрлэгээ, бордоо болон таримлын сэлгээний аргуудыг шинжлэх ухааны үндэслэлтэй хөгжүүлэх асуудал 1990-ээд оноос эхэлсэн. Канадын хойд бүсийн удам хөндийд 21-р зууны эхээр нэвтрүүлж хэрэгжүүлсэн, хөрсний тэг элдэншүүлгийн технологи тариаланчдад хөрсөө үр

дүнтэй хамгаалахын зэрэгцээ эдийн засгийн ашигтай ажиллах үзэл баримтлалыг бий болгосон байна. Энэ талаарх мэдлэг мэдээллийг төрийн дэмжлэгтэйгээр ном товхимол, вэб хуудсуудаар дамжуулан тариаланчдад хүртээмжтэй болгосон (PAMI & SSCA, 1998). Гэсэн хэдий ч газар тариалан эрхлэгч бүр өөрийн бүс нутгийн байгаль цаг уурын нөхцөл болон тариалангийн ээлжлэн тарих системдээ нийцүүлэн тариалангийн дэвшилтэт арга, технологийг нутагшуулах шаардлагатайг анхааруулах хэрэгтэй.



21-р зураг: Канадын тал хээрийн бүсэд тэг элдэншүүлэг бүхий тариалангийн талбайн өсөлт (<http://www5.statcan.gc.ca> дагуух зохиогчийн зураглал).

Дээрх зурагт Канадын тариалангийн хөрсний тэг элдэншүүлэг бүхий талбайн болон сэлгээний таримал ургамлын төрөлжилтийг харуулав. Тэг элдэншүүлгийн аргад харьцангуй хожуу шилжсэний шалтгааныг гербицидийн зохистой хэрэглээ болон өндөр чанартай тариалалтын технологийн дэвшил харьцангуй хожуу нэвтэрсэнтэй холбон тайлбарлаж болно.



22-р зураг: Канадад хөрс хамгаалах технологи нэвтрүүлэх явцад сэлгээний таримлын бүтцэд гарсан өөрчлөлт (<http://www5.statcan.gc.ca> дагуух зохиогчийн зураглал).

Дээрх зурагт Канадын хээрийн тариалангийн талбайн хөрс боловсруулах элдэншүүлэх арга технологийн чиг хандлагыг харуулж байна. Үр тариа (ихэвчлэн зусах улаан буудай) тариалах талбайн эзлэх хэмжээ багасаж ээлжлэн тариалалтад шаардлагатай тосны ба буурцагт ургамлын тариалалт нэмэгдсэн байна. Хөрсний элэгдэл, эвдрэлд голлон нөлөөлдөг цулгуй уриншийн эзлэх хэмжээ буурсан байна. Газар зүйн хувьд ижил төстэй Евроазийн бүс нутагт Канадын хээрийн бүсэд маш амжилттай нэвтрүүлсэн газар тариалангийн тэг элдэншүүлгийн арга технологи үр дүнтэй байх магадлал өндөр гэж болно. Гэхдээ уг технологийг бидний судалгаанд оруулахад, дараах бүлэг хүчин зүйлс бэрхшээл болж байсан. Нэгдэх бүлэг хүчин зүйлс бол газар тариалангийн салбарын бүтцийн болон техникийн чанартай хүчин зүйлс байна:

- Тэг элдэншүүлгийн системд хог ургамалтай тэмцэх химийн арга гол үүрэг гүйцэтгэдэг. Гэвч хог ургамалтай химийн аргаар тэмцэх сүүлийн үеийн арга технологи, түүний хэрэглээний цар хүрээтэй холбоотойгоор практикт тийм ч өргөн нэвтэрч чадаагүй байна.
- Тогтвортой тэг элдэншүүлэгчийн системд сэлгээний эргэц урт байх хэрэгтэй байдаг. Гэвч зах зээлийн эрэлт хэрэгцээнд тохируулсан үр тариа голлосон ээлжлэн тариалалтын систем давамгайлж байна. Бусад таримал ургамлын хувьд зах зээл өргөжих үйл явц маш удаан явагдаж байна.
- Хөрс боловсруулалтыг цомхотгоход шаардлагатай машин, техник, тоног төхөөрөмж газар тариалангийн үйлдвэрлэл эрхлэгчдэд байхгүй байна (Ургамал хамгааллын бодис цацах техник болон шууд тариалалт хийх үрлэгээний машин зэрэг)
- Аж ахуйн нэгжийн бүтцийн хувьд Канадад ихэвчлэн гэр бүлийн бизнес хэлбэрээр ойролцоогоор 3,000 га газартай тариалан эрхэлдэг байхад өмнөд Сибирийн аж ахуйн нэгжүүд хамаагүй том хэмжээний талбайтай байдаг.

Энэ байдал нь техник, технологийн шинэчлэлт хийхэд ямар нэгэн байдлаар хүндрэл учруулахаас гадна их үнэ өртөг шаарддаг.

Хоёр дахь бүлэг хүчин зүйлс бол Канадын тэг элдэншүүлгийн аргыг Евроазийн тариалан эрхлэх газар зүй цаг уурын онцлогийг харгалзан шинжлэх ухааны үндэслэлтэй үнэлгээ хийх явдал юм.

- Канадын газар тариалангийн бүс нутгийн хур тунадасны жилийн дундаж хэмжээ 300 мм байдаг бол Сибирийн өмнөд тал хээрийн тариалангийн бүс нутагт 230 мм хүртэл хур тунадас ордог. Мөн гадаргын ууршилтын хэмжээ хур тунадасны хэмжээнээс илүү гардагаас гадна ган хуурайшилт болох магадлал ихтэй. Төсөл хэрэгжүүлсэн бүс нутгийн хувьд бүр илүү хуурай нөхцөлтэй байсан.
- Канадын хээр талын зуны улирлын хур тунадасны тархалт Кулунда хээрийнхтэй харьцуулахад зусах таримал ургамал тариалахад хамаагүй илүү тохиромжтой. Сибирийн 5-6 сарын хур тунадасны хэмжээ Канадынхаас хэр зэрэг ялгаатай байгааг **23-р зураг**-т харуулав. Ялангуяа зуны эхэн сарын ус чийгийн хангамж ургацын гарцад нэн чухал ач холбогдолтой. Нэгэнт таримал ургамал 6-р сард ус чийгийн хомсдолд орсон бол 7-р сарын багагүй хэмжээний бороо ус ургацын гарцад төдийлөн ач холбогдолтой байж чаддаггүй.
- Канадын хөрс боловсруулах тэг элдэншүүлгийн системд үрлэгээг цас хайлсны дараа аль болох эрт хийдэг. Энэ нь ерөнхийдөө зургаадугаар сарын чийглэг үе

хүртэл, таримлын өсөлт хөгжилтөд ямар ч асуудал үүсгэдэггүй. Харин ч ургамал хамгааллын оновчтой арга хэмжээтэй хослуулснаар биомассын эрчимтэй өсөлт, хөгжил явагдах нөхцөлийг бий болгодог. Сибирьт тавдугаар сарын сүүл хүртэл хог ургамал жигд цухуйдаггүй учир Канадтай харьцуулахад хаврын хог ургамалтай химийн аргаар тэмцэх нь тийм ч үр дүнтэй байдаггүй. Тэгэхээр хожуу тариалалт хийснээр хээрийн цухуйлтын өмнөх хяналтыг үр дүнтэй болгодог.



Зураг 23: Сибирь болон Саскачеванийн хээр талын жилийн нийт хур тунадасны хэмжээ (эх сурвалж: зохиогчийн дүрслэл)

Дээр авч үзсэн 2 бүлэг хүчин зүйлсээс гадна уламжлалт арга барил, газар тариалангийн хэвшмэл ойлголтууд цомхотгосон ба тэг элдэншүүлгийн технологид шилжих явцыг удаашруулдаг. Олон улсын туршлагаас харахад энэ нь онцлог зүйл биш юм. Аль ч улс оронд хөдөө аж ахуйн салбарт уламжлалт аргаас орчин үеийн арга, техникт шилжлэхэд хүндрэл бэрхшээл гарч ирдэг.

Цомхотгосон ба тэг элдэншүүлгийн технологид шилжсэнээр хөрсний үржил шим болон ургацын гарцад нөлөөлөх эерэг үр дүн нь нэлээн хэдэн жилийн, уйгагүй хүчин чармайлтын үрээр мэдэгдэж эхэлдэг (Lafond et al., 2006). Газар тариалангийн үйлдвэрлэлийн шинэ арга барилыг эзэмших үйл явц их хүчин чармайлт шаардахын зэрэгцээ хуучны уламжлалт аргуудаас татгалзах хэрэгтэй болдог. Орчин үеийн техник, технологид хөрөнгө оруулах, байгууллагын дотоод бүтэц ажлын зохион байгуулалтад өөрчлөлт хийх зэрэг бэрхшээлүүд нь тариалангийн үйлдвэрлэл эрхлэгчдэд ийм алхам хийхэд саад болдог. Ялангуяа өөрчлөлт шинэчлэлт хийх ба хийсний дараах үеүүдэд гарах алдаа дутагдал, цаг агаарын тохиромжгүй нөхцөл болон зах зээлийн удаан өөрчлөлт зэрэг нь сэтгэлийн тэнхээ дутах болон санхүүгийн бэрхшээл тулгарах зэрэг хүндрэлүүдийг авчирдаг талтай.

Газар тариалангийн системийн өөрчлөлт шинэчлэлтийн давуу талуудын онолын таамаглалыг нотлохын тулд тухайн арга технологийг бага хэмжээний газарт туршиж судлах хэрэгтэй. Эхний ээлжинд тарих талбайдаа хөнгөн боловсруулалт хийж болно (ихдээ 8 см гүнд суман хошуу эсвэл цант борной ашиглах). Цулгуй уринш хийхгүй байх ёстой.

Шууд үрлэж тариалах арга, технологийг зөвхөн уламжлалт аргаар хөрс боловсруулахаас татгалзах ба гуурстай талбайд шууд тариалалт хийх ажил гэж явцуу ойлгож болохгүй. Практикт шууд тариалалтын аргыг амжилттай хэрэгжүүлнэ гэдэг бүхэл бүтэн системийн тухай ойлголт бөгөөд дараах таван элементийн цогц үйл ажиллагаанаас бүрдэж байж үр дүн авчирна.

1. Зохистой таримлын сэлгээ (4а бүлэг)
2. Сүрлэн хучлага, өндөр нарийвчлалтай үрлэгээ хийх (5а бүлэг)
3. Тарималд шаардагдах хангалттай бордоо хэрэглэх (5а-б бүлэг)
4. Сайн ургамал хамгаалал (5в бүлэг)
5. Сүрлийн менежмент (5г бүлэг)

в. Цомхотгосон хөрс боловсруулалтын ба тэг элдэншүүлгийн технологи

Өнөөдрийг хүртэл хөрс боловсруулалт газар тариалангийн үйлдвэрлэлийн нэг гол үндэс суурь болж ирсэн. Бүс нутгийн онцлог, тариалалтын арга технологи, таримал ургамлын төрөл зүйл зэрэг олон хүчин зүйлээс хамааран газар тариалангийн систем нь их бага янз бүрийн төвшинд эрчимжсэн байдаг. Хөрсийг механикаар эрчимтэй боловсруулах буюу эргүүлж элдэншүүлэх уламжлалт технологи нь хөрсний чийг болон газар тариалангийн амь үндэс болсон хөрсний үржил шимийг алдагдуулах, цаашлаад хөрсийг ус, салхины элэгдэл, эвдрэлд орох эрсдэлд хүргэдэг.

Уламжлалт хөрс боловсруулах эргүүлж элдэншүүлэх сонгодог аргыг баруун өмнөд Сибирийн тариалангийн бүс нутагт эрчимтэй ашигладаг. Хөрсийг заавал хагалахгүйгээр механик аргаар хог ургамалтай тэмцэх арга хэмжээг 1970-аад оны эхнээс хөгжүүлж явсан. Мальцевийн аргаар хог ургамлын үндсийг бүрэн гүйцэд таслах замаар үр дүнтэй тэмцдэг. Хөрсийг эргүүлэхгүйгээр зөвхөн хавагч хошууны мөр үүсгэн хөрсний өнгөн хэсгийн доогуур өргөн суман хошуугаар ургамлын үндсийг огтолдог. Ингэснээр хөрсний гадаргууд өрөмтөл үүсэхгүйгээс гадна элэгдэл эвдрэлээс хамгаалагддаг мөн хөрсний чийгийг хадгалдаг давуу талуудтай. Сул тал нь суман хошууг хөрсний 20 см-ийн гүнд жигд чиглүүлэх хэрэгтэй. Хөрсөнд гүн боловсруулалт хийхэд авцын өргөн нь 3м-ээс илүүгүй байх ба хөдөлмөр, цаг хугацаа болон бусад нөөц их шаарддаг оршино.



24-р зураг: Тариалангийн талбайн хог ургамалын үндсийг огтолж устгахад хаван сийрүүлэгч ашигласан байдал (Эх сурвалж: зохиогч).

Зөв зохистой таримлын сэлгээг, ургамал хамгаалах химийн арга хэмжээтэй оновчтой хослуулж хөрс боловсруулалтыг цомхотгох улмаар тэг элдэншүүлэгт шилжсэнээр цаг хугацаа, түлш, тослох материал болон хөрсний чийгийг хэмнэх боломжтой байдаг. Сүрлийн үлдэгдлийг талбайд жигд тараах, хог ургамлын соёололтыг дэмжих үүднээс мөрлөсөн сүрлийн чигт диагоналиар хүнд борнойгоор ажиллахыг одоо ч зөвлөдөг.



25-р зураг: Сүрэл боловсруулах орчин үеийн хүнд борной (Эх сурвалж: зохиогч).

Сүрлийн хүнд борной ашиглах гэдэг нь хөрс боловсруулах үйл ажиллагаанд болон борнойдох сонгодог ухагдахуунд утгаараа дүйхгүй юм. Сүрлийн хүнд борнойг Канадын шууд тариалалтын системд өргөн ашигладаг. Хөрсийг ердөө 2-3 см өнгөцхөн хөдөлгөдөг. Ингэж боловсруулалт хийснээр сүрлийг сайтар жигд тарааж тариалалтад бэлтгэх явдал юм.

Хос цант сошник бүхий механик үрлүүрийг голдуу ойт хээрийн чийглэг бүсэд ашигладаг. Ийм үрлэгч нь үрийг өндөр нарийвчлалтай суулгадаг боловч тариалалтад бэлтгэсэн талбайн хөрсний боловсруулалт, овон товоггүй жигд явахаар тэгшхэн хийгдсэн байх нөхцөлийг шаарддаг. Энэ нөхцөлийг хангахын тулд тариалалт хийхийн өмнө хөрсийг нарийн ширхэгт бүтэц бүхий үрийн хэвтэр бэлтгэх зорилгоор дахин боловсруулдаг. Ялангуяа баруун өмнөөс салхитай, хаврын хуурай хоногуудад ингэж хөрс боловсруулах нь тариалангийн талбайн хөрс хүчтэй элэгдэх болон хөрсний чийг алдагдахад хүргэдэг талтай.

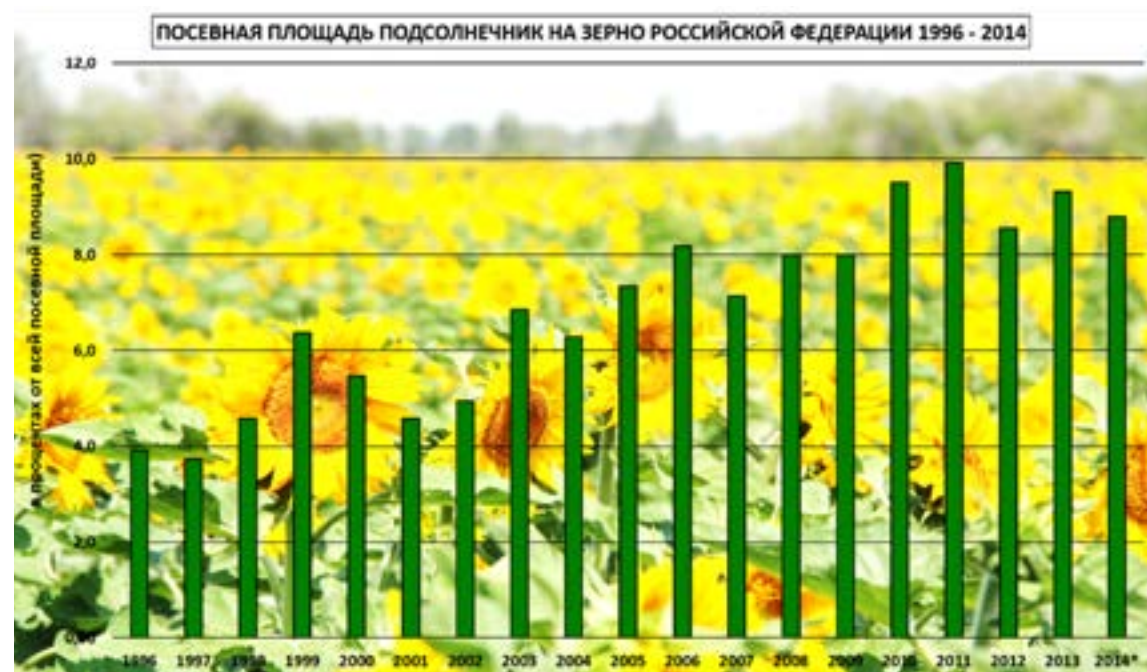
Хэрвээ тухайн тариалалтын арга технологид үрийн хэвтэр бэлтгэх заавал шаардлагатай бол хөрсний бүтцийг эвдэхгүйн тулд хөрсийг аль болох бага гүнд боловсруулна. Хөрс боловсруулах арга технологийн өөрчлөлт шинэчлэлт хийсний дараа хог ургамлын болон аяараа соёолсон урьдавч таримлын хэмжээ ихэсдэг. Ийм нөхцөлд хээрийн цухуйлтын өмнөх гербицидийг заалшгүй хэрэглэж таримлыг өсөлт, хөгжлийнхөө эхний шатанд хог ургамалтай өрсөлдүүлэхгүй байлгах хэрэгтэй.

Үрийг, хөрсийг хөндөж суулгадаг агуулгаар нь үрлэгээг нэг төрлийн хөрс боловсруулалт гэж үзэж болно. Үрлэгээний гүн, хурд, үрлэгч хошууны загвар зэргээс хамааран хөрс их бага хэмжээгээр хөндөгддөг. Хос цант сошниктой үрлэгчээс гадна хуурай хээрийн нөхцөлд механик үрлэгээ хийхэд зориулсан сийрүүлэгчийн чиглүүлэгч суман хошуутай төстэй үрлэгчийг хөгжүүлсэн байдаг.

Ийм хошуутай үрлэгчээр шууд тариалалтыг өмнө боловсруулаагүй хөрсөнд хийх боломжтой. Үр суулгах нарийвчлал өндөр биш ч хөдөлмөр хэмнэх боломжийг олгоно. Суман хошуутай үрлүүрийн ажлын гүйцэтгэл сийрүүлэгчийнхтэй төстэй юм. Хөрс боловсруулалттай хосолсон үрлэгээний дараа хөрсний хуурайшилт болон салхинд зөөгдөх эрсдэл өндөр байдаг.

“Strip-till” Зурваслан хөрс боловсруулалт

Сүүлийн жилүүдэд баруун Сибирь болон хойд Казахстаны тариалангийн талбайн наранцэцгийн сэлгээний эзлэх хувь мэдэгдэхүйц нэмэгдсэн. Зах зээл дэх борлуулалтын үнэ нь нэмэгдэж, тэр хэрээр тариалан эрхлэгчдэд их ашигтай таримал болсон байна. Түүнээс гадна наранцэцэг нь бусад тарималтай харьцуулахад ган хуурайшилтад тэсвэрлэх чадвартай байдаг. Учир нь 5-р сарын эхнээс дунд хүртэл хугацаанд харьцангуй эрт тариалалт хийдэг тул хөрсний гүний ус чийгэнд хүрэх хүчирхэг үндэстэй.



26-р зураг: ОХУ-ын нийт тариалангийн талбай дахь наранцэцгийн эзлэх хувь, 1996-2014 (Эх сурвалж: Росстат, 2015).

Наранцэцгийг тариалах мөн борлуулахад өндөр үр ашигтай байгаа тул тариаланчид, талбайг тариалалтад бэлтгэх, хөрсний шим тэжээлийн бодисын хангамж, ургамал хамгаалал зэрэгт анхаарлаа сайн тавьж их хүчин чармайлт гарган ажиллаж байна.

Наранцэцгийг тариалахад хуурайшилт ихтэй бүс нутагт ч тарих талбайг гүн хагалж хөрс боловсруулалт хийдэг бөгөөд ихэвчлэн цулгүй уриншийн дараа тариалдаг. Үрийн хэвтэр бэлтгэх хөрс боловсруулалтыг гербицидтэй хамтатган хийдэг. Таримал ургамлын мөр хооронд хөрс боловсруулалт хийж хог ургамлыг устгана. Үрлэгээ хийх явцад бордоог хамтатган хийдэг. Наранцэцэг тариалах

хөрс боловсруулалтын нөлөөгөөр хөрсөнд үүсэж болох салхи усны элэгдэл эвдрэл, хөрсний нягтрал түүнтэй холбоотой үндэсний гаж буруу хөгжил, хөрсний үржил шим тэжээлийн алдагдал ба эрдэсжилт зэрэг сөрөг үр дагаврууд ихсэх нь ажиглагддаг.



27-р зураг: Наранцэцгийн тариалалтын үеийн эрчимтэй хөрс боловсруулалтаас үүсэх гол хүндрэлүүд (Эх сурвалж: зохиогч).

Хойд Америкийн газар тариалангийн бүс нутагт ээлжлэн тариалах системд эрдэнэ шишийн эзлэх хувь өндөр байх практикийг нэлээдгүй олон жил сонгож ирсэн. Генийн өөрчлөлттэй организмд зориулж хөгжүүлсэн гербицид ашигласны үр дүнд эрдэнэ шишийн урьдавчтай талбайд эрдэнэ шиш дараалан тарих боломжтой болсон. Энэ арга технологид зарим нэг тааламжтай зүйлс байгаа ч энэхүү судалгаанд авч үзэгүй болно.

Казахстаны хойд нутаг, баруун Сибирь болон Монголын газар тариалангийн бүс нутгуудад хэрэглэж болох арга техник бол **strip-till** гэж нэрлэгддэг зурваслан тариалалтын хөрс боловсруулах арга юм. Хөрсийг зурвас шугамын дагуу гүн сийрүүлэх ба үүн дээрээ таримлын үрийн хэвтэр бэлтгэнэ мөн энэ алхмыг хөрс бордолттой хослуулж, бордооны хуримтлал бий болгож болно.



28-р зураг: KULUNDA төсөлд ашигласан strip-till тариалалтын машины ажиллах зарчимүүд (Эх сурвалж: зохиогч).

Зурвас хоорондын зай нь таримал ургамал тариалах мөр хоорондын зайтай тэнцүү байна. Казахстан болон Сибирьд эрдэнэ шиш, наранцэцгийн хувьд мөр хоорондын зай ихэвчлэн 70 см байдаг.

Хөрсийг зурваслан гүн сийрүүлснээр таримлын үндэсний хөгжил сайжрах ба хөрсний доод давхаргуудад хүрч ургадаг. Ингэснээр таримал, хуурайшилтын эрсдэл стресст бага өртөхөөс гадна хөрсний гүний усны нөөцийг ашиглах боломж бүрдэнэ. Бордоог зурваслан гүн суулгаж өгснөөр ургамлын үндэс шим тэжээлээ даган хөрсний гүн рүүгээ хурдан ургадаг. Мөн түүнчлэн энэ арга нь тодорхой шим

тэжээлийн бодисын хөдөлгөөнгүй байдлаас үүсдэг зарим тэжээлийн элементийн дутагдлыг тэнцвэржүүлдэг. Жишээлбэл фосфорын хувьд талбайн хөрсний гадаргууд шууд бордсон ч хөрсний дээд үе давхаргад илүү хуримтлагддаг бөгөөд ялангуяа фосфат хэлбэрээрээ ургамалд хүртээмжгүй хөдөлгөөнгүй байдаг. Хур тунадас болон цасны ус, зурваслан боловсруулсан хөрсний гүнд шингэж гадаргын ууршилтаас хамгаалагддаг.

Зурваслан хөрс боловсруулалт хийх хамгийн тохиромжтой цаг нь намар ургац хураасны дараах хугацаа байдаг. Зурваслан боловсруулсан мөрний дагуух хөрс харьцангуй илүү товойн хөлдөж хөрсний бүтцийг сайжруулдаг бөгөөд цас хайлах үед өнгөн давхарга нь шалчийн хотойж тариалалтын ажлын чанар, үрлэгээ хийх нарийвчлалыг сайжруулахаас гадна үрийн хөрстэй харьцах боломжийг нэмэгдүүлдэг. Өвлийн улиралд хур тунадасны хэмжээ бага бөгөөд тариалангийн хөрсний үе давхаргууд хөлддөг учир хөрсний шим тэжээлийн бодисууд угаагдах аюул эрсдэл тун бага юм.

Зурваслан хөрс боловсруулалттай талбайд тариалалт хийхэд сийрүүлсэн мөрийг хялбах олох тул заавал нийт талбайн хөрсөө боловсруулах шаардлагагүй болдог. Зурвас хоорондын зай сүүлчийн таримлын, үлдэгдэл органик бодисоор хучигдсан байдаг нь гадаргын ууршилт болон хог ургамлын тархалтыг багасгадаг. Талбайд хэрэглэдэг ургамал хамгаалалтын гербицидийн химийн үйлчилгээг хөрсөнд нөөцлөх замаар сайжруулж болно. Үүний үр дүнд таримлын мөр хоорондын хог ургамалтай тэмцэх хөрс боловсруулалтын ажил болон өртөг зардал хэмнэгддэг. Мөр хоорондын ургамлан хучлагатай зурвасууд нь тариалалт хийснээс хойших эхний хэдэн долоо хоногийн хугацаанд тариалангийн талбай таримлаар бүрхэгдэж амжаагүй үед хүчтэй борооны усны эвдрэлээс хамгаалдаг. Гэхдээ мэдээж ургамал ургах хугацааны туршид орох борооны нөлөөгөөр усны эвдрэл үүсэх боломжтой.

Зурваслан хөрс боловсруулах аргыг ашиглах тохиолдолд машины зүтгэх хүчийг мэдэгдэхүйц бууруулж харин ажлын хурдыг нэмэгдүүлэх шаардлагатай болдог. Зурваслан хөрс боловсруулалт хийснээр өргөн мөрт таримлын хөрс боловсруулах зардлыг бодитоор хэмнэх боломжтой юм.

4. ГАЗАР ТАРИАЛАНГИЙН ТЕХНОЛОГИЙН УРЬДЧИЛСАН НӨХЦӨЛ БА ГАРЦ ШИЙДЭЛ

а. Үрлэгээ

Цомхотгосон хөрс боловсруулалт болон шууд тариалалтын газар тариалангийн системийн цөм нь өндөр нарийвчлалтай үрлэгээний ажил юм. Үрлэгээний чанарын үзүүлэлтүүдэд үр хоорондын болон мөр хоорондын зай, үрийн чийгтэй хөрстэй харьцах байдал, түүнчлэн үр суулгах гүн ба хучлага хөрсний жигд байдал зэрэг орно. Цомхотгосон хөрс боловсруулалт хийхэд талбайн гадаргууд их хэмжээний ургацын үлдэгдэл үлдэх бөгөөд энэ нь үр суулгах цэвэрхэн шан гаргахад хүндрэл учруулдаг. Цомхотгосон хөрс боловсруулалт, шууд тариалалтын үед дараах гурван үрлэгч хошууг ашиглаж тариалалт хийдэг:

1. 29-р зураг: Суман хошуут үрлэгч: раман дээр бэхлэгдсэн хошуугаар үрлэгээ хийх, 8 см-ийн гүнд бүрэн зүсэлт хийнэ (жишээ нь, Airseeder, SZS 2.1) (Эх сурвалж: зохиогч).



2. 30-р зураг: Хөрсийг (таримлын үлдэгдлийг) тодорхой гүнд зүсэх зориулалттай диск. Үрийн үрлэгээний гүн, зайг тохируулах ба үрийг хучих тохиргоо хийх нэмэлт тоноглолтой (Эх сурвалж: зохиогч).



3. 31-р зураг: Цүүцэн хошуут үрлэгч: ургамлын үлдэгдлийг хөрсний гадаргын үрлэгээний мөрнөөс цэвэрлэдэг (Эх сурвалж: зохиогч).



Шууд тариалалт хийх дээрх хийцийн үрлэгтэй үрлэгээний машины сонголт хийхдээ дараах зүйлсийг анхаарч үзэх хэрэгтэй:

- Төрөл бүрийн таримлын үрийг 2-350 кг/га нормоор өндөр чанартай үрлэх боломжтой байх (таримлын сэлгээг өргөтгөх боломж),
- Үрлэгээ хийсний дараа хөрсний гадаргуу дээр хангалттай хэмжээний ургацын үлдэгдэл байх ёстой; гуурс үлдээдэг эсэх,
- Одоо байгаа тракторыг ашиглах боломжтой бөгөөд зүтгэх хүч бага шаарддаг байх,
- Үрлэгээтэй хамт хөрсийг бордох хавсарсан үйлдэлтэй байх.



32-р зураг: K700A тракторт угсарсан Amazonen-Werke-ийн Condor 12001 шууд тариалалтын үрлүүр (Эх сурвалж: Amazonen-Werke)

KULUNDA төсөл эхлэхээс ч өмнө Amazonen-Werke компани шууд тариалалтын эрэлт хэрэгцээнд нийцсэн үрлэгээний машин үйлдвэрлэж байв. Төслийн нэг бүрэлдэхүүн хэсгийн хүрээнд түнш байгууллагуудын онцлог хэрэгцээ шаардлагад нийцүүлэн үрлүүрийг боловсронгуй болгож, сайжруулж ирсэн. Үр дүнд нь цомхотгосон хөрс боловсруулалтын дараа эсвэл шууд тариалалт хийдэг Кондорын том оврын үрлэгээний машин бий болсон.

Үрлэх агрегатын үрлэгээний гүнд нийцүүлэн цүүцэн хошууны ажиллах гүнийг тохируулдаг. Цүүцэн хошуу суман хошуутай харьцуулахад хамаагүй бага хөрс хөнддөг учир хөрсний гадаргууд ургамлын үлдэгдэл үлдээж чийг ууршилтаас



33-р зураг: Их гуурстай талбайд цүүцэн хошуу бүхий Condor 15001 үрлэгч машинаар хийсэн үрлэгээний хээрийн цухуйлт (Эх сурвалж: зохиогч).

хамгаалдаг. Цүүцэн хошуу (цант хошуутай харьцуулахад) үрийн шанг ургамлын үлдэгдлээс цэвэрлэдэг. Дарагч бул цүүцэн хошууны даралт ямар байхаас үл хамааран цүүцэн хошууны тогтоосон гүнийг барьж ажиллах ба үрийг чийгтэй хөрсөнд дарж булдаг. Зураг 32 их гуурстай талбайд ч цүүцэн хошуут үрлэгч ашигласнаар хээрийн цухуйлтын маш сайн үр дүнд хүрч болохыг харуулж байна.

KULUNDA төслийн хүрээнд хөрсний дарж булах өндрийг таримлын төрөл болон орчны нөхцөлд тааруулан хялбархан тохируулах боломжийг олгодог сайжруулалт хийж чадсан (**32-р зураг**).

Цангын гарыг гантай төмөр материалаар хийсэн нь бага зэргийн хөндлөн чигийн хөдөлгөөн хийх болон эргэлтийн үед болон саад таарсан тохиолдолд зайлах боломжийг олгодог. Эгнээ хоорондын зайг 25 см ба 30 см хэмжээтэй сонгож болно. Энэхүү эгнээ хоорондын зайны сонголт нь Европын стандарттай харьцуулахад өргөн боловч төслийн ажлын явцад талбай дээр үлдэх сүрлийг сайн тараадаг болон зүтгэх хүч багасгахад чухал ач холбогдолтой байв. Condor үрлэгч машиныг чирэхэд ажлын авцын метр тутамд 18 морины зүтгэх хүч шаардагддаг нь харьцангуй бага үзүүлэлт юм. Энэ үзүүлэлт төслийн нутаг дэвсгэрт томоохон тариалангийн талбайн үрлэгээний ажлын га-ийн өртгийг бууруулахад чухал ач холбогдолтой байв. Тариалалтын ажлын нэг га-д 3-4 литр дизель түлш шаардагддаг. Харин уламжлалт техник технологиор тариалалт хийхэд хамгийн багадаа нэг га-д 7-8 л түлш хэрэглэдэг.

Үрлүүрийг чирэхэд харьцангуй бага эсэргүүцэлтэй байдаг гол гурван шалтгаан нь:

- Маш нарийн цүүцэн үрлэгч хошуутай
- Үрлүүрийн машины жинг хагас дүүжин байдлаар тракторын арын тэнхлэгт шилжүүлдэг (дүүжин холболтыг доошлуулдаг). Үр дүнд нь дугуйн хий эргэлт мэдэгдэхүйц буурдаг.

- Цангын гарыг гантай төмөр материалаар хийсэн нь саад тохиолдоход хэвтээ чигт зайлсхийх боломжийг олгодог нь цан хамгийн бага эсэргүүцэлтэй ажиллах боломжтой болдог.

Төслийн хүрээнд шууд тариалалтыг хийхдээ нутгийн тариаланчид ихэвчлэн ашигладаг тракторуудтай (K700, K701, K744) шинэ үрлүүрийн машиныг угсарч ашиглах боломжтой байхаар тооцоолж анхны хөрөнгө оруулалтын зардлыг багасгах чухал байлаа. Урьд томоохон талбайд тариалалт хийх хүчин чадалтай үрлүүр ашиглахын тулд заавал орчин үеийн тракторт хөрөнгө оруулах шаардлага үүсдэг байсан. Нэг улиралд 3,000 га-д тариалалт хийх боломжтой трактор ба үрлүүрийн машиныг цогцоор худалдаж авахад хөрөнгө оруулалт 400,000-500,000 ам.доллар хүрдэг. Тусгайлан зохион бүтээсэн гидравлик анги болон бага зүтгэх хүч шаардлагатай Кондор үрлүүрийг тариалан эрхлэгчид өмнө нь ашиглаж байсан Кировец тракторт угсран ашиглаж болдог (**32-р зураг**) нь анхны хөрөнгө оруулалтын хэмжээг бууруулах боломжтой. Ихэнх тариаланчид Кировец трактор ашигладаг учир нэмж зөвхөн Кондор үрлүүрийг 150,000-200,000 ам.дол.-аар авбал хөрөнгө оруулалтын зардлыг хоёр дахин бууруулна гэсэн үг юм.

Үрлүүрийн бункер нийт 8,000 л-ийн багтаамжтай ба бункер нь 3: 1 харьцаатайгаар үрийн болон эрдэс бордооны хэсгүүдтэй. Үр, бордооны хэрэглэх хэмжээг тус тусад нь тохируулж болно. Үрлүүр маш бат бөх бөгөөд энгийн хийцтэйгээс гадна их бага үрийн хэмжээ харгалзахгүй нарийн нормоор үрлэгээ хийх чадвартай. Үр ба бордоог, үрийн шанд хамтад нь хийдэг учир практикт дан азотын бордоог үрээ гэмтээхгүйн үүднээс 30 кг-аас ихгүй хэрэглэх хэрэгтэй. Гэхдээ өнөөгийн байдлаар тариалалтын явцад дан азотын бордоог тийм их хэмжээгээр үндсэндээ бараг хэрэглэх шаардлагагүй байдаг.

Наранцэцэг болон эрдэнэ шиш зэрэг өргөн мөрт таримлын үрлэгээ хийхдээ үрийг ширхэг бүрчлэн жигд зайд суулгах ёстой (өндөр нарийвчлалтай үрлэгээний технологи). Энэ технологи нь хөрсийг аль болох бага хөндөх шаардлагыг хангадаг. Хавар үрийг шууд тариалахдаа ургамлын чийгтэй үлдэгдэл бүхий давхаргын дор суулгах хэрэгтэй байдаг нь өөрөө технологийн хувьд сорилт болдог. Тусгай хийцийн мөр цэвэрлэгчийг **REKKS** төслийн хүрээнд зохион бүтээж ашигласан. Мөр цэвэрлэгч 15 см өргөнтэй туузан мөрийг үрлэгч хошууны өмнө цэвэрлэж явснаар нарийн ширхэгтэй хөрс ил гардаг. Мөн мөр цэвэрлэгч агрегатад бордоо суулгагч хошуу хамт бэхлэгдсэн байдаг (**Зураг 34**).



34-р зураг: Бордох хошуу бүхий мөр цэвэрлэгч (эх сурвалж: <https://store.martintill.com/content/> 2019% 20 Catalog% 20V% 20020719% 20Small% 20File% 20size.pdf)

Ийм цогц ажиллагаатай агрегат нь эрдэнэ шишийн үрийг шууд тариалах боломжийг олгодог. Казахстаны хойд бүс нутагт хийсэн 2018, 2019 оны туршилтуудаар үр тариалалт, таримлын ургалт болон ургацын маш сайн үр дүн өгсөн.



35-р зураг: Рапсын гуурст талбайд эрдэнэ шишийн шууд тариалалт (Эх сурвалж: зохиогч).

36-р зураг: Зусах улаан буудайн дараах эрдэнэ шишийн шууд тариалалт хийснээр соёлолт жигдэрсэн байдал (Эх сурвалж: зохиогч).

6. Бордоо

Хуурай цаг уурын нөхцөлд цомхотгосон хөрс боловсруулах тариалангийн системд энгийн бордоо цацагч ашиглах боломжгүй юм. Учир нь шим тэжээл бодисын хангамж хэт оройтохоос гадна хангалтгүй байх болно. Хөрсний нэвчилт муутайн дээр зарим бараг уусдаггүй эсвэл хөдөлгөөнгүй шим тэжээл бодисууд хөрсний гадарга дээр хуримтлагддаг учир бордоог хөрсөнд шууд хийх шаардлагатай болдог. Шууд тариалалтын арга ашиглах үеийн цорын ганц сонголт бол бордоог үрлэгээний ажлын хамт хийх явдал юм. Хангалттай хэмжээний бордоогоор бордохын тулд 30 кг дан азотыг үрээс тусад нь салгаж тусад нь хөрсөнд өгөх ёстой. Ерөнхийдөө 3 см-ийн гүнд хийх хангалттай байдаг. Зарим үрлүүр үйлдвэрлэгчид, жишээ нь Seed-Hawk үрлүүрийн сошниктой хавсарсан нэмэлт бордох хошуу ашигласан байдаг (**37-р зураг**).



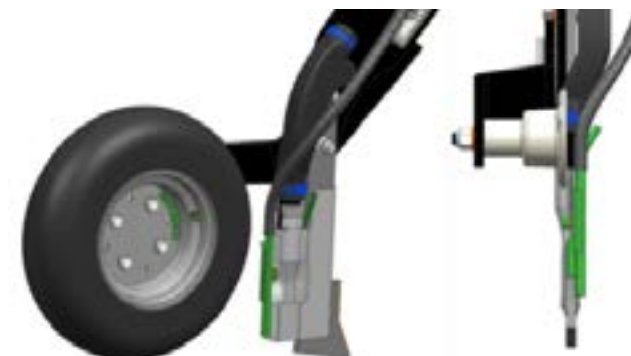
37-р зураг: Бордоо болон үрийн хоёр өөр хошуутай сошник (Эх сурвалж: <https://www.vaderstad.com/en/drilling/seed-hawk-air-seeders/seed-hawk-opener/>).

Бордооны суулгах хошуу үрлэгээний хошуунаас арай илүү гүн шан татах тул хөрсөнд харьцангуй их хөндөлт хийхээс гадна илүү зүтгэх хүч болон түлшний зарцуулалт шаарддаг. Amazone компани харин нэг хошуу ашиглах өөр аргыг сонгосон. Ингэснээр хэдийгээр хөрс хөндөлт буурдаг ч бордооны хэрэглэх хэмжээг анх тохируулснаараа үр суулгах мөрөнд хамт хийдэг.



38-р зураг: Трактор ба үрлэгчийн хооронд угсарсан шингэн бордооны чиргүүл. (Эх сурвалж: зохиогч).

Шингэн бордоо хэрэглэснээр бордооны тунгийн асуудлыг шийдэх боломжтой. Шингэн бордоо хуурай бордоог бодвол хямд байдаг бөгөөд Монгол орны хуурай хөрсөнд эхлээд уусах шаардлагагүй шууд ургамалд хүртээмжтэй болдог. Хөрсний шинжилгээгээр микро шим тэжээлийн бодис дутагдсан нөхцөлд эдгээр бодисыг шингэн бордоонд нэмж бордох боломжтой юм. Шингэн бордоо хэрэглэхийн тулд трактор ба үрлүүр хоёрын хооронд шингэн бордооны чиргүүл холбох ба үрлэгчийн хошууг бордооны хоолойгоор тоноглогсон байдаг. Шингэн бордоог цацах хошуу нь үрийн хошуутай нэг мөрөнд давхцахгүйгээр тоноглогдож, шангийн хажууд бордоог өгнө (**38-р зураг**). Бордоо таримал ургамалд хангалттай хүрдэг.



39-р зураг: Кондор үрлэгчийн хошуунд тоноглогсон шингэн бордоо цацагч (ногоон) (Эх сурвалж: зохиогч).

Шингэн бордоог ургамал хамгааллын шүршигч машин ашиглан хэрэглэж болно. Монгол орны хуурай нөхцөлд дараах аргууд тохиромжтой хувилбар байх боломжтой юм:

1. Тариалалт хийх үед үрлэх мөрөнд ойролцоогоор 25 кг дан азотын бордоо хийх
2. Шаардлагатай бол бутлалтын үе хүртэл нитрат-аммони мочевины холимог шингэн бордоогоор (UAN) бордоно (хөрсний чийг хангалттай нөхцөлд таримлын өсөлт сайн байдаг).

Казахстаны хойд бүс нутагт 2018 онд хийсэн бордоо хэрэглэх туршилт үр дүн сайн байсан. UAN азотын бордооны стандарт хэмжээгээр (54 кг) гурван өөр хувилбарын туршилт хийсэн ба үр дүнг дараах хүснэгтээр үзүүлэв.

№	Хувилбар	Рапсын ургац (тн/га)
1	Тариалалтын өмнө цацсан	1.7
2	Үрлэх явцад мөрөнд хийсэн	2.5
3	Таримлыг бордсон	1.4

Хүснэгт 6: Рапсын тарималын нитрат-аммони мочевины холимог шингэн бордоогоор бордсон хувилбарууд дахь ургацын үр дүн



40-р зураг: Сибирийн хуурай хээрт зурваслан тариалж тарьсан эрдэнэ шиш, 2019 он. (Эх сурвалж: зохиогч).

Ойролцоогоор 1 тн гаруй ургацын зөрөөтэй байгаа нь тариалалтын явцад бордоо хэрэглэх аргыг анхааралдаа авч хүчин чармайлт гаргах хэрэгтэйг харуулсан.

Фосфор нь хөрсөнд ялзмаг, эрдэс минерал болон шаврын бүрэлдэхүүнтэй хүчтэй холбоос үүсгэдэг бага хөдөлгөөнтэй элемент юм. Тиймээс ч фосфор хөрсний гүний үе давхаргад угаагдаж очдоггүй бөгөөд үрлэгээний мөрөнд хийсэн ч хангалттай гүнд хүрдэггүй. Дээр дурдсан **strip-till** зурваслан хөрс боловсруулалтын арга фосфорын бордооны нэг шийдэл болдог. Хавар тариалах өргөн мөрт таримал (наранцэцэг, эрдэнэ шиш) тарих талбайд намар нь **strip-till** зурваслан хөрс боловсруулалтаар хангалттай хэмжээний фосфорыг хөрсөнд өгнө. Ингэснээр дараагийн 2-3 жилийн хугацаанд ашиглах хангалттай хэмжээний фосфорын нөөц бий болох бөгөөд энэ нь 3-4 жилийн зайтай өргөн мөрт таримал ургамал тарихад хангалттай хэмжээний бордолт юм.

в. Ургамал хамгаалал

Цомхотгосон хөрс боловсруулалт бүхий газар тариалангийн системд ургамал хамгаалал чухал үүрэг гүйцэтгэдэг (4-р бүлэгт өмнө дурдсан). Хэрэв хог ургамлын өрсөлдөөнийг хянаж чадахгүй бол таримал ургамлын хувьд өсөж хөгжих боломж хязгаардмал болно. Хог ургамал нь таримал ургамалтай харьцуулахад цаг уур, талбайн орчин нөхцөлдөө илүү сайн зохицож амьдрах чадвартай байдаг тул талбай хог ургамлаар дүүрдэг. Үүнийг дараах зургууд тайлбаргүй харуулна.



41-р зураг: Зүүн талд: гербицид цацсан эрдэнэ шишийн талбай; Баруун талд: гербицид цацаагүй талбай, 2019 он (Эх сурвалж: зохиогч).



42-р зураг: Зүүн талд: гербицид цацсан наранцэцэг; Баруун талд: гербицид цацаагүй талбай, 2016 он (Эх сурвалж: зохиогч).

Казахстан болон Сибирийн хуурай тал хээрийн туршлагын үр дүнгээс харахад гербицидийг таримлын өсөлт хөгжилтийн зохистой үе шатанд хэрэглэх нь маш чухал болох нь нотлогдсон. Гэхдээ цаг агаарын байдлаас (бороо, салхи) шалтгаалан цаг хугацаандаа гербицид хэрэглэх боломжгүй үе байдаг. Хэрэв цаг агаарын байдлаас шалтгаалан гербицид цацаж чадахгүйгээс хог ургамлын тархалт хэт ихсэж тэмцэхэд хүндрэлтэй болдог. Тиймээс ургамал хамгааллын сайн хүчин чадлын үзүүлэлттэй шүршигч чухал үүрэгтэй. Тариалан эрхлэгч бүх талбайдаа таван өдрийн дотор ургамал хамгааллын бодис цацах боломжтой шүршигч техниктэй байх ёстой. Жишээлбэл, 5,000 га тариалангийн талбайтай бол 36 м-ийн авцын өргөнтэй нэг өөрөө явагч шүршигч машинтай (60 га/цаг) эсвэл 24 м-ийн авцын өргөнтэй 2-3 дүүжин чиргүүлт шүршигчтэй (400-500 га/өдөр) байх хэрэгтэй юм.

Ургамал хамгааллын зохих техник, тоног төхөөрөмжгүй бол шинэ таримлыг сэлгээнд оруулах, түүнчлэн тариалалтын арга технологио шинэчлэх боломжгүй юм. Ийм нөхцөлд хуучнаараа цулгүй уриншийн аргаар хөрсний элэгдэл эвдрэлтэй ч газар тариалангийн уламжлалт системээ дагаж ажиллах нь буруугүй байж мэднэ. Уралын нуруунаас нааших хуурай бүс нутгийн газар тариалангийн бүс нутагт цаг уурын эрс тэс нөхцөл байдлаас шалтгаалан нэгж талбайгаас авах ургацын хэмжээ бага байгаа нөхцөлд газар тариалангийн үйлдвэрлэлд оруулах хөрөнгө оруулалтанд ухаалаг хандах нь зүйтэй юм. Хөрс боловсруулалтын цомхотгосон технологийг нэвтрүүлэхэд ургамал хамгааллын дэвшилтэт арга барил, технологи зайлшгүй шаардлагатай байдаг тул техник тоног төхөөрөмж болон гербицидийн хэрэглээнд багагүй хөрөнгө оруулалт хийх шаардлага тулгардаг. Эдгээрт хөрөнгө оруулах ба хэрэглэхдээ өндөр үр дүнтэй ашиглах замаар гарах зардлыг аль болох бага байлгахад гадна хөдөө аж ахуйн экосистемд аль болох бага дарамт, нөлөө үзүүлэх ёстой.

Цомхотгосон хөрс боловсруулалт болон тэг элдэншүүлгийн тариалангийн системийн ургамал хамгаалал (химийн) нь цухуйлтаас өмнөх хэрэглээ, таримлын урга хугацааны болон ургац хураалтын дараах хэрэглээ гэсэн гурван үндсэн үе шатаас бүрддэг. Уламжлалт газар тариалангийн системийн ус, салхины элэгдэл эвдрэлд өртөмтгий болгодог, хөрс боловсруулж хог ургамалтай тэмцэх аргыг цухуйлтаас өмнөх ба ургацын дараах ургамал хамгааллын химийн арга орлодог. Гэсэн хэдий ч цухуйлтаас өмнөх ба ургацын дараах ургамал хамгааллын химийн арга нь нилэнхүйн үйлчилгээтэй гербицид, ялангуяа глифосатыг ашигладаг учир их үнэтэйгээс гадна сүүлийн үед үүний хэрэглээний талаар санал зөрөх нь ихсэх хандлагатай болжээ. **Зураг 43-т** зусах тариа тариалахаас өмнөх талбайд хог ургамал ургасан ердийн нөхцөл байдлыг харуулав.



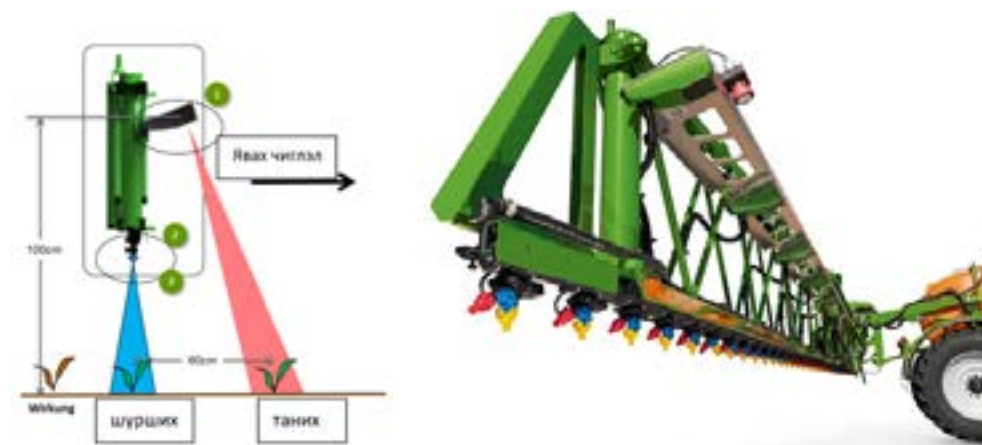
43-р зураг: Эх газрын хуурай бүс нутагт зусах буудайн тариалалтын өмнөх хог ургамлын ургалт. (Нилэнхүйн үйлчилгээтэй гербицидийг нийт талбайдаа цацах нь эдийн засгийн сөрөг үр дагавартай. Эх сурвалж: зохиогч).

Хавар тариалалт эхлэхээс өмнө, зуны сүүл болон ургац хураалтын дараа талбай дахь хог ургамлын хэмжээ хамрах хүрээ харьцангуй бага байдаг. Нэг талаас, тариалалт хийх хавар цагт ургамал ургах хугацаа дөнгөж эхэлж байдаг буюу хог ургамал өргөн тархаж амжаагүй байдаг. Нөгөө талаас, намар цагт ургац хураах хүртэл таримал ургамал нь хог ургамлын ургалт тархалтыг сайтар дарангуйлж байдаг. Намрын эхэн үед хөрсний чийг дутагдах болон нийлбэр хур тунадас болон ба температурын хэмжээ бага тохиолдолд хог ургамлын тархалт дараа хавар хүртэл бараг өөрчлөгддөггүй.

Иймд тариалангийн талбайн нийт хэмжээг хамарсан глифосатын хэрэглээ нь дан ганц эдийн засгийн хувьд өгөөж муутайгаас гадна агроэкосистемдээ хог ургамлын тархалт саарсан нөхцөлд их хэмжээний гербицид цацах нь үнэндээ шаардлагагүй юм. Гербицид хэрэглэхгүй нөхцөлд хавагч хошуу болон дискэн борнойгоор хогийн ургамалтай тэмцдэг ч хог ургамал нь таримлаас давамгайлж, илүү хурдан ургадаг.

Орчин үеийн шийдэл бол хог ургамлыг оптик гэрлээр таних систем бүхий тариалангийн талбайг бүхэлд нь цацах ургамал хамгааллын шүршигч машиныг хээрийн цухуйлтаас өмнө ба ургац хураалтын дараа ашиглах явдал юм. Amazonen-Werke компани Голландын Рометрон компанитай хэдэн жилийн турш хамтарч ажиллаж байна. Рометрон компани хот, суурин газрын нийтийн эзэмшлийн зам, талбайн хог ургамлыг таних, улмаар химийн аргаар устгах цогц системийг хөгжүүлж байгаа бөгөөд Австралийн газар тариалангийн томоохон талбайнуудад уг ургамал хамгааллын аргаа туршсан байна.

KULUNDA төслийн хүрээнд орчин үеийн, хог ургамлыг нэг бүрчлэн тусгайлан таньж (AmaSpot) хор шүрших төхөөрөмж бүхий уламжлалт шүршигч машиныг Баруун Сибирь дэх төслийн хамтрагч байгууллагын тариалангийн үйлдвэрлэлийн практикт 2013 оноос туршиж үзэж байгаа бөгөөд техник технологийн хувьд цааш сайжруулан хөгжүүлж байна. Хамтрагч байгууллагын удирдлага энэ төхөөрөмжийн эдийн засгийн үр ашиг ба газар тариалангийн системд үзүүлэх нөлөөг бодит үйлдвэрлэлийн нөхцөлд үнэлж дүгнэх ажлыг хамт хийж байгаа болно.



44-р зураг: Хог ургамал нэг бүрчлэн таньж хор цацах төхөөрөмжийн ажиллах зарчим (Эх сурвалж: Amazonen-Werke, 2015)

Хор шүрших машины арал дээр суурилуулсан мэдрэгчүүд нь хог ургамлыг таньж илрүүлдэг. Мэдрэгч нь газрын гадаргад тусгасан ердийн улаан гэрлээс буцаж ойх инфраред урт долгионы тусламжтайгаар тухайн ургамлын хлорофиллийг мэдэрч таних ба өдөр, шөнө ялгалгүй ажиллах чадвартай байдаг. Энэ техникийн боломж нь шөнийн цагт агаарын чийгшил өндөр байх буюу ургамлын гадарга чийгтэй болох үеийн салхигүй тогтуун цагыг ашиглан гадаад үйлчилгээтэй глифосат хэрэглэх давуу талыг олгоно.

Төхөөрөмжийн мэдрэгч тус бүр дөрвөн шүрших хошууг удирддаг ба 2 см-ээс бага диаметртэй ургамлыг таньж илрүүлэх тул маш жижиг хэмжээтэй хог ургамлыг ч алдалгүй устгадаг. Шүршигч хошууг цахилгаан соронзон нээлхийн тусламжтай асар богино хугацаанд хааж, нээж удирддаг тул цагт 20 км-ээс илүү хурдтай явах үед ч төхөөрөмж найдвартай ажилладаг. Маш жижиг хэмжээний хог ургамалтай ч үр дүнтэй тэмцэх үүднээс (PWM) хэмнэлийн модуляц ашиглан гербицидийг дундаж хэрэглэх хэмжээний тодорхой тогтмол хувиар тохируулан цацаж болно. Гербицидийн ердийн хэрэглээний тунг зөвхөн томорсон хог ургамал тааралдсан тохиолдолд цацаж хэрэглэнэ.

Төслийн хүрээнд туршилт гүйцэтгэсэн ажахуйн нэгжурьд нь таримлын соёлолтын өмнө га тутамд 2 л глифосатаар 100 л ажлын уусмал бэлтгэж, нийт талбайд жигд хэмжээгээр цацдаг байсан бол AmaSpot системийг ашигласнаар гербицид цацах хэмжээ нь хог ургамлын тархалтаас хамаарч га бүрт адилгүй болжээ.

Уг техникийг ашиглахад үрлэгээнээс өмнөх ургамал хамгааллын бодис хэрэглэх үед бэрхшээл гарсан. Мэдрэгч нь дөнгөж соёолж байгаа хог ургамлыг илрүүлж чаддаггүй. Танигдаагүй хог ургамал үндсэн таримлаас хурдан ургадаг. Бага овор хэмжээтэй хог ургамалтай тэмцэхэд ургамал хамгааллын бодис тэр хэмжээгээр бага зарцуулагддаг. Тиймээс AmaSpot шүршигч төхөөрөмжид өөр нэг техникийн шийдэл нэмж, уламжлалт хэрэглээний 20%-тай тэнцэх хэмжээний бодисыг нийт гадаргуу дээр шүрших, харин том овор хэмжээтэй хог ургамлыг нэг бүрчлэн таньж устгадаг шийдэлтэй болсон. Туршилтын үе шатанд га тутамд 30-40 л ажлын уусмал хэрэглэж байгааг тоолуур зааж байсан ба энэ нь ердийн

аргаар хэрэглэх үеийн хэмжээнээс даруй 50-иас илүү хувийг хэмнэж байна гэсэн үг юм. Зарим тохиолдолд хэрэглээг 80%-аас илүү хувиар ч бууруулсан. Эдийн засгийн хувьд нэгдүгээрт гербицид хэрэглээг хэмнэх боломжтой. Хоёрдугаарт хор шүршигчийн савыг олон дахин цэнэглэх шаардлагагүй болж, ажлын цаг, хөдөлмөрийн зардлыг эрс бууруулдаг. Ийнхүү олон талын хэмнэлт гаргасны



45-р зураг: AmaSpot шүршигч төхөөрөмжийн хог ургамлын цэгэн устгал (Эх сурвалж: зохиогч).

дүнд гербицидийн уусмал дахь концентрацийг ихэсгэж ажлын үр дүн, үр ашгийг нэмэгдүүлэх боломжтой. Шинжлэх ухааны талаас авч үзвэл ургамал хамгааллын бодисын ариг гамтай хэрэглээ гербицидэд тэсвэртэй байдал үүсэхээс урьдчилан сэргийлэхэд сайн нөлөөтэй байдаг. Ургамал хамгааллын бодисын олон дахин хэрэглэх тохиолдолд ургамал амархан дасаж мутацид орон гербицидэд тэсвэртэй болдог.

Хуурай, хээрийн бүсийн газар тариалангийн уламжлалт ээлжлэн тариалах системд цулгүй уриншийн эзлэх хувь харьцангуй өндөр байдаг. Өнөөдрийг хүртэл дунджаар зургаан жил тутамд талбайг ургамал ургах хугацаанд бүхэлд нь ургамлын бүрхүүл, хучлагагүй байлгаж ирсэн. Энэ байдал нь хөрсний элэгдэл, эвдрэлд голлон нөлөөлөх хүчин зүйл болж хөрсний үржил шимийг алдагдуулдаг. Цулгүй уриншийн олон эерэг талыг нэрлэсэн байдаг. Хөрсөнд чийг хуримтлуулах болон хөрсний шим тэжээлийн бодисыг дайчлан ашиглах сайн нөлөөтэй зэргийг нэрлэдэг ч үнэндээ хог ургамалтай механик аргаар тэмцэж хяналт тавих зорилгоор цулгүй уриншийг хийдэг нь үнэнд ойрхон гэж болно. Казахстаны газар тариалангийн хойд бүс нутагт химийн уриншийн үр нөлөөг олон жилийн туршилтаар агрономчид судалсан байна. Туршилтын хугацаанд хог ургамлыг устгах зорилгоор тариалангийн талбайд тодорхой давтамжтайгаар гербицид цацаж байжээ. Ингэснээр ургамлын транспирацийг бүрэн зогсоох замаар хөрсний чийгийн ууршилтыг мэдэгдэхүйц бууруулсан.



46-р зураг: Химийн уриншид AmaSpot шүршигчээр хог ургамалтай тэмцэх цэгэн устгал хийж байгаа нь (Эх сурвалж: зохиогч).

Ургамлын үлдэгдэл талбайн гадаргууг сайн хучиж сүүдэрлэсэн нөхцөлд гадаргын ууршилт багасдаг. Үүнээс гадна органик бодис хөрсөнд ялзмаг үүсгэж, хөрсний бүтцийг сайжруулах сайн нөлөөтэй байдаг. Мөн ус чийгийн алдагдал багасгахаас гадна хог ургамлын ургалтыг сааруулдаг. Дээр дурдсан, ургамал хамгааллын дэвшилтэт аргын давуу талууд энэ тохиолдолд ч мөн ялгаагүй сайн үр дүн үзүүлнэ. Глифосатыг талбайд нэлэнхийд нь хэрэглэхэд хог ургамлыг сайтар бүрхэж чадахгүй тул үр дүн муу байдаг. **KULUNDA** төслийн явцад АмаСпот шүрших

төхөөрөмжийг цулгүй уриншид ашигласан нь маш амжилттай болсон. Энэ арга нь хөрсийг элэгдэл, эвдрэлээс урьдчилан сэргийлэх арга хэмжээ болдог. Шүршигч машины авцын өргөн болон зүтгэх хүчийг хөрс боловсруулалтын ажлын өргөнтэй харьцуулахад дизель түлшний зарцуулалт харьцангуй бага байдаг. Ургамал хамгааллын химийн аргын хэрэглээ нь эдийн засгийн үр ашиг талаасаа ч газар тариалангийн үйлдвэрлэлийн технологи талаасаа ч чамгүй их эерэг талуудтай. **KULUNDA** төслийн хамтрагч байгууллагын удирдлагын мэдээгээр хог ургамалтай тэмцэх уг дэвшилт технологийг ашигласнаар уламжлалт тариалангийн системийн үйл ажиллагааны зардалтай харьцуулахад 80%-иас дээш зардал хэмнэх нөөц, боломж байна гэж тооцоолжээ.

AmaSpot шүрших төхөөрөмж одоо агротехникийн зах зээлд нэвтэрч эхлээд байгаа ба химийн ургамал хамгааллын арга хэмжээг эдийн засгийн хувьд үр ашигтай бөгөөд экологижсон газар тариалангийн системийг хөгжүүлэхэд чухал хувь нэмэр оруулах юм. Уг ургамал хамгааллын системийг нэвтрүүлэх зөвлөмжүүд нь ихэнх тохиолдолд бодлого боловсруулагч, шийдвэр гаргагч нарт чиглэгддэг билээ. Уг техник, технологийг татаасаар худалдан авахад тариалан эрхлэгчдэд дэмжлэг үзүүлэх чиглэлээр газар тариаланг хөгжүүлэх хөтөлбөр хэрэгжүүлэх нь үр дүнтэй. Хөрс боловсруулалтыг цомхотгох арга болон ургамал хамгааллын орчин үеийн шийдлийг газар тариалангийн системд нэвтрүүлж, гербицидэд гарах зардлыг эрс бууруулснаар газар тариалангийн хөгжлийг шинэ шатанд гаргах боломж бүрдэх юм. Шилжилт өөрчлөлтийн явцад ч ургацын хэмжээг боломжийн түвшинд байлгах бололцоотой бөгөөд гербицидийн хөрс, ургамлын агроэкоосистемд үзүүлэх нөлөөлөл болон хэрэглээг мэдэгдэхүйц бууруулах сайн талтай юм.

г. Ургац хураалт

Ургац хураалтын үндсэн зорилго бол аль болох хорогдол багатайгаар үр тариагаа богино хугацаанд хурааж авах явдал байдаг. Хэрэв вандуй, сэвэг зарам гэх мэт таримлыг сэлгээнд нэвтрүүлсэн тохиолдолд, намхан таримлыг хураахын тулд техникийн үзүүлэлтийг хангасан, шаардлагатай тохируулгыг зааврын дагуу гүйцэтгэсэн байх шаардлагатай. Казахстан улс болон Сибирьт (Монгол улсад мөн адил) тариалангийн талбайн гадаргууд тохируулах боломжгүй ердийн жатка



47-р зураг: Талбайн гадаргууд сайн зохицох уян хатан жатка (Эх сурвалж: зохиогч).

ашигладаг. Иймд ургац хураах шинэ техник технологид хөрөнгө оруулахдаа төрөл бүрийн таримлыг хураах зориулалт бүхий (үр тариа, рапс, вандуй г.м.) уян хатан жатка худалдаж авах хэрэгтэй. MacDon, HoneyBee болон Geringhoff компаниуд олон талын ажиллагаатай, тухайн тарималд тохируулж болдог жатка үйлдвэрлэдэг. Зарим өргөн мөрт таримлууд Наранцэцэг, үрийн эрдэнэ шиш зэрэг таримлыг хураахад хорогдол үүсгэхгүйн тулд тусгай жатка ашигладаг.

Цомхотгосон хөрс боловсруулалт бүхий газар тариалангийн системд ургац хураах үеийн хоёр дахь чухал зорилго бол сүрлийг аль болох талбайдаа жигд тараах явдал юм. Хуучны комбайнууд ихэнхдээ сүрэл хэрчиж, талбайд цацах зориулалтын сүрэл хэрчигчээр тоноглогдоогүй байдаг тул сүрлээ мөрлөж үлдээдэг. Ингэж үлдээсэн сүрлийг сүрлийн хүнд борной ашиглан талбайд тараах нь бэрхшээл дагуулдаг. Ихээр хуримтлагдсан сүрэл тариалалтын ажилд саад болдог (үрлүүрт орж гацаах) тул сүрлийг ихэвчлэн шатаадаг явдал нь хөрсний ялзмагийн хуримтлал болон CO₂-ийн ялгаруулалт зэргийг харгалзан үзвэл маш муу практик юм.



48-р зураг: Сүрлийг комбайны авцын өргөн хэмжээгээр жигд цацаж буй байдал (Эх сурвалж: зохиогч).

Эрс тэс хуурай болон хүйтэн уур амьсгалтай бүс нутагт ургац хураахад анхаарах өөр нэг асуудал бол ирэх өвлийн цасыг хуримтлуулах явдал юм. Өндөр гуурстай талбай, цасыг хамгийн ихээр хуримлуулах нь ойлгомжтой. Талбай дахь гуурсыг аль болох өндөр үлдээхийн тулд тариан түрүүг дээш нь самнадаг буюу ерөөсөө тайрдаггүй хадагч ангийг зохион бүтээж хөгжүүлсэн байна. Шелбурн компани ийм төрлийн боловсронгуй хийцийн ургац хураах техникийг үйлдвэрлэгч юм (**49-р зураг**).



49-р зураг: Зүүн талд: самнагч жатка ашиглаж буй ургац хураалт; баруун талд: ургац хураалтын дараа талбайд, цас хуримтлуулах зорилгоор үлдээсэн гуурс (Эх сурвалж: https://cpb-ap-se2.wpmucdn.com/farmnet.com.au/dist/c/8/files/2016/12/DSC_0893a-12kgkl1.jpg)

5. ГАЗАР ТАРИАЛАНГИЙН ТЕХНОЛОГИЙГ БОЛОВСРОНГУЙ БОЛГОХ ЗӨВЛӨМЖ

Канадын болон **KULUNDA, REKKS** төслүүдийн зорилтот бүсүүдэд хэрэгжүүлсэн туршлагаадаас харахад газар тариалангийн үйлдвэрлэлийн системд шинэ үзэл баримтлал, өөрчлөлтийг нэвтрүүлэх үйл явц багагүй сорилт бэрхшээлтэй тулгарч байна. Хойд Америкт системийн өөрчлөлт ихэнхдээ богино хугацаанд томоохон гэр бүлийн бизнесийн өв залгамжлагч залуу үеийн шийдвэрээр явагдаж байсан бол хуучин ЗХУ-н бүрэлдэхүүнд байсан улсуудын нутаг дэвсгэрт энэ өөрчлөлт шинэчлэл харьцангуй удаан явагдаж байна. Газар тариалангийн шинэ системийн зарим нэг алхам, шийдэл, технологийг тус тусад нь салган туршиж үзэх явдал цөөнгүй тохиолддог бөгөөд энэ нь ихэвчлэн бүтэлгүйтэх ба үндсэн зорилго зорилтуудаасаа няцахад хүргэдэг. Учир нь цомхотгосон хөрс боловсруулалт болон шууд тариалалтийн системийг амжилттай нэвтрүүлэхийн тулд энэ системийн бүх элементүүдийг цогцоор нь эзэмших, хэрэгжүүлэх зайлшгүй шаардлагатай байдаг (4b бүлэг).

Жишээлбэл, тариаланчид одоо байгаа тариалалтын арга технологи ашиглан шууд гуурстай талбайд үрлэгээ хийхийн хамтаар цулгүй уриншаасаа татгалзахыг оролддог. Үүнтэй зэрэгцэн хог ургамлын тохиромжтой хамгаалалт, таримлын сэлгээний ээлжийн болон зохистой шим тэжээл, бордооны хангамж зэрэг асуудлыг дутуу эсвэл хангалтгүй гүйцэтгэсэн нөхцөлд өвчин, их хортон гарч, хог ургамал ихсэж ургацад муугаар нөлөөлдөг. Уламжлалт арга технологи, үүн дотроо цулгүй уриншаа эргэж ашиглах нь олонтаа гардаг бөгөөд энэ нь утгагүй үйлдэл болдог.

Газар тариалангийн үйлдвэрлэлийн дэвшилтэт, шинэ арга, технологийг амжилттай эзэмшиж, үр дүнтэй хэрэгжүүлэхийн тулд газар тариалангийн техник технологи, нөөцөд хөрөнгө оруулах асуудлыг шийдвэрлэсэн байх шаардлагатай юм. Газар тариалангийн үйлдвэрлэлийн арга, технологийн өөрчлөлт, шинэчлэлтийг хийх арга зам, зайлшгүй шийдвэрлэх асуудлуудыг дор танилцуулах танилцуулав.

а. Тариаланчдын хэрэгжүүлэх шаардлагатай ажлууд

Системийн шинэчлэл өөрчлөлтийг иж бүрэн цогцоор нэг зэрэг сэтгэлийн хөөрлөөр богино хугацаанд яаруу давчуу хийх гэж оролдох нь эрсдлийг дагуулна. Тариаланч хүн шийдвэр гаргахын өмнө эхлээд шаардлагатай мэдлэг, мэдээлэлтэй сайтар танилцахаас гадна хэрэгжүүлэх арга технологио өөрийн болгож авах шаардлагатай. Уламжлалт газар тариалангийн системээсээ татгалзаж, шинэ, дэвшилт арга барилаа дор хаяж таван жилийн турш тариалангийн талбайдаа ашиглах хэрэгтэй юм. Дээр дурдсанчилан, ээлжлэн тариалах системийн болон цомхотгосон хөрс боловсруулах технологийн эерэг нөлөө нь тийм амар, тэр дороо илэрдэггүй, багагүй хугацааны дараа үр дүнгээ өгдөг. Ерөнхийдөө шинэ арга барил (таримлын сэлгээ, гербицид) эзэмших явцад алдаа гарах нь гарцаагүй ч өөрчлөлтийн үйл явцад сөргөөр нөлөөлөх ёсгүйг бодолцох хэрэгтэй.

Тогтвортой газар тариалангийн системд шилжихийн тулд тариалан эрхлэгч газар тариалангийн технологийн болон өөрийн мэдлэг ур чадвартай холбоотой дараах нөхцөл шаардлагуудыг хангах хэрэгтэй:

Технологийн шаардлага:

- Тариалалтын технологи: Дээр дурдсанчилан ээлжлэн тариалах таримлыг сэлгэх нь тогтвортой газар тариалангийн салшгүй бүрдэл хэсэг юм. Иймд юун түрүүнд төрөл бүрийн таримлын үрийн нормыг (рапс, маалинга ба үетэн өвс гэх мэт жижиг үрт болон 200 кг/га үрийн нормтой вандуй) чанд мөрдөж суулгах боломжтой үрлүүр хэрэгцээтэй гэсэн үг. Мөн үрлэгч машин янз бүрийн нөхцөлд (төрөл бүрийн гуурстай талбай, боловсруулсан ба боловсруулаагүй хөрсөнд) үрийн суулгах гүнийг жигд барьдаг ба үрлэн эрдэс бордоог үрлэх явцдаа хамтад нь хийх боломжтой байх ёстой. (5.a / b-г харах).

- Ургамал хамгаалал: Ургамал хамгааллын бодис шүршигч машин, тоног төхөөрөмж зайлшгүй хэрэгцээтэй. Эхэн үед горимын дагуу засаж янзалсан энгийн техникийг ашиглаж болно. Хор шүршигчийн арал нь газрын гадаргад ойр байрласан, сайн нарийвчлалтай, жигд тунгаар цацах чадвартай техник хэрэглэхийг зөвлөдөг. Зөвхөн ийм техниктэй нөхцөлд л үнэтэй ургамал хамгааллын бодис хэрэглэж, зорьсон үр дүнгээ хүлээж болно.

Тариалангийн системийн өөрчлөлт шинэчлэлтийг амжилттай хэрэгжүүлэхийн тулд юуны өмнө дээрх хоёр төрлийн машинтай байх шаардлагатай юм. Уламжлалт тариалангийн системд ч шинэ машин техникийг ашиглах болох бөгөөд ажлын чанарыг сайжруулахад үр нөлөөтэй.

Газар тариалан эрхлэх мэдлэг мэдээлэл:

Бүх практик, арга технологиудыг тухайлбал үрийн талбайд тарих хэмжээ, тариалалтын цаг хугацаа, гербицидийн хэрэглээ г. м. бүрэн мэдээлэл хамруулсан товхимол ном гаргах боломжгүй юм. Газар тариалан эрхэлж буй аж ахуйн нэгж болгон харилцан адилгүй машин техникээр хангагдсан байдаг. Тариаланч бүр шаардлагатай мэдлэг мэдээллийг төрөл бүрийн эх сурвалжаас олж авах хэрэгтэй болдог. Үүний тулд доорх байдлаар мэдээлэлтэй ажиллах нь оновчтой байдаг.

- Газар тариалангийн системд, тариалах таримлын сонголт болон гербицидийн хэрэглээний талаархи суурь мэдээллүүдийг мэргэжлийн сэтгүүл, товхимолоос олж уншиж болно. Гэвч Орос, Казахстан дахь бидний туршлагаас харахад мэргэжлийн олон тооны сэтгүүл товхимолууд зөвхөн англи хэл дээр хэвлэгдсэн байдаг нь нутгийн тариаланчдад хэл бэрхшээлээс болоод тэр бүр тус нэмэр болдоггүй. Иймд төслийн хүрээнд гарсан бүх тайлан болон шинжээчдийн санал бодлыг тухайн улсын хэл дээр орчуулж гаргасан.

- Зөвлөгөөн, семинар цуглаан, талбайн өдөрлөгүүдэд оролцох болон ижил төстэй чиглэлээр ажилладаг аж ахуйд зочлох замаар газар тариалан эрхлэх мэдлэг мэдээллээ сайжруулах, туршлагаа хуваалцах хэрэгтэй. Ийм замаар түгээмэл тохиолддог алдааг дахин давтагдахаас сэргийлж чадна. Газар тариалангийн шууд тариалалтын арга бүхий шинэ систем нэвтрүүлэхдээ гаргасан алдаа дутагдал түүнийгээ зассан туршлага зэрэг нь улс орон бүс нутгаас үл хамааран ижил төстэй байдаг.

- Газар тариалангийн шинэ, дэвшилтэт мэдлэг чадварын бас нэг үндсэн эх үүсвэр бол өөрөө хийж байж сурах явдал юм. Дээр дурьдсанаар таримлын сэлгээнд шинэ ургамлыг, шинэ үрлүүрийн машин ашиглан тариалах ажлыг

өөрийнхөө нөхцөл байдалд тохируулан олон удаа туршиж байж бүрэн эзэмшинэ. Тариалангийн технологийн үйл ажиллагаа, үр дүнтэй хэрэгжүүлэх үе шатуудыг тариалан эрхлэгч хүн өөрөө өөрийнхөө туршлагаас мэдэж авах боломжтой.

6. Бодлогын дэмжлэг ба санхүүжилт

Ерөнхийдөө бодлогын хүрээнд дэвшүүлсэн, тариалангийн газрын ашиглалт хамгаалалт болон газар тариалангийн ээлжлэн тариалах системд хэрэгжүүлэх шаардлагатай үйл ажиллагааг татаасын оновчтой арга, механизм ашиглан хэрэгжүүлэх боломжтой байдаг. Татаасыг хөдөө аж ахуйн зохих тоног төхөөрөмж худалдан авах (5-р бүлэг), эсвэл хэрэглээний шаардлагатай бодис, хэрэгсэл болон тариалангийн талбайн хэмжээтэй нь уялдуулж олгож болно. Хуучин ЗХУ-ын бүтцэд байсан орнуудад дизель түлшний татаасыг өнөөдрийг хүртэл олгож байгаа нь хөрс боловсруулалтын эрчмийг бууруулах болон уриншаас татгалзах замаар хөрс хамгаалах зэрэг зорилтуудтай зөрчилдөж байна. Харин үүний оронд эрдэс бордоо болон гербицидийн зохистой зөв хэрэглээнд татаас олгох хэрэгтэй юм. Тогтвортой тариалангийн үйлдвэрлэлийн тогтолцоонд шилжихэд тариалангийн талбайн нэг га-д оногдох хөрөнгө оруулалт харьцангуй их шаардлагатай байдаг. Хөрөнгө оруулалтын өндөр эрэлт хэрэгцээг хангах хэмжээний бэлэн санхүүгийн боломж газар тариалан эрхлэгчдэд байдаггүй. Хөдөө аж ахуйн техник хэрэгслийн хувьд хөрс боловсруулах техникээс илүүтэйгээр үрлэгээний машин ба ургамал хамгаалах бодис шүршигч худалдан авахад татаас өгөх нь оновчтой бодлого юм. Шинээр ээлжлэн тариалах системд орж байгаа таримлын борлуулалт ба худалдан авалтыг төрийн зүгээс бодлогоор дэмжих бүрэн боломж бололцоотой. Тариалан эрхлэгчдэд шинээр нэвтрүүлсэн таримлынхаа ургацыг борлуулах нөхцөл боломж байхгүй бол тэд уламжлалт үр тариагаа л тарина. Монгол Улсын хувьд тосны ургамал болон эрдэнэ шишийн тариалалтыг өргөжүүлж, Хятадын асар том зах зээлд нэвтрэх бололцоо байна.

Цаашлаад төрийн бодлогоор газар тариалангийн дэвшилт, шинэ арга барил, технологийн талаар мэдлэг мэдээллийг түгээх, үйлдвэрлэгчдэд хүргэх ажлыг зохион байгуулж, дэмжих шаардлагатай. Дараах арга хэмжээнүүдийг зохион байгуулахад үр өгөөжтэй байх нь дамжиггүй юм:

- Мэргэжлийн ном товхимол, сэтгүүл зөвлөмж зэргийг эх хэл дээрээ хэвлэж түгээх,
- Тариаланчдад зориулсан мэдлэг, мэдээлэл түгээх, туршлага солилцох вэбсайт бий болгох,
- Олон улс (Казахстан, Канад)-д болон улс дотроо ижил төстэй байгалийн нөхцөлтэй бүс нутагт тариалангийн үйл ажиллагаа явуулдаг тариалан эрхлэгчдийн хооронд туршлага солилцох аялал зохион байгуулах,
- Тариаланчдад зөвлөгөө өгөх тусгай зөвшөөрөл эрх бүхий зөвлөхүүдэд зориулсан сургалт зохион байгуулах,
- Хөрсний чанарыг олон улсын стандартын дагуу үнэлэх, бордооны зохих зөвлөмжийг боловсруулах лаборатори байгуулах,
- Тариалангийн шинэ технологийг хэрэгжүүлэх арга барилыг турших, үйлдвэрлэлийн нөхцөлд сорих, үнэлэх болон нийтэд танилцуулах зорилго бүхий туршилт, судалгааны байгууллагыг зохих бүс нутгуудад үүсгэн байгуулах,
- Ургамал хамгаалал болон бордоо хэрэглэх стратеги гэх мэт сэдвүүдээр

сургалт семинарыг тогтмол зохион байгуулах,
• Орчин үеийн хөдөө аж ахуйн машин, тоног төхөөрөмжийн ашиглалт, засвар, үйлчилгээний чиглэлээр боловсон хүчин бэлтгэх.

Олон улсын төвшинд газар тариалан эрхлэгчдийн тогтмол зохион байгуулагддаг, мэдлэг туршлага солилцох аялалууд маш эерэг үр дүнтэй байдаг. **KULUNDA** төслийн хүрээнд зохион байгуулагдсан Оросын тариалан эрхлэгчид Герман, Канад улсад хийгдсэн аялалууд болон Германы дэвшилтэт арга барил бүхий тариаланчдын төслийн бүс нутагт хийсэн ажлын айлчлалууд оролцогч тал бүрт өөрийн орон нутагтаа экологи, эдийн засгийн хувьд газар ашиглалтыг хэрхэн сайжруулах шинэ санаа, зөв хандлагыг бий болгож чадсан.

Ирээдүйд газар тариалан эрхлэгчдэд, үндэсний хэмжээнд хүлэмжийн хийн CO₂ худалдааг бий болгох санаачлагыг өрнүүлэх, хөхүйлэн дэмжих хэрэгтэй. Энергийн хэрэглээ ба CO₂ ялгаруулалт ихтэй аж үйлдвэрийн салбарууд, хөрс хамгаалах, нүүрстөрөгч хөрсөнд шингээх дэвшилтэт технологийн тариалан эрхэлж буй аж ахуйн нэгжүүдээс CO₂ гэрчилгээ худалдаж авах боломжтой юм. Ийм төрлийн тогтолцоог Канад улс аль хэдийнээ нэвтрүүлсэн жишээ байна (<https://thecarbonfarmer.ca>).

АШИГЛАСАН ХЭВЛЭЛ

- AMAZONEN-WERKE (2019): <https://info.amazone.de/DisplayInfo.aspx?id=45910>
- Erdenebolor B. & Nyamgerel B. (2019): Der mongolische Ackerbausektor im Überblick – natürliche, agrar politische und institutionelle Rahmenbedingungen. Ulaanbaatar: Deutsch-Mongolisches Kooperationsprojekt Nachhaltige Landwirtschaft.
- Balesdent J. et al. (1988): Soil organic matter turnover in a long-term field experiment as revealed by carbo-13 natural abundance. Soil Sci. 52, 118-124.
- Belyaew V.I., Frühauf M. & Meinel T. (2014): Vergleichende Untersuchungen zum Bodenerosionspotential und der Ertragsbildung bei konventioneller und konservierender Grundbodenbearbeitung und verschiedenen Brachevarianten in der Steppenzone der Altairegion. (russ.). Journal der Staatlichen Agraruniversität Barnaul, №1 (21), S. 11-17.
- BOKU Wien (2015): https://www.wifo.ac.at/jart/prj3/wifo/resources/person_dokument/person_dokument.jart?publikationsid=58147&mime_type=application/pdf
- Burke I. C. et al. (1989): Texture, Climate and Cultivation Effects on Soil Organic Matter Content in US Grassland Soils. In: Soil Sci. Soc. Am. J., Vol. 53, S. 800-805.
- Campbell C. A., R. P., Zentner S. Gameda, B.; Blomert, D.; D. Wall (2002): Production of annual crops on the Canadian prairies: Trends during 1976–1998. Canadian Journal of Soil Science, 2002, 82(1): 45-57, 10.4141/S01-046.
- Eule W. (1962): Das Problem der Neulandgewinnung in der Sowjetunion. Diss. Universität Bonn.
- Fink A. (1969): Pflanzenernährung in Stichworten. Hirt, Kiel 1969.
- Frank C. (2005): Wirksamkeit von dünnen Windschutzstreifen auf Sockelwällen in luv- und leeseitiger Anordnung, Dissertationsreihe am Institut für Hydromechanik der Universität Karlsruhe (TH)
- Frühauf M. & Meinel T. (2003): Die geoökologischen Folgen der sowjetischen „Neulandaktion“ in Südsibirien. Geoöko. Bd. 24, S. 203-228.
- Георгиев А.В. (1955): Год работы по освоению целины и залежных земель в Алтайском крае, Сельхозгис, Москва.
- ГУГС (1977): Главное Управление Гидрометеорологической службы, (Хрsg, 1977): Справочник по климату Bd. 20, Новосибирск.
- Grunwald Lars-Christian (2010): Geoökologische und agronomische Effekte der Schwarzbrache in Steppenregionen Russlands. Diplomarbeit zur Erlangung des akademischen Grades Diplom-Geograph (Dipl.Geogr.) Mathematisch - Naturwissenschaftlich - Technischen Fakultät, der Martin - Luther - Universität Halle/Wittenberg, unpublished.
- Hassenpflug W. (1998): Bodenerosion durch Wind. In: Richter, G [Hrsg.]: Bodenerosion.

- Wissenschaftliche Buchgesellschaft, Darmstadt.
- Houghton R. A. (1995): Changes in the storage of terrestrial carbon since 1850. In: Lal, R., Kimble, J., Levine E., Stewart B.A. (Hrsg.): Soils and Global Change. Boca Raton: CRC Press, 45-65.
- Investigation of the National Land Survey Office of the Altai Krai (1951) unpublished.
- Investigation of the GIPROSEM Institute/Barnaul (1969,1979): unpublished.
- Klimadiagramme (2019): <http://www.klimadiagramme.de>
- Костровский С. (1959): Пыльные бури в Алтайских степях, Сельское хозяйство Сибири, Омск Nr. 2S. 35ff.
- Lafond G.P., May W.E., Stevenson F.C., Derksen D.A. (2006): Effects of tillage systems and rotations on crop production for a thin Black Chernozem in the Canadian Prairies. Soil & Tillage Research 89 (2006) 232–245.
- Lal R., Kimble J., Llevine E.U., Stewart B.A. [HRSG.] (1995): Soil Management and Greenhouse Effect. Boca Raton, S. 25-40.
- LMS Agrarberatung (2007): <https://www.lms-beratung.de/de/>
- Mann L.K. (1986): Changes in Soil Carbon Storage after Cultivation. In: Soil Science, Vol. 142, Nr. 5, S. 279-288.
- Martin Till (2019): <https://store.martintill.com/content/2019%20Catalog%20V%20020719%20Small%20File%20size.pdf>
- Morgan R. (1986): Soil Erosion and Conservation. Longman, London.
- PAMI & SSCA [publ.] (1998): Direct Seeding Manual, A farming system for the new millennium. Prairie Agricultural Machinery Institute (Canada), Saskatchewan Soil Conservation Association, Saskatchewan. Saskatchewan Agriculture and Food, Humboldt, Sask.
- Rostankowski P. (1979): Agrarraum und Getreideanbau in der Sowjetunion 1948-1985. Duncker & Humblot, Berlin.
- Росстат (2015): <https://www.gks.ru/storage/mediabank/selhoz15.pdf>
- Scheffer P., Blume H.P., Brümmer G. et al (1992): Lehrbuch der Bodenkunde. Ferdinand Enke, Stuttgart.
- Sources of Kolkhoz Grishkovka (2000): unpublished
- Späth H.J. (1980): Die agro-ökologische Trockengrenze in den zentralen Great Plains von Nord-Amerika. Steiner, Stuttgart.
- Statistics Canada (2009): <http://www5.statcan.gc.ca>
- Väderstadt 2019: <https://www.vaderstad.com/en/drilling/seed-hawk-air-seeders/seed-hawk-opener/>
- VDLUFA (2019): <https://www.vdlufa.de>
- Wein N. (1983): Die sowjetische Landwirtschaft seit 1950. Blumenberg-Verlag, München.
- Wein N. (1980): Fünfundzwanzig Jahre Neuland. In: Geogr. Rundschau 32 H. 1.

МОНГОЛЫН ГАЗАР ТАРИАЛАНД УУР АМЬСГАЛЫН ӨӨРЧЛӨЛТИЙН ҮЗҮҮЛЭХ НӨЛӨӨЛЛИЙН ҮНЭЛГЭЭ

Боловсруулсан:

Доктор Штеффен Нолеппа

Доктор Изабелл Хакенберг

ХБНГУ, Ха Эф Эф А Рисёрч ХХК

Имэйл хаяг: office@hffa-research.com

ГАРЧИГ

Талархал	176
1. Оршил	177
2. Монгол улсын газар тариалангийн өнөөгийн байдал: зусах буудай, төмсний жишээн дээр	177
3. Газар тариалангийн салбарт тулгамдаж буй асуудлууд, уур амьсгалын өөрчлөлтийн нөлөөлөл	181
4. Таримал ургамлын ургацад уур амьсгалын өөрчлөлтийн үзүүлэх нөлөө (аймгийн төвшинд)	183
5. Зусах буудай, төмсний ургацын өөрчлөлтийн төлөв: загварчилсан тооцооллын үр дүн	187
6. Зөвлөмж: Уур амьсгалын өөрчлөлт ба хүнсний аюулгүй байдал	192
Ашигласан хэвлэл	197
Хавсралт	200
Хавсралт 1: Сонгосон аймгууд дахь зусах буудайн 1980-2018 оны дундаж ургац, цн/га	200
Хавсралт 2: Сонгосон аймгууд дахь төмсний 1980-2018 оны дундаж ургац, цн/га	204
Хавсралт 3: Сонгосон аймгууд дахь зусах буудай, төмсний 1980-2018 оны га-ийн ургацын нийт өөрчлөлтөөс жилд ногдох шугаман (кг/га) ба экспоненциал (%) өөрчлөлт	208
Хавсралт 4: Сонгосон аймгууд дахь зусах буудайн 1980-2018 оны дундаж ургац, цн/га	210
Хавсралт 5: Сонгосон аймгууд дахь 2000-2018 оны төмсний дундаж ба тооцоолсон ургац	214
Хавсралт 6: Сонгосон аймгууд дахь 2020-2050 оны зусах буудайн ургацын ерөнхий хандлага (зүүн дээд график) ба уур амьсгалын өөрчлөлтийн 3 хувилбараар тооцсон загвар, цн/га	218
Хавсралт 7: Сонгосон аймгууд дахь 2020-2050 оны төмсний ургацын ерөнхий хандлага (зүүн дээд график) ба уур амьсгалын өөрчлөлтийн 3 хувилбараар тооцсон загвар, цн/га	226

ТАЛАРХАЛ

Энэхүү судалгааг Герман-Монголын хамтын ажиллагааны “Тогтвортой хөдөө аж ахуй” төслийн (ТХАА) захиалгаар гүйцэтгэв. Тус төслийг ИАК Аграр Консалтинг ХХК удирдан хэрэгжүүлдэг бөгөөд хоёр талт хамтын ажиллагааны хөтөлбөрийн хүрээнд ХБНГУ-ын Хүнс, хөдөө аж ахуйн яамнаас санхүүжүүлдэг. Судалгааг гүйцэтгэхэд үнэтэй санал, зөвлөгөө өгсөн доктор Алфред Катер, доктор Б.Эрдэнэболор нарт талархлаа илэрхийлье. Судалгааны үр дүнг гүйцэтгэгчид хариуцна.

1. ОРШИЛ

Уур амьсгалын өөрчлөлт (УАӨ) дэлхийн улс орон бүрт 21 дүгээр зуунд тулгарч буй нийгэм, эдийн засаг, байгаль орчны хамгийн том сорилтод тооцогдож байна. УАӨ-д харьцангуй хүчтэй өртөж буй орнуудын тоонд Ази тивийн зүүн хойд хэсэгт орших Монгол улс багтах бөгөөд тус улсад сүүлийн далан жил агаарын дундаж температур дэлхийн дунджаас даруй гурав дахин их хурдацтайгаар нэмэгджээ (WPR, 2019; Tuul, 2012). УАӨ нь байгаль, цаг уурын нөхцлөөс хамааралтай мал аж ахуй, газар тариалангийн салбарын цаашдын хөгжилд томоохон эрсдэл учруулж байна.

Энэхүү судалгааны зорилго нь Монгол орны газар тариаланд УАӨ-ийн одоогоор үзүүлж буй болон ирээдүйд үзүүлэх нөлөөллийг үнэлэхэд оршино. Судалгаанд зусах буудай, төмсний үйлдвэрлэлийг жишээ болгон авч үзсэн бөгөөд уур амьсгалын өөрчлөлтийн нөхцөлд эдгээр таримлуудын ургац ирээдүйд хэрхэн өөрчлөгдөхийг загварчлан тооцоолсон болно.

Судалгааны зорилгод нийцүүлэн ХАА-н эдийн засаг, уур амьсгалын нөлөөллийн шинжилгээний стандарт арга зүйг хослуулан ашигласан бөгөөд судалгааг гүйцэтгэсэн дэс дарааллын дагуу энэхүү тайланг бэлтгэсэн болно. Үүнд:

- **Хоёрдугаар бүлэгт:** Монгол орны газар тариалангийн үйлдвэрлэлийн цар хүрээ, таримал ургамлын ургацын өөрчлөлт, хэлбэлзлийн төлөв хандлагыг зусах буудай, төмсний жишээн дээр тоймлон харуулав.
- **Гуравдугаар бүлэгт:** Монгол орны газар тариалангийн салбарт тулгамдсан асуудлууд, түүний дотор УАӨ-ийг авч үзсэн болно.
- **Дөрөвдүгээр бүлэгт:** Ургац болон уур амьсгалын үзүүлэлтийн сүүлийн жилүүдийн болон ирээдүйн болзошгүй өөрчлөлтүүдийг аймгийн төвшинд харьцуулан үзүүлэв.
- **Тавдугаар бүлэгт:** Зусах буудай, төмсний ургацын ирээдүйн төлөв хандлага, хэлбэлзлийг загварчлан тооцоолов.
- Судалгааны үр дүнд боловсруулсан зөвлөмжийг зургадугаар бүлэгт танилцуулсан болно.

2. МОНГОЛ УЛСЫН ГАЗАР ТАРИАЛАНГИЙН ӨНӨӨГИЙН БАЙДАЛ: ЗУСАХ БУУДАЙ, ТӨМСНИЙ ЖИШЭЭН ДЭЭР

Монгол орны хөдөө аж ахуйд уламжлалт мал аж ахуй зонхилох байр суурь эзэлж ирсэн бөгөөд газар тариалангийн салбар 1960-аад оноос эхлэн өрнөсөн Атар эзэмших аяны үр дүнд эдийн засгийн бие даасан салбар болон хөгжсөн гэж үздэг. Газар тариалан өндөр хөгжсөн орнуудтай харьцуулахад Монгол улсад тариалан эрхлэх туршлага харьцангуй бага, хөрс-цаг уурын онцлогтоо тохирсон тариалангийн технологийг нутагшуулж хараахан амжаагүй бөгөөд газар тариалангийн үйлдвэрлэлтэй уялдсан боловсруулах салбарын хөгжил сул хэвээр байна.

Монгол улсад 2018 оны байдлаар нийт нутаг дэвсгэрийн 0.37% буюу хөдөө аж ахуйн зориулалтаар ашиглаж буй нийт газрын 0.5% нь газар тариаланд ногдож байна. Тариалсан нийт талбайн хэмжээ 2017 онд 524,300 га байсан бол 2018 онд 507,900 га болж бага зэрэг буурсан бөгөөд голлох таримлуудад зусах буудай (342,400 га), рапс (61,400 га), бусад зүйлийн үр тариа (24,400 га), төмс (12,900 га)

багтана (NSOM, 2019)¹. Жил бүр тариалангийн талбайн 40 орчим хувийг уриншилж байна. Монголын газар тариалан өсөлт, уналт, сэргэлтийн үеийг туулж иржээ. Атар газар эзэмшсэн 1960-аад оноос 1990 оныг хүртэл нийт тариалсан талбай, хураан авсан нийт ургац болон га-ийн ургацын хэмжээ тогтмол нэмэгдэж ирсэн бол 1990-ээд оны эхээр улс орны эдийн засаг уналтад орсноор газар тариалангийн үйлдвэрлэл эрс хумигдсан байна. Үүнийг 1960-2018 оны хооронд зусах буудай, төмс тариалсан талбайгаар жишээлэн 1 ба 2 дугаар зурагт үзүүлэв².



Зураг 1. Зусах буудай тариалсан талбай 1980-2018 оны хооронд, 1000 га
(Эх сурвалж: NSOM 2019)



Зураг 2. Төмс тариалсан талбай 1980-2018 оны хооронд, 1000 га
(Эх сурвалж: NSOM 2019)

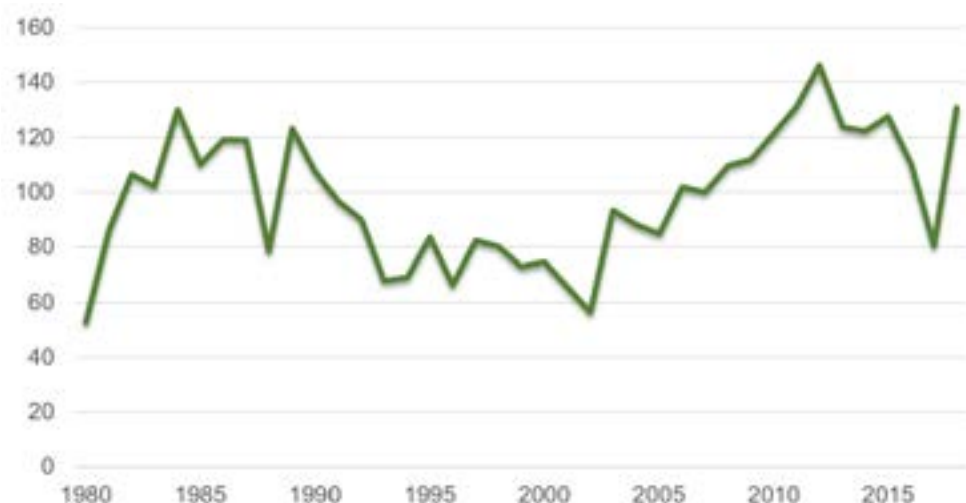
¹ Тариалсан талбайн статистик мэдээ эх сурвалжаасаа хамаараад зөрүүтэй байна. НҮБ-ын ХХААБ-ын (FAO, 2019) мэдээлснээр Монгол улсад 2016 онд нийт 567,000 га-д тариалалт хийсэн бөгөөд голлох таримлууд болох зусах буудай, рапс, бусад үр тариа, төмсийг 366,000 га, 38,000 га, 25,000 га, 15,000 га-д тус тус тариалсан байна.

² Дараах хэсгүүд дэх салбарын шинжилгээ нь зусах буудай, төмсний үйлдвэрлэлийн 1980 оноос хойших статистик мэдээнд тулгуурласан болно.

Тариалсан талбайн хэмжээ 1990 оноос хойш ийнхүү буурч байгаад 2000-2010 оны хооронд эргээд нэмэгдэх хандлагатай болсон байдаг. Үүнд нөлөөлсөн гол хүчин зүйл болох "Атрын III аян" үндэсний хөтөлбөрийг Монгол улсын Засгийн газраас хүнсний хараат бус байдлыг сайжруулах зорилгоор 2008 оноос эхлэн хэрэгжүүлсэн бөгөөд тус хөтөлбөрийн үр дүнд голлох таримлуудын тариалангийн талбайн хэмжээ, га-ийн ургац нэмэгдэж нийт газар тариалангийн салбарын сэргэлт бий болсон гэж дүгнэж болно.



Зураг 3. Зусах буудайн дундаж ургац 1980-2018 оны хооронд, цн/га
(Эх сурвалж: NSOM 2019).



Зураг 4. Төмсний дундаж ургац 1980-2018 оны хооронд, цн/га
(Эх сурвалж: NSOM 2019).

Зусах буудай, төмсний 1980-2018 оны хоорондох га-ийн дундаж ургацыг 3 ба 4 дүгээр зурагт үзүүлэв. Уг таримлуудын га-ийн ургац 1990 оноос хойш буурч байгаад 2000-аад оны дунд үеэс нэмэгдэх хандлагатай болсон нь зургаас харагдаж байна. Дээрх зургуудаас харахад га-ийн ургац жилээс жилд хүчтэй хэлбэлзэж иржээ.

Ургацын хэлбэлзэл зусах буудайнд илүү хүчтэй ажиглагдаж буй бөгөөд үүнийг 2014-2018 оны 5 жилийн мөчлөгөөр төлөөлүүлэн үзвэл:

- 2014 онд зусах буудайн дундаж ургац 16.8 цн/га байсан бол 2015 онд 5.6 цн/га болж буурсан байна.
- 2016 онд ургац эргээд нэмэгдсэн боловч 2017 онд 6.3 цн/га болж буураад, харин 2018 онд 12.7 цн/га болж нэмэгджээ.

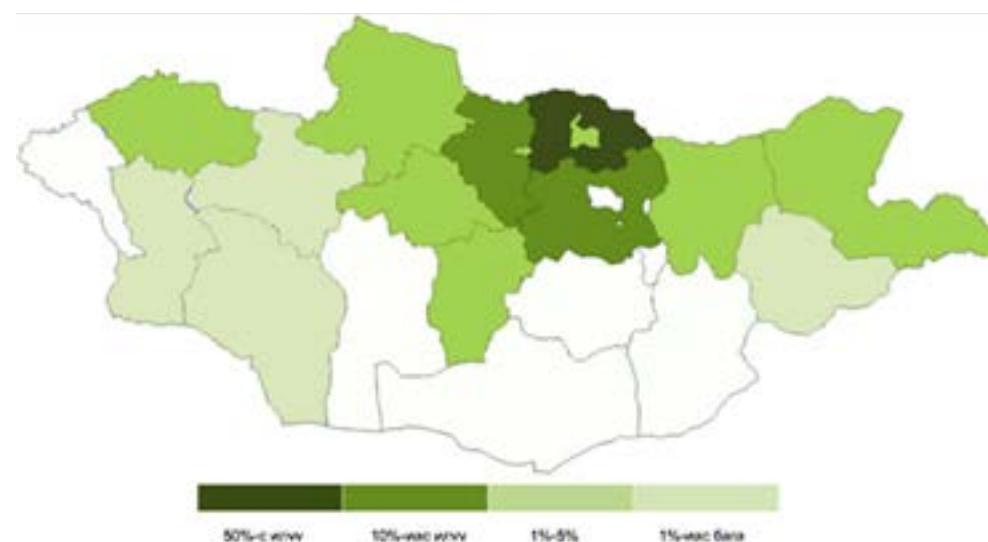
Нэг га-ийн ургац хэдийгээр хэлбэлзэлтэй боловч 1980 оноос буюу ялангуяа 2000 оноос 2018 он хүртэл нийт хугацаанд авч үзвэл өссөн байна. Нийт өсөлтөөс нэг жилд ногдох өөрчлөлтийг шугаман ба экспоненциал утгаар тооцоолсныг 1980-2018 он, 1980-1999 он, 2000-2018 он гэсэн мөчлөгүүдээр **1-р хүснэгт**-д харуулав.

Гол таримал болох зусах буудайг 2018 онд 342,366 га талбайд тариалж, 436,114 тонн ургац хураан авчээ (NSOM, 2019 он). Буудай тариалсан нийт талбайн 41%, нийт ургацын 42% нь тариалангийн төв бүсийн Дархан-Уул, Сэлэнгэ аймгуудад ногдож байна (NSOM, 2019). Төв, Булган аймгууд мөн буудайн тариаланд чухал байр суурь эзэлдэг (**5-р зураг**).

Өөрчлөлт	Зусах буудай			Төмс		
	1980-2018	1980-1999	2000-2018	1980-2018	1980-1999	2000-2018
Шугаман	+4.3	-22.6	+33.4	+62.2	-142.0	+304.5
Экспоненциал	+0.3	-2.3	+3.3	+0.6	-1.4	+3.2

Хүснэгт 1. Зусах буудай, төмсний га-ийн ургацын 1980-2008 оны нийт өөрчлөлтөөс жилд ногдох шугаман (кг/га) ба экспоненциаль (%) өөрчлөлт (Эх сурвалж: NSOM 2019).

Төмсний тариалан нийт тариалсан талбайн дөнгөж 2.5%-ийг эзэлдэг боловч төмс нь хүн амын байнгын хэрэглээнд багтах тул хүнсний хангамж, баталгаат байдлыг хангахад чухал үүрэгтэй тарималд тооцогддог. 2018 онд 12,924 га талбайд төмс тариалж, 168,882 тонн ургац хураан авчээ (NSOM, 2019). Төмсийг бүх аймагт тариалдаг



Зураг 5. Зусах буудайн нийт ургацад аймаг тус бүрийн эзлэх хувь хэмжээ, 2013-2017 оны дунджаар (Эх сурвалж: Erdenebolor, Nyamgerel 2018).

хэдий ч ургацын дийлэнх хэсгийг тариалангийн төв бүсийн Төв, Сэлэнгэ аймгууд бүрдүүлж байна (6-р зураг).



Зураг 6. Төмсний нийт ургацад аймаг тус бүрийн эзлэх хувь хэмжээ, 2013-2017 оны дунджаар (Эх сурвалж: Erdenebolor & Nyamgerel, 2018).

3. ГАЗАР ТАРИАЛАНГИЙН САЛБАРТ ТУЛГАМДАЖ БУЙ АСУУДЛУУД, УУР АМЬСГАЛЫН ӨӨРЧЛӨЛТИЙН НӨЛӨӨЛӨЛ

Монгол улсын газар тариалангийн салбар 1990-2000 оны уналтын үеэс сэргэж буй боловч шийдвэрлэх асуудал багагүй байна. Санхүүгийн тогтвортой эх үүсвэр дутагдалтайн улмаас бордоо, ургамал хамгааллын бодис, орчин үеийн техник хэрэгсэл, сайн чанарын үр зэрэг орц, материалуудын хангамж, хэрэглээ дутагдалтайн дээр таримал ургамлын нэмүү өртгийн сүлжээг хөгжүүлэхэд чухал үүрэгтэй ургамлын селекци зэрэг суурь салбаруудын хөгжил дутмаг, энэ нь нэг талаар мөн л санхүүгийн хомсдол, нөгөө талаар хууль эрх зүйн таатай орчин бүрдээгүйн дээр мэдлэг, туршлага хомсдогоос шалтгаалж байна.

Дээрх нийгэм-эдийн засгийн бэрхшээлүүдээс гадна хөрсний элэгдэл, эвдрэл, ялзмаг, үржил шимийн хомсдол нь газар тариалангийн үйлдвэрлэлийн цаашдын хөгжилд томоохон бэрхшээл учруулж байна. УГТХ-ийн 2013 онд гүйцэтгэсэн судалгаагаар тариалангийн нийт хөрсний 60 шахам хувьд азот, 55 хувьд кали, 35 орчим хувьд фосфор тус тус хомсдолтой болохыг тогтоожээ. Түүнчлэн тариалангийн хөрсний 96 орчим хувь нь дунд зэрэг буюу хүчтэй, элэгдсэн бөгөөд хөрсний элэгдэл, эвдрэл сүүлийн 20 жилд нэн хурдацтай нэмэгдэж буйг судалгааны тайланд дурджээ (Чойжамц ба бусад, 2015).

Газар тариалангийн үйлдвэрлэл эрхлэх суурь нөхцөл нь ийнхүү хатуу ширүүн боловч үүнд нэмж тооцогдох, магадгүй эдгээрээс хамгийн чухал нь гэж үзэж ч болох сорилт нь эх газрын эрс тэс уур амьсгал, түүний өөрчлөлт юм. Ургамал ургалтын богино хугацаа (V-IX сар), жилд дөнгөж 200-300 мм хэмжээтэй, жигд бус хур тунадас, хэт хүйтэн өвлийн цаг агаар (I сард -30°C хүрэх нь элбэг) зэрэг нь тариалах ургамлын төрөл зүйл, сортын сонголтонд шууд нөлөөлөх ба ил талбайд

усалгаагүй нөхцөлд зөвхөн эрт буюу дунд-эртийн болцтой зусах таримлуудыг (үр тариа, төмс, тос, тэжээлийн зарим таримлууд) тариалах боломж олгодог. Зуны хэт халалт (Batima et al., 2005) ба ихэнх нутагт чийгийн хомсдолтой байдлын улмаас ган тохиолдох өндөр эрсдэлтэй.

Усалгаагүй тариалангийн ургац тухайн жилийн цаг агаарын нөхцөл байдал, хэлбэлзэл, ялангуяа байнга тохиолддог ган гачигаас ихээхэн хамааралтай байдаг. Жилийн дундаж хур тунадасны хэмжээ нутгийн өмнөд болон баруун хэсэгт 110-140 мм, зүүн бүсэд 200-230 мм, хойд болон төвийн бүсэд 220-350 мм байдгаас үзэхэд Монгол орон харьцангуй хуурай, тариалан эрхлэхэд хүндэвтэр нутагт тооцогдоно. Хур тунадас ихэвчлэн зун болон намар унадаг бол өвөлдөө харьцангуй хуурай (Batima et al., 2005) бөгөөд хур тунадасны улирлын хуваарилалт жилээс жилд болон нутаг бүрт харилцан адилгүй байдаг. Хур тунадасны энэхүү хугацааны ба бүс нутаг хоорондын хэлбэлзэл нь газар тариалангийн үйлдвэрлэлд учирдаг томоохон сорилт бөгөөд гангаас шалтгаалан ургац алдах давтамж сүүлийн жилүүдэд нэмэгджээ (MET, 2018). Монгол орны уур амьсгалын эрс тэс байдал дэлхийн нийтийг хамарсан уур амьсгалын өөрчлөлтийн нөлөөгөөр улам нэмэгдэж болзошгүй байна. НҮБ-ийн УАӨ-ийн суурь конвенцийн (УАӨСК) хэрэгжилтийн Үндэсний 3 дугаар тайлан илтгэлд УАӨ-тэй холбоотой хоёр таагүй мэдээг дурдсан (MET, 2018). Эдгээр нь:

- 1940-2015 онд агаарын жилийн дундаж температур 2.24 °C-аар нэмэгдсэн;
- Мөн хугацаанд жилийн дундаж хур тунадасны хэмжээ 7%-иар буурсан зэрэг болно.

Дулаарал нэмэгдэж, хур тунадас буурах нь хуурайшил, ган, зуд зэрэг байгалийн ноцтой үзэгдлийн давтамж, гамшгийн цар хүрээг нэмэгдүүлэх тул цаашид тус улсын газар тариалан, мал аж ахуй болон эдийн засгийн бусад салбаруудын эрсдлийг ихэсгэж сөргөөр нөлөөлж болзошгүйг судлаачид анхааруулж байна (Batima et al., 2005). Гангийн давтамж 1940 оноос нэмэгдсээр буй бөгөөд ялангуяа жил дараалан ган тохиолдох үзэгдэл сүүлийн жилүүдэд түгээмэл ажиглагдах болжээ (MET, 2018).

Ган ихэвчлэн нийт газар нутгийг бус, тодорхой бүс нутгийг хамрах бөгөөд ган тохиолдсон нутгуудын цаг уурын үзүүлэлтүүдийн хооронд ямар нэг хамаарал тогтоож, уг хамааралд үндэслэн гангийн эрсдэлийг урьдчилан таамаглах нь боломжгүй болохыг судлаачид анхааруулжээ (Sternberg, 2018). Ялангуяа Монгол орны нөхцөлд хур тунадасны хуваарилалт нь орон нутгийн шинж чанартай, өөрөөр хэлбэл тодорхой нэг улиралд тодорхой нэг нутагт өмнөх жилийнхээс нэмэгдсэн байхад өөр нутагт буюу зэргэлдээ аймаг, суманд буурсан байх нь хэвийн. Цаг уурын уг хэлбэлзлээс гадна бусад газар тариаланд нөлөөлөх төрөл бүрийн хүчин зүйлсийг нийтэд нь авч үзвэл, таримлын ургацад уур амьсгал ба УАӨ-ийн үзүүлэх нөлөөг дангаар нь тодорхойлоход төвөгтэй. Түүнчлэн улсын дунджаар тодорхойлсон УАӨ-ийн үзүүлэлтүүдийг аль нэг аймаг, суманд хамааруулан авч үзэх нь учир дутагдалтай (Batima et al., 2005).

Иймд бид судалгаандаа таримал ургамлын ургацад УАӨ-ийн үзүүлэх нөлөөг зусах буудай, төмсний жишээн дээр аймгийн төвшинд баримжаалж, үнэлэхийг зорьсон болно. Нөлөөллийн үнэлгээ 2050 он хүртэлх хугацааг хамрах ба нийт 8 аймгийн цаг уурын станцуудын мэдээг ашиглав³. Үүнд:

- Увс (Баруунтуруун)

- Дорнод (Халхгол)
- Хөвсгөл (Тариалан)
- Хэнтий (Өндөрхаан)
- Дархан-Уул (Дархан)
- Төв (Угтаал)
- Сэлэнгэ (Цагааннуур)
- Архангай (Түвшрүүлэх).

Тайлангийн дараах хэсгүүдэд зусах буудай, төмсний ургацад УАӨ-ийн үзүүлэх нөлөөллийг тус таримлуудыг хамгийн их хэмжээгээр тариалдаг Сэлэнгэ, Төв аймгаар төлөөлүүлэн авч үзсэн болно. Бусад 6 аймгийн судалгааг хавсралтаас үзнэ үү.

4. ТАРИМАЛ УРГАМЛЫН УРГАЦАД УУР АМЬСГАЛЫН ӨӨРЧЛӨЛТИЙН ҮЗҮҮЛЭХ НӨЛӨӨ (АЙМГИЙН ТӨВШИНД)

Монгол орны газар тариалангийн салбарын сүүлийн 30 жилийн хөгжил олон хүчин зүйлсээс хамаарсан ба уур амьсгалын нөхцөл байдал таримлын ургацад хүчтэй нөлөөлснийг өмнө дурдсан билээ. Тиймээс нөлөөллийн шинжилгээг гүйцэтгэхийн тулд эхлээд таримлын ургацын сүүлийн жилүүдийн төлөв байдал, хэлбэлзлийг авч үзэх нь зүйтэй юм. Зусах буудайн хувьд 2000-2018 онд Сэлэнгэ аймагт хураасан жил бүрийн га-ийн дундаж ургацыг тус хугацаан дахь ургацын нийт өөрчлөлтөөс нэг жилд шилжүүлэн "тооцоолсон ургац"-тай **7-р зураг**-т харьцуулав⁴. Дундаж ургац тооцоолсон ургацаас давсан буюу дутсаныг арын баганад ногоон, улаанаар ялгаж тэмдэглэв (зусах буудайн ургац **1-р хүснэгт**-д үзүүлсний дагуу 2000 оноос хойш улсын дунджаар жилд 3.3%, харин Сэлэнгэ аймгийн дунджаар 4.8% өссөн).

Зусах буудайн дундаж ургац тооцоолсон ургацаас ихээхэн зөрүүтэй байсан бөгөөд давсан болон дутсан тохиолдлын аль алийг зурагт үзүүлсэн байна. Тухайлбал 2008, 2009 онуудад га-ийн дундаж ургац тооцоолсон ургацаас даруй 50 гаруй хувиар давжээ. Нөгөөтэйгүүр бодит ургац тооцоолсон ургацын төвшинд хүрч чадаагүй 6 жил тохиолдсон ба ялангуяа 2002, 2005, 2015 онуудад тооцоолсон ургацын дөнгөж тал хувийг хураан авчээ.

Төв аймгийн төмсний га-ийн ургац 2000-2018 онд жилд дунджаар 4.5% өсчээ (улсын дундаж 3.2% (1-р хүснэгт)). Бодитоор хураан авсан дундаж ургацыг дээрх өсөлтөд тулгуурлан тооцоолсон ургацтай харьцуулахад зусах буудайнхтай ойролцоо төлөв байдал ажиглагдаж байна. 2000 оноос хойш мөн л зургаан жил хангалтгүй ургац хураасан бол зарим жилүүдэд, тухайлбал 2003, 2012 онуудад тооцоолсон ургацаас хавьгүй өндөр ургац хурааж авчээ (**8-р зураг**).

³ Монгол орны хөдөө аж ахуйн салбарт мал аж ахуйн үйлдвэрлэл чухал байр суурь эзэлдэг бөгөөд нийт хүн амын 30% нь мал аж ахуйгаас хамааралтай амьдардаг (Sternberg, 2018). Мал аж ахуйд ган, зудын үзүүлсэн ба цаашид үзүүлж болзошгүй нөлөөллийг судалсан судалгаа (Middleton et al., 2015; Miao et al., 2016; Nandintsetseg et al., 2018) байгаа боловч газар тариаланд УАӨ-ийн үзүүлэх нөлөөллийн судалгаа дутагдалтай байна. Энэхүү судалгаагаар уг дутагдлыг нөхөхийг оролдож, цаашид энэ чиглэлээр гүнзгийрүүлэн судлахад нэмэр болохыг зорьсон болно.

⁴ 1990-ээд оны эдийн засгийн хямралын нөлөөллийг тооцохгүйн тулд шинжилгээнд 2000 оноос хойших хугацааг хамруулав (3-р зургийг үзнэ үү). Тооцоолсон ургацын тодорхойлохдоо 2000-2018 оны ургацын нийт өөрчлөлтийг жилээр дундажлан, хувиар илэрхийлсэн экспоненциал утгыг ашиглав.

Он	Бодит дундаж ургац, цн/га	Тооцоолсон ургац, цн/га	Бодит ба тооцоолсон ургацын зөрүү, %
2000	8.3	6.6	25.7
2001	6.1	6.9	- 11.9
2002	3.6	7.3	- 50.4
2003	8.2	7.6	7.9
2004	8.9	8.0	11.7
2005	3.8	8.3	- 54.5
2006	11.0	8.7	25.7
2007	10.0	9.2	9.1
2008	14.8	9.6	54.0
2009	15.5	10.1	53.9
2010	13.8	10.6	30.8
2011	14.5	11.1	31.1
2012	17.1	11.6	47.5
2013	13.5	12.1	11.1
2014	17.8	12.7	39.8
2015	5.8	13.3	- 56.5
2016	16.8	14.0	20.2
2017	9.8	14.7	- 33.1
2018	13.1	15.4	- 14.7

Зураг 7. Сэлэнгэ аймгийн 2000-2018 оны зусах буудайн дундаж ба тооцоолсон ургац
Эх сурвалж: NSOM-ны 2019 тоо баримтад үндэслэн тооцоолов.

Он	Бодит дундаж ургац, цн/га	Тооцоолсон ургац, цн/га	Бодит ба тооцоолсон ургацын зөрүү, %
2000	67.8	64.6	5.0
2001	51.2	67.5	- 24.1
2002	33.1	70.5	- 53.1
2003	105.2	73.7	42.8
2004	83.6	77.0	8.6
2005	80.3	80.5	- 0.2
2006	95.6	84.1	13.7
2007	86.2	87.9	- 1.9

2008	95.2	91.8	3.7
2009	112.7	95.9	17.5
2010	127.5	100.3	27.2
2011	136.6	104.8	30.4
2012	199.6	109.5	82.3
2013	132.8	114.4	16.1
2014	121.8	119.6	1.9
2015	153.5	125.0	22.8
2016	105.6	130.6	- 19.1
2017	60.5	136.4	- 55.7
2018	142.6	142.6	0.0

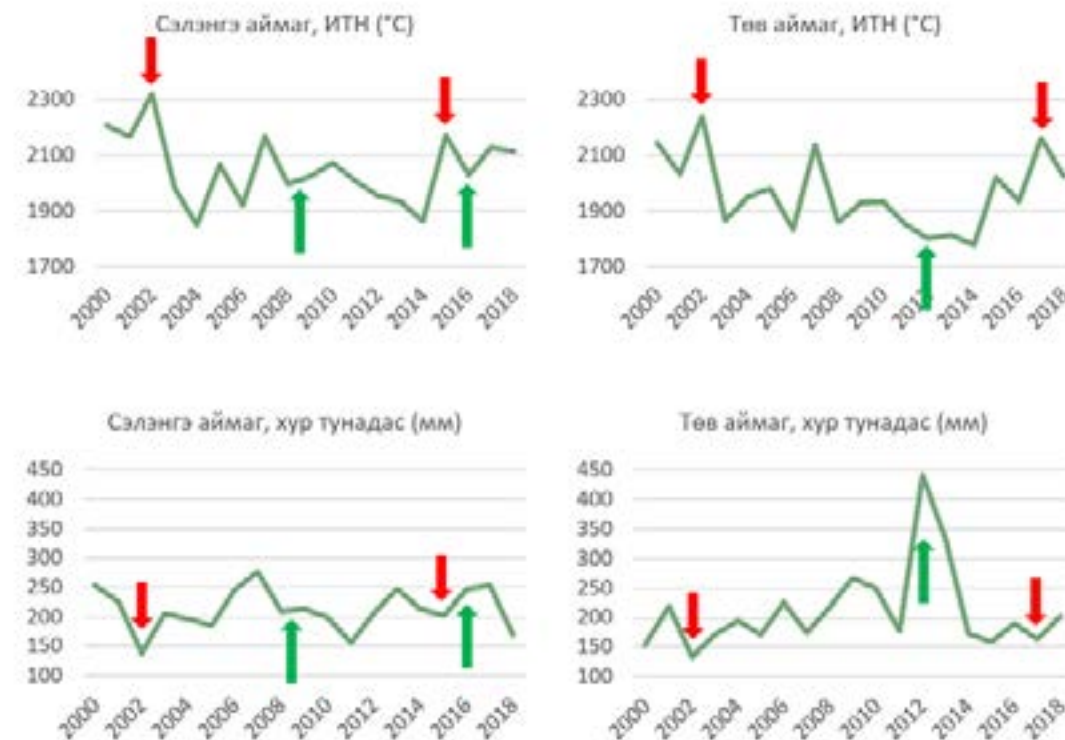
Зураг 8. Төв аймгийн 2000-2018 оны төмсний дундаж ба тооцоолсон ургац
Эх сурвалж: NSOM-ны 2019 тоо баримтад үндэслэн тооцоолов.

Дээрх хоёр аймгийн агро-цаг уурын үндсэн үзүүлэлтүүд болох V-VIII сарын (ургац бүрэлдэх хугацааны) идэвхтэй температурын нийлбэр⁵, тус хугацаанд орсон хур тунадасны хэмжээ, тэдгээрийн жил хоорондын хэлбэлзлийг **9-р зураг**-т дүрслэв. Ургалтын явцад цаг агаарын хуурайшил, халалт давхацсаны улмаас ургац таримал ургамлын өсөлт, хөгжилт удааширч, ургац буурах нь Монголын газар тариаланд тулгардаг гол эрсдэл болохыг өмнө дурдсан. Жишээлбэл Сэлэнгэ аймгийн хувьд зусах буудайн тариаланд ургац нилээд хэмжээгээр алдсан 2002, 2015 онууд, мөн Төв аймагт төмсний га-ийн ургац эрс хорогдсон хураан авсан 2002, 2017 онуудад ургалтын хугацааны идэвхтэй температурын нийлбэр харьцангуй өндөр, харин хур тунадас бага унасан болох нь **9-р зураг**-аас харагдаж байна (улаан сумаар тэмдэглэсэн). Түүнчлэн зусах буудайн ургац харьцангуй өндөр 2008, 2016 онууд, төмсний ургац өндөр байсан 2012 онд ургалтын хугацаанд хур тунадасны хэмжээ харьцангуй их, агаарын температур тохиромжтой төвшинд байсныг харуулав (ногоон сум).

Таримал ургамлын өсөлт, хөгжилтийн үе шат бүрт чийг харилцангуй адилгүй хэмжээгээр шаардагдах бөгөөд таримал бүрт чийг хамгийн их дутагддаг үе буюу "чийгийн эмзэг үе" байх тул ургалтын хугацаан дахь хур тунадасны хэмжээнээс гадна хуваарилалт чухал ач холбогдолтой. Жишээлбэл зусах буудайн хувьд 6 сарын эхнээс 7 сарын эхэн хүртэл чийгийн дутагдалд хамгийн эмзэг үе нь тохиодог.

Дээрх үзүүлэлтүүд хэдийгээр уур амьсгал болон таримлын ургацын хамаарлыг илэрхийлж буй боловч ургацын ирээдүйн өөрчлөлтийн урьдчилан таамаглахад эдгээрээс гадна ургацад нөлөөлөх бусад олон хүчин зүйлсийг тооцох шаардлагатай. **9-р зураг**-ийг бэлтгэхэд зөвхөн Сэлэнгэ, Төв аймаг тус бүрээс төлөөлүүлэн сонгосон нэг цаг уурын станцын сар тутмын мэдээг ашигласан бөгөөд үүнтэй холбогдуулан дараахь хоёр асуудлыг дурдах нь зүйтэй:

⁵ Ургалтын хугацааны идэвхтэй температурын нийлбэр нь УАӨ-ийн нөлөөллийн шинжилгээнд ашиглахад тохиромжтой үзүүлэлт юм (жишээ нь Sommer et al., 2013).



Зураг 9. Төв, Сэлэнгэ аймгийн 2000-2018 оны V-VIII сарын идэвхтэй температурын нийлбэр (°C) ба хур тунадасны хэмжээ (мм) (Эх сурвалж: Зохиогчдын тооцоолол)

- Ихэвчлэн хязгаарлагдмал нутаг дэвсгэрт, гэнэт тохиолдох цочир хүйтрэл, хүчтэй салхи шуурга зэрэг цаг агаарын гэнэтийн үзэгдлүүдийг цаг уурын сар тутмын мэдээнд бүрэн тэмдэглэгддэггүй, өөрөөр хэлбэл ийм гэнэтийн үзэгдлүүдээс хамаарч аль нутагт хэдий хэмжээний ургац алдсан нь тодорхой бус байдаг нь ургацын прогноз боловсруулахад хүндрэл учруулдаг. Ерөнхийдөө Монгол орны УАӨ-ийн нөлөөллийн талаар нарийвчилсан судалгаа гүйцэтгэх, ялангуяа таримал ургамлын ирээдүйн ургацын прогноз боловсруулах суурь мэдээлэл дутмаг байна.

- Хүн амын нягтралаар Монголтой ойролцоо Казахстан улсад нутаг дэвсгэрийн 8,200 км² тутамд нэг цаг уурын станц, Исландад 1,470 км² тутамд нэг станц ажилладаг бол Монгол улсад 11,800 км² тутамд нэг станц ажиллаж байна (NSOM, 2018). Цаг уурын станцын тоо цөөн⁶, станц хоорондын зай дунджаар 200-300 км тул бага нутаг дэвсгэрийг хамарсан цаг уурын үзэгдлүүдийн талаар хангалттай мэдээ бэлтгэх боломж муутай (MET, 2018). Иймд хэрэв цаашид орон зайн илүү өндөр нарийвчлалтай цаг уурын мэдээ бэлтгэдэг болбол одоогийн бэлтгэж буй мэдээлэлд үндэслэсэн уур амьсгалын дүр зураг өөрчлөгдөх магадлалтай (Sternberg, 2018). Нэмж дурдахад, цаг уурын станцуудын тоноглол жигд бус, өөр өөр улс орон, компаниудад үйлдвэрлэсэн тоноглолыг хольж ашиглаж буй нь станцуудын мэдээний харьцуулалт, ашиглалтад давхар бэрхшээл учруулдаг (NSOM, 2018 он).

⁶ 2018 оны байдлаар Монгол улсад Дэлхийн Цаг Уурын Байгууллагаас баталсан стандарт горимоор ажилладаг 135 цаг уурын станц бүртгэгджээ (MET, 2018).

5. ЗУСАХ БУУДАЙ, ТӨМСНИЙ УРГАЦЫН ӨӨРЧЛӨЛТИЙН ТӨЛӨВ: ЗАГВАРЧИЛСАН ТООЦООЛЛЫН ҮР ДҮН

Монгол орны УАӨ-ийн нөлөөллийн шинжилгээ гүйцэтгэх суурь мэдээлэл дутмаг тул цаг хугацаа, нутаг дэвсгэрийн өндөр нарийвчлалтай уур амьсгал-ургацын загвар боловсруулах боломжгүй байна. Бид зусах буудай, төмсний ургацын ирээдүйн өөрчлөлтийн төлөвийг сценарийн шинжилгээний арга зүйд тулгуурлан загварчилсан бөгөөд суурь сценарийг боловсруулахдаа 8 аймгийн цаг уурын мэдээнээс гадна Монгол улс, БНХАУ-ын Өвөр Монгол, Шинжаан-Уйгурын өөртөө засах орны зарим нутаг, ОХУ-ын Буриад болон Иркутск мужийн өмнөд хэсгийг хамарсан “Монголын өндөрлөг” (Mongolian Plateau) гэж нэрлэгддэг бүсийн төвшинд гүйцэтгэсэн судалгааны ажлуудын (жишээ нь Miao et al., 2016) үр дүн, зөвлөмжүүдэд мета-шинжилгээ гүйцэтгэж, хэрэгцээтэй мэдээллийг авч ашигласан болно.

Зусах буудай, төмсний дундаж ургац 2000 оноос багагүй хэмжээгээр өссөн бөгөөд уг өсөлтөд олон хүчин зүйл нөлөөлсөн талаар дээр дурдсан. Гэхдээ ургацын өсөлтөд УАӨ хэдий хэмжээгээр нөлөөлсөн бэ? Хэрэв УАӨ нөлөөлөөгүй бол илүү их өсөх байсан уу? Эдгээр асуултад хариулахын тулд УАӨ нөлөөлсөн бодит өсөлтөөс гадна хэрэв УАӨ нөлөөлөөгүй бол хүрэх боломжтой байсан боломжит өсөлт гэсэн үзүүлэлтийг тусад нь тооцоолох шаардлагатай.

Зарим эдийн засагчид таримал ургамлын ургац цаашид хэрхэн өөрчлөгдөх хандлагыг тооцоолохдоо ХАА-н салбарын нийт хүчин зүйлийн бүтээмж (НХЗБ)-ийн жилийн дундаж өөрчлөлтийг суурь үзүүлэлт болгон ашигладаг туршлага бий (жишээ нь Lotze-Campen et al., 2015). Гэвч Монгол орны ХАА-н салбарын НХЗБ-ийн өөрчлөлтийг баримжаалсан тооцоонууд хоорондоо зөрүүтэй буюу нарийвчлал багатай тул шинжилгээнд ашиглах боломжгүй байна. Тухайлбал судлаач Fuglie-ийн 2012 онд тооцоолсноор тус салбарын НХЗБ жилд 0.6%, 2015 онд дахин тооцоолсноор 3.1% өсөлттэй, харин Хүнсний бодлого судлалын олон улсын хүрээлэнгийн 2018 оны тайланд (IFPRI, 2018) 2.2% буюу жилд 2.2% бууралттайгаар тогтоожээ.

Харин НҮБ-ийн ХХААБ-аас 2018 онд хэвлүүлсэн “Хүнс, хөдөө аж ахуйн үйлдвэрлэлийн ирээдүй: 2050 онд хүрэх замууд” судалгааны тайланд (FAO, 2018a) Монгол орны зусах буудай, төмсний га-ийн дундаж ургацыг техник, технологийн дэвшил, УАӨ зэрэг төрөл бүрийн зэрэг, сөрөг хүчин зүйлсийн нөлөөлөл дор 2050 он хүртэл жилд дунджаар 1.15% ба 1.1%-иар тус тус өсөх магадлалтайг урьдчилан таамагласан бөгөөд уг таамаглалыг бид загварчлалын шинжилгээндээ суурь үзүүлэлт болгон ашигласан болно⁷.

ХХААБ-аас түүнчлэн УАӨ-ийн нөлөөгөөр Монгол орны багтах бүс нутгийн төвшинд голлох таримлуудын га-ийн ургац 2050 он хүртэл ойролцоогоор 8% буюу жилд дунджаар 0.2 буюу түүнээс яльгүй илүү хувиар хорогдоно гэж таамаглажээ (FAO, 2018a). Энэхүү таамаглал нь бусад судлаачдын дүгнэлтүүдэд дүйцэж буйг тэмдэглэх нь зүйтэй. Тухайлбал:

- Chen et al. (2018)-ийн тооцоолсноор “Монголын өндөрлөг” бүс нутагт буудайн га-ийн дундаж ургац УАӨ-ийн нөлөөгөөр ойрын 100 жилд 15-25%-иар, жилд дунджаар 0.15-0.25%-иар буурна.

- Zhao et al. (2017)-ийн тооцоолсноор тус бүс нутагт агаарын дундаж 1°C-аар өсөхөд буудайн га-ийн ургац 6%-иар буурна. Туул (2012) болон WPR (2019)-ын тооцоолсноор Монгол орны агаарын дундаж 10 жил тутамд 0.3°C-аар, өөрөөр хэлбэл 33 жилд 1.0°C-аар өсөх тул дээрх 6%-ийг нэг жилд шилжүүлэн тооцвол буудайн ургац жилд дунджаар 0.18%-иар буурна гэсэн таамаглал гарч байна.

- УАӨ-ийн нөлөөгөөр Монгол орны голлох таримлуудын ургац цаашид нийтдээ буурах хандлагатай болохыг түүнчлэн Tao et al. (2014) болон Chavas et al. (2009) нар анхааруулжээ. Эдгээр судлаачид төмсний ургац буудайнхаас 20 орчим хувиар илүү эрчтэй буурна гэж үзжээ.

Дээрх тооцооллуудаас үзвэл Монгол орны зусах буудай, төмсний га-ийн ургац жилд 1.35%-иар өсөх боломжтой боловч УАӨ-ийн улмаас бодит өсөлт боломжит өсөлтөөс зусах буудайнд 0.2%-иар бага буюу жилд 1.15%, төмсний хувьд 0-0.25%-иар бага буюу 1.1% байна гэсэн дүгнэлт гарч байна. Энэхүү дүгнэлтэд үндэслэн бид ирээдүйн ургацыг УАӨ-ийн нөлөөг тооцсон ба тооцоогүй гэсэн 2 хувилбараар загварчилж, хооронд нь харьцуулсан болно. Үүнийг дахин тодруулбал:

- УАӨ тооцсон хувилбар нь 2020-2050 он хүртэл зусах буудайн га-ийн ургац улсын дунджаар жилд 1.15%-иар, төмсний га-ийн ургац улсын дунджаар жилд 1.1%-иар өснө гэсэн ХХААБ-ын таамаглалд шууд суурилах ба аймаг тус бүрийн 2000-2018 оны дундаж ургацын ялгаанд нийцүүлэн засварласан утгуудыг ашиглав.

- УАӨ өөрчлөлт тооцоогүй хувилбарт га-ийн ургацын жилийн дундаж өсөлт зусах буудайнд дээрхээс 0.2%-иар, төмсний тариаланд дээрхээс 0.25%-иар илүү буюу аль аль тарималд 1.35%.

Газар тариаланд УАӨ-ийн үзүүлэх нөлөөг үнэлэхэд ургацын ерөнхий хандлагаас жил жилийн өөрчлөлт, хэлбэлзлийг тооцох нь чухал. Монгол улсад 1980-2012 оны хугацаанд зусах буудай, төмсний тариаланд хамгийн их ургац алдсан тохиолдлууд нь ихэвчлэн тухайн жилийн цаг агаарын нөхцлөөс шалтгаалсан (World Bank, 2015) бөгөөд цаашид цаг агаарын аюултай үзэгдлүүд улам нэмэгдэх магадлалтай байна. Энэ талаар судлаачид дараахь байр суурийг илэрхийлжээ:

- 21-р зууны дунд үе хүртэлх уур амьсгалын урьдчилсан төлөвөөс үзвэл цаг агаар дулаах боловч хур тунадас нэмэгдэхгүй учир чийгийн хангамж улам багасч, хуурайшилт, гангийн давтамж нэмэгдэнэ гэж Hessel et al. (2018) дүгнэжээ.

- Агаарын дундаж температур нэмэгдэхээс гадна хэт халуун өдрийн тоо нэмэгдэх талаарх Sukh (2012)-ийн таамаглал нь дулаарал эрчимжиж, таримлын ургалтын хугацаа уртсах ба харин ургалтын хугацаанд хэт халалтын давтамж нэмэгдэнэ гэсэн Park, Min нарын (2016) дүгнэлт, мөн нийт Евроазийн төвшинд хэт халалт нэмэгдэнэ гэсэн Schubert et al. (2014)-ийн дүгнэлтэд нийцэж байна.

- “Монголын өндөрлөг” бүс нутгийн төвшинд гангийн давтамж, гангаас шалтгаалан ургац алдах эрсдэл нэмэгдэхийг түүнчлэн Chen et al. (2018), Liu et al. (2019) нар анхааруулжээ.

Монгол улсын БОАЖЯ-ны (2018) тооцоолсноор гангийн давтамж, цар хүрээ

⁷ ХХААБ-ын уг судалгаанд Хөдөө аж ахуйн хөгжлийн олон улсын сан (IFAD), Эдийн засгийн хамтын ажиллагаа, хөгжлийн байгууллага (OECD), Хүнсний бодлого судлалын олон улсын хүрээлэн (IFPRI), Европын Комисс (ЕС), Уур амьсгалын өөрчлөлтийн асуудлаарх засгийн газар хоорондын мэргэжилтний хороо зэрэг байгууллагууд оролцож, хамтран ажилласан болно.

(буюу учруулах хохирол) цаашид 2050 хүртэл 15%-иар нэмэгдэх магадлалтай байна. Уг тооцооллыг бид гангийн давтамж 2050 он хүртэл аажмаар нэмэгдэж, одоогийнхоос 15%-иар илүү төвшинд хүрэх байдлаар ургацын загварчлалдаа тусгасан.

Бидний боловсруулсан ургацын загвар Кобб-Дугласын (хөдөлгөөнт логарифм-шугаман) үйлдвэрлэлийн функцад суурилсан бөгөөд уг функцийн “хөдөлгөөнт хүчин зүйлс” болох уур амьсгалын өгөгдлүүдийг өнгөрсөн хугацааны цаг уурын мэдээ ба УАӨ-ийн ирээдүйн төлөв байдлын таамаглалд үндэслэн стохастик генератороор бэлтгэж, ашиглав⁸. Энэхүү ургацын загвараа бид урьд өмнө нь хэд хэдэн улс оронд болон олон улсын байгууллагуудын захиалгаар ашиглаж байсан бөгөөд ашиглахад хялбар боловч үр дүн нь харьцангуй бодитой болох нь нотлогдсон загвар юм. Загварыг дараахь томъёогоор илэрхийлж болно (E1):

$$(E.1) \quad q_{l,g}(p_{m,l,g}) = b_{l,g} \cdot \left(\prod_{m=1}^w (p_{m,l,g})^{\epsilon_{m,l,g}} \right) \cdot c_{l,g}$$

Үүнд:

- $q_{l,g}$ = g аймагт l таримлаас хураасан га-ийн ургац;
- $b_{l,g}$ = тухайн нөхцөл дэх ургацын тогтмол (тохируулгын) параметр;
- $p_{m,l,g}$ = g аймагт l таримлыг тариалахад зарцуулсан m үйлдвэрлэлийн хүчин зүйлс;
- $\epsilon_{m,l,g}$ = g аймагт l таримлыг тариалахад зарцуулсан m үйлдвэрлэлийн хүчин зүйлийн мэдрэмж;
- m = 1, ..., w-үйлдвэрлэлийн хүчин зүйлс;
- $c_{l,g}$ = g аймагт l таримлын тариаланд нөлөөлөх уур амьсгалын хөдөлгөөнт хүчин зүйл.

Загварчилсан тооцооллын үр дүн

Сэлэнгэ аймгийн зусах буудайн ургацын загварыг 10 дугаар зурагт 4 графикаар илэрхийлэв. Зүүн дээд графикт дүрсэлсэн ургацын ерөнхий хандлагаас үзвэл УАӨ-ийн нөлөөг тооцохгүй тохиолдолд Сэлэнгэт аймагт ирэх 30 жилд техник, технологийн дэвшлийн үр дүнд зусах буудайн дундаж ургац 40 гаруй хувиар нэмэгдэж 25 цн/га орчимд хүрэх боломжтой.

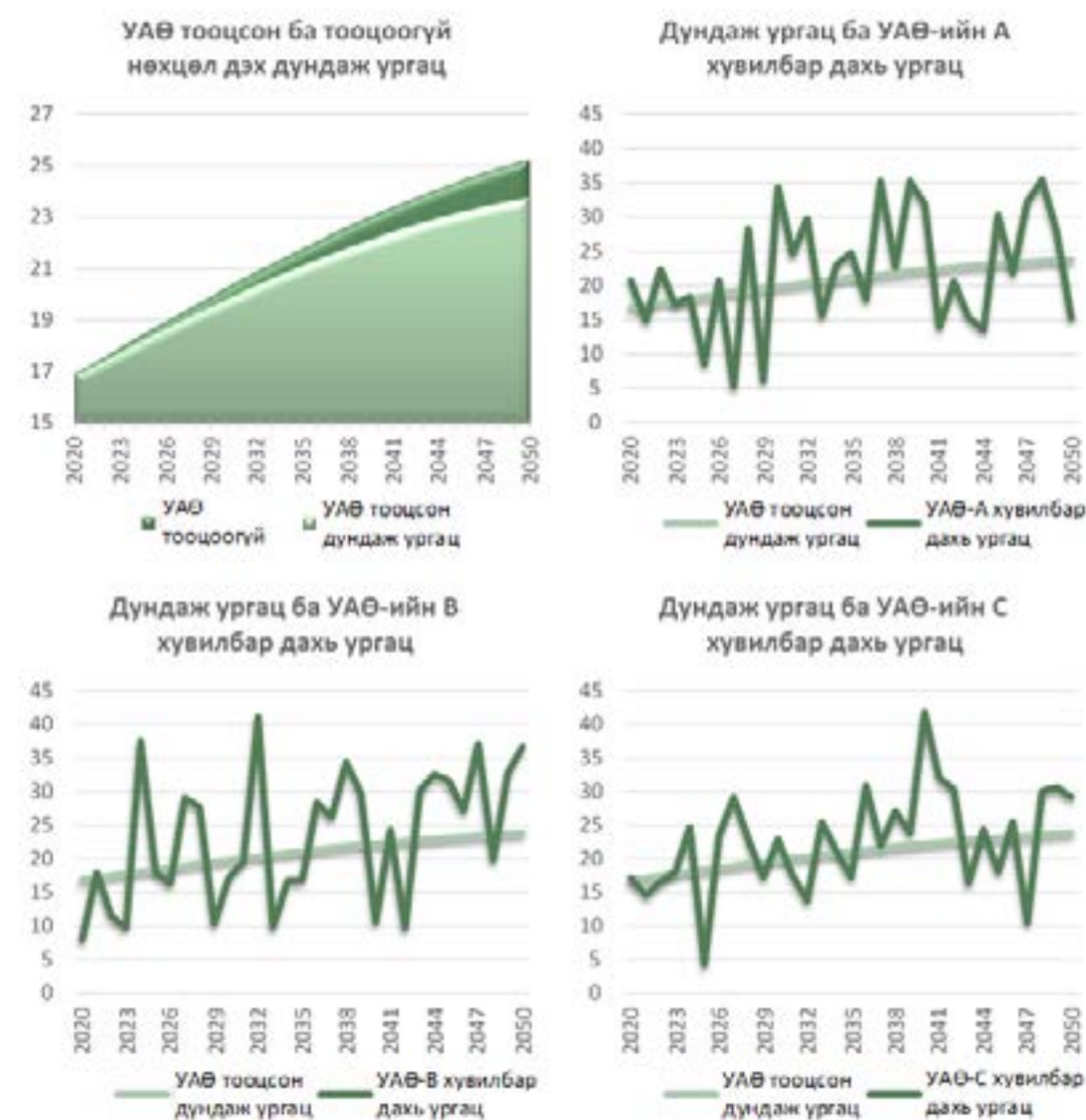
Гэвч ХХААБ-аас (FAO, 2018a) дэвшүүлсэн таамаглалын дагуу УАӨ-ийн нөлөөгөөр буудайн ургац 0.15 цн/га-гаар буурах тул бодит дундаж ургац боломжит дунджаас 6%-иар бага байна.

УАӨ ийнхүү боломжит ургацыг бууруулахаас гадна ургацын хэлбэлзлийг нэмэгдүүлэх төлөвтэй байна. Үүнийг бид УАӨ-ийн боломжит 3 хувилбараар тооцоолж, 10-р зургийн баруун дээд ба доод талын графикуудад дүрсэлсэн болно.

⁸ Цаашид ургац загварчлалд цаг хугацаа, орон зайн өндөр нарийвчлалтай DSSAT зэрэг уур амьсгал-ургацын загварыг ашиглах нь зүйтэй (жишээ нь Eitzinger et al., 2017). Гэвч одоогоор олдож буй суурь мэдээллийн хүрээнд ашиглах боломжгүй байна. Ийм боловсронгуй загваруудад нарны тусгалын эрчим, өдөр тутмын температур, хур тунадасны хэмжээ зэрэг нарийвчилсан өгөгдөл шаарддаг бөгөөд сар тутмын цаг агаарын мэдээ, ерөнхий таамаглалд үндэслэн загварчлах боломжгүй байдаг. Иймд бид олдсон мэдээлэл, төлөв байдлын урьдчилсан таамаглалуудыг үндэслэн загварчлах боломжтой хялбаршуулсан ургацын загвар боловсруулсан болно.

Жишээлбэл УАӨ-ийн А хувилбарт га-ийн ургац 2029 онд цаг агаарын аюултай үзэгдлийн нөлөөгөөр дөнгөж 6 цн/га байх бол 2030 онд цаг агаар нэн тааламжтай байх тул 34 цн/га хүрч, боломжит дундаж ургацаас 70%-иар давах боломжтой. Түүнчлэн УАӨ-ийн С хувилбарт 2025 онд боломжит дунджийн дөнгөж 1/3 орчимд буюу дөнгөж 4 цн/га ургац авах төлөвтэй байна. Иймд ургацын ерөнхий хандлагаас илүүтэйгээр УАӨ-ийн нөлөөллөөс хамаарах ургацын хэлбэлзэл, түүнийг бууруулахад анхаарал хандуулах шаардлагатай юм.

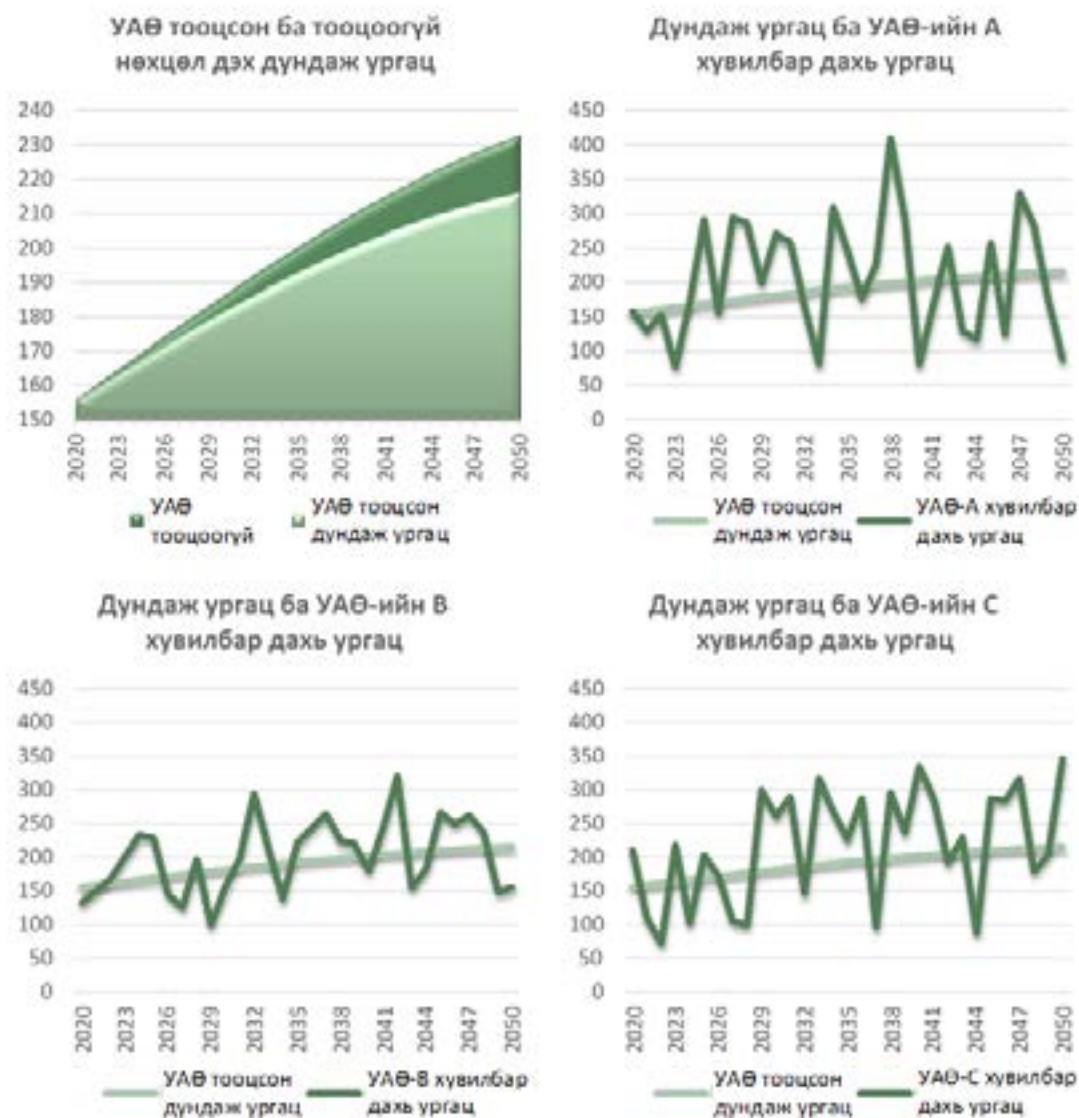
Төв аймгийн төмсний 2020-2050 оны ургацын загвараас мөн дээрхтэй ижил дүр зураг харагдаж байна. Ургацын ерөнхий хандлагын хувьд УАӨ тооцоогүй нөхцөлд ирэх 30 жилд 8 тн/га орчмоор нэмэгдэх боломжтой боловч УАӨ-ийн нөлөөгөөр 1.7 тн/га орчмоор хорогдох тул бодит дундаж ургац боломжит дунджаас 7%-иар бага байна. УАӨ-ийн нөлөөгөөр түүнчлэн ургацын хэлбэлзэл нэмэгдэх бөгөөд



Зураг 10. Сэлэнгэ аймгийн 2020-2050 оны зусах буудайн ургацын ерөнхий хандлага (зүүн дээд график) ба хэлбэлзэл (бусад графикууд), цн/га (Эх сурвалж: Зохигчдын тооцоолол)

жишээлбэл УАӨ-ийн А хувилбарт 2038 онд цаг агаарын нэн тааламжтай нөхцөлд боломжит ургацаас даруй 2 дахин их ургац авах бол УАӨ-ийн С хувилбарт 2044 онд цаг агаарын эрсдэл ихтэй жил тохиох тул боломжит ургацын дөнгөж 40%-ийг хураан авна (11-р зураг).

Нийтэд нь дүгнэвэл УАӨ-ийн нөлөөгөөр Монгол орны газар тариалангийн голлох таримлуудын ургац техник, технологийн хувьд хүрч болох боломжит төвшингөөс буурах ба жилээс жилд маш хүчтэй хэлбэлзэх дүр зураг харагдаж байна. Тэгвэл УАӨ-д дасан зохицох ямар шийдлүүд байна вэ?



Зураг 11. Төв аймгийн 2020-2050 оны төмсний ургацын ерөнхий хандлага (зүүн дээд график) ба уур амьсгалын өөрчлөлтийн 3 хувилбараар тооцсон загварчлал, цн/га

Эх сурвалж: Зохиогчдын тооцоолол

6. ЗӨВЛӨМЖ: УУР АМЬСГАЛЫН ӨӨРЧЛӨЛТ БА ХҮНСНИЙ АЮУЛГҮЙ БАЙДАЛ

УАӨ-ийн нөлөөгөөр ургацын хэлбэлзэл цаашид нэмэгдэх, цаг агаарын ноцтой нөхцөл байдал үүссэн зарим жилүүдэд их хэмжээгээр ургац алдах өндөр эрсдэлтэй тухай өмнөх бүлгийн 11 ба 12 дугаар зураг, мөн тайланд хавсаргасан бусад график, материалуудад үзүүлсэн. Иймд УАӨ, түүнд дасан зохицох асуудал нь юун түрүүнд Монгол улсын хүнсний баталгаат байдалтай холбоотой юм.

Хүнсний баталгаат байдал нь (Food security) хүнсний бүтээгдэхүүний хангамж, хүртээмжтэй байдал, зохистой хэрэглээ, тогтвортой байдлыг илэрхийлэх цогц ойлголт (FAO, 1996; Pinstrip-Andersen, 2009; Saint Ville et al., 2019) бөгөөд “хүнсний баталгаат байдал хангагдсан байх” нөхцлийг ХХААБ-аас (FAO, 1996) дараахь байдлаар тодорхойлжээ:

- Чанарын шаардлага хангасан хүнсийг хангалттай хэмжээгээр дотоодоос буюу импортоор тогтвортой хангадаг байх;
- Хүний физиологийн шаардлагад нийцсэн хэмжээ, нэр төрлийн хүнсний бүтээгдэхүүн хүн бүрт хүртээмжтэй байх;
- Хүн амын зохистой хооллолтод шаардагдах цэвэр ус, ариун цэврийн байгууламж, эрүүл мэндийн үйлчилгээ хангагдсан, физиологийн шаардлагад нийцсэн хүнсний зохистой хэрэглээ төлөвшсөн байх;
- Тогтвортой байдал: хүнсний хангамж, хүн бүрт хүртээмжтэй байдал тасалдалгүй, тогтвортой байх.

УАӨ нь хүнсний баталгаат байдлын тулгуур болох дээрх 4 асуудлыг нийтэд нь эрсдэлд оруулж буй бөгөөд ялангуяа хүнсний хомсдолтой болон хүнсний хангамж нь байгаль, цаг уурын нөхцлөөс ихээхэн хамааралтай улс орнуудын хүнсний баталгаат байдалд цаашид ноцтой аюул учруулж болзошгүй байна. Тухайлбал хүн амын хүнсний хэрэглээнд чухал байр суурь эзэлдэг таримал ургамлуудын ургац, тус таримлуудаар үйлдвэрлэдэг хүнсний бүтээгдэхүүний үйлдвэрлэлийн хэмжээ хэлбэлзэх нь хүнсний хангамж, хэрэглээний тогтвортой байдалд шууд нөлөөлнө. Түүнчлэн ургац бага авсан жилд хүнсний бүтээгдэхүүний үнэ өсөх тул орлого багатай иргэдийн худалдан авах чадвар буурах эрсдэл үүснэ. Ерөнхийдөө хүнсний бүтээгдэхүүний үнэд УАӨ цаашид хүчтэй нөлөөлөх ба үнэ улам тогтворгүй болох ба үүний улмаас ядуус, орлого багатай иргэд хүнсний хомсдолд эн тэргүүнд өртөж болзошгүйг судлаачид анхааруулж байна (Wheeler ба Braun, 2013). Иймд УАӨ-д дасан зохицсон хүнс үйлдвэрлэлийг төлөвшүүлэх асуудал нь цаашид хүнсний баталгаат байдлыг хангахад шийдвэрлэх үүрэгтэй.

Монгол улс сүүлийн 2018 оны “Дэлхийн Өлсгөлөнгийн Индекс” тайланд “өлсгөлөн багатай” зэрэглэлд багтсан бөгөөд сүүлийн 20-иод жилд хүнсний хангамж, хүртээмжтэй байдлын үзүүлэлтүүд нь тогтмол өсч иржээ (von Grebmer et al., 2018). Харин ХХААБ-ын “Хүнсний баталгаат байдал ба хүний хооллолтын дэлхийн тайлан”-д (FAO et al., 2019) Монгол улсыг “хүнсний нэн хараат” орнуудын тоонд багтаасан нь анхаарал татаж байна. Тус улсын нийт импортын 10 орчим хувийг хүнсний бүтээгдэхүүн эзэлдэг (UNCTAD, 2019).

Улаан буудай ба төмс нь монголчуудын хүнсэндээ хамгийн их хэрэглэдэг таримал ургамлууд юм. Ялангуяа буудай нь хот суурингийн хүн амын хүнсний хэрэглээний 50 шахам хувь, хөдөөгийн хүн амын хүнсний хэрэглээний 70 гаруй

хувийг бүрдүүлдэг (Hofmann et al., 2016) тул буудай болон буудайн гурил Хүнсний тухай хуульд тодорхойлсон "стратегийн бүтээгдэхүүнүүд"-эд багтсан байдаг. Хэдийгээр буудай, төмсний дотоодын хангамж сүүлийн 5 жилд 98 ба 81 орчим хувьтай байгаа нь (FAO, 2019; UN, 2019) харьцангуй эерэг үзүүлэлт боловч цаашид УАӨ-ийн нөлөөгөөр эдгээр таримлуудын ургац буурах, жилээс жилд хүчтэй хэлбэлзэх хандлагатай байгаа нь Монгол улсын хүнсний баталгаат байдалд ноцтой эрсдэл учруулж байна. Иймд цаашид УАӨ-ийн нөхцөлд хүнсний тогтвортой байдлыг хангахын тулд УАӨ-ийн учруулж буй эрсдэл, үр дагаврыг таньж мэдэх, үүндээ тулгуурлан дасан зохицох шийдлүүд боловсруулж, шат дараалалтайгаар хэрэгжүүлэх нь зүйтэй. Газар тариалангийн салбарын хувьд хэт халалт, хуурайшил, хүчтэй шуурга, аадар бороо зэрэг байгалийн гэнэтийн үзэгдлүүд нэмэгдэх, нийтдээ урьдчилан таамаглахад хэцүү цаг уурын нөхцөлд тогтвортой ургац авах, өөрөөр хэлбэл цаг уураас аль болох хараат бус байдлаар үйлдвэрлэлээ эрхлэх сорилт тулгарч байна.

Хөдөө аж ахуйн салбарыг УАӨ-д дасан зохицсон байдлаар хөгжүүлэх, мөн ХАА-гаас УАӨ-д үзүүлж буй сөрөг нөлөөллийг бууруулахад чиглэсэн "уур амьсгалд зохицсон ухаалаг ХАА (УАЗУХАА)"-н үзэл баримтлалыг ХХААБ-аас боловсруулжээ. УАЗУХАА-н салбар 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 биелүүлсэн байхыг хэлнэ (FAO, 2018b). Монгол орны хувьд газар тариалангийн салбарыг УААЗУХАА-ийн зарчимд нийцүүлэн хөгжүүлэхэд эн тэргүүнд дараахь асуудлуудад анхаарах шаардлагатай. Үүнд:

• **Усны тогтвортой хэрэглээг төлөвшүүлж, үр ашгийг дээшлүүлэх**

Монгол оронд усалгаатай тариаланд ашиглах боломжтой нийт 587 мянган га тариалангийн газар байдгаас одоогоор 57 мянган га-г ашиглаж буй бөгөөд усалгаатай тариалангийн талбайг цаашид нэмэгдүүлэх бодлогын зорилт дэвшүүлжээ (FAO, 2019; Pederson et al., 2013). Гэвч нөгөө талаар 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. Түүнчлэн гүний ба гадаргын усыг тариаланд ашигласнаас үүсэх экологийн үр дагаврыг зөв тооцох учиртай. Иймд усны урт хугацааны тогтвортой хэрэглээг хангах, усалгаатай тариалангийн экологи, эдийн засгийн сөрөг үр дагавруудаас сэргийлэхийн тулд усны нөөцийн засаглал, мониторингийн тогтолцоог яаралтай бүрдүүлэх шаардлагатай байна. Нарийн тооцоо, судалгаагүйгээр усалгаатай тариаланг нэмэгдүүлэх нь эрсдэлтэй алхам болох бөгөөд усны нөөцөөр нэн хомс зарим нутагт, тухайлбал Баруун бүсэд цаашид усны хомсдолд өртөх эрсдэл нэгэнт үүссэн зэргийг сайтар тооцох хэрэгтэй юм (Priess et al., 2011). Монгол оронд хур тунадас ихэвчлэн дулааны улиралд унадаг тул нийт хур тунадасны 90 хүртэлх хувь нь ууршиж алдагддаг (Erdenebolor, 2016). УАӨ-ийн нөлөөгөөр хур тунадасны хэмжээ нэмэгдэхгүй, харин ууршилт улам нэмэгдэх тул одоо байгаа усны нөөцөө гамтай, зөв зарцуулах чиглэлээр бодлогын шийдвэрүүдийг яаралтай гаргаж, дорвитой ажлууд санаачлан хэрэгжүүлэхийг энэхүү судалгаанаас зөвлөж байна.

• **Бордооны зохистой хэрэглээг төлөвшүүлж, хөрсний үржил шимийг сайжруулах**

Тогтвортой ургац авахын үндэс болох тариалангийн хөрсний үржил шимийг сайжруулах явдал нь мөн тус салбарт шийдвэрлэвэл зохих хамгийн чухал асуудлын нэг юм. Hofmann et al. (2016) буудайн нийт ургацын 20%-ийг хураан авдаг чухал бүс нутаг болох Хараа голын сав газрын тариалангийн хөрсний шим тэжээлийн бодисын агууламжийг тус нутгийн атар хөрстэй харьцуулан судлаад, газар тариаланд ашиглаж буй хөрс азот, фосфороор нэн хомсодсон болохыг тогтоосон бөгөөд энэ нь тариалан эрхэлж буй технологи, арга барилтай шууд холбоотой, ялангуяа органик ба эрдэс хөрсөө бордоог хангалтгүй хэрэглэдэг, зарим тохиолдолд бүр огт хэрэглэдэггүй тул ургацаар алдагдаж буй шим тэжээлийн бодисуудыг хөрсөнд эргүүлж өгөхгүй байгаа нь тариалангийн хөрсийг шим тэжээлээр хомсдуулж байна гэж дүгнэжээ. ХХААБ-аас ч мөн Монголын газар тариаланд бордооны хэрэглээ хангалтгүй байгааг мэдээлсэн байна (FAO, 2019). Цаашид УАӨ-ийн нөхцөлд дасан зохицсон газар тариалан эрхлэхийн тулд эрдэс бордоог зохистой тун хэмжээгээр хэрэглэх, органик бордоог орон нутагт бэлтгэж, тариаланд ашиглах дадлыг төлөвшүүлэх зайлшгүй шаардлагатай.

• **Хөрсний элэгдэл, эвдрэлийг сааруулах, бүрмөсөн зогсоох**

Монгол орны тариалангийн хөрсний доройтлын нэг гол шалтгаан болох салхины элэгдэл УАӨ-ийн нөлөөгөөр цаашид нэмэгдэх төлөвтэй байна. Үүнийг УАӨ-ийн газар тариаланд үзүүлэх хамгийн гол сөрөг нөлөө гэж үздэг судлаачид ч бий (Angerer et al., 2008). Иймд салхины элэгдлийг сааруулах, бүрмөсөн зогсоох технологийн шийдлүүдийг Монгол орны онцлогт нийцүүлэн нэвтрүүлэх явдал нь УАӨ-ийн дасан зохицсон тариаланг хөгжүүлэхэд анхаарвал зохих хамгийн чухал асуудалд зүй ёсоор багтана.

УАӨ-д дасан зохицохын тулд газар тариалангийн салбарт олон асуудлыг шийдвэрлэх, ялангуяа тариалангийн үйлдвэрлэлд одоо хэдийнэ тулгараад буй асуудлуудаа яаралтай шийдвэрлэхгүй бол УАӨ-ийн нөлөөгөөр уг асуудлууд нь улам хүндэрч, шийдвэрлэхэд улам хэцүү болно гэдэг нь харагдаж байна. Иймд УАӨ-д дасан зохицох цоо шинэ шийдэл хайхаас илүүтэйгээр одоогоор мэдэгдэж буй шийдлүүдийг далайцтай хэрэгжүүлэх, үр дүнтэй нь практикт нэгэнт нотлогдсон туршлагуудаас нэвтрүүлэхэд түлхүү анхаарах нь зүйтэй юм. Үүнд сэдэл өгөх зорилгоор "хэрэгжүүлэхэд ямар ч тохиолдолд харамсах зүйлгүй" дараахь зөвлөмжүүдийг боловсрууллаа.

• **Ургамлын селекци, үр үйлдвэрлэлийн боломжийг бүрэн дүүрэн ашиглах**

УАӨ-ийн дасан зохицсон газар тариалан эрхлэхийн тулд таримал ургамлын төрөл зүйл, сортын сонголтыг нэмэгдүүлэх шаардлагатай. Үүний тулд юуны түрүүнд таримал ургамлын селекцид хийгдэх хөрөнгө оруулалтыг нэмэгдүүлж, шинэ сорт бүтээх, сортын чанарыг сайжруулахад орчин үеийн технологи, аргачлалуудыг нэвтрүүлэх, мөн Монгол орны нөхцөлд дасан зохицох чадвартай, ялангуяа ганд тэсвэртэй сортуудыг гадаадаас нутагшуулахад анхаарах нь зүйтэй. Түүнчлэн үр үйлдвэрлэлийг өргөжүүлж, бүтэц, зохион байгуулалтын ба технологийн шинэчлэл хийх замаар дээд зэргийг чанартай үрийг дотоодод хангалттай хэмжээгээр бэлтгэх шаардлагатай байна.

• Усанд хэмнэлттэй усалгааны технологи нэвтрүүлэх

Чийгийн дутагдал нь Монголын газар тариаланд ургац хязгаарлагч хамгийн гол хүчин зүйлсийн нэг (Priess et al., 2011) бөгөөд УАӨ-ийн нөлөөгөөр цаашид нэмэгдэх төлөвтэй буй хэт халалт, хуурайшилтын аюулыг бууруулахад усалгаа чухал үүрэг гүйцэтгэнэ (Vogel et al., 2019). Гэвч 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

УАӨ-ийн нөхцөлд дасан зохицсон тариаланг эрхлэх амаргүй үүрэг хүлээсэн тариаланчдад тариалалтын хугацааг тогтоох, үр сортын сонголт, сэлгээ, усалгаа, бордоо зэрэг олон асуудлаар зөв шийдвэр гаргахад нь тустай зөвлөмжийг олон сувгаар дамжуулах, тэднийг мэдлэгжүүлэхэд чиглэсэн нэвтрүүлэх (экстейншиний) үйлчилгээ шаардлагатай байна. Үүний тулд газар тариалангийн салбарт нэвтрүүлэх үйлчилгээг бодлогоор дэмжиж, зохион байгуулах, тариаланчдад хүрч ажилладаг зөвлөх-мэргэжилтнүүдийг сургаж бэлтгэх, туршлагажуулах хэрэгтэй. Түүнчлэн хуурай ба хагас хуурай уур амьсгалтай улс орнуудад тогтвортой газар тариалан эрхэлж буй сайн туршлагаас судалж, нэвтрүүлэх үйлчилгээгээр дамжуулан тариаланчдад хүргэх, орон нутгийн онцлогт нийцүүлэн бодитоор нэвтрүүлэх нь зүйтэй (Pederson et al., 2013).

• Уур амьсгал, цаг уурын мэдээллийн хүртээмжийг нэмэгдүүлэх

Тариаланчдыг тухайн нутгийнх нь уур амьсгалын өөрчлөлт, орон зайн нарийвчлал сайтай цаг уурын мэдээллээр хангах явдал УАӨ-д дасан зохицоход чухал үүрэг гүйцэтгэнэ (Wheeler ба Braun, 2013). Үүнд 1-т цаг уурын богино ба урт хугацааны мониторингийн чадавхийг дээшлүүлэх, ялангуяа гангийн эрсдэлийг тандан мэдээлэх чадварыг эрс сайжруулах, 2-т цаг уурын мэдээллийг тариаланчдад тогтмол хүргэх ажлыг зохион байгуулах шаардлагатай. Цаг уурын урьдчилсан мэдээллийн хүртээмж сайжирснаар улс, орон нутгийн бодлого боловсруулагчид болон тариаланчид гангаас урьдчилан сэргийлэх арга хэмжээг цаг алдалгүй авч хэрэгжүүлэх боломжтой болно (Angerer et al., 2008). Түүнчлэн хур тунадас унах хугацааг урьдчилан мэдээлэх нь тариалалт, бордоо, хураалт зэрэг технологийн үйлдлүүдийг тохиромжтой цаг хугацаанд нь гүйцэтгэхэд нь нэн тустай. Үүнтэй холбоотойгоор мөн цаг агаарын гэнэтийн үзэгдлээс сэрэмжлүүлэх тогтолцоог бүрдүүлэх шаардлагатай.

• Эрт сэрэмжлүүлгийн механизм бий болгож, цаг уурын тогтолцоог сайжруулах

Малчдыг зудас сэрэмжлүүлэх “эрт сэрэмжлүүлгийн” механизм бий болгох чиглэлээр сүүлийн жилүүдэд хэд хэдэн байгууллага, төсөл хөтөлбөрүүд эрчимтэй ажиллаж, зохих үр дүнд хүрсэн байна (Suvdantsetseg et al., 2015; Davaadorj et al., 2017; Mercy Corps, 2017). Цаашид УАӨ-д дасан зохицохын тулд газар тариалангийн салбарт ч бас эрт сэрэмжлүүлгийн механизм хэрэгцээтэй. Үүний тулд юуны өмнө цаг уурын нэгдсэн тогтолцоог шинэчилж, өргөжүүлэх, шаардлагатай хөрөнгө оруулалтыг хийх замаар цаг уурын станцуудыг тоог олшруулж, тоноглол, хүний нөөцийн

чадавх, бэлтгэж буй мэдээллийн цаг хугацаа, орон зайн нарийвчлалыг сайжруулах ажлыг яаралтай зохион байгуулах шаардлагатай байна. Түүнчлэн мал аж ахуйн салбарт хэрэгжсэн зарим төсөлд эрт сэрэмжүүлгийн мэдээ материал нь малчдад тэр бүр хүрдэггүй буюу хүрсэн ч ойлгоход төвөгтэй учир тэр бүр ашиглагддаггүй дутагдал ажиглагдсанаас (Suvdantsetseg et al., 2015) сургамж авч, газар тариалангийн эрт сэрэмжүүлгийн мэдээг хялбар ойлгогдох, өөрөөр хэлбэл бодит ач холбогдолтой байдлаар бэлтгэх, тариаланч бүрт хүргэх, үүнд шаардагдах бүтэц, зохион байгуулалт, хүний нөөц, хөрөнгө оруулалтыг шийдвэрлэх нь зүйтэй.

• Санхүүжилтийн эх үүсвэрийг нэмэгдүүлэх

Дээр дурдсан дасан зохицох арга хэмжээнүүдийг хэрэгжүүлэх, ялангуяа газар тариаланд УАӨ-ийн нөхцөлд нийцсэн технологи нэвтрүүлэхэд хөрөнгө, санхүүгийн эх үүсвэрүүдийг нэмэгдүүлэх, ялангуяа хөнгөлөлттэй зээл, төрөөс үзүүлдэг мөнгөн ба мөнгөн бус урамшууллыг нийтэд нь тариаланчдад илүү хүртээмжтэй болгохоос гадна УАӨ-д дасан зохицоход түлхүү чиглүүлэх шаардлагатай. Мөн байгалийн гамшигт өртөж, ургац алдсан тариаланчдын хохирлын зохих хэсгийг барагдуулах даатгалын тогтолцоог төрийн дэмжлэгтэйгээр бий болгох нь зүйтэй.

Г.Гантулга, И.Отгонбаатар нарын (2017) боловсруулсан дараахь зөвлөмж нь бидний судалгааны сэдэвт холбоотой бөгөөд цаашид гүнзгийрүүлэн судлах, практикт хэрэгжүүлэхэд чухал ач холбогдолтой гэж үзэж байна. Үүнд:

- Сэлгээний эргэц, ургамлын төрөл зүйлийг нэмэгдүүлж, цулгуй уриншийн хэмжээг бууруулах, ялангуяа тос, тэжээлийн ба буудайнаас бусад үр тарианы ургамал тариалах;
- Ганд тэсвэртэй таримлын сортын сонголтыг нэмэгдүүлж, тариаланд түлхүү ашиглах, ганд тэсвэртэй шинэ сорт бүтээхэд чиглэсэн ургамлын селекцийн ажлын төсвийг нэмэгдүүлж, сортын үр үржүүлгийг дэмжих;
- Ургацын алдагдлыг багасгахын тулд одоогоор зах зээлд нийлүүлэгдсэн болон шинээр бий болох ургамал хамгааллын бүтээгдэхүүнүүдийг зохистой ашиглах;
- Хөрсний үржил шим, бүтээмжид хөрөнгө оруулах. Малын гаралтай органик бордоо, буурцагт ургамал болон бусад төрлийн бордооны хэрэглээг төлөвшүүлэх;
- Цомхотгосон ба тэг элдэншүүлэг технологи ашиглах замаар хөрсний элэгдэл, эвдрэл, хөрсний чийгийн алдагдлаас сэргийлэх.

УАӨ нь таримал ургамлын боломжит ургацыг нийтэд нь бууруулах боловч үүнээс илүү ноцтой аюул нь цаг уурын гэнэтийн үзэгдлүүдийн давтамж нэмэгдэх тул ургац жилээс жилд 60% хүртэл хэлбэлзэх, зарим жилд буудайгаар жишээлэхэд га-гаас дунджаар 4 цн/га ургац хураан авах нөхцөл үүсгэхэд хүргэж болзошгүй болохыг өмнө дурдсан. Иймд УАӨ-д дасан зохицох бодлого, арга хэмжээнүүдийг таримлын дундаж ургацыг нэмэгдүүлэх, ургацын хэлбэлзлийг багасгаж, тогтворжуулах гэсэн 2 үндсэн зорилгод чиглүүлэх шаардлагатай. Зөвлөмжид санал болгосон арга хэмжээнүүд эдгээр зорилгод чиглэж буй бөгөөд хэдийгээр бүрэн бус байж болох ч эн тэргүүнд хэрэгжүүлэх арга хэмжээнүүдийг тодорхойлоход нэмэртэй гэж үзэж байна. Гэхдээ дасан зохицох арга хэмжээнүүдийг салангид байдлаар биш, нэгдсэн бодлого, удирдлагаар зангидаж, системтэйгээр хэрэгжүүлэх, тариаланчид, салбарын мэргэжилтэн судлаачид, бодлого боловсруулагчид, олон улсын байгууллагууд зэрэг төрөл бүрийн оролцогч талуудын оролцоо, хамтын

ажиллагаа, ажлын уялдааг дэмжиж ажиллах нь илүү үр дүнтэйг энд сануулах нь зүйтэй. Эцэст нь Монгол орны газар тариалангийн байгаль, цаг уураас хараат эмзэг байдал, УАӨ-д дасан зохицох чадавхийн өнөөгийн сул байдлыг бодитоор үнэлж, дүгнэн, тус салбарын бүтээмж, дасан зохицох чадавхийг нэмэгдүүлэхэд чиглэсэн санаачилга, бодит ажлуудыг яаралтай эхлүүлэхийг шийдвэр гаргагчдад уриалж байна.

АШИГЛАСАН ХЭВЛЭЛ

- Гантулга Г., Отгонбаатар И. (2017): Монгол орны үр тарианы таримлын уламжлалт болон сайжруулсан сэлгээ бүхий тариалалтын технологи. Улаанбаатар: Герман-Монголын хамтын ажиллагааны "Тогтвортой хөдөө аж ахуй" төсөл.
- Чойжамц А., Одгэрэл Б., Амарсанаа Б., Туул Д. (2015): Монгол орны тариалангийн хөрсний үржил шимийн төлөв байдал, сайжруулах боломж, бордооны хэрэгцээ шаардлага. "Хөрс хамгаалал - Тогтвортой газар тариалангийн үйлдвэрлэлийн үндэс" зөвлөгөөнд хэлэлцүүлсэн илтгэл, Герман - Монголыг хамтын ажиллагааны "Тогтвортой хөдөө аж ахуй" төсөл, 2015 оны 11-р сар.
- Angerer J., Han, G., Fujisaki I., Havstad K. (2008): Climate change and ecosystems of Asia with emphasis on Inner Mongolia and Mongolia. In: *Rangelands* (3): 46–51.
- Batima P., Natsagdorj L., Gombluudev P., Erdenetsetseg B. (2005): Observed Climate Change in Mongolia. *AIACC Working Papers*.
- Chavas D.R., Izaurre R.C., Thomson A.M., Gao X. (2009): Long-term climate change impacts on agricultural productivity in Eastern China. In: *Agricultural and Forest Meteorology* (149): 1118–1128.
- Chen Y., Zhang Z., Tao F. (2018): Impacts of climate change and climate extremes on major crops productivity in China at a global warming of 1.5 and 2.0°C. In: *Earth System Dynamics* (9): 543–562.
- Davaadorj A., Erdenetsetseg B., Elbegjargal N., Oyunjargal L. (2017): DZUD early warning system over Mongolia. The 5th Session of the EASCOF, Tokyo, 8–10 November 2017.
- Eitzinger A., Laederach P., Rodriguez B., Fisher M., Beebe S., Sonder K., Schmidt A. (2017): Assessing high-impact spots of climate change: spatial yield simulations with Decision Support System for Agrotechnology Transfer (DSSAT) model. In: *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change* (22): 743–760.
- Erdenebolor B., Nyamgerel B. (2019): Der mongolische Ackerbausektor im Überblick: Natürliche, agrar politische und institutionelle Rahmenbedingungen. Ulaanbaatar: Deutsch-Mongolisches Kooperationsprojekt Nachhaltige Landwirtschaft.
- Erdenebolor B., Nyamgerel B. (2018): Value chain analysis of wheat, potato and rapeseed in Mongolia. Ulaanbaatar: Deutsch-Mongolisches Kooperationsprojekt Nachhaltige Landwirtschaft.
- Erdenebolor B. (2016): Beschreibung und Bewertung des mongolischen Agrarsektors unter besonderer Berücksichtigung der Schwerpunktthemen des DMKNL. Ulaanbaatar: Deutsch-Mongolisches Kooperationsprojekt Nachhaltige Landwirtschaft.
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations); IFAD (International Fund for Agricultural Development); UNICEF (United Nations International Children's Emergency Fund); WFP (World Food Programme); WHO (World Health Organization) (2019): The State of Food Security and Nutrition in the World 2019. Safeguarding against economic slowdowns and downturns. Rome, FAO. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) (2019): FAOSTAT. In: Internet (<http://www.fao.org/faostat/en/#data/RF>) [Last access: October 3rd, 2019].
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) (2018a): The future of food and agriculture – alternative pathways to 2050. Rome: FAO.
- FAO (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) (1996): Declaration on world food security. World food summit. Rome: FAO.
- Fuglie K.O. (2015): Accounting for growth in global agriculture. In: *Bio-based and Applied Economics Journal* 04, (3), 34.
- Fuglie K.O. (2012): Productivity growth and technology capital in the global agricultural economy. In: Fuglie, K.O.; Wang, S.L.; Ball, V.E. (eds.): *Productivity growth in agriculture: an international*

- perspective*. Wallingford, UK: CABI.
- Hessl A.E., Anchukaitis K.J., Jelsema C., Cook B., Byambasuren O., Leland C., Nachin B., Pederson N., Tian H., Hayles L.A. (2018): Past and future drought in Mongolia. In: *Science Advances* (4): e1701832.
- Hofmann J., Tuul D., Enkhuya 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.
- IFPRI (International Food Policy Research Institute) (2018): Agricultural total factor productivity (TFP), 1991–2014: 2018 Global Food Policy Report. Annex Table 5. Washington, DC: IFPRI.
- Liu Z., Yao Z., Huang H., Batjav B., Wang R. (2019): Evaluation of extreme cold and drought over the Mongolian Plateau. In: *Water* (11): 74.
- Lotze-Campen H., von Witzke H., Noleppa S., Schwarz G. (2015): Science for food, climate protection and welfare: an economic analysis of plant breeding research in Germany. In: *Agricultural Systems* (136): 79–84.
- Mercy Corps (2017): Mongolia strategic resilience assessment. Final Report, April 2017. Portland, OR: Mercy Corps.
- 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.
- Miao L., Fraser R., Sun Z., Sneath D., He B., Cui X. (2016): Climate impact on vegetation and animal husbandry on the Mongolian plateau: a comparative analysis. In: *Natural Hazards* (2): 727–739.
- Middleton N., Rueff H., Sternberg T., Batbuyan B., Thomas D. (2015): Explaining spatial variations in climate hazard impacts in western Mongolia. In: *Landscape Ecology* (30): 91–107.
- Nandintsetseg B., Shinoda M., Erdenetsetseg B. (2018): Contributions of multiple climate hazards and overgrazing to the 2009/2010 winter disaster in Mongolia. In: *Natural Hazards* (92): 109–126.
- NSOM (National Statistics Office of Mongolia) (2019): Mongolian Statistical Information Service. In: Internet (http://www.1212.mn/tables.aspx?TBL_ID=DT_NSO_1002_006V1) [Last access: October 03rd, 2019].
- Park C., Min S.K. (2016): Multi-RCM future projections of climate extremes over East Asia. In: *Climate Dynamics* (52): 4937–4952.
- Pederson N., Leland C., Nachin B., Hessl A.E., Bell A.R., Martin-Benito D., Saladyga T., Suran B., Brown P.M., Davi N.K. (2013): Three centuries of shifting hydroclimatic regimes across the Mongolian Breadbasket. In: *Agricultural and Forest Meteorology* (178/179): 10–20.
- Pinstrup-Andersen P. (2009): Food Security: definition and measurement. In: *Food Security* (1): 5–7.
- Priess J.A., Schweitzer C., Wimmer F., Batkhishig O., Mimler M. (2011): The consequences of land-use change and water demand in Central Mongolia. In: *Land Use Policy* (28): 4–10.
- Saint Ville A., Po J.Y., Sen, A., Bui A., Melgar-Quinonez H. (2019): Food security and the Food Insecurity Experience Scale (FIES): ensuring progress by 2030. In: *Food Security* (3): 483–491.
- Schubert S.D., Wang H., Koster R.D., Suarez M.J., Groisman P.Y. (2014): Northern Eurasian heat waves and droughts. In: *Journal of Climate* (27): 3169–3207.
- Sommer R., Glazirina M., Yuldashev T., Otarov A., Ibraeva M., Martynova L., Bekenov M., Kholov B., Inbragimov N., Kobilov R., Karaev S., Sultonov M., Khasanova F., Esanbekov M., Mavlyaniv D., Isaev S., Abdurahimov S., Ikramov R., Shezdyukova L., de Pauw E. (2013): Impact of climate change on wheat productivity in Central Asia. In: *Agriculture, Ecosystems and Environment* (178): 78–99.
- Sternberg T. (2018): Investigating the presumed causal links between drought and dzud in Mongolia. In: *Natural Hazards* (92): 27–43.
- Sukh T. (2012): Local understanding of hydro-climate changes in Mongolia. Fort Collins, CO: Colorado State University.
- Suvdantsetseg B., Akihiro O., Yan W., Altanbagana M. (2015): Early warning system for pastoral herders to reduce disaster risk by using a mobile SMS service. In: *Proceedings of the Trans-Disciplinary Research Conference: Building Resilience of Mongolian Rangelands*, Ulaanbaatar, June 9–10, 2015.
- Tao F., Zhang Z., Xiao D., Zhan, S., Rötter R.P., Shi W., Liu Y., Wang Y., Liu F., Zhang H. (2014): Responses of wheat growth and yield to climate change in different climate zones of China, 1981–2009. In: *Agricultural and Forest Meteorology* (189/190): 91–104.
- Tuul D. (2012): Agricultural soil fertility of Mongolia. Darkhan: PSARI.
- UN (United Nations) (2019): UN comtrade database. In Internet: ([URL: https://comtrade.un.org/](https://comtrade.un.org/)) [Last access: September 14th, 2019]
- UNCTAD (United Nations Conference on Trade and Development) (2019): The state of commodity

dependence 2019. Geneva: United Nations.

Vogel E., Donat M.G., Alexander L.V., Meinshausen M., Ray D.K., Karoly D., Meinshausen N., Frieler K. (2019): The effects of climate extremes on global agricultural yields. In: Environmental Research Letters (14): 054010.

von Grebmer K., Bernstein J., Sonntag A., Klaus L.M., Fahlbusch J., Towney O., Foley C., Gitter S., Ekstrom K., Fritschel H. (2018): 2018 Global Hunger Index: forced migration and hunger. Bonn and Dublin: Welthungerhilfe and Concern Worldwide.

Wheeler T., von Braun J. (2013): Climate change impacts on global food security. In: Science (341): 508–513.

World Bank (2015): Mongolia: agricultural sector risk assessment. Washington, D.C.: World Bank Group.

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

Zhao C., Liu B., Piao S., Wang X., Lobell D.B., Huang Y., Huang M., Yao Y., Bassu S., Ciais P., Durand J.L., Elliott J., Ewert F., Janssens I.A., Li T., Lin E., Liu Q., Martre P., Müller C., Peng S., Peñuelas J., Ruane A.C., Wallach D., Wang T., Wu D., Liu Z., Zhu Y., Zhu Z., Asseng S. (2017): Temperature increase reduces global yields of major crops in four independent estimates. In: PNAS (35): 9326–9331.

ХАВСРАЛТ

Хавсралт 1: Сонгосон аймгууд дахь зусах буудайн 1980-2018 оны дундаж ургац, цн/га

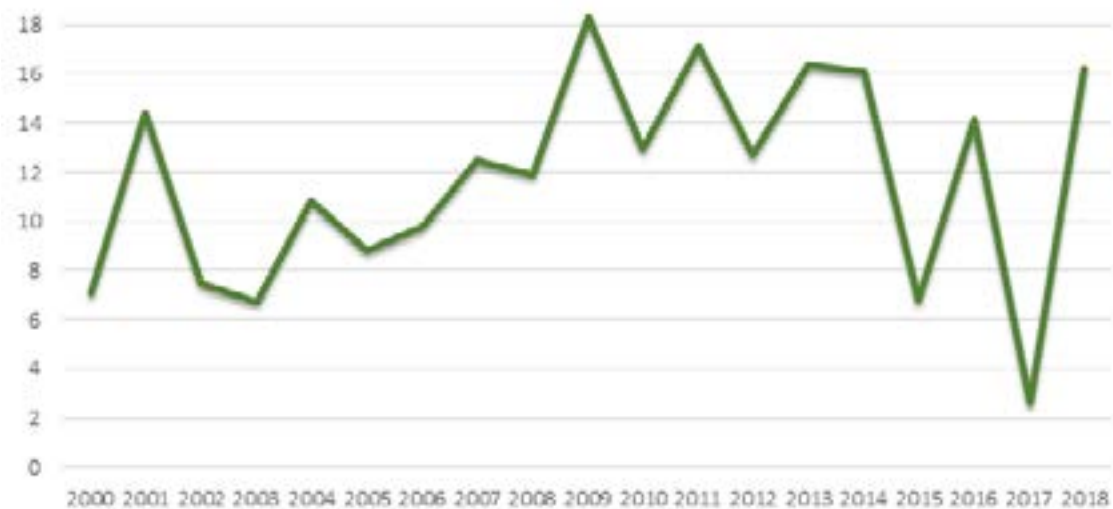


Эх сурвалж: NSOM (2019)-ны мэдээг ашиглан тооцоолов.



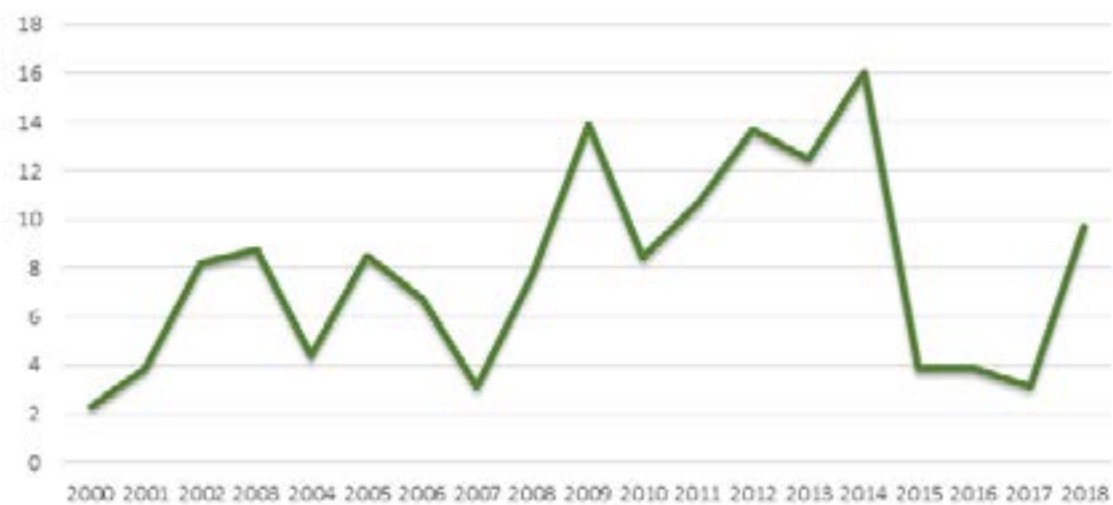
Эх сурвалж: NSOM (2019)-ны мэдээг ашиглан тооцоолов.

Хөвсгөл



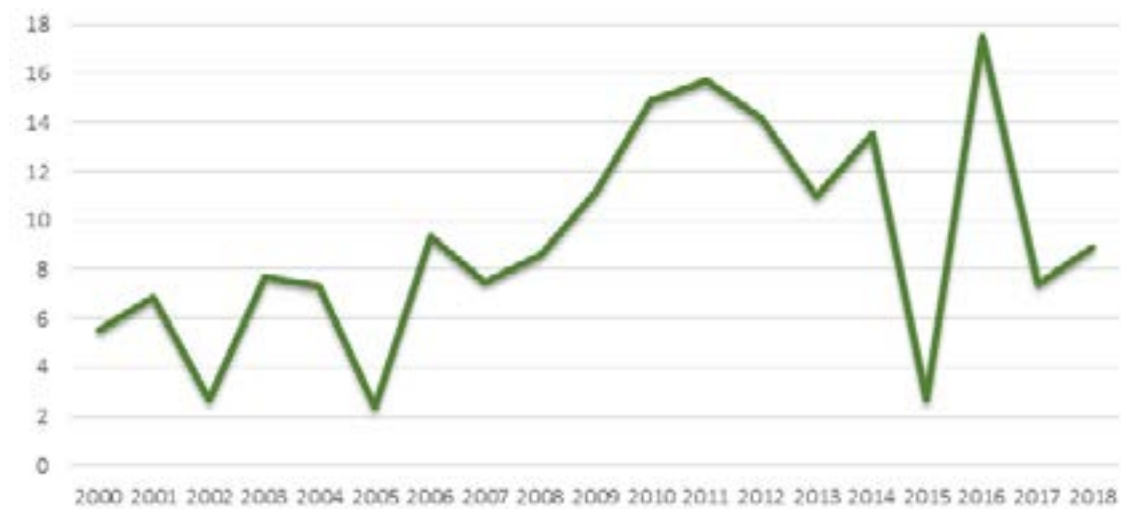
Эх сурвалж: NSOM (2019)-ны мэдээг ашиглан тооцоолов.

Хэнтий



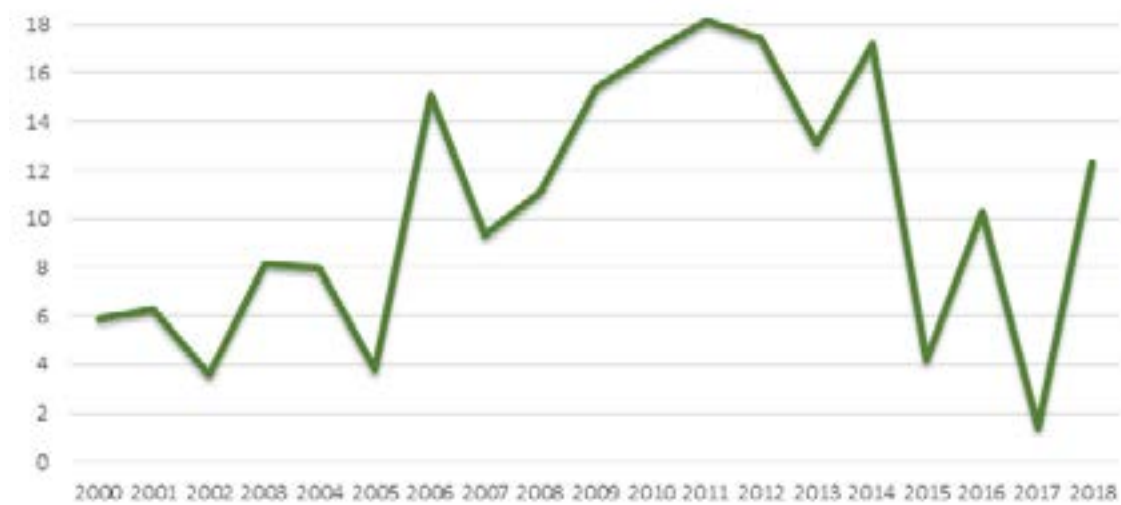
Эх сурвалж: NSOM (2019)-ны мэдээг ашиглан тооцоолов.

Дархан-Уул



Эх сурвалж: NSOM (2019)-ны мэдээг ашиглан тооцоолов.

Төв



Эх сурвалж: NSOM (2019)-ны мэдээг ашиглан тооцоолов.

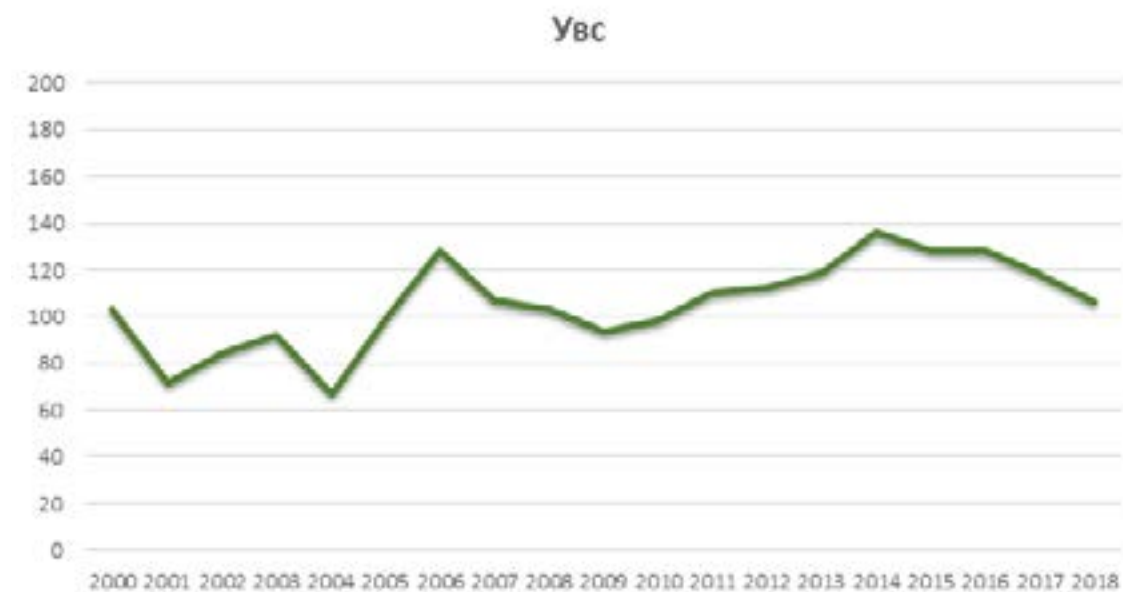


Эх сурвалж: NSOM (2019)-ны мэдээг ашиглан тооцоолов.

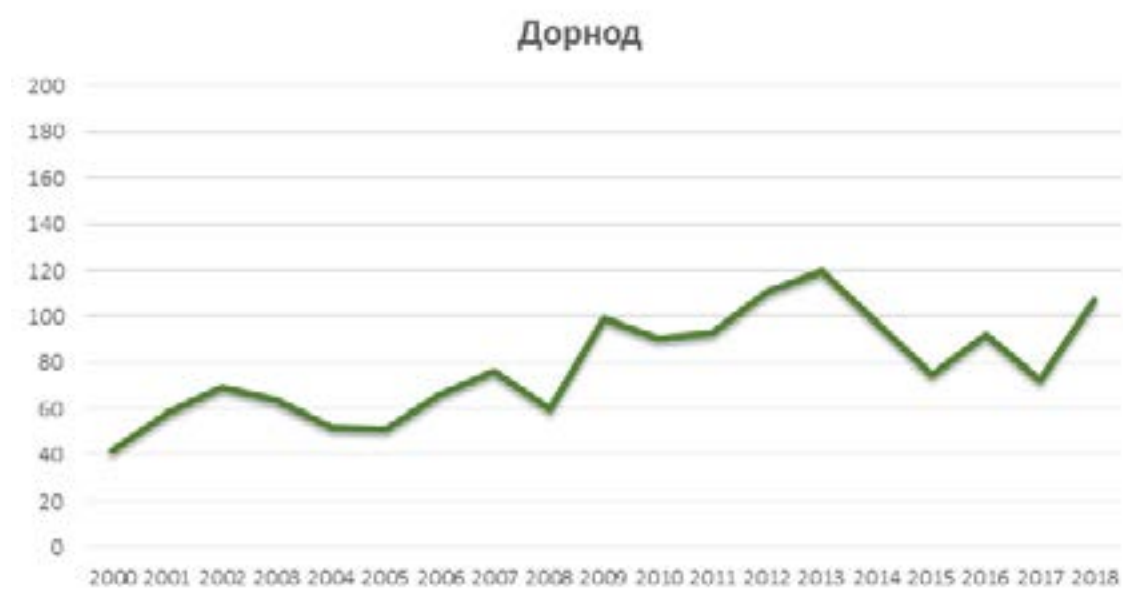


Эх сурвалж: NSOM (2019)-ны мэдээг ашиглан тооцоолов.

Хавсралт 2: Сонгосон аймгууд дахь төмсний 1980-2018 оны дундаж ургац, цн/га

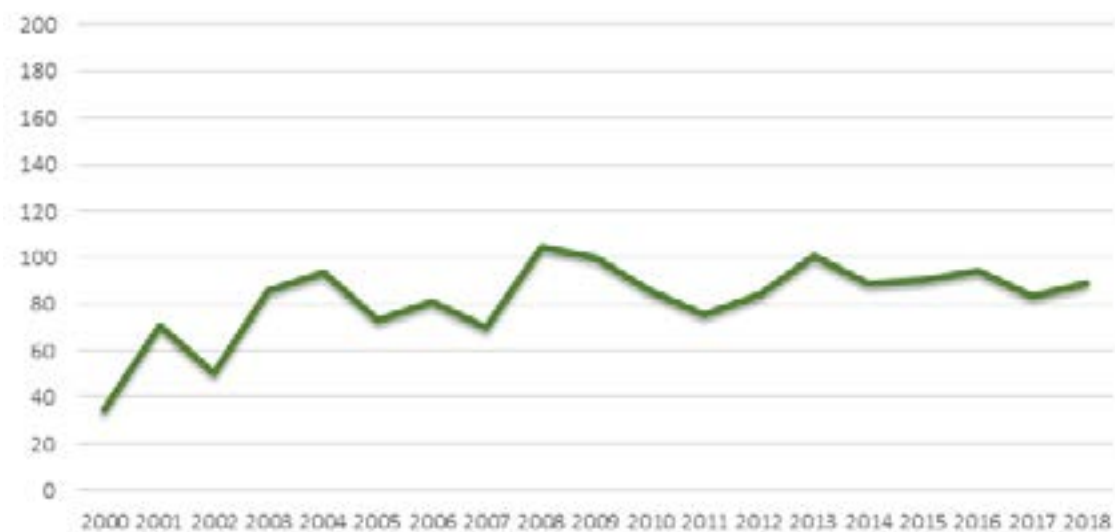


Эх сурвалж: NSOM (2019)-ны мэдээг ашиглан тооцоолов.



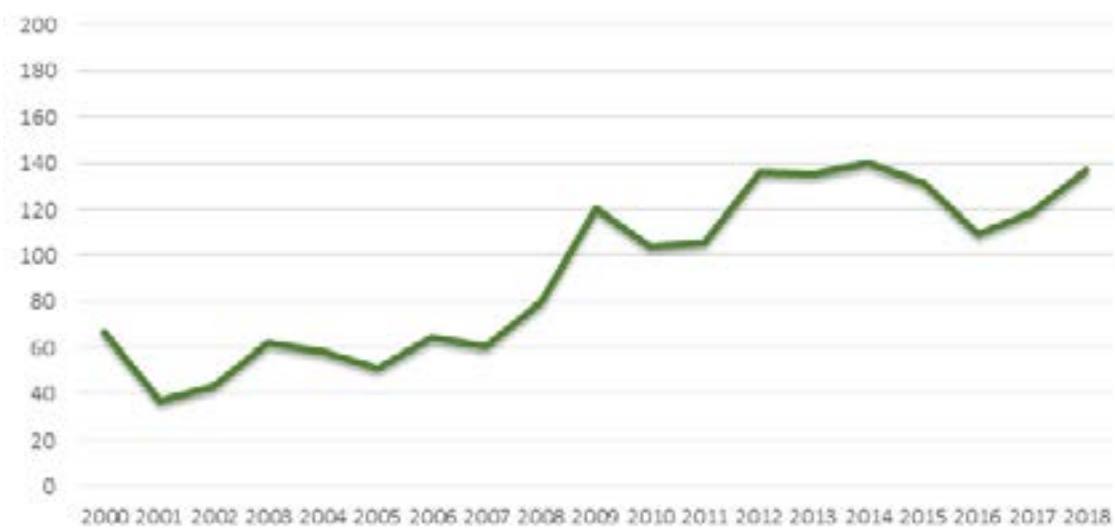
Эх сурвалж: NSOM (2019)-ны мэдээг ашиглан тооцоолов.

Хөвсгөл



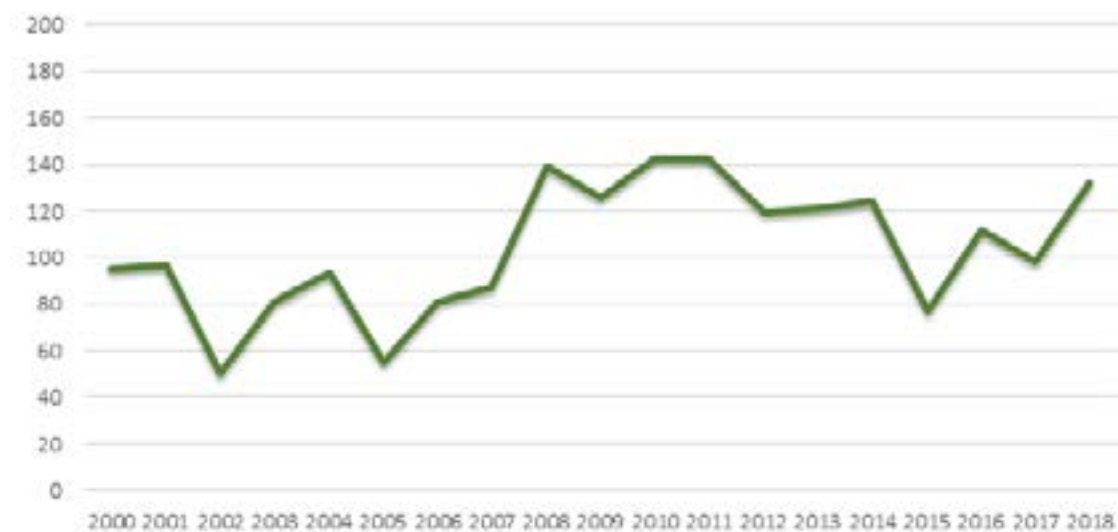
Эх сурвалж: NSOM (2019)-ны мэдээг ашиглан тооцоолов.

Хэнтий



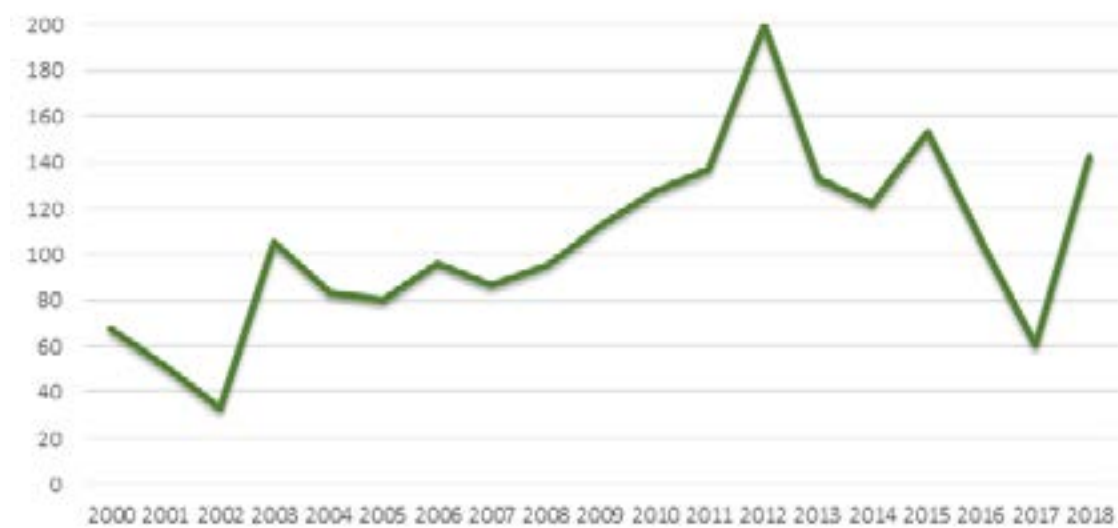
Эх сурвалж: NSOM (2019)-ны мэдээг ашиглан тооцоолов.

Дархан-Уул



Эх сурвалж: NSOM (2019)-ны мэдээг ашиглан тооцоолов.

Төв



Эх сурвалж: NSOM (2019)-ны мэдээг ашиглан тооцоолов.



Эх сурвалж: NSOM (2019)-ны мэдээг ашиглан тооцоолов.



Эх сурвалж: NSOM (2019)-ны мэдээг ашиглан тооцоолов.

Хавсралт 3: Сонгосон аймгууд дахь зусах буудай, төмсний 1980-2018 оны га-ийн ургацын нийт өөрчлөлтөөс жилд ногдох шугаман (кг/га) ба экспоненциал (%) өөрчлөлт

Увс:

Өөрчлөлт	Зусах буудай			Төмс		
	1980-2018	1980-1999	2000-2018	1980-2018	1980-1999	2000-2018
Шугаман	7.4	– 37.2	34.4	144.8	30.4	228.1
Экспоненциал	1.0	– 6.9	4.8	1.6	0.4	2.3

Дорнод:

Өөрчлөлт	Зусах буудай			Төмс		
	1980-2018	1980-1999	2000-2018	1980-2018	1980-1999	2000-2018
Шугаман	4.7	– 10.9	25.2	153.4	138.5	282.4
Экспоненциал	0.2	– 1.8	2.9	2.5	3.2	3.9

Хөвсгөл:

Өөрчлөлт	Зусах буудай			Төмс		
	1980-2018	1980-1999	2000-2018	1980-2018	1980-1999	2000-2018
Шугаман	5.7	– 22.3	19.3	135.3	– 53.3	178.5
Экспоненциал	0.4	– 2.0	0.7	2.1	– 1.6	2.8

Хэнтий:

Өөрчлөлт	Зусах буудай			Төмс		
	1980-2018	1980-1999	2000-2018	1980-2018	1980-1999	2000-2018
Шугаман	2.4	– 1.4	19.8	221.5	59.6	568.1
Экспоненциал	0.3	0.6	2.4	2.9	1.6	6.8

Дархан-Уул:

Өөрчлөлт	Зусах буудай			Төмс		
	1980-2018	1980-1999	2000-2018	1980-2018	1980-1999	2000-2018
Шугаман	7.4	– 37.2	34.4	144.8	30.4	228.1
Экспоненциал	1.0	– 6.9	4.8	1.6	0.4	2.3

Төв:

Өөрчлөлт	Зусах буудай			Төмс		
	1980-2018	1980-1999	2000-2018	1980-2018	1980-1999	2000-2018
Шугаман	0.6	- 32.1	27.3	- 17.4	- 293.3	419.5
Экспоненциал	- 0.4	- 3.7	1.6	- 0.1	- 2.5	4.5

Сэлэнгэ:

Өөрчлөлт	Зусах буудай			Төмс		
	1980-2018	1980-1999	2000-2018	1980-2018	1980-1999	2000-2018
Шугаман	5.0	- 18.8	45.7	108.8	- 230	236
Экспоненциал	0.4	- 1.4	4.8	1.0	- 2.0	2.1

Архангай:

Өөрчлөлт	Зусах буудай			Төмс		
	1980-2018	1980-1999	2000-2018	1980-2018	1980-1999	2000-2018
Шугаман	- 0.7	- 37.8	30.8	4.5	- 44.5	78.2
Экспоненциал	- 0.1	- 6.9	4.3	0.2	- 0.7	1.2

Эх сурвалж: NSOM (2019)-ны мэдээг ашиглан тооцоолов.

Хавсралт 4: Сонгосон аймгууд дахь зусах буудайн 1980-2018 оны дундаж ургац, цн/га

Увс				Дорнод			
Он	Бодит дундаж ургац цн/га	Тооцоолсон ургац цн/га	Бодит ба тооцоолсон ургацын зөрүү, %	Он	Бодит дундаж ургац цн/га	Тооцоолсон ургац цн/га	Бодит ба тооцоолсон ургацын зөрүү, %
2000	2.4	5.6	- 57.4	2000	4.3	5.4	- 20.8
2001	6.1	5.9	3.3	2001	4.0	5.6	- 28.4
2002	4.0	6.2	- 35.4	2002	11.6	5.8	101.7
2003	8.5	6.5	31.0	2003	4.0	5.9	- 32.4
2004	5.2	6.8	- 23.5	2004	3.3	6.1	- 45.8
2005	8.6	7.1	20.7	2005	6.9	6.3	10.1
2006	12.8	7.5	71.4	2006	8.2	6.4	27.2
2007	13.7	7.8	75.0	2007	2.0	6.6	- 69.9
2008	13.9	8.2	69.5	2008	12.7	6.8	86.0
2009	13.5	8.6	57.0	2009	16.3	7.0	132.0
2010	11.5	9.0	27.7	2010	12.1	7.2	67.4
2011	12.1	9.4	28.2	2011	5.9	7.4	- 20.7
2012	8.9	9.9	- 10.1	2012	11.2	7.7	46.3
2013	8.3	10.4	- 20.0	2013	16.4	7.9	108.2
2014	7.6	10.9	- 30.1	2014	16.5	8.1	103.6
2015	5.8	11.4	- 49.1	2015	8.9	8.3	6.7
2016	15.5	11.9	29.9	2016	5.5	8.6	- 35.9
2017	10.7	12.5	- 14.5	2017	2.1	8.8	- 76.2
2018	13.7	13.1	4.5	2018	10.1	9.1	11.1

Эх сурвалж: NSOM (2019)-ны мэдээг ашиглан тооцоолов.

Хөвсгөл

Он	Бодит дундаж ургац цн/га	Тооцоолсон ургац цн/га	Бодит ба тооцоолсон ургацын зөрүү, %
2000	7.1	10.0	- 29.3
2001	14.4	10.1	42.3
2002	7.5	10.2	- 26.4
2003	6.7	10.3	- 34.7
2004	10.8	10.3	4.5
2005	8.8	10.4	- 15.4
2006	9.8	10.5	- 6.5
2007	12.5	10.5	18.5
2008	11.9	10.6	12.0
2009	18.3	10.7	71.1
2010	12.9	10.8	19.7
2011	17.1	10.8	57.6
2012	12.7	10.9	16.3
2013	16.4	11.0	49.1
2014	16.1	11.1	45.3
2015	6.8	11.2	- 39.0
2016	14.1	11.2	25.5
2017	2.6	11.3	- 77.0
2018	16.2	11.4	42.2

Хэнтий

Он	Бодит дундаж ургац цн/га	Тооцоолсон ургац цн/га	Бодит ба тооцоолсон ургацын зөрүү, %
2000	2.3	5.4	- 57.7
2001	3.9	5.6	- 30.0
2002	8.2	5.7	43.7
2003	8.7	5.8	48.9
2004	4.4	6.0	- 26.5
2005	8.5	6.1	38.7
2006	6.7	6.3	6.8
2007	3.1	6.4	- 51.8
2008	7.8	6.6	18.5
2009	13.9	6.7	106.3
2010	8.4	6.9	21.8
2011	10.7	7.1	51.5
2012	13.7	7.2	89.4
2013	12.5	7.4	68.7
2014	16.1	7.6	112.2
2015	3.9	7.8	- 49.8
2016	3.9	8.0	- 51.0
2017	3.1	8.1	- 61.9
2018	9.7	8.3	16.3

Эх сурвалж: NSOM (2019)-ны мэдээг ашиглан тооцоолов.

Дархан-Уул

Он	Бодит дундаж ургац цн/га	Тооцоолсон ургац цн/га	Бодит ба тооцоолсон ургацын зөрүү, %
2000	5.5	5.5	0.8
2001	6.9	5.7	21.4
2002	2.7	5.9	- 54.4
2003	7.7	6.2	24.8
2004	7.3	6.4	13.5
2005	2.4	6.7	- 64.2
2006	9.3	7.0	33.2
2007	7.5	7.3	3.1
2008	8.6	7.6	13.5
2009	11.2	7.9	41.8
2010	14.9	8.2	81.1
2011	15.7	8.6	83.1
2012	14.2	8.9	58.9
2013	11.0	9.3	18.1
2014	13.5	9.7	39.2
2015	2.7	10.1	- 73.3
2016	17.5	10.5	66.1
2017	7.4	11.0	- 32.6
2018	8.9	11.4	- 22.2

Эх сурвалж: NSOM (2019)-ны мэдээг ашиглан тооцоолов.

Төв

Он	Бодит дундаж ургац цн/га	Тооцоолсон ургац цн/га	Бодит ба тооцоолсон ургацын зөрүү, %
2000	5.9	7.6	- 21.9
2001	6.3	7.7	- 17.9
2002	3.6	7.8	- 53.8
2003	8.1	7.9	2.3
2004	8.0	8.0	- 0.6
2005	3.8	8.2	- 53.5
2006	15.1	8.3	81.8
2007	9.3	8.4	10.2
2008	11.1	8.6	29.5
2009	15.4	8.7	76.8
2010	16.8	8.9	89.8
2011	18.2	9.0	102.4
2012	17.4	9.1	90.4
2013	13.1	9.3	41.1
2014	17.2	9.4	82.4
2015	4.2	9.6	- 56.2
2016	10.3	9.7	5.8
2017	1.4	9.9	- 85.8
2018	12.3	10.0	22.4

Хавсралт 5: Сонгосон аймгууд дахь 2000-2018 оны төмсний дундаж ба тооцоолсон ургац

Сэлэнгэ			
Он	Бодит дундаж ургац цн/га	Тооцоолсон ургац цн/га	Бодит ба тооцоолсон ургацын зөрүү, %
2000	99.3	106.7	- 6.9
2001	76.8	108.9	- 29.5
2002	85.7	111.2	- 22.9
2003	121.0	113.5	6.6
2004	108.0	115.9	- 6.8
2005	118.9	118.3	0.5
2006	153.7	120.8	27.2
2007	154.4	123.4	25.1
2008	156.6	126.0	24.3
2009	154.2	128.6	19.9
2010	147.3	131.3	12.2
2011	165.8	134.1	23.7
2012	153.2	136.9	11.9
2013	139.4	139.8	- 0.3
2014	154.3	142.7	8.1
2015	131.2	145.7	- 9.9
2016	130.0	148.7	- 12.6
2017	110.4	151.9	- 27.3
2018	141.5	155.1	- 8.7

Архангай			
Он	Бодит дундаж ургац цн/га	Тооцоолсон ургац цн/га	Бодит ба тооцоолсон ургацын зөрүү, %
2000	74.3	64.2	15.7
2001	60.0	65.0	- 7.7
2002	47.2	65.8	- 28.2
2003	85.0	66.6	27.7
2004	81.6	67.4	21.2
2005	46.0	68.2	- 32.5
2006	62.4	69.0	- 9.5
2007	67.4	69.8	- 3.4
2008	73.7	70.6	4.3
2009	54.7	71.5	- 23.5
2010	110.5	72.3	52.7
2011	91.7	73.2	25.2
2012	91.5	74.1	23.5
2013	77.8	75.0	3.8
2014	76.6	75.9	0.9
2015	75.1	76.8	- 2.2
2016	76.8	77.7	- 1.2
2017	52.3	78.6	- 33.5
2018	83.7	79.6	5.2

Увс			
Он	Бодит дундаж ургац цн/га	Тооцоолсон ургац цн/га	Бодит ба тооцоолсон ургацын зөрүү, %
2000	103.3	84.4	22.4
2001	71.8	86.4	- 16.9
2002	83.8	88.3	- 5.1
2003	91.8	90.4	1.6
2004	67.0	92.4	- 27.5
2005	99.0	94.6	4.7
2006	127.9	96.7	32.2
2007	107.3	99.0	8.4
2008	103.0	101.2	1.7
2009	93.2	103.6	- 10.0
2010	98.6	106.0	- 6.9
2011	110.1	108.4	1.6
2012	112.3	110.9	1.3
2013	118.6	113.4	4.5
2014	135.9	116.1	17.1
2015	128.5	118.7	8.2
2016	128.4	121.5	5.7
2017	117.7	124.2	- 5.3
2018	105.9	127.1	- 16.7

Дорнод			
Он	Бодит дундаж ургац цн/га	Тооцоолсон ургац цн/га	Бодит ба тооцоолсон ургацын зөрүү, %
2000	41.6	53.2	- 21.8
2001	57.7	55.3	4.3
2002	69.5	57.5	21.0
2003	63.8	59.7	6.9
2004	51.8	62.0	- 16.5
2005	51.0	64.4	- 20.9
2006	66.3	67.0	- 1.0
2007	76.4	69.6	9.8
2008	59.7	72.3	- 17.4
2009	98.7	75.1	31.4
2010	90.1	78.0	15.5
2011	93.0	81.1	14.7
2012	110.7	84.2	31.4
2013	119.7	87.5	36.8
2014	97.1	90.9	6.8
2015	75.0	94.5	- 20.6
2016	91.9	98.2	- 6.4
2017	72.2	102.0	- 29.2
2018	107.0	106.0	1.0

Эх сурвалж: NSOM (2019)-ны мэдээг ашиглан тооцоолов.

Эх сурвалж: NSOM (2019)-ны мэдээг ашиглан тооцоолов.

Хөвсгөл

Он	Бодит дундаж ургац цн/га	Тооцоолсон ургац цн/га	Бодит ба тооцоолсон ургацын зөрүү, %
2000	34.5	62.2	- 44.5
2001	70.5	63.9	10.3
2002	50.2	65.7	- 23.6
2003	85.8	67.5	27.0
2004	93.7	69.4	35.0
2005	73.1	71.4	2.4
2006	81.0	73.4	10.4
2007	70.0	75.4	- 7.2
2008	104.9	77.5	35.3
2009	99.6	79.7	24.9
2010	85.9	81.9	4.8
2011	75.7	84.2	- 10.1
2012	84.3	86.6	- 2.7
2013	100.8	89.0	13.2
2014	89.0	91.5	- 2.7
2015	90.6	94.1	- 3.7
2016	94.2	96.7	- 2.6
2017	83.1	99.4	- 16.4
2018	89.0	102.2	- 12.9

Хэнтий

Он	Бодит дундаж ургац цн/га	Тооцоолсон ургац цн/га	Бодит ба тооцоолсон ургацын зөрүү, %
2000	66.5	46.1	44.1
2001	37.2	49.3	- 24.5
2002	42.8	52.6	- 18.7
2003	62.4	56.2	11.0
2004	58.4	60.0	- 2.7
2005	50.7	64.1	- 20.9
2006	64.3	68.5	- 6.1
2007	60.1	73.1	- 17.8
2008	80.4	78.1	2.9
2009	120.5	83.4	44.4
2010	103.6	89.1	16.3
2011	105.5	95.2	10.9
2012	136.2	101.6	34.0
2013	135.0	108.5	24.4
2014	140.2	115.9	20.9
2015	131.0	123.8	5.8
2016	109.3	132.2	- 17.3
2017	119.0	141.2	- 15.7
2018	136.6	150.8	- 9.4

Дархан-Уул

Он	Бодит дундаж ургац цн/га	Тооцоолсон ургац цн/га	Бодит ба тооцоолсон ургацын зөрүү, %
2000	95.2	78.6	21.1
2001	96.3	80.7	19.3
2002	50.3	82.9	- 39.3
2003	80.9	85.2	- 5.0
2004	93.4	87.5	6.8
2005	55.1	89.8	- 38.6
2006	81.3	92.2	- 11.9
2007	87.1	94.7	- 8.1
2008	139.4	97.3	43.3
2009	125.5	99.9	25.6
2010	142.1	102.6	38.5
2011	142.5	105.4	35.2
2012	119.4	108.2	10.3
2013	121.1	111.1	9.0
2014	123.9	114.1	8.5
2015	76.9	117.2	- 34.4
2016	111.8	120.4	- 7.1
2017	98.4	123.6	- 20.4
2018	132.1	127.0	4.0

Төв

Он	Бодит дундаж ургац цн/га	Тооцоолсон ургац цн/га	Бодит ба тооцоолсон ургацын зөрүү, %
2000	67.8	64.6	5.0
2001	51.2	67.5	- 24.1
2002	33.1	70.5	- 53.1
2003	105.2	73.7	42.8
2004	83.6	77.0	8.6
2005	80.3	80.5	- 0.2
2006	95.6	84.1	13.7
2007	86.2	87.9	- 1.9
2008	95.2	91.8	3.7
2009	112.7	95.9	17.5
2010	127.5	100.3	27.2
2011	136.6	104.8	30.4
2012	199.6	109.5	82.3
2013	132.8	114.4	16.1
2014	121.8	119.6	1.9
2015	153.5	125.0	22.8
2016	105.6	130.6	- 19.1
2017	60.5	136.4	- 55.7
2018	142.6	142.6	0.0

Эх сурвалж: NSOM (2019)-ны мэдээг ашиглан тооцоолов.

Эх сурвалж: NSOM (2019)-ны мэдээг ашиглан тооцоолов.

Сэлэнгэ

Архангай

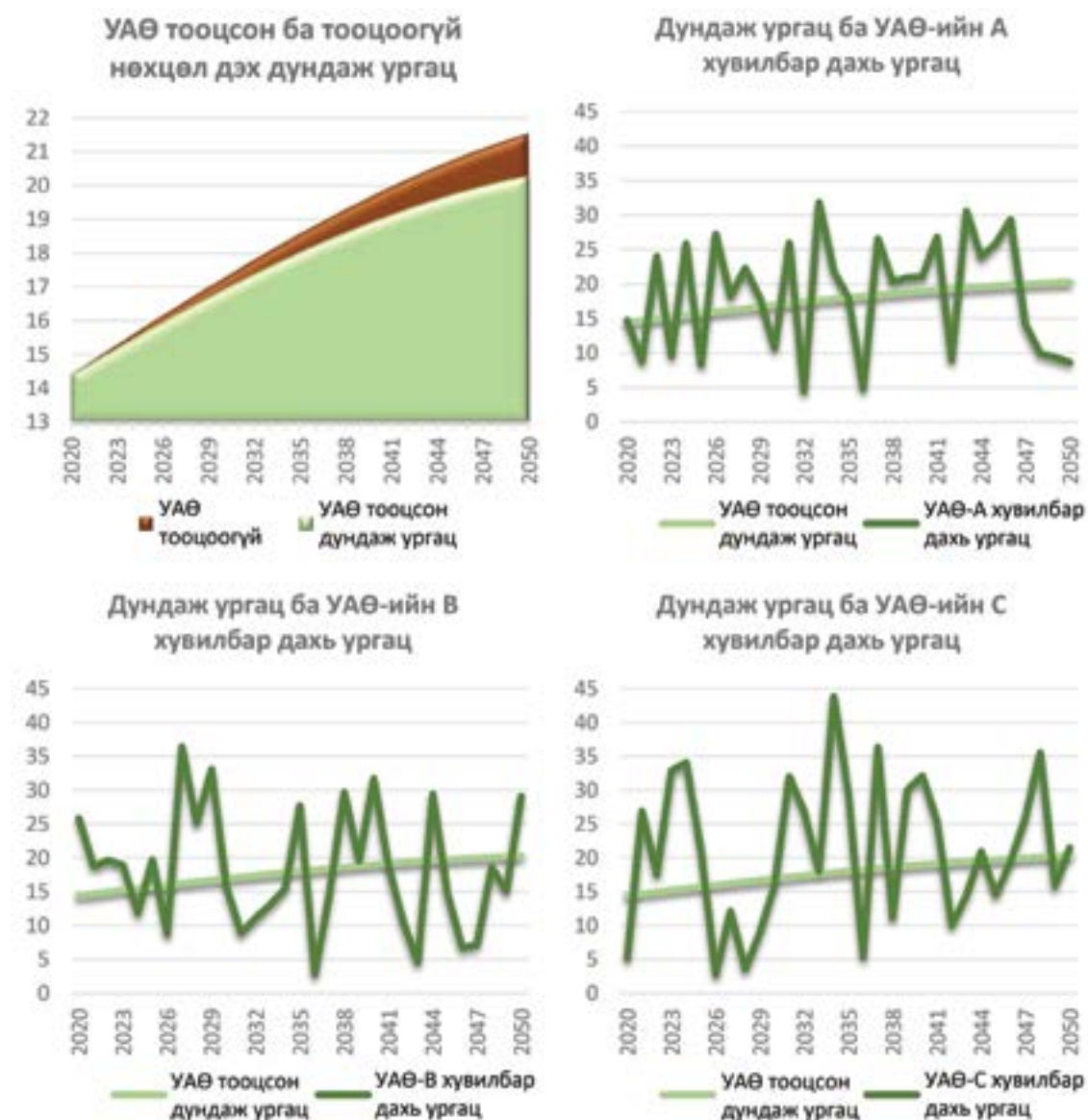
Он	Бодит дундаж ургац цн/га	Тооцоолсон ургац цн/га	Бодит ба тооцоолсон ургацын зөрүү, %
2000	99.3	106.7	- 6.9
2001	76.8	108.9	- 29.5
2002	85.7	111.2	- 22.9
2003	121.0	113.5	6.6
2004	108.0	115.9	- 6.8
2005	118.9	118.3	0.5
2006	153.7	120.8	27.2
2007	154.4	123.4	25.1
2008	156.6	126.0	24.3
2009	154.2	128.6	19.9
2010	147.3	131.3	12.2
2011	165.8	134.1	23.7
2012	153.2	136.9	11.9
2013	139.4	139.8	- 0.3
2014	154.3	142.7	8.1
2015	131.2	145.7	- 9.9
2016	130.0	148.7	- 12.6
2017	110.4	151.9	- 27.3
2018	141.5	155.1	- 8.7

Он	Бодит дундаж ургац цн/га	Тооцоолсон ургац цн/га	Бодит ба тооцоолсон ургацын зөрүү, %
2000	74.3	64.2	15.7
2001	60.0	65.0	- 7.7
2002	47.2	65.8	- 28.2
2003	85.0	66.6	27.7
2004	81.6	67.4	21.2
2005	46.0	68.2	- 32.5
2006	62.4	69.0	- 9.5
2007	67.4	69.8	- 3.4
2008	73.7	70.6	4.3
2009	54.7	71.5	- 23.5
2010	110.5	72.3	52.7
2011	91.7	73.2	25.2
2012	91.5	74.1	23.5
2013	77.8	75.0	3.8
2014	76.6	75.9	0.9
2015	75.1	76.8	- 2.2
2016	76.8	77.7	- 1.2
2017	52.3	78.6	- 33.5
2018	83.7	79.6	5.2

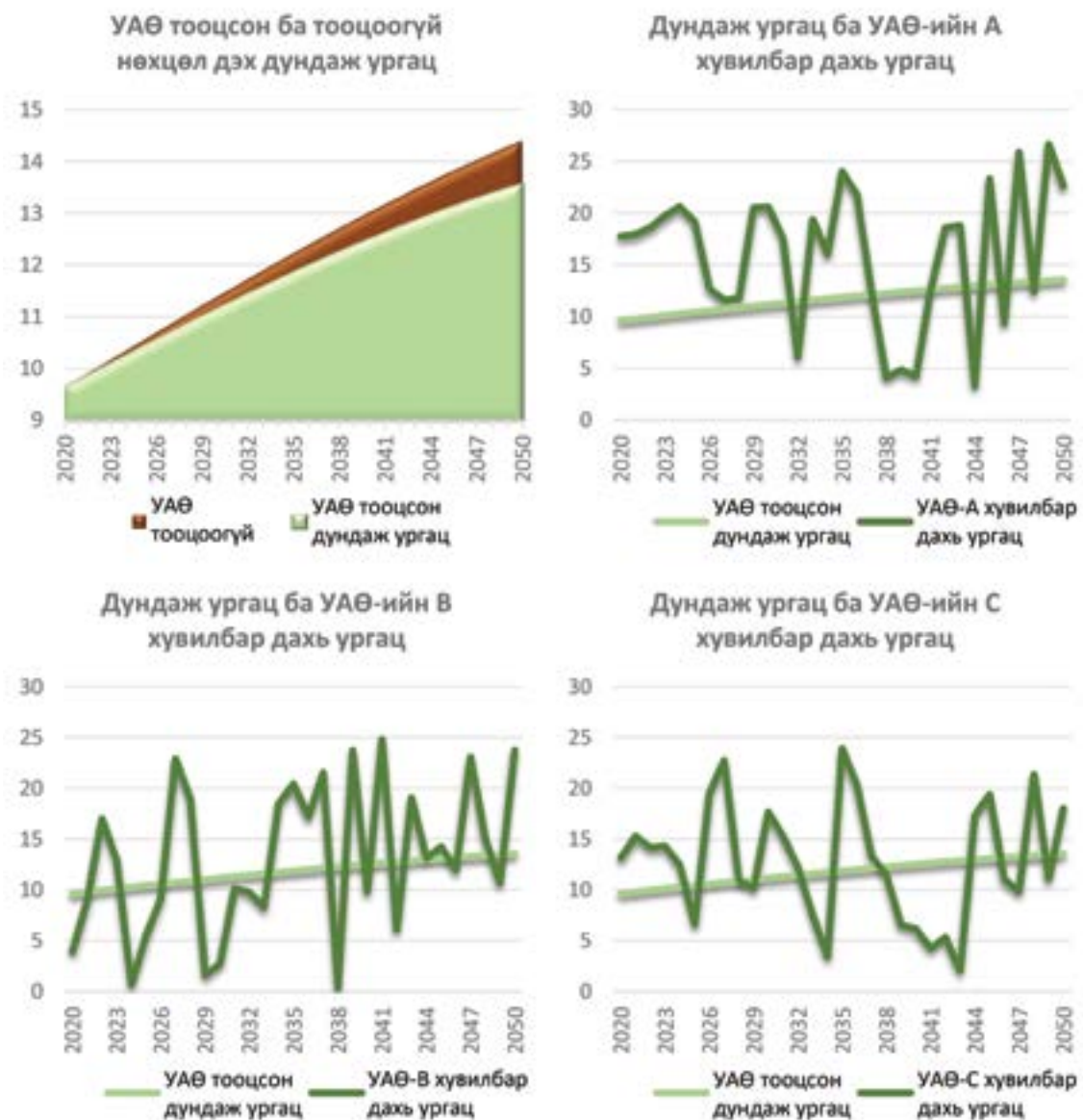
Эх сурвалж: NSOM (2019)-ны мэдээг ашиглан тооцоолов.

Хавсралт 6: Сонгосон аймгууд дахь 2020-2050 оны зусах буудайн ургацын ерөнхий хандлага (зүүн дээд график) ба уур амьсгалын өөрчлөлтийн 3 хувилбараар тооцсон загвар, цн/га

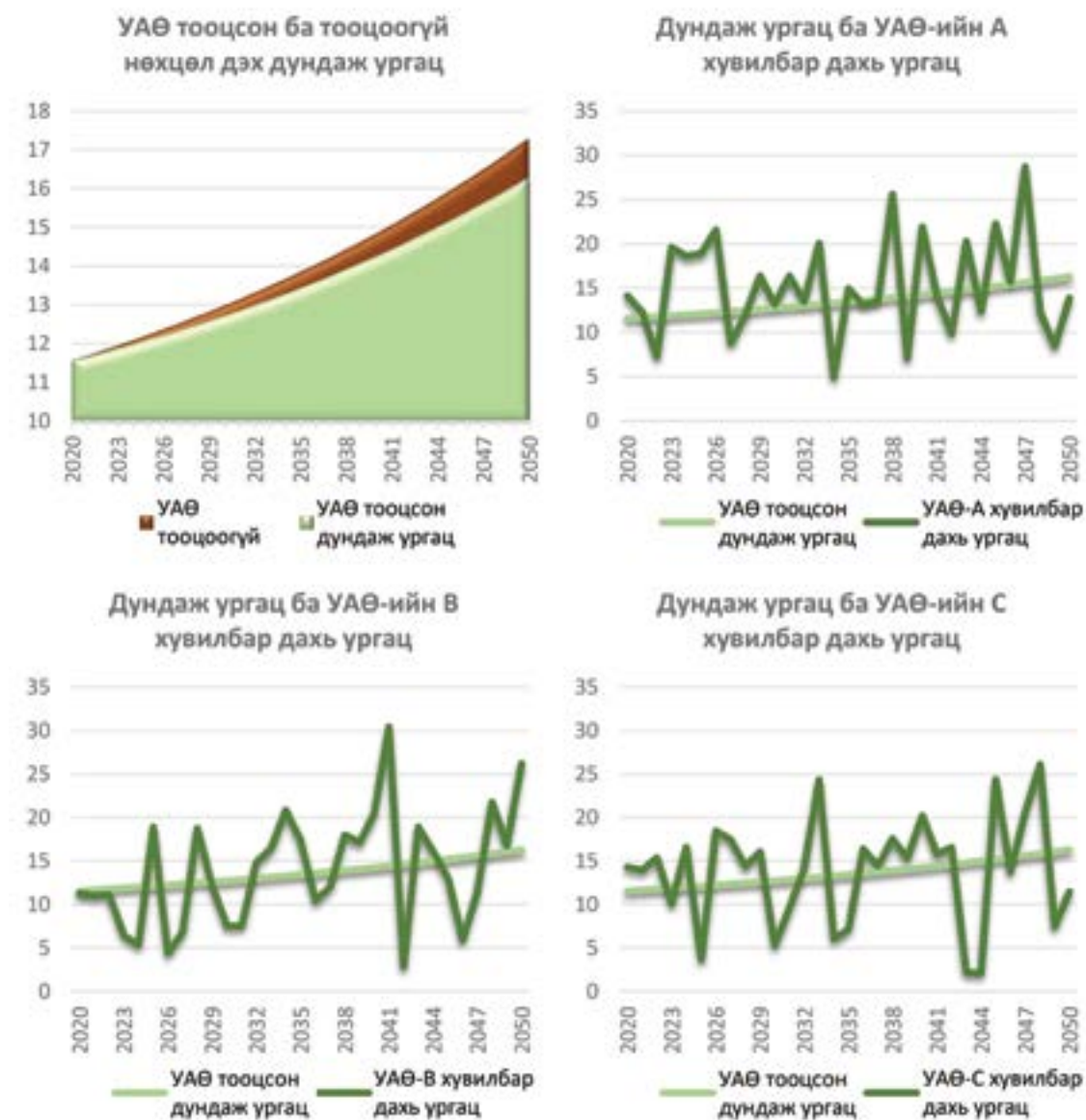
Увс аймаг



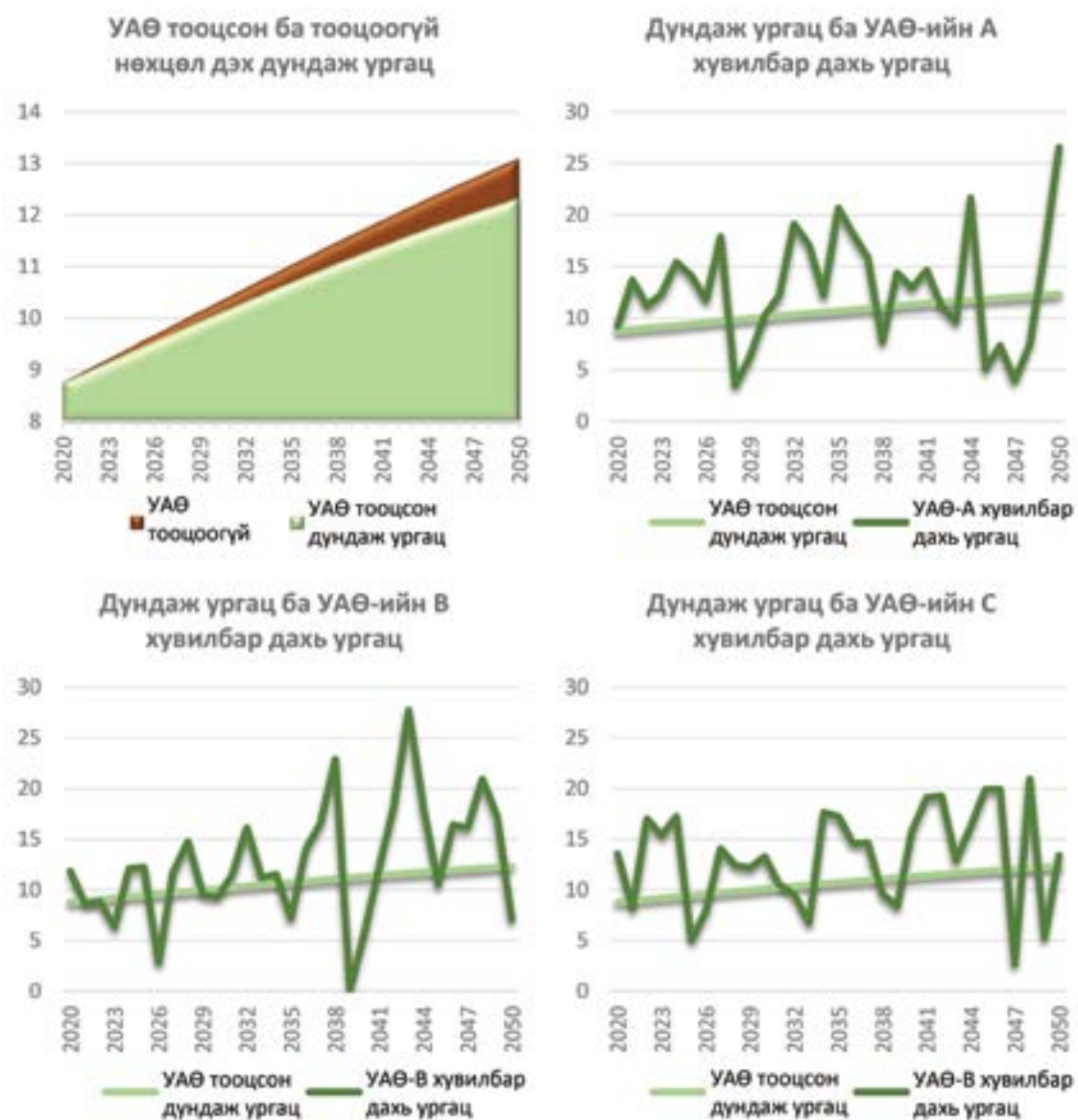
Дорнод аймаг



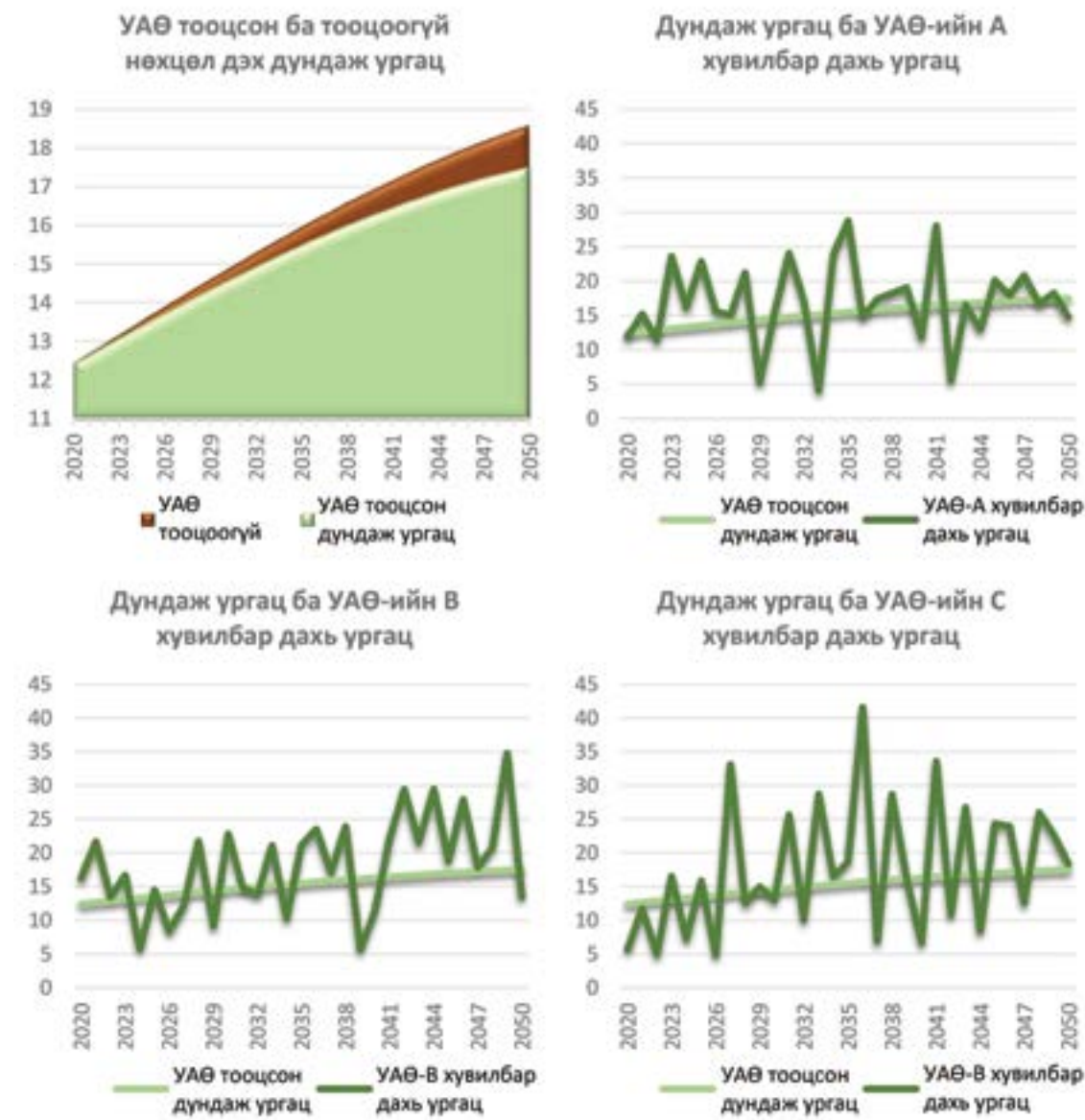
Хөвсгөл аймаг



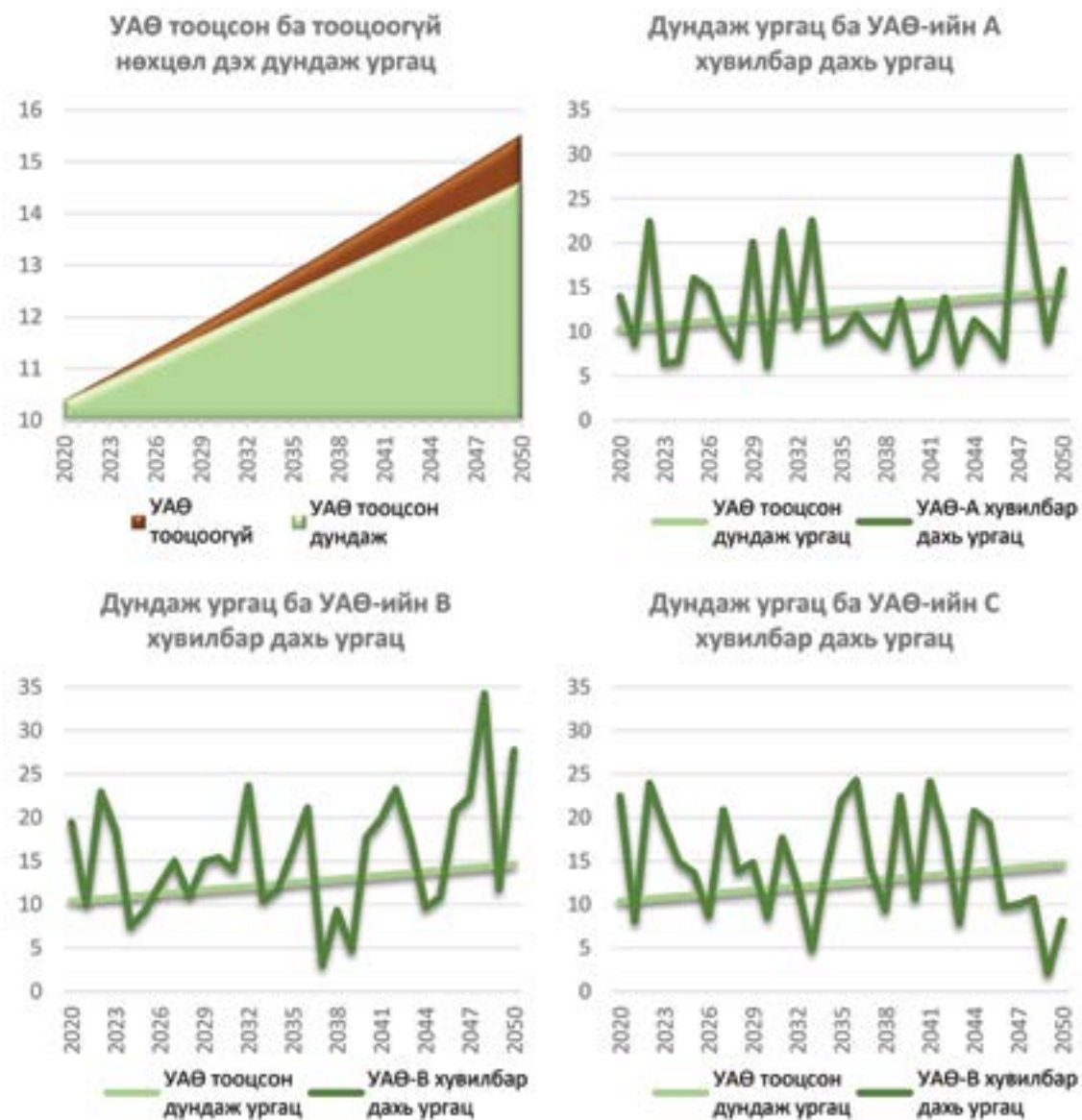
Хэнтий аймаг



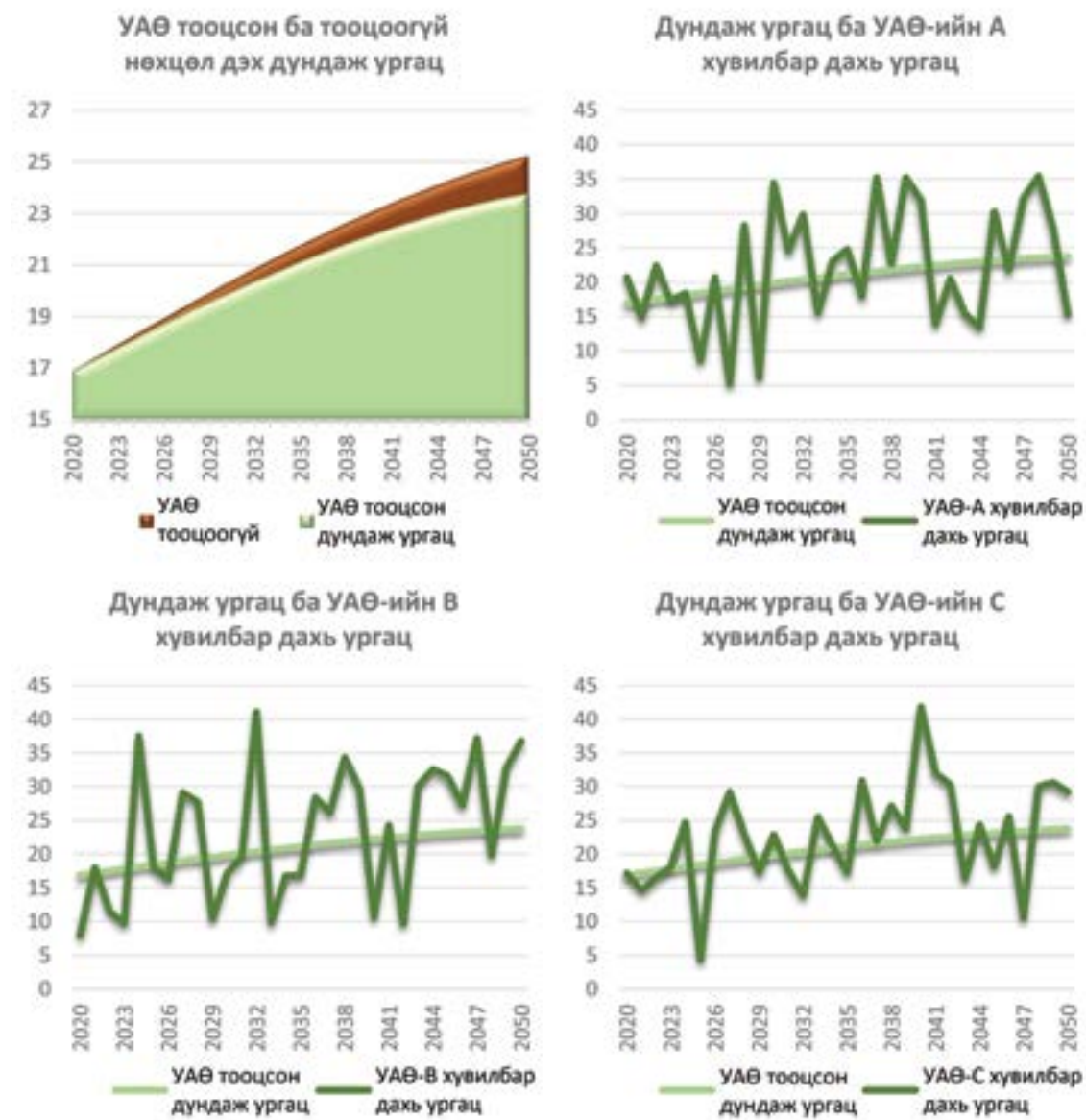
Дархан-Уул аймаг



Төв аймаг

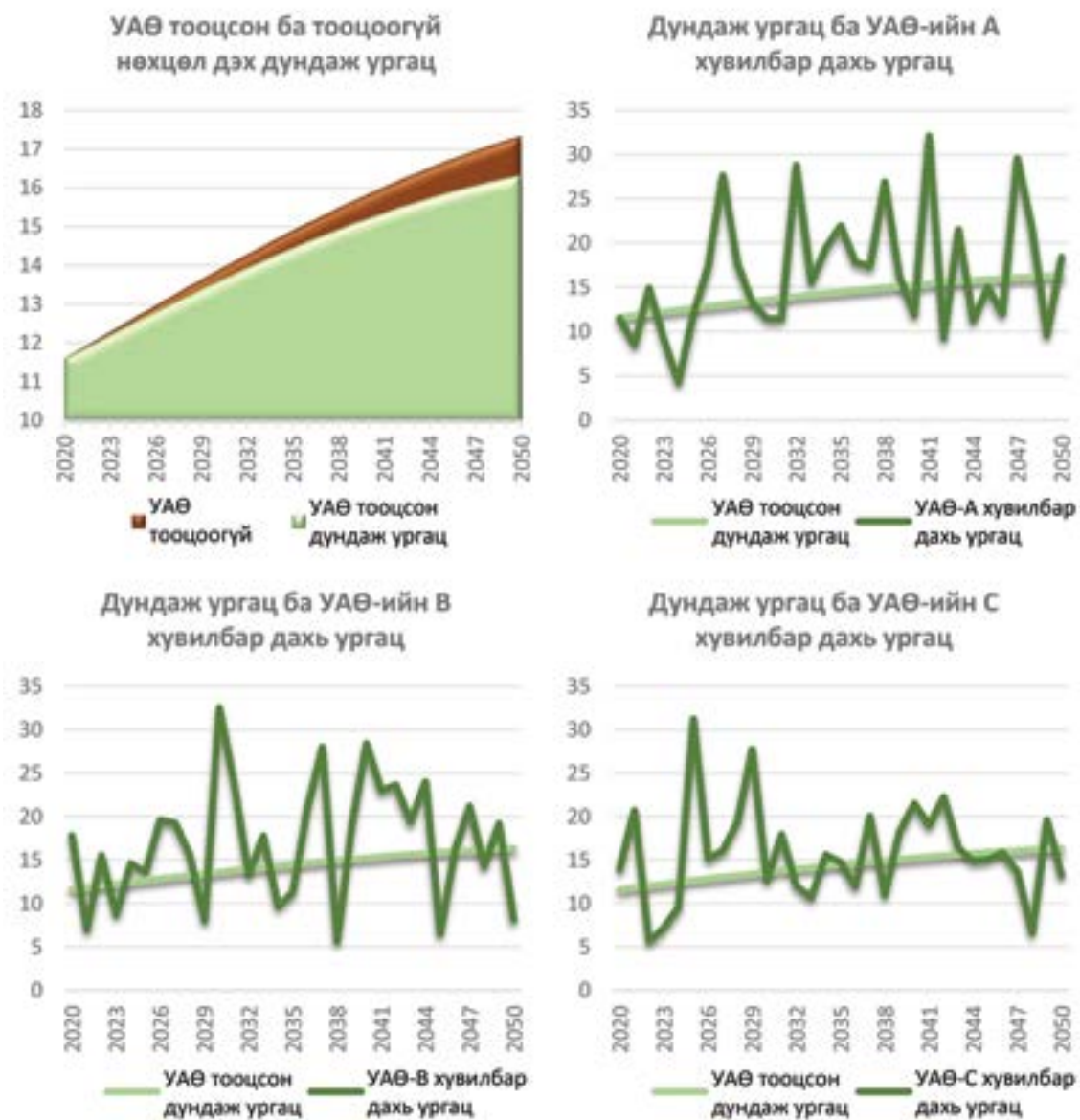


Сэлэнгэ аймаг

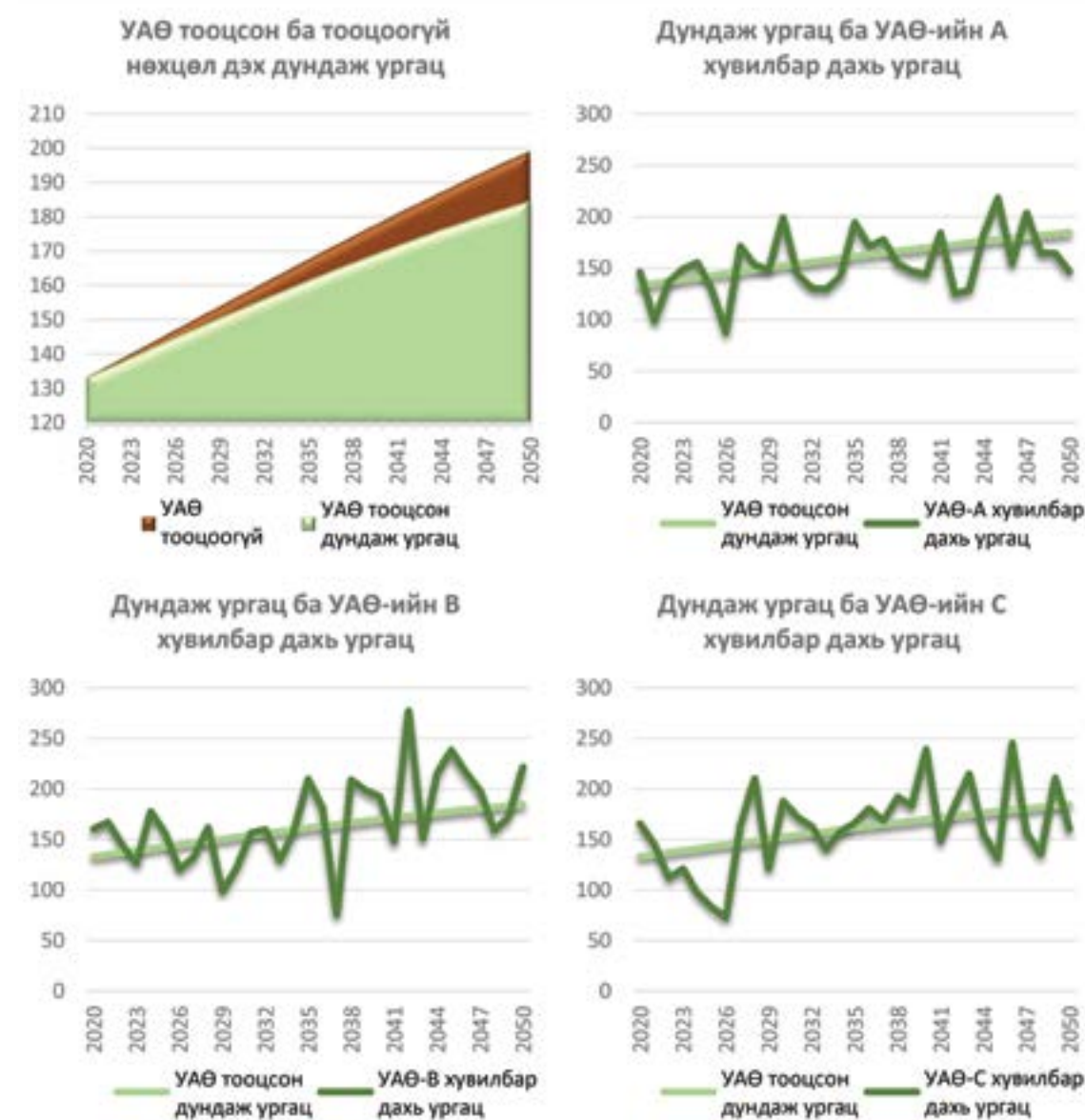


Хавсралт 7: Сонгосон аймгууд дахь 2020-2050 оны төмсний ургацын ерөнхий хандлага (зүүн дээд график) ба уур амьсгалын өөрчлөлтийн 3 хувилбараар тооцсон загвар, цн/га

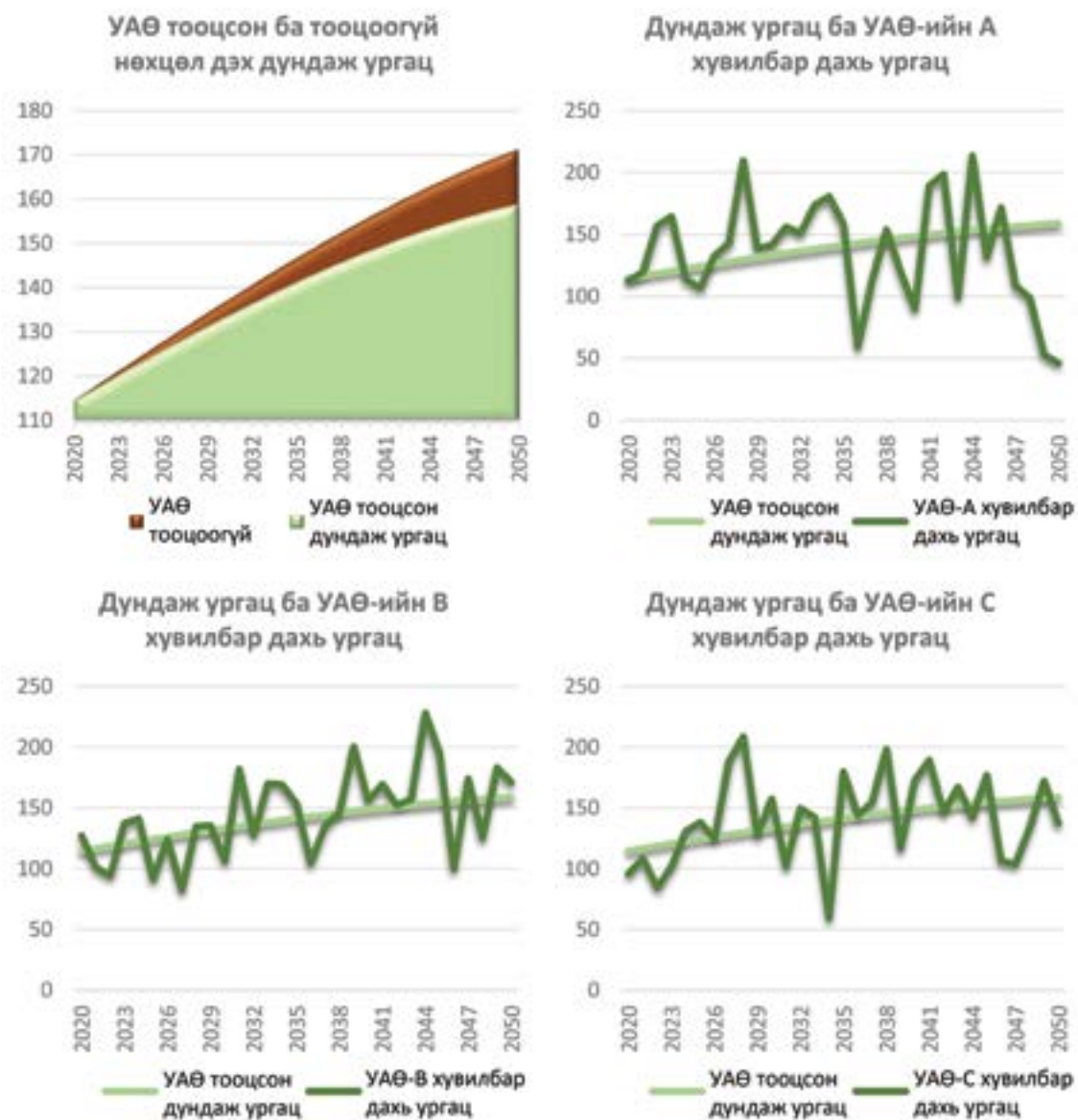
Архангай аймаг



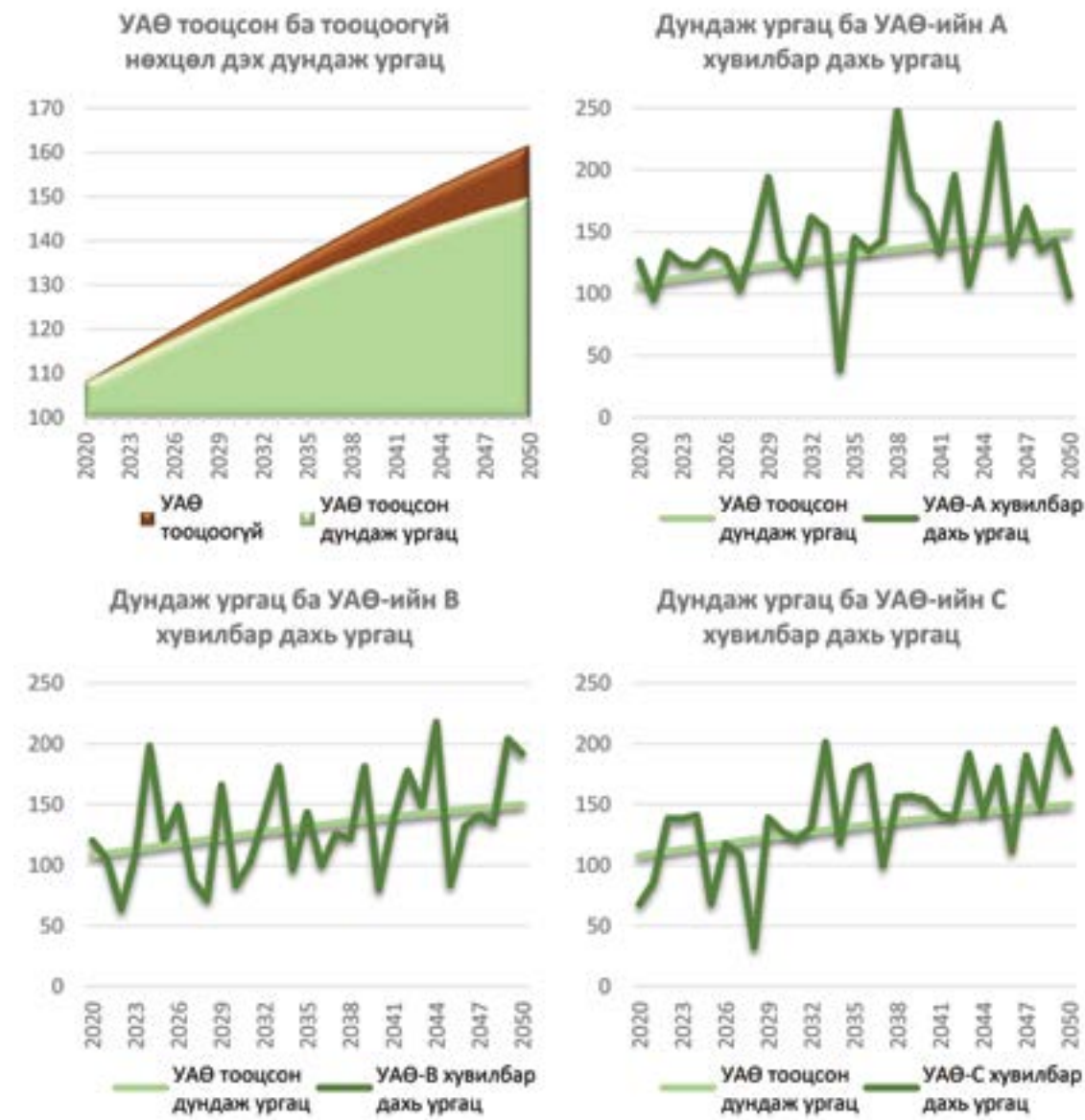
Увс аймаг



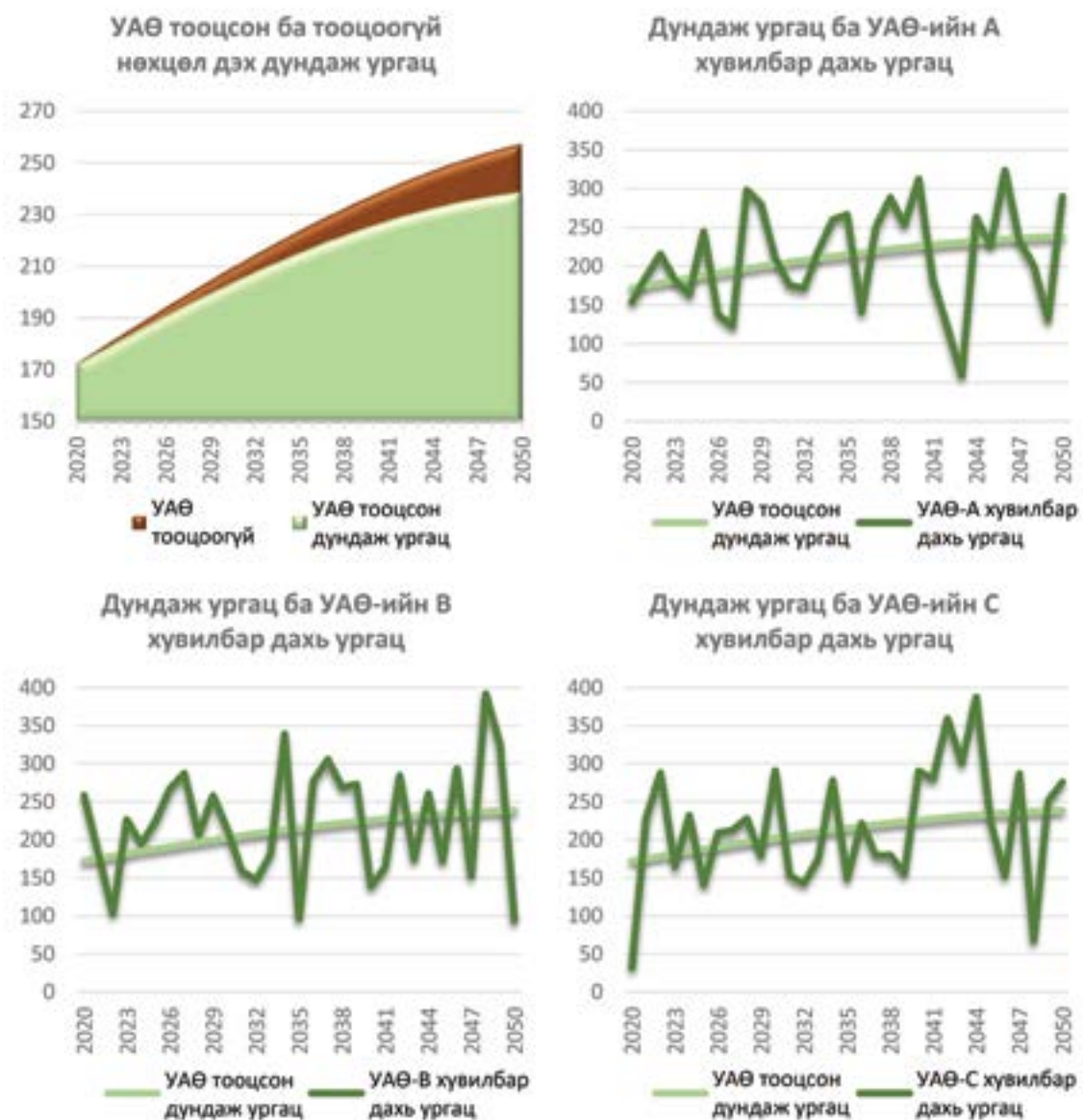
Дорнод аймаг



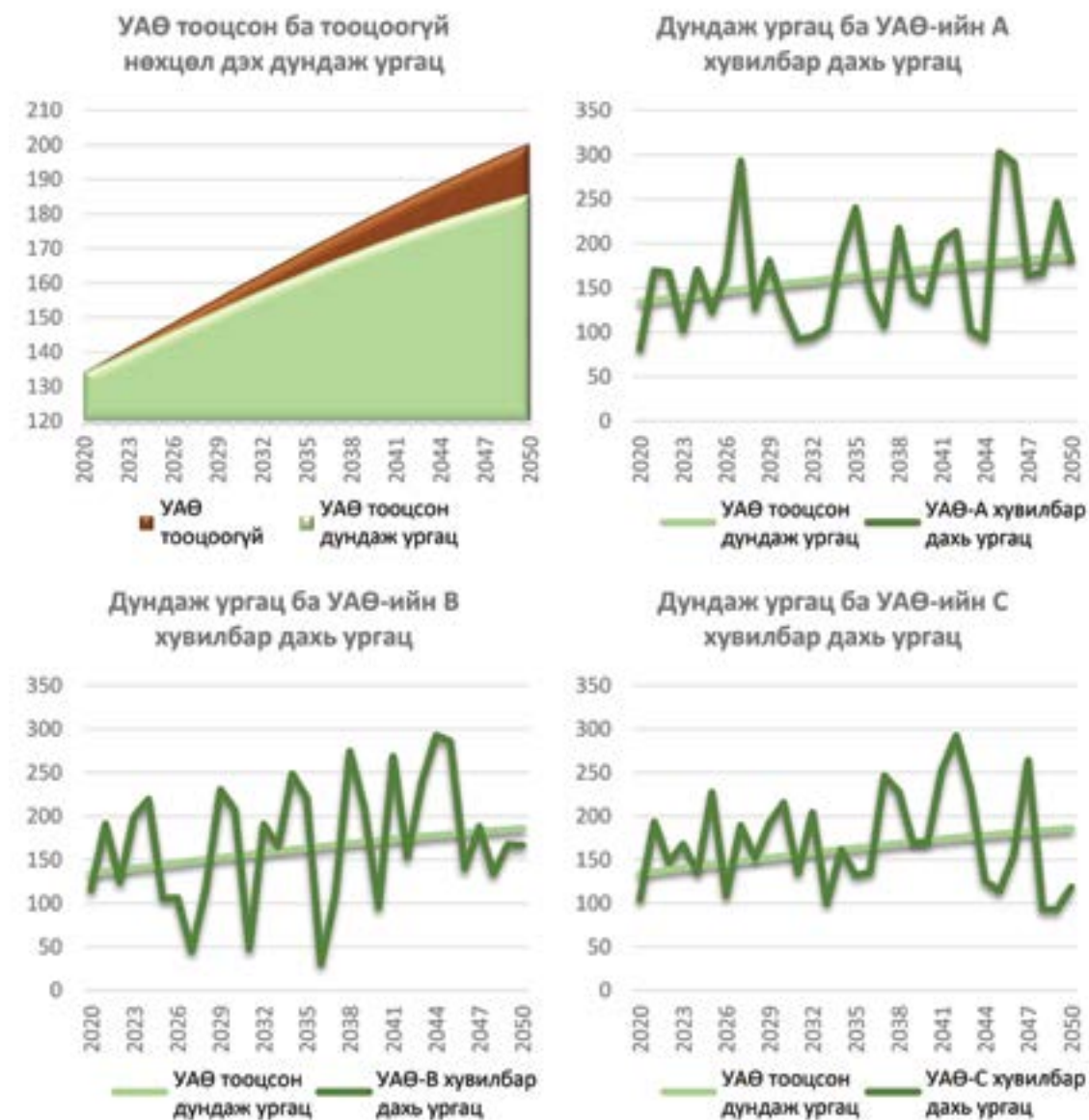
Хөвсгөл аймаг



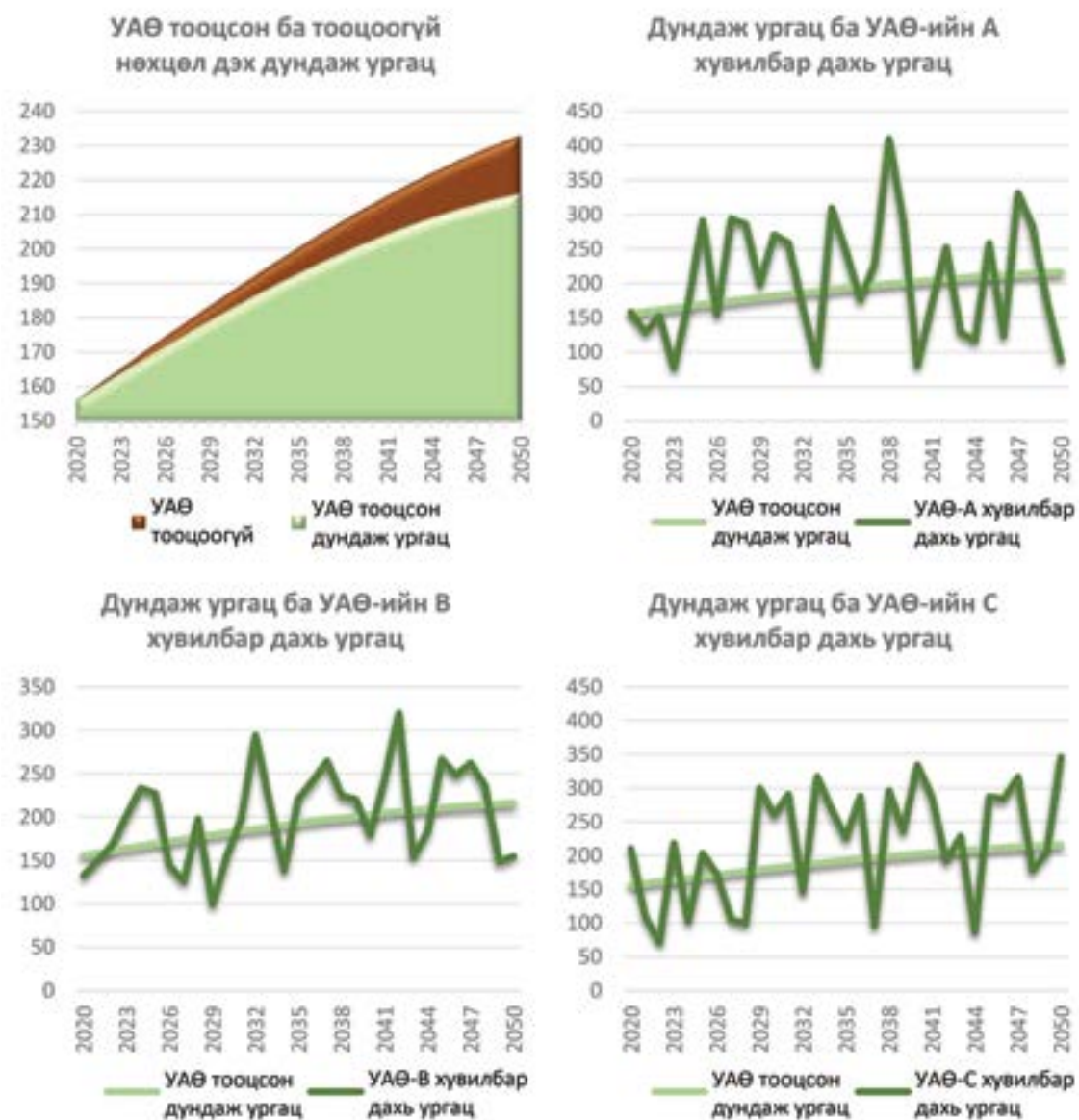
Хэнтий аймаг



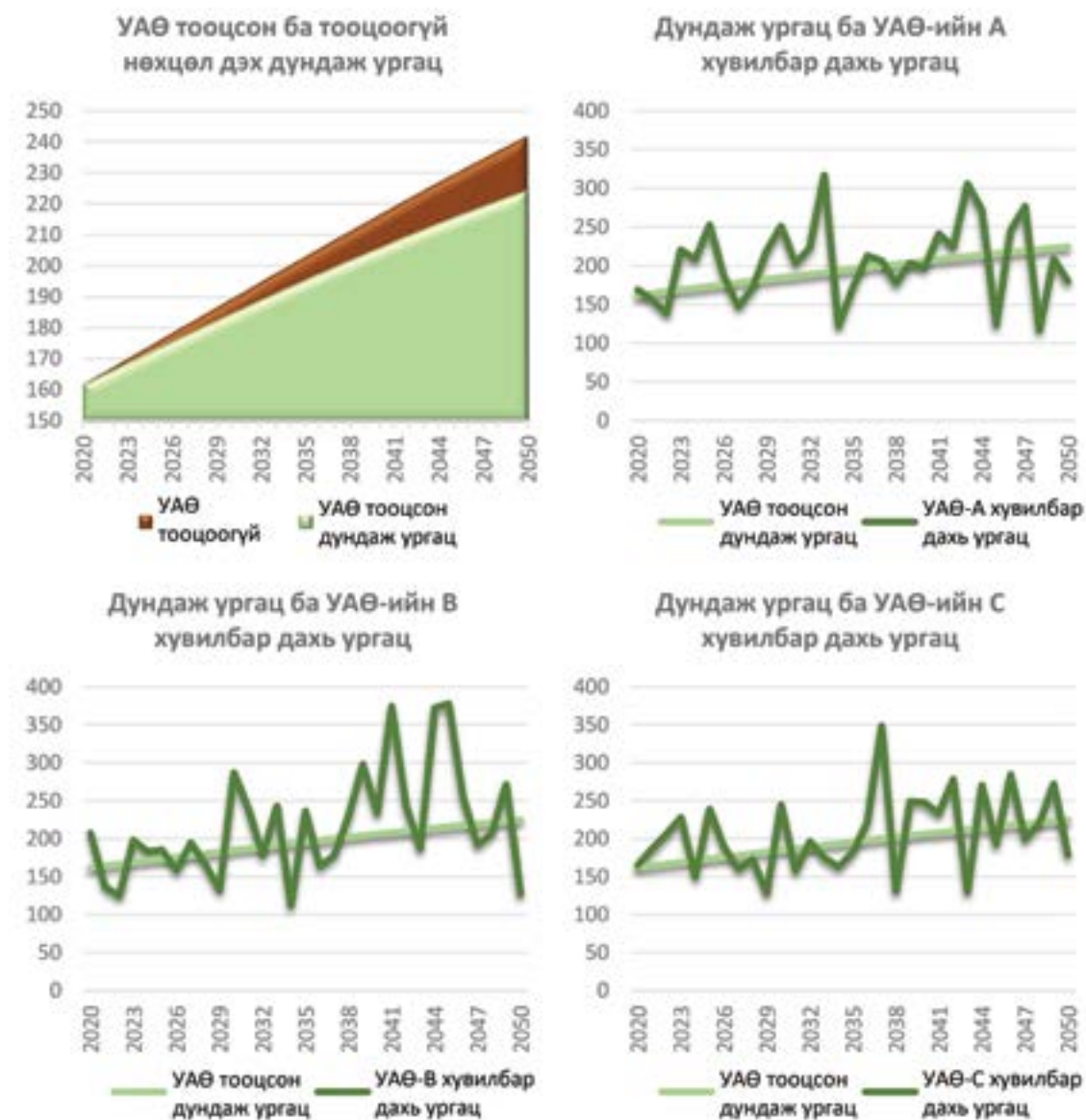
Дархан-Уул аймаг



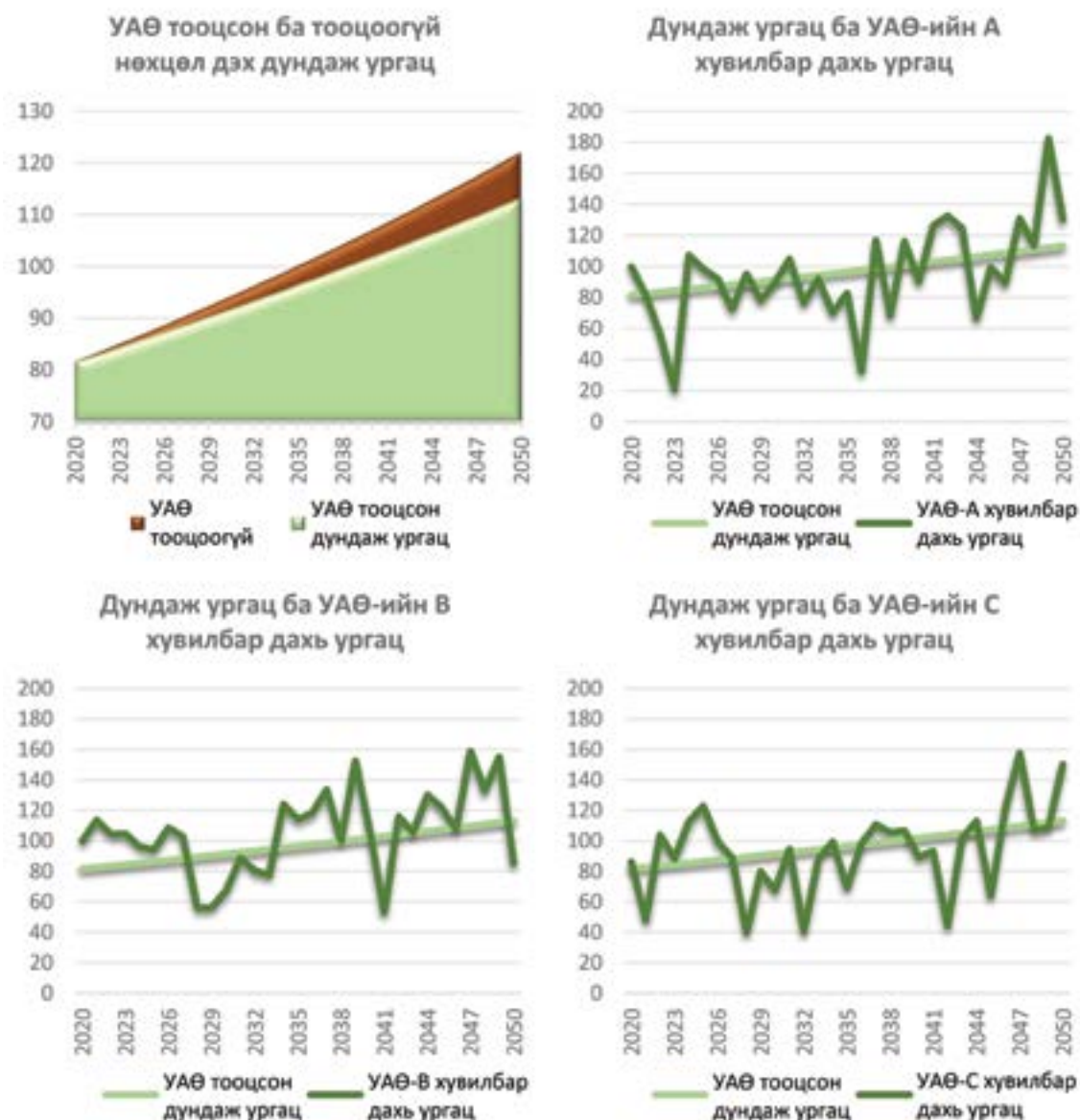
Төв аймаг



Сэлэнгэ аймаг



Архангай аймаг



ИНДЕКСЖҮҮЛСЭН ТАРИАЛАНГИЙН ДААТГАЛ: ОЛОН УЛСЫН ТУРШЛАГА БА МОНГОЛ УЛСЫН БОЛОМЖ, БОЛОЛЦОО

Боловсруулсан:

Доктор Лена Кунн
Доктор Ихтёр Бобоёнов
ХБНГУ, Лайбницийн нэрэмжит
Шилжилтийн эдийн засагтай
орнуудын хөдөө аж ахуйн
хөгжлийн хүрээлэн

ГАРЧИГ

Хураангуй	236
1. Оршил: Монгол улсын цаг уурын эрсдэл ба малын индексжүүлсэн даатгалын түүх	238
1.1. Монгол улсын цаг уурын эрсдэл	238
1.2. Монгол улсын ХАА-н салбарын бүтэц, зохион байгуулалт	240
1.2.1. Хөдөө аж ахуйн санхүүгийн зах зээл	240
1.2.2. ХАА, газар тариалангийн үйлдвэрлэлийн тоног төхөөрөмж, орц түүхий эдийн зах зээл ба ургац хадгалах тогтолцоо	241
2. Цаг агаарын үүдэлтэй хохиролд суурилсан даатгал	242
2.1. Олон улс дахь эрсдлийн даатгалын хэрэглээ	242
2.2. Тулгарч буй бэрхшээлүүд	242
3. Индексжүүлсэн даатгал ба туршлага	243
3.1. Арилжааны ба арилжааны бус даатгалын ерөнхий тойм	243
3.2. Монгол улс дахь ХАА-н даатгалын тогтолцооны өнөөгийн байдал	245
3.3. Шилжилтийн эдийн засаг бүхий орнуудын сайн туршлага ба сорилт бэрхшээл	246
3.3.1. Хятадын ХАА-н давхар даатгалын сан ба төр, хувийн хэвшлийн санаачилгууд	246
3.3.2. Казакстаны даатгалын болон олон улсын давхар даатгалын компаниудын хамтран санаачилсан арилжааны даатгалын төслүүд	248
3.3.3. Украйн улсын хувийн хэвшлийн жижиг хэмжээний даатгалын санаачилга	250
3.3.4. Узбекистан: Арилжааны индексжүүлсэн даатгалын болгоомжтой туршилт	251
4. Нэгдсэн дүгнэлт ба санал, зөвлөмж	253
4.1. Туршлага сургамжууд	253
4.2. Санал, зөвлөмж	255
Ашигласан хэвлэл	256
Хавсралт	260

ХУРААНГУЙ

Монгол орны ХАА-н салбар, ялангуяа газар тариалан уналтаас гарч, эргэн хөгжиж байна. Сүүлийн жилүүдэд энэ салбарт тулгарч буй томоохон эрсдэл нь уур амьсгалын өөрчлөлт буюу дэлхийн дулаарлын нөлөө бөгөөд үүнээс улбаалан үүсч байгаа асуудлууд ирээдүйд улам бүр хурцдах магадлалтай байна. Цаг агаарын эрсдэлээс учрах хохирлыг даатгах нь газар тариалан эрхлэгчдийн эрсдэлийг даван туулах чадварыг сайжруулахаас гадна ХАА-н үйлдвэрлэлийг санхүүжүүлэх хөрөнгө оруулалтыг нэмэгдүүлдэг. Шилжилтийн эдийн засагтай Хятад, Казахстан, Монгол, Украйн болон Узбекистан зэрэг улс орнуудын жишээнд тулгуурлан дэлхийн даяар хөгжиж буй индексжүүлсэн даатгалын тогтолцоог харьцуулах замаар Монгол улсад тохиромжтой даатгалын тогтолцоог хөгжүүлэхэд уг судалгааны ажлын зорилго оршино. Мөн Монгол улсын газар тариалангийн болон санхүүгийн салбаруудын тогтолцоонд нийцэхүйц тариалангийн ургацын даатгалыг олон улсад хэрхэн загварчлан хөгжүүлсэн, түүнийг хэрэгжүүлсэн арга зам, туршлага сургамжуудын талаар энд өгүүлсэн болно.

Энэхүү тойм судалгаанд тусгагдсан туршилтын загвар төслүүдийг¹ орон нутгийн засаг захиргаа, олон улсын хөгжлийн агентлагууд, ТББ, эрдэм шинжилгээний болон хувийн хэвшлийн байгууллагууд зэрэг төр, нийгмийн олон талын оролцогчид анхлан санаачилсан байдаг. Энд дурдагдсан төсөл, хөтөлбөрүүдийн үйл ажиллагааны цар хүрээ нь даатгалын жижиг загвар туршилтын төслөөс авахуулаад олон мянган даатгуулагчтай томоохон хөтөлбөрүүд ч багтсан болно. Ерөнхийдөө төсөл хөтөлбөрийн хүрээнд “төсөл хэрэгжих бүс нутгаасаа тэлж тариалан эрхлэгчдийн түвшинд эрсдэлийн удирдлагыг сайжруулах” зэрэг урт хугацааны зорилго, зорилтуудын үр дүн нь анхны хөрөнгө оруулалтын хэмжээ, аливаа индекс, эсвэл хэрэгжүүлэгч байгууллагын статусаас хамааралгүй байдаг. Харин сайн хэрэгжүүлсэн даатгалын төслүүдийн амжилтын үндэс нь хувийн хэвшил, мэргэжлийн холбоод, түүнчлэн судалгаа шинжилгээний байгууллагуудын хоорондын тогтвортой хамтын ажиллагаанд оршдог. Мөн тогтвортой хэрэгжиж байгаа хөтөлбөрүүдийн онцлог нь бизнесийн түншүүдийнхээ эдийн засгийн ашиг сонирхлыг баталгаажуулахаас гадна төсөл, хөтөлбөрөө эхлэхээс өмнө үйлчлүүлэгчдийнхээ хүсэл сонирхлыг тандан судалж, тэдний хэрэгцээ шаардлагыг тодорхойлсон судалгааны материал боловсруулсанд байдаг. Төр, засгийн зүгээс ихэвчлэн тариалан эрхлэгчдийн анх даатгалын хураамжаа төлөхөд дэмжих, тэдний санхүү ачааллыг хөнгөвчлөх зорилгоор татаас өгдөг бөгөөд даатгалын болон банк, санхүүгийн байгууллагууд, бусад оролцогч талуудын хоорондын мэдээлэл солилцох, түгээх ажлуудыг дэмжихэд мөн чухал ач холбогдолтой байдаг.

Зарчмын хувьд Монгол улсад газар тариалангийн даатгалын тогтолцоог бэхжүүлэх асуудлыг хөндөхдөө хэд хэдэн хөгжиж буй болон шилжилтийн эдийн засагтай орнуудын туршлага, сургамжуудыг санал, зөвлөмж хэлбэрээр танилцуулах болно. Үүний тулд, даатгалын тогтолцооны олон улсын туршлага, сургамжаас үлгэр авч тухайн улсын хөдөө аж ахуйн талаар баримтлах бодлого, хэрэгжүүлэх хөтөлбөрт тусгах, оролцогч талуудын ашиг сонирхол, үүрэг оролцоог ханган уялдуулах, тариалан эрхлэгчид, даатгалын үйлчилгээний байгууллагуудыг

¹ Энд “загвар төсөл” гэж тодорхой хяналттай орчинд хэрэгжүүлсэн жижиг хэмжээний загварчилсан туршилтыг ойлгоно.

урамшуулах тогтолцоог бий болгох зэрэг олон өөр хоорондоо харилцан уялдаатай асуудлуудыг цогцоор нь шийдэх шаардлага үүсдэг.

- Индексжүүлсэн даатгалын бүтээгдэхүүнийг төсөл хэлбэрээр боловсруулж, түүний загвар, дизайн, түгээн борлуулах, санхүүгийн харилцаа болон үйлчилгээ үзүүлэх талаар туршиж, хангалттай туршлага хуримтлуулсны дараа зах зээлд гарган өргөн хүрээтэй хэрэгжүүлбэл зохистой. Энэ нь эрэлтэд суурилсан бүтээгдэхүүнийг хөгжүүлэх, буруу ойлголт үүсэх болон хэрэглэгчийн итгэлийг алдахаас сэргийлэх давуу талуудтай. Түүнчлэн даатгалын загвар төсөлд амжилттай хамрагдсан тариаланчид үйл ажиллагааныхаа хүрээг тэлж өргөжүүлэхэд сайн туршлага, жишээ болдог.

- Төрийн бодлогын хүрээнд даатгалын тогтолцооны ашиг тусыг нийтэд таниулах, түгээн дэлгэрүүлэх, хэрэглэгчдийг мэдээллээр хангах үйл ажиллагаанд илүү ач холбогдол өгөх нь чухал юм. Газар тариалангийн даатгалын бүтээгдэхүүний хэрэглэгчид, банк санхүү, даатгалын байгууллагууд, ус цаг уурын хүрээлэн, хөдөө аж ахуйн түүхий эд, тоног төхөөрөмж импортлогчид, мэргэжлийн холбоод, экстейншн үйлчилгээний төв зэрэг оролцогч талуудыг хамруулсан индексжүүлсэн даатгалын ач холбогдол, ашиг тус, цаашдын хөгжил, зорилго зорилтын талаарх хэлэлцүүлгийг хариуцсан төрийн байгууллагаас зохион байгуулж, бодогын болон хэрэгжилтийн дэмжлэг өгөх хэрэгтэй. Ингэснээр оролцогч талуудын даатгалын талаарх ойлголт, мэдээллийг сайжруулж, бүтээгдэхүүний зах зээлийг нэмэгдүүлнэ. Энэхүү өргөн хүрээг хамарсан ажлыг даатгалын компаниуд дангаараа хэрэгжүүлэх боломжгүй.

- Газар тариалангийн индексжүүлсэн даатгалыг тусдаа бие даасан бүтэц биш харин хөдөө аж ахуйн санхүүгийн тогтолцооны нэг бүрдэл хэсгээр ойлгох нь зүйтэй. Тариалангийн даатгалын бүтээгдэхүүний борлуулалтыг хөнгөлттэй зээл санхүүжилтийн үйлчилгээ болон төрийн худалдан авах үйл ажиллагаатай холбох боломжтой боловч албан журмын даатгалын хэлбэртэй байж болохгүй. Шинээр бий болгосон даатгалын тогтолцооны тогтвортой байдал нь тариалан эрхлэгчийн тухайн даатгалын бүтээгдэхүүнийг худалдан авах хүсэл эрмэлзлээс шууд хамаарна. Тухайлбал, даатгалд хамрагдсанаар бага хүүтэй зээлд хамрагдах боломж нэмэгдэх, хөдөө аж ахуйн үйлдвэрлэлийн түүхий эд, техник, тоног төхөөрөмжийг хөнгөлөлттэй нөхцөлөөр худалдан авах зэрэг олон давуу талууд үүсэх боломжтой. Энэ хүрээнд индексжүүлсэн тариалангийн даатгалын хөтөлбөртэй банк санхүүгийн байгууллагууд ба түүхий эд, тоног төхөөрөмж нийлүүлэгчдийн хамтран ажиллах ашиг сонирхлыг тооцоолон төлөвлөх хэрэгтэй.

- Даатгалын салбар ба бүтээгдэхүүний санхүүгийн татаас дэмжлэгийг төсвийн хэлбэлзлээс үл хамаарах байдлаар төлөвлөх хэрэгтэй. Төрийн дэмжлэг татаасын санхүүжилт зогсох тохиолдолд үүсгэн бий болгосон даатгалын зах зээл нуран унах эрсдэлийг дагуулдаг.

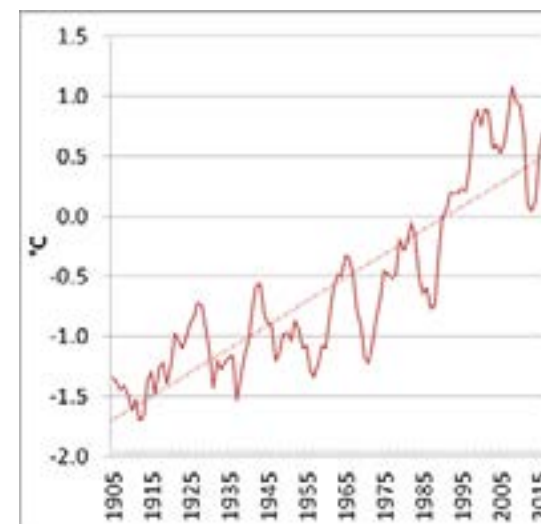
- Монгол улсын малын индексжүүлсэн даатгалаас хуримтлуулсан туршлагыг тариаланчдад зориулан индексжүүлсэн тариалангийн даатгалын тогтолцоог бий болгоход ашиглах боломжтой. Тариаланчид малын индексжүүлсэн даатгалын бүтээгдэхүүний талаар мэдээлэлтэй учир түүнийг жишээ байдлаар ашиглаж болно. Малын индексжүүлсэн даатгалын зах зээлээс гарсан эерэг үр

дүнг тариалангийн индексжүүлсэн даатгалын тогтолцоонд авч ашиглах талаар судалгаа хийх шаардлагатай.

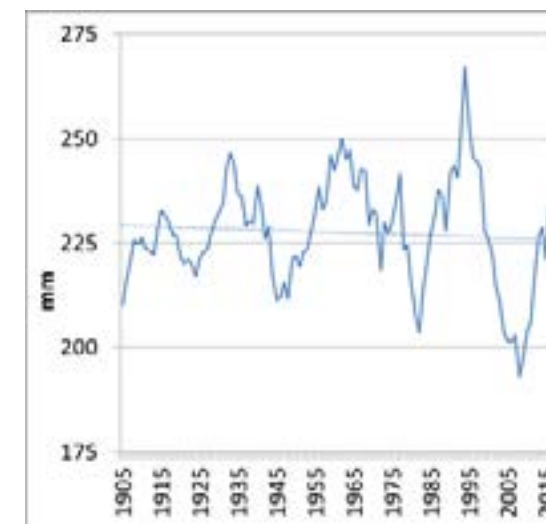
1. ОРШИЛ: МОНГОЛ УЛСЫН ЦАГ УУРЫН ЭРСДЭЛ БА МАЛЫН ИНДЕКСЖҮҮЛСЭН ДААТГАЛЫН ТҮҮХ

1.1. МОНГОЛ УЛСЫН ЦАГ УУРЫН ЭРСДЭЛ

Дэлхий даяар сүүлийн зуун жилд уур амьсгалын өөрчлөлт хүчтэй явагдсан бөгөөд түүний дотор Монгол улсад энэхүү өөрчлөлт ихээр ажиглагдаж байна. Үүнийг сүүлийн 115 жилийн хугацаанд дэлхийн агаарын дундаж температурын өсөлт 2°C градусаас илүү (5 жилийн дунджаар) өсөж байгаагаас харж болно (**Зураг 1**). Өвлийн улиралд цаг агаар дулаарах хандлага бий болсноор ургамал ургах хугацаа уртсах сайн талтай боловч, нөгөө талдаа зуны агаарын температур нэмэгдэх нь тариалангийн талбайн хөрс хуурайших, түүний чийгийн ууршилтыг нэмэгдүүлж байна. Ялангуяа, сүүлийн 20 жилийн хугацаанд Монголд зуны агаарын температур олон жилийн дунджаас $1-2^{\circ}\text{C}$ градусаар илүү байв. Хуурай сэрүүн, хур тунадас бага буудаг бүс нутагт зуны агаарын температур өндөр байх нь ган хуурайшилтын давтамжийг нэмэгдүүлдэг.



Зураг 1: Агаарын температур (зохиогчдын дүрслэл, 5 жилийн дундаж) Эх сурвалж: Climate Change Knowledge Portal, 2019

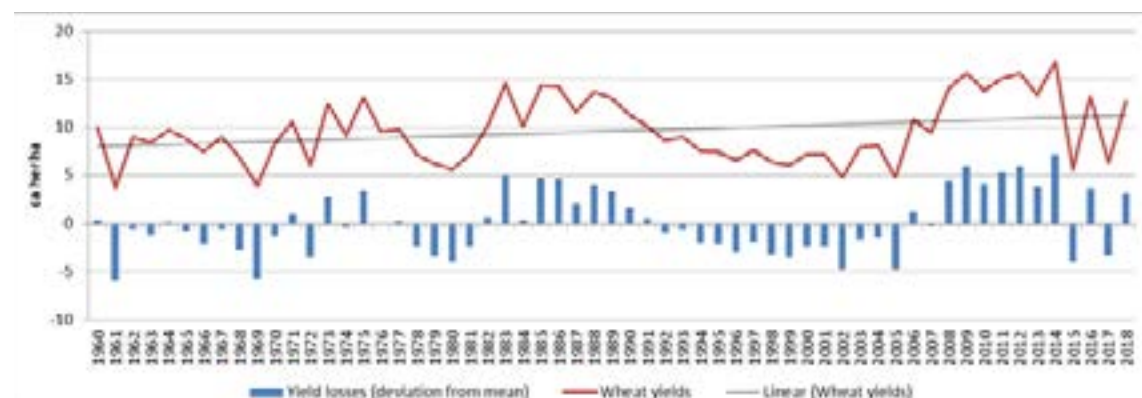


Зураг 2: Нийт хур тунадас (зохиогчдын дүрслэл, 5 жилийн дундаж) Эх сурвалж: Climate Change Knowledge Portal, 2019

Монгол нутагт агаарын температур өсөхийн зэрэгцээ 1901 оноос хойших хугацаанд орсон нийт хур тунадасын хэмжээ (5 жилийн дунджаар) 23,8 мм-ээр буюу 11%-иар буурчээ (**Зураг 2**). Хэдийгээр статистик мэдээллээр нэг жилд орох хур тунадасын хэмжээ огцом буураагүй ч түүний орох хугацааны хуваарилалт өөрчлөгдөж, орох эрчим хэлбэлзэлтэй болжээ. НҮБ-ын Уур амьсгалын өөрчлөлтийн суурь конвенц (UNFCCC)-ийн хүрээнд хийсэн Монгол улсын үндэсний III тайланд дэлхийн дулаарлын улмаас өвлийн улирлын хур тунадас нэмэгдэж байгаа хийгээд зарим бүс нутагт мэдэгдэхүйц өөрчлөлт ажиглагдаж байна гэжээ (Монгол улсын Байгаль орчин, аялал жуулчлалын яам, 2018).

Эдгээр цаг уурын өөрчлөлтүүд ХАА, байгаль орчинд сөргөөр нөлөөлж эхэлсэн. Байгалийн ургамлын бүрхэвчгүй газрын хэмжээ 1992-2006 оны хооронд 3 дахин нэмэгдсэн бол бэлчээрийн биомассын хэмжээ 20-30%-иар буурсан байна (Японы Байгаль орчны яам 2014). Монголын нөхцөлд усалгаагүй талбайн улаан буудай сүүлийн арван жилийн хугацаанд хэд хэдэн удаа ган хуурайшилтад өртсөн. Газар тариалангийн салбар дахь техник технологийн шинэчлэлтийн үр дүнд га-ийн дундаж ургацыг нэмэгдүүлсэн хэдий ч ган хуурайшилтын давтамжаас үүдэлтэй ургацын алдагдал ихэссэн нь 2015; 2017 оны мэдээнээс харагдаж байна (Зураг 3). Газар тариалангийн үйлдвэрлэлийн ирээдүй тогтвортой бус, тодорхойгүй нөхцөл нь хүнсний аюулгүй байдалд эрсдэл учруулахын зэрэгцээ тариаланчид болон фермерүүдийн аж ахуй, амьжиргаанд нөлөөлж болзошгүй юм.

Уур амьсгалын өөрчлөлт, цаг агаарын тодорхойгүй нөхцөлийг хохирол багатайгаар даван туулахад тариаланчдын чадвар, тэднийг орчин үеийн эрсдэлийн удирдлагад хэрхэн зохион байгуулахаас ихээхэн хамаарна. Байгалийн эрсдэлийг даван туулах чадварыг нэмэгдүүлэх нэг боломж нь орчин үеийн газар тариалангийн тоног төхөөрөмж болон бусад үйлдвэрлэлийн орц түүхий эдийн

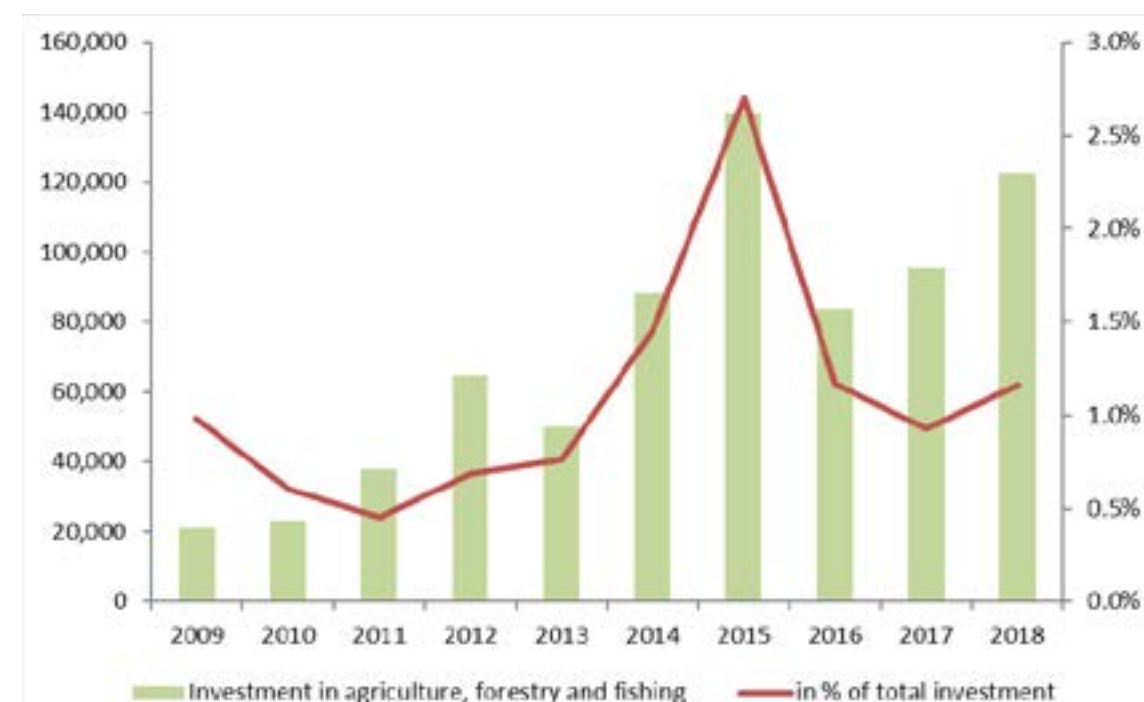


хангалттай байх явдал юм. Үйлдвэрлэлийн түвшний эрсдэлийн менежментийн жишээнд усалгаатай тариалан, ган хуурайшилд тэсвэртэй сортууд болон газар тариалангийн дэвшилтэт техник, тоног төхөөрөмжүүд багтана. Тариаланчдад ургацын алдахаас урьдчилан сэргийлэх, дээр дурдсан хөрөнгө оруулалтуудыг хийх, шаардлагатай санхүүжилтээ олоход, найдвартай санхүүгийн зах зээл хэрэгтэй байна. Цаг агаарын тогтворгүй байдлаас шалтгаалах бүтээгдэхүүний үнийн хүчтэй хэлбэлзлийн сөрөг үр дагаврыг бууруулах үндсэн хүчин зүйл бол ургацаа тогтвортой хадгалах явдал юм (Hardaker et al., 2015). Дараахь бүлгүүдэд Монгол улсын ХАА-н салбарын бүтэц, зохион байгуулалт, ургац хураах, хадгалах тогтолцоо, хөдөө аж ахуйн санхүүжилт болон тариалангийн үйлдвэрлэлийн орц, түүхий эдийн зах зээл зэргийн уялдаа холбоонд дүн шинжилгээ хийж, дүгнэлтийг боловсрууллаа.

1.2. МОНГОЛ УЛСЫН ХАА-Н САЛБАРЫН БҮТЭЦ, ЗОХИОН БАЙГУУЛАЛТ

1.2.1. ХӨДӨӨ АЖ АХУЙН САНХҮҮГИЙН ЗАХ ЗЭЭЛ

Монгол улсын банк санхүүгийн систем уул уурхайн салбараас ихээхэн хамааралтай байдаг нь бүтээгдэхүүн, түүхий эдийн үнийн хэлбэлзэлд эмзэг байх нөхцөлд хүргэдэг. Жишээ нь: 2018 оны үндэсний экспортын үнийн дүнгийн 86% нь эрдэс бүтээгдэхүүний экспортоос бүрдсэн байдаг бөгөөд нүүрс 41.3%-ийг, зэсийн баяжмал 30%-ийг тус тус эзэлжээ (MSIS, 2019). Үүний зэрэгцээ банк санхүүгийн салбарт чанаргүй зээлийн эзлэх хувь өндөр (АХБ, 2018 он) байгаа нь зээлийн олдоц багасах, барьцаа хөрөнгийн шаардлага өндөрсөх зэрэг сөрөг үр дагавартай байна. Түүнчлэн тариалангийн газар, мал сүрэг, ХАА-н тоног төхөөрөмж зэргийг барьцаалах хатуу шаардлага тариаланчдад тавих нь тэдний зээл авахад үүсэх гол бэрхшээл болдог (Дэлхийн банк, 2017а). Ихэнх тариаланчид үнэ цэнтэй барьцаа хөрөнгө муутай учир санхүүгийн зах зээлд оролцох, санхүүжилт олж авахад хүнд байдаг. Энэ нь зөвхөн Монгол улсын тухайд ч биш бүс нутгийн хувьд хөдөө аж ахуйн үйлдвэрлэл эрхлэгчдэд тулгардаг түгээмэл бэрхшээл юм (АХБ, 2018).



Зураг 4: Хөрөнгө оруулалтын хэмжээ, сая төгрөг, 2009-2018 Эх сурвалж: (MSIS data, 2019; өөрийн зураглал)

Улсын дунджаар монгол төгрөгөөр авах зээлийн хүүгийн хэмжээ 17 орчим хувь байна (MSIS, 2019). Албан ёсны статистик мэдээнд эдийн засгийн салбаруудаар нэг бүрчлэн зээлийн хүүгийн хэмжээг харуулахгүй байгаа ч бүс нутгийн бусад улс орнуудын жишээнээс харахад хөдөө аж ахуйн салбар дахь зээлийн хүү хэт өндөр байна. Үүнээс шалтгаалан хөдөө аж ахуйн салбар дахь хөрөнгө оруулалтын өсөлт харьцангуй муу байдаг бөгөөд улсын хэмжээний нийт хөрөнгө оруулалтын 3-аас доош хувийг эзэлж байна (Зураг 4). Монгол улсын Засгийн газар хөдөө аж ахуйн үйлдвэрлэгчдэд зээлийн олдоц хүртээмжийг сайжруулах зорилгоор хэд хэдэн

хөтөлбөрийг санаачлан хэрэгжүүлсэн хэдий ч тус хөтөлбөрүүдийн үргэлжлэх хугацаа богино, төсөв санхүүжилтийн хэмжээ хязгаарлагдмал байна. Иймд барьцаа хөрөнгө муутай ХАА-н үйлдвэрлэгчдийг дэмжих зорилгоор зээлийн батлан даалтын хөтөлбөр боловсруулахыг олон судалгаа, шинжилгээний дүгнэлтээр зөвлөдөг (Дэлхийн банк, 2017а).

1.2.2. ХАА, ГАЗАР ТАРИАЛАНГИЙН ҮЙЛДВЭРЛЭЛИЙН ТОНОГ ТӨХӨӨРӨМЖ, ОРЦ ТҮҮХИЙ ЭДИЙН ЗАХ ЗЭЭЛ БА УРГАЦ ХАДГАЛАХ ТОГТОЛЦОО

ХАА, газар тариалангийн үйлдвэрлэлийн тоног төхөөрөмж, орц түүхий эдийн худалдаа борлуулалтын үйл ажиллагааг хувийн болон олон улсын байгууллагууд хэрэгжүүлдэг (FAO, 2017). Монголын зах зээлд зөвхөн цөөн тооны дистрибьютер худалдаа эрхлэгчид идэвхтэй ажилладаг байна. Дэлхийн банкны 2010 оны мэдээгээр, мал аж ахуй, газар тариалангийн салбарт тоног төхөөрөмж, орц, түүхий эд нийлүүлэх үйл ажиллагаа эрхэлдэг 44 ААНБ тоологдож байжээ (2017а).

Дэлхийн банкны 2019 оны мэдээгээр, 2002-2006 оны хооронд бордооны нэг га-ийн хэрэглээ 5.9 кг-аас бараг 40 кг болж өсжээ. Цомхотгосон хөрс боловсруулалт хийж байгаа тариалангийн талбайн хэмжээ болон цалин хөлсний зардал нэмэгдэж байгаа өнөө үед пестицид хэрэглэх нь зайлшгүй шаардлага болж байна. Харин эрдэс бордоог өрхийн аж ахуйгаас бизнесийн байгууллагууд илүү хэрэглэж байгаа бөгөөд 2010 оны байдлаар, нийт тариалангийн талбайн дөнгөж 22%-д бордоо хэрэглэсэн байна. Хэдийгээр Монгол улсын Засгийн газар эрдэс бордоонд үнийн татаасын дэмжлэг үзүүлж байгаа ч тариаланчдын хувьд бордооны үнэ өндөр хэвээр байна (Дэлхийн банк, 2017а). Мөн төрөөс бодлогоор усалгаатай газар тариаланг хөгжүүлэх чиглэлээр, усан сан, усжуулалтын систем байгуулах ажлуудыг санхүүжүүлж, дэмждэг. Энэ хүрээнд 3 хүртэлх га газарт усалгааны систем байгуулахад 3 жилийн хүүгүй зээлийн дэмжлэг олгожээ. Хэдий татаасын дэмжлэгтэй ч зардал их байгаа тул өндөр үнэ хүрэх жимс, нарийн ногоо, царгас, үрийн аж ахуйн тариаланд усалгааны системийг ашиглаж байна. Үрийн аж ахуйн салбар дахь төрийн оролцоо өндөр байгаа бөгөөд "Үрийн нөөцийн сан"-гаар дамжуулан тус салбарыг хөгжүүлэх, техник, тоног төхөөрөмжийг шинэчлэх, сайжруулахад татаас олгож байна (Дэлхийн банк, 2017а). Тариалан эрхлэлтийг дэмжих сан (ТЭДС) газар тариалангийн үйлдвэрлэлд хамгийн их дэмжлэг өгч байгаа бөгөөд тариаланчдаас үр тариаг баталгаатай үнээр худалдаж авах болон хадгалах үйл ажиллагааг явуулж байна. ТЭДС газар тариалангийн үйлдвэрлэлд шаардагдах түүхий эд, бордоо, ургамал хамгааллын бодис, үр, техник, тоног төхөөрөмжөөр хангах хамгийн том ханган нийлүүлэгч юм. Тариаланчид үйлдвэрлэлийн түүхий эд, тоног төхөөрөмжөө ТЭДС-аас зээлээр авахаас гадна зээлийн төлбөрөө ургацаараа тооцон төлж болдог.

Нэг талдаа тариалангийн үйлдвэрлэлийн түүхий эд, техник, тоног төхөөрөмжийн хангамж, газар тариалангийн салбарын эдийн засгийн чадавх сайжирч байгаа ч нөгөө талдаа байгалийн эрсдэлийг даван туулах удирдлагын тогтолцооны хөгжил сул хэвээр байна. Дэлхийн банкнаас Монгол улсын Засгийн газарт ХАА-н санхүүгийн зах зээл дэх оролцоогоо нэмэгдүүлэхийн тулд түүхий эд, тоног төхөөрөмжийн хангамжийн дэмжлэгээ багасгахыг зөвлөж байгаа (2017а). Бусад улс оронд санхүүгийн бүтээгдэхүүн үйлчилгээ үзүүлдэг салбарын үүрэг роль харьцангуй өндөр байдаг ба ялангуяа ХАА-н нэвтрүүлэх үйлчилгээ болон бусад

бүтээгдэхүүн үйлчилгээ үзүүлэхэд чухал үүрэг гүйцэтгэдэг байна. Энэ талаар гадаад улс орнуудын жишээнд тулгуурлан нарийвчлан авч үзэх болно.

2. ЦАГ АГААРЫН ҮҮДЭЛТЭЙ ХОХИРОЛД СУУРИЛСАН ДААТГАЛ

Эрсдэлийн удирдлагын нэг чухал хэсэг нь цаг агаарын эрсдэлээс газар тариалангийн үйлдвэрлэлийг даатгах явдал юм. Дараагийн бүлгүүдэд дэлхийн улс орнуудын цаг агаарын эрсдэлийн даатгалын давуу ба дутагдалтай талуудыг Монголын шилжилтийн эдийн засагт харьцуулан авч үзэх болно.

2.1. ОЛОН УЛС ДАХЬ ЭРСДЛИЙН ДААТГАЛЫН ХЭРЭГЛЭЭ

Олон арван жилийн өмнөөс ургацын даатгал нь үйлдвэрлэл болон маркетингийн эрсдэлийг удирдах чухал хэрэгсэл болж байна. Ялангуяа цаг агаарын эрсдэлээс үүдэлтэй хохиролд суурилсан даатгалын тогтолцоо дэлхий даяар хөгжиж байр сууриа олсон. Сүүлийн үеийн судалгаагаар, дэлхийн даяар 65 оронд ХАА-н даатгалын нийт хураамжийн хэмжээ 13.5 тэрбум долларт хүрчээ (Mahul & Stutley, 2010). Дэлхий дээрх шилжилтийн эдийн засагтай орнуудыг тивээр нь авч үзвэл, Африк тивд 0.5 сая га, Ази тивд 174 сая га, Латин Америк болон Карибын тэнгисийн орнуудад 3.3 сая га талбайг тус тус даатгалын хөтөлбөрт хамруулжээ (Hess and Hazell, 2016).

Хятад, Казакстан, Орос, Украин, Узбекистан зэрэг орнууд шилжилтийн эдийн засагтай орнуудаас хамгийн урт түүхтэй уламжлалт ургацын даатгалын тогтолцоотой байдаг. Хуучин төвлөрсөн төлөвлөгөөт эдийн засагтай байх үедээ эдгээр улсын Засгийн газрууд ХАА-н зах зээл болон даатгалын тогтолцоог хөгжүүлэхэд онцгой анхаарч байжээ. Ихэнх тохиолдолд татаас олгох нь даатгалд хамруулах тариалангийн газрын хүрээ, хэмжээг нэмэгдүүлэхэд чухал үүрэгтэй байв². Монгол улсад зөвхөн үрийн тариалан эрхлэгчид ургацын даатгалд хамрагдаж байгаа бөгөөд өргөн цар хүрээтэй даатгалыг нэвтрүүлэхэд тулгарч буй асуудлуудыг бусад улс оронд хэрхэн амжилттай шийдвэрлэж буй талаар дараахь бүлгүүдэд авч үзэх болно.

2.2. ТУЛГАРЧ БУЙ БЭРХШЭЭЛҮҮД

ХАА-н даатгалын тогтолцоо амжилттай хөгжсөн ч 2010 оны байдлаар, дэлхийн зах зээл дээрх цар хүрээ дөнгөж 0.9%-тай байна (Mahul & Stutley, 2010). Хөгжиж буй орнуудад даатгалын систем илүү хурдтай, өргөн цар хүрээтэй нэвтрүүлэхэд тулгарч буй хэд хэдэн бэрхшээл байна. Үүнд:

Нэгдүгээрт: Даатгалын хохирлын үнэлгээ хийхэд даатгуулагчдын газарзүйн алслагдсан байдал болон даатгалын байгууллагатайгаа зөрүүтэй мэдээллийн тэгш бус байдал зэргээс шалтгаалан өндөр өртөгтэй байдаг. Энэ асуудлыг шийдэхийн тулд даатгалын компаниуд ихээхэн цаг хугацаа, зардал мөнгө шаардах талбайд хохирол тооцох шинжээчдийг ажиллуулах эсвэл ургацын мэдээг магадлах өөр арга замыг эрэлхийлэх зайлшгүй шаардлагатай болдог. Ийм өндөр өртөгтэй процесс нь даатгалын бүтээгдэхүүний хураамжийг өсгөдөг. Нөгөөтэйгүүр тариаланчид ялангуяа, эрсдэл ихтэй бүс нутагт өндөр хэмжээтэй даатгалын хураамжийг төлөх чадваргүй байдаг. Тиймээс даатгалын бүтээгдэхүүнийг газар тариалангийн

² Эдгээр орнуудад даатгалын зах зээл хэрхэн хөгжсөн талаар 3-р бүлэгт тайлбарлана.

жижиг болон дунд түвшний тариаланчид худалдан авах боломжгүй бөгөөд нийт үйлдвэрлэгчдийн олонхийг хамруулж чаддаггүй байна.

Хоёрдугаарт: Даатгалын хохирлыг үнэлэх баян өмчлөлтөөр хийх үйл явц хангалттай ил тод байж чаддаггүйгээс бэрхшээл үүсдэг. Хохиролд суурилсан даатгалын тохиолдолд тариалан эрхлэгч ба даатгалын компаниуд талбайн ургацын субъектив үнэлгээний үр дүн дээр нэгдсэн ойлголцолд хүрэх шаардлагатай болдог. Өнөө үед талбайн ургацын даатгал, албан ёсны ургацын статистик мэдээллийг ашигладаг болсон. Гэсэн хэдий ч статистик мэдээллийг санаатай болон санаандгүй байдлаар буруу гаргах магадлал бий.

3. ИНДЕКСЖҮҮЛСЭН ДААТГАЛ БА ТУРШЛАГА

Индексжүүлсэн даатгалын зорилго дээр гарсан бэрхшээлүүдээс ангижрахын тулд хохирлын үнэлгээг талбайн үзлэг үнэлгээгээр биш харин ургац ба ургацын алдагдалтай нягт хамааралтай цаг агаарын болон таримлын ургалтын үзүүлэлтүүдээр хийх аргад суурилдаг. Энэ арга нь үйл ажиллагааны өртгийг бууруулахаас гадна илүү ил тод, хурдан шийдвэрлэх давуу талтай. Хэрвээ даатгалын нөхөн төлбөрийн хэмжээг үнэлж байгаа тооцоолол бодит ургацын дүн хэмжээтэй тохирохгүй байвал даатгалын суурь эрсдэл гэж үздэг. Иймд зарим даатгалын хөтөлбөрүүд хэрэгжүүлэх явцдаа суурь эрсдэлийн асуудалтай тулгардаг. Индексийн загварчлал, ашиглах дата мэдээллийн сонголт, таримлын өсөлт хөгжилтөд чухал агро техникийн хугацаа, талбайн мэдээлэл болон бусад техникийн нарийвчилсан өгөгдөл зэрэг нь маш чухал ач холбогдолтой байдаг.

Их хэмжээний газар нутгийг хамарсан цаг агаарын хүнд нөхцөл нь нэг дор олон тооны даатгалын нөхөн төлбөрийн тохиолдлууд үүсгэх нь системийн эрсдэлийг бий болгодог. Энэ тохиолдолд хохиролд болон индексэд суурилсан даатгалууд ялгаагүй асуудалтай тулгардаг. Ийм нөхцөлд үндэсний даатгалын компаниуд өргөн цар хүрээтэй даатгалын нөхөн төлбөрийг богино хугацаанд зэрэг шийдвэрлэх боломжгүй болох эсвэл зарим төлбөрийг хойшлуулах магадлал ихтэй. Олон улсын даатгалын компаниудад давхар даатгал хийснээр ийм төрлийн мухардалаас гарах гарц болдог. Харин хохиролд суурилсан уламжлалт даатгалыг даатгуулагчдын газарзүйн байршил, алслагдсан байдал, зардал ихтэй хохирлын үнэлгээ болон даатгуулагчийн ёс суртахууны эрсдэл зэрэг ойлгомжгүй, тодорхой бус байдал ихтэйгээс гадаадын давхар даатгалын компаниуд хүлээн зөвшөөрдөггүй. Үүний оронд хэдийд ч хялбар мэдээлэл авах боломжтой, цаг агаарын болон ургамлын индексийн бодит мэдээллүүд нь индексжүүлсэн даатгалын гэрээ хэлэлцээрийг хийх боломжийг олгодог.

Дараахь бүлгүүдэд монгол оронд хэрэгжиж буй индексжүүлсэн даатгалын явц байдлыг олон улсын туршлага болон тухайн улс орны онцлог, сорилтуудтай харьцуулан танилцуулна. МУ-тай төстэй шилжилтийн эдийн засаг болон ХАА-н үйлдвэрлэлтэй улс орнуудын даатгалын туршилт туршлагыг харуулж харьцуулахыг зорив.

3.1. АРИЛЖААНЫ БА АРИЛЖААНЫ БУС ДААТГАЛЫН ЕРӨНХИЙ ТОЙМ

Дэлхий даяар индексжүүлсэн даатгалын тогтолцоог хэрэгжүүлэх зорилго бүхий олон төсөл, хөтөлбөрүүд хэрэгжиж байна. Энэхүү тойм судалгааны хүрээнд томоохон хөтөлбөрүүдийн хэрэгжилт болон бага хэмжээтэй төслүүдийн

мэдээллийг, хавсралтын А1 хүснэгтэд нэгтгэн харуулав. Харьцангуй хурдан хөгжиж буй орнуудад загвар туршилтын төслүүдийг Засгийн газар нь хувийн компаниуд болон судалгаа шинжилгээний байгууллагуудтай хамтран хэрэгжүүлэхээс илүүтэйгээр ТББ-ын техникийн тусламжаар хэрэгжүүлж байна. Өндөр хөгжилтэй АНУ, Канад зэрэг орнуудын Засгийн газар нь ихэнхдээ хувийн компаниудтайгаа хамтран хэрэгжүүлдэг. Хөгжиж буй орнуудад олон улсын хөгжлийн агентлагууд болон хандивлагч байгууллагууд даатгалын загвар туршилтын үйл ажиллагааг эхлүүлэхэд чухал үүрэг гүйцэтгэж байна. Сүүлийн үед олон улсын давхар даатгалын томоохон компаниуд (Жишээлбэл: Swiss-Re, Munich Re and Hannover Re) Хятад, Казакстан, Индонез зэрэг хурдацтай болон хөгжиж буй орнуудын зах зээлд туршилт судалгааны үйл ажиллагаанд идэвхтэй оролцож байна.

Засгийн газраас хэрэгжүүлж буй хөтөлбөрүүд: Үүний нэг жишээ нь Канадын Засгийн газраас санаачлан, манлайлан хэрэгжүүлсэн индексжүүлсэн даатгал юм. Мөн Онтарио мужийн Засгийн газар олон төрлийн таримлын даатгалын хөтөлбөрийг санаачлан хэрэгжүүлсэн. Тухайлбал, 2014 оноос "The Forage Rainfall Plan" гэж нэртэй тэжээлийн таримлын ган, халуун ба хур тунадасны индексжүүлсэн даатгалыг санал болгож байна. Засгийн газар үйл ажиллагааны бүх зардлыг хариуцдаг бөгөөд даатгалын хураамжийн 60 хувийг татаасаар дэмждэг. Хэрвээ тухайн жилийн нийт хур тунадсын хэмжээ олон жилийн дунджаас 85%-иас бага болох тохиолдолд цаг агаарын индекс нь даатгалын тохиолдол болсонд тооцдог. Онтарио мужийн Хөдөө аж ахуйн яамны харъяаны төрийн өмчит даатгалын "Agri-Corp" компани хур тунадсын мэдээллийг цаг агаарын 350 станцаас авч ашигладаг. 2018 оны байдлаар, нийт 1,094 тариаланчид 100,000 га талбайг "The Forage Rainfall Plan" даатгалд хамруулсан бөгөөд нийт даатгалын мөнгөн дүн нь бараг 45 сая долларт хүрчээ. Даатгалын хураамж га-д дунджаар 47 доллар байсан ба 2018 оны ган хуурайшилтаар гэрээ хийсэн даатгуулагчдын тал хувь нь нөхөн төлбөр авсан байна. "The Forage Rainfall Plan" даатгалын бүтээгдэхүүний нэхэмжлэлийн хэмжээ 11 сая долларт хүрч, энэ нь нийт даатгалын нэхэмжлэлийн 9 хувийг эзэлж байна (Agricorp, 2019).

Олон улсын хандивлагч байгууллагуудын санаачилсан төслүүд: Дэлхийн Хүнсний хөтөлбөр болон "Оксфэм Америка" хамтран 2011 оноос Этиоп, Сенегал, Малави, Замби зэрэг улсуудад "Rural Resilience Initiative" индексжүүлсэн даатгалын хөтөлбөрүүдийг бий болгохоор ажиллаж байна (World Food Programme ба Oxfam, 2019). Даатгалын индекс нь сансрын хиймэл дагуулаас авах боломжтой хур тунадсын мэдээлэлд суурилдаг (WFP – Дэлхийн хүнсний хөтөлбөр, 2018). Энэхүү даатгалын хөтөлбөрийн онцлог нь орлого багатай тариаланчид даатгалын хураамжаа хөдөлмөрийн хөлсөөрөө төлөх боломжийг олгодогт оршиж байна. Төслийг хэрэгжүүлэхэд WFP болон Oxfam-аас гадна гадаад улс орнуудын Засгийн газрын хөгжлийн хамтын ажиллагааны нийгэмлэгүүд, тухайлбал, Швейцарын хөгжлийн агентлаг, Бельги улсын Flanders мужийн олон улсын хамтын ажиллагааны агентлаг болон Англи улсын DFID зэрэг байгууллагууд оролцож WFP-т санхүүгийн дэмжлэгүүдийг өгч байна. Монгол болон Украин улсуудад Дэлхийн банкнаас санаачлан хөгжүүлж байгаа индексжүүлсэн даатгалын тогтолцоог дараагийн бүлэгт нарийвчлан авч үзэх болно.

Хувийн хэвшлийн санаачилгууд: Гадаад улс орны хандивлагчид, төрийн болон төрийн бус байгууллагуудын тодорхой дэмжлэггүйгээр хувийн хэвшил дангаараа

индексжүүлсэн даатгалын хөтөлбөрийг эхлүүлсэн тохиолдол ховор байдаг. Гэсэн хэдий ч түүхий эд ханган нийлүүлэгчид болон худалдан авагч компаниуд цаг агаарын эрсдэл ихтэй газар тариалангийн үйлдвэрлэлийн хөрөнгө оруулалтын өгөөжийг тогтвортой байлгахын ач холбогдлыг сайн мэддэг. Тиймээс зарим тохиолдолд тэд тариалангийн үйлдвэрлэлд зориулсан даатгалын санаачилга гаргадаг ба тариаланчдыг даатгалд хамруулах урамшууллыг бий болгодог. Тухайлбал, 2007 онд ундаа, хүнсний PepsiCo корпорац Энэтхэгийн тариаланчдад зориулж индексжүүлсэн даатгалыг нэвтрүүлсэн. Энэтхэгийн хувийн хэвшлийн даатгалын тэргүүлэгч компани "ICICI Lombard" даатгалын борлуулалтыг хариуцаж, харин бүтээгдэхүүний загварчлал, цаг уурын станцын суурилуулалт болон даатгалын менежментийг "Weather Risk Management Services" (WRMS) хувийн зөвлөх компани удирдан хэрэгжүүлсэн байна. PepsiCo индексжүүлсэн даатгалд хамрагдсан тариаланчдын бүтээгдэхүүнийг даатгалд төлсөн хураамжийнх нь 50 орчим хувьтай тэнцэх хэмжээний илүү үнээр худалдан авдаг байна. Үүний хамт PepsiCo компани ухаалаг утасны аппликейшнээр дамжуулан цаг агаарын мэдээ болон бусад газар тариалантай холбоотой чухал мэдээллийг тогтмол түгээх сүлжээг бий болгосон (PepsiCo, 2017). "ICICI Lombard GIC Ltd." Компани өмнөх даатгалын схемүүдийг орлох "PMFBY" даатгалын хөтөлбөрийг 2016 онд санаачлан эхлүүлж, 2017-2018 оны тариалангийн улиралд 1.5 сая гаруй тариаланчийг хамруулсан байна. Даатгалд ийнхүү өргөн хүрээтэй хамрагдсан нь нэг талаас Засгийн газрын татаас, нөгөө талаас ХАА-н тариалангийн улирлын зээлд хамрагдахын тулд тариаланчид даатгалын схемд хамрагдсан байх ёстой гэсэн шалгууртай холбоотой юм. Хохирлын түвшнийг хиймэл дагуулын ургамлын индекс болон талбайн ургацын холимог мэдээллүүдэд суурилан тогтоодог байна (ICICI Lombard, 2018).

3.2. МОНГОЛ УЛС ДАХЬ ХАА-Н ДААТГАЛЫН ТОГТОЛЦООНЫ ӨНӨӨГИЙН БАЙДАЛ

Монгол улсын Малын индексжүүлсэн даатгал (МИД) нь шилжилтийн эдийн засагтай хөгжиж буй орнуудын дотор өргөн цар хүрээнд амжилттай нэвтрүүлсэн цөөн тооны арилжааны индексжүүлсэн даатгалын хөтөлбөрүүдийн нэг болж чадсан юм. Дэлхийн банк болон бусад олон улсын хандивлагч байгууллагуудын дэмжлэгтэйгээр МИД-ыг цаг агаарын эрсдэлүүд, ялангуяа зудаас малчдыг хамгаалах зорилготойгоор 2001 оноос эхлэн хэрэгжүүлсэн. Туршилтын төслийг 2006 онд гурван аймагт эхлүүлж, 2012 он гэхэд улсын бүх аймгуудыг үе шаттайгаар хамруулсан. 2014 онд даатгалын үйл ажиллагааг даатгалын хувийн компаниуд, харин төр, хувийн хэвшлийн хөрөнгө оруулалттай компани давхар даатгалыг хариуцсан (Bertram-Huemmer and Kraehnert 2015). Даатгалын хохирлын хэмжээг сумдын хэмжээнд хорогдсон малын тоог үндэслэн тооцдог. Даатгуулагч малчдад сумын тухайн төрлийн малын хорогдлын хувийг урьдчилан тогтоосон босго хэмжээнээс давсан тохиолдолд нөхөн төлбөр олгодог байна (Bobojonov, 2017).

Бусад улс орны нэгэн адил Монголын Засгийн газар чөлөөт зах зээлийн үнэ бүхий даатгалын хураамжийг малчид төлж чадахуйц байлгах зорилгоор татаасаар дэмжиж байна. Ингэхдээ шууд бус даатгалын хураамжийн татаасын хэлбэрийг ашигладаг ба хохирлын нөхөн төлбөрийн хэмжээг хоёр түвшинд хуваах замаар хэрэгжүүлдэг. Эхний түвшинд даатгалын дээд хэмжээний 30 хүртэлх хувийг (эрсдэлт ихтэй бүс нутагт 20%) чөлөөт зах зээлийн үнэ бүхий хураамжаар даатгадаг. Үүнийг олон улсын даатгалын компаниудад даатгуулсан хохирлын давхар даатгалын үйлчилгээ болон малчдаас төлж буй даатгалын хураамжаас

төлөгддөг гэж ойлгож болно. Харин даатгалын хохирлын хэмжээний 30% (эсвэл 20%-иас дээш хувийг давхар даатгалд хамруулах үнийг төрөөс татаасаар даадаг байна. Ингэснээр даатгалын бүтээгдэхүүний үнэ монгол малчдын хувьд боломжийн түвшинд байх юм. Даатгалыг тодорхой малын төрөлд зориулан сонгож болохоос гадна даатгалын хэмжээг ялгаатай түвшинд тогтоох боломжтой. Малчид нийт даатгалын үнэлгээний үнийн дүнгийн 1-100%-ийг даатгуулж болох хэдий ч ихэвчлэн даатгалын үнийн дүнгийн 30%-ийг даатгуулдаг байна (AgRe, 2015).

Монгол улсын хэмжээнд 2015 оны байдлаар, нийт 51,98 сая толгой малын 5,1% нь буюу гол төлөв бог малыг даатгалд хамруулжээ (AgRe 2015). Мөн энэ онд Хөдөө аж ахуйн даатгалын салбарт 180 гаруй даатгалын төлөөлөгч, 21 аймаг дахь даатгалын компаниудын 1,101 салбарт хүрч, монголын нийт малчдын 7 орчим хувь даатгалд хамруулсан (IBLI, 2015) мэдээ байна. Малчид өөрсдийн эрсдэлд хандах хандлагаас хамаарч сайн дурын үндсэн дээр МИД-д хамрагдах боломжтой байдаг. Малчдын эрсдэлээ бууруулах сонирхол болон улсаас олгож буй даатгалын хураамжийн татаасын хөнгөлөлтийг эдлэх зэрэг даатгалд хамрагдахын давуу талуудаас гадна нэг сонирхол төрүүлэх зүйл бол малаа даатгуулсан малчид ХАА-н арилжааны зээлийн хүүг нь 2% бууруулж авах боломжтой болдог. Хөдөө аж ахуйн давхар даатгал ХК-ийн мэдээгээр, 2017 оноос банкнууд тодорхой хураамж авч зуучлагчаар ажиллаж эхэлснээр даатгалын хамрах хүрээ улам өргөжсөн байна.

Сүүлийн үеийн судалгаагаар, МИД-ын нөхөн төлбөр нь даатгалд хамрагдсан малчин өрхөд хохирлоо барагдуулж, мал хуйгаа эргэн төлжүүлэхэд эерэг нөлөөтэй байгааг харуулжээ (Bertram-Huemmer ба Kraehnert, 2018). Дэлхийн банк монголын МИД хөтөлбөрийг маш амжилттай хэрэгжиж буй гэж үнэлж, уг туршлагыг Кени ба Этиоп улсуудад мөн хэрэгжүүлж эхэлсэн байна.

3.3. ШИЛЖИЛТИЙН ЭДИЙН ЗАСАГ БҮХИЙ ОРНУУДЫН САЙН ТУРШЛАГА БА СОРИЛТ БЭРХШЭЭЛ

Шилжилтийн эдийн засаг бүхий орнуудад даатгалын бүтээгдэхүүнийг санаачлаж, даатгалын тогтолцоог туршиж нэвтрүүлэхэд тохиолддог нийтлэг сорилт бэрхшээлүүд нь уламжлалт зах зээлийн эдийн засагтай орнуудынхаас ялгаатай байдаг. Дараахь бүлэгт шилжилтийн эдийн засагтай орнуудын индексжүүлсэн даатгалын шинж чанар үзүүлэлтүүдийг нарийвчлан харуулна.

3.3.1. ХЯТАДЫН ХАА-Н ДАВХАР ДААТГАЛЫН САН БА ТӨР, ХУВИЙН ХЭВШЛИЙН САНААЧИЛГУУД

Сүүлийн 50 жилийн хугацаанд Хятадын хойд зүгийн үр тарианы үйлдвэрлэлийн томоохон бүс нутгуудад ган, хуурайшилтын давтамж ихсэж байна (Zou et al., 2005). Хятадын Засгийн газар ХАА-н нэрлэсэн эрсдэлт уламжлалт даатгалыг нэвтрүүлэх оролдлого хэд хэдэн удаа хийжээ. Эдгээр хөтөлбөрүүдийн даатгалын хамрах хүрээ, улсын хүчтэй татаасаар өргөн цар хүрээтэй байсан ч даатгалын нөхөн төлбөрийн хэмжээг бодит хохиролтой харьцуулахад туйлын хангалтгүй байжээ. Тиймээс уг хөтөлбөрүүд даатгуулагч тариаланчдын гамшгийн эрсдэлийг даван туулах чадварт сайнаар нөлөөлж чадаагүй тул бүтэлгүй болсон (Wang et al., 2011).

Ийнхүү амжилтгүй оролдлогуудаас сургамж авч цаг агаарын индексэд суурилсан тодорхой цөөн бүтээгдэхүүний даатгалыг хэд хэдэн бүс нутгийн хэмжээнд туршилтаар нэвтрүүлж байна. Ихэнх хөтөлбөрүүдийг швейцарийн Re

insurer SwissRE дахин даатгалын сангийн дэмжлэгтэй нэвтрүүлсэн (Хүснэгт 1). Эхний үед индексжүүлсэн даатгалын бүтээгдэхүүнүүд улсын татаасын дэмжлэгт хамрагдаж чаддаггүй байжээ. Учир нь Хятадын Даатгалын Зохицуулах Хороо (CIRC) суурь эрсдэлээс үүдэн хэрэглэгчдийн итгэлийг алдахаас болгоомжилж даатгалын хохирлын үнэлгээг газар дээр нь биетээр хийхийг шаардаж байсан байна. Оролцогч талуудын үл ойлголцлыг Германы олон улсын хамтын ажиллагааны байгууллага (GIZ) хэд хэдэн арга хэмжээг амжилттай авсны үр дүнд шийдвэрлэжээ. Хятад улсын цаг уурын хүрээлэнтэй (CMA) хамтран эрсдэлд өртөх магадлалыг хэмжих хүчин чармайлтын үр дүнд шаардлагатай мэдээллийн баазыг бий болгосон. Шийдвэр гаргагч талуудын оролцоотой итгэлцлийг сайжруулах хэлэлцүүлэг хийж үүнийгээ баримтад тулгуурласан бодлого боловсруулахад дэм үзүүлэх зорилгоор судалгааны материал болгож тараасан байдаг. Эцэст нь Хятадын Даатгалын Зохицуулах Хороо ХАА-н даатгалын журмыг боловсруулж индексжүүлсэн даатгалыг хүлээн зөвшөөрсөн байна (GIZ 2019). Ийнхүү төрийн татаасын дэмжлэгт хамрагдаж чадсанаар Хятадын ХАА-н даатгалын хураамжийн 80% нь хөнгөлөгддөг болсон байна.

Индексжүүлсэн даатгалын зах зээл жижиг загвар төслийн хүрээнээс тэлж, өргөжин хөгжихөд хэд хэдэн хүчин зүйл нөлөөлж байна. Нэгдүгээрт, Хятадын туршилтын төслүүд өндөр татаасын дэмжлэгт тулгуурласан нь нөгөө талдаа буруу дохио өгөхөөс гадна улсын төсөвт дарамт учруулж байна. Ийм өндөр татаастай даатгалын жишээг өөр бусад улсуудад авч хэрэглэхэд хэцүү юм. Хоёрдугаарт, даатгалын хураамжийн өндөр татаасын ил тод бус байдал нь Засгийн газрыг хуурамч андеррайтинг болон буруу хуваарилалтын эсрэг хүчин чармайлт гаргах шаардлага үүсгэж байна. Өнөөг хүртэлх даатгалын төслүүдийн хэрэгжүүлсэн хугацаа богино байгаа тул системтэй хийгдсэн дүгнэлт судалгаа байхгүй байна. Аньхуй мужид 2009 онд будааны даатгалын төсөлд үнэлгээ хийхэд судалгаанд оролцсон тариаланчдын 50% орчим хувь нь даатгалд хамрагджээ (Jin et al., 2016). Судалгаагаар, даатгалд хамрагдаагүй тариаланчдын шалтгааныг тодруулахад, 44% нь даатгалд хамрагдах цар хүрээ, үнэ өртгөөсөө, 18% нь нөхөн төлбөр авах итгэлгүйгээс, 24% нь даатгалын бүтээгдэхүүний талаарх мэдээлэл, ойлголтгүй байснаас тус тус шалтгаалсан байна. Улсаас даатгалын бүтээгдэхүүнийг дэмжин олгож буй дэмжлэгүүд даатгалын ач холбогдлыг олон нийтэд эерэгээр таниулахад жинтэй хувь нэмэр болсон байна. Даатгуулсан тариаланчдын 30 хувь нь загвар төсөлд хамрагдах гол үндэслэл нь Засгийн газрын дэмжлэг байсан гэжээ. Аньхуй мужийн будааны индексжүүлсэн даатгалын хураамжийг татаасаар дэмжсэнээр нэрлэсэн эрсдэлийн уламжлалт даатгалын хураамжаас хямд байв. Гэсэн хэдий ч өнөөдөр Хятад улс даатгалын бүтээгдэхүүнийхээ эрсдэлийн үнэлгээ болон суурь эрсдэлийн асуудлуудаа нэг мөр шийдэж чадаагүй хэвээр байна (China Re and P&C, 2014). Түүнчлэн орон нутгийн даатгалын компаниудын индекс хөгжүүлэх чадвар чадавх сул байна гэж тайланд тусгажээ. Даатгалын бүтээгдэхүүнийг худалдан авах зах зээлийн эрэлт хэрэгцээ муу байсны нэг шалтгаан нь даатгалын компани банк, санхүүгийн байгууллагууд болон бусад төсөл, хөтөлбөрүүдтэй ажлаа уялдуулж, хамтын ажиллагаа хангалтгүй байсных гэж үзжээ (IFAD, 2010).

Өмнө дурдсанчлан нэрлэсэн эрсдэлийн уламжлалт даатгалын ил тод байдал хангалтгүй байсан учир тариаланчдын даатгалд хамрагдах сонирхлыг бууруулж, нийгэм, эдийн засгийн ач холбогдол муутай болжээ (Wang et al., 2011). Тиймээс нийт даатгуулсан үнийн дүнгийн хэмжээ тариалангийн үйлдвэрлэлийнхээ бодит

үнийн дүнгийн гуравны нэгтэй л тэнцсэн байна (Хүснэгт 1). Өөр нэг хүндрэлтэй асуудал нь тариаланчдын даатгалын компаниудад итгэх итгэл сул байгаа явдал юм. Даатгалын хохирол барагдуулж байсан муу түүх нь олон арван жил өнгөрсөнч шинээр санал болгож буй даатгалын бүтээгдэхүүнд итгэх итгэлийг сулруулах нөхцөл болсоор байна (Wang et al., 2011). Одоо ч гэсэн даатгалын харилцаанд ил тод байдал бүрэн хангагдаагүй хэвээр байна (Agroinsurance, 2017).

In RMB / mu	Даатгуулсан хэмжээ	Даатгуулсан үйлдвэрлэлийн хэмжээ		Нийт үйлдвэрлэлийн хэмжээ	
		Value	SI / Cost	Value	SI / Cost
Будаа	349.1	449.7	77.5%	1,151.1	30.3%
Буудай	337.0	407.3	82.7%	914.7	36.8%
Эрдэнэшиш	273.8	350.0	78.2%	1,012.0	27.1%
Шар буурцаг	190.4	193.0	98.7%	625.9	30.4%

Хүснэгт 1: Тариалангийн үйлдвэрлэлийн үнийн дүн ба даатгуулсан хэмжээ (Эх сурвалж: PeakRe 2017)

Хятадын ХАА-н үйлдвэрлэлийн цар хүрээ нь эрсдэлийн удирдлагыг бий болгоход сорилт бэрхшээл учруулж байв. Хятадын ХАА-н давхар даатгалын сан (CARP) 2014 онд уг асуудлыг шийдвэрлэх зорилгоор байгуулагдсан. CARP-ийн даатгалын гишүүн компаниуд даатгалын хураамжийнхаа тал хувийг тус санд тушаадаг байдаг. "China Re P&C" менежментийн агентлаг нь гишүүдтэйгээ давхар даатгалын нөхцөлийг тохиролцдог байна (Krychevska et al., 2017). Хэдий 23 даатгалын компани тус санд хураамж төлж байгаа ч 2018 онд "China Re" нийт хураамжийн (80%) ихэнхийг өөрөө гаргадаг байна (OUBC, 2017). Харин өнөөдрийн байдлаар, олон улсын давхар даатгалын компаниуд идэвхтэй үйл ажиллагаа явуулж эхэлсэн нь мэдээллийн ил тод байдал, зүй зохистой андеррайтинг, нөхөн төлбөрийн найдвартай байдал зэрэг эрсдэлийн удирдлагын сайн сонголтуудыг бий болгосон.

Хятадын ХАА-н эрсдэлийн удирдлагыг төгөлдөржүүлэхэд эдгээр загвар даатгалын төслүүд чухал сорил, туршлага болсон юм. Хятадын даатгалын зах зээлд ХАА-н бүтээгдэхүүний үнийг тогтворжуулах даатгалын үр дүнтэй бүтээгдэхүүн ойрын ирээдүйд чухал шаардлагатай байна. Хэдийгээр Засгийн газар болон бодлогын баримт бичгүүдэд даатгалын зах зээлийг цаашид хөгжүүлэх хэрэгтэйг дурдсан боловч ХАА-н бүтээгдэхүүний үнийн даатгалын хувьд хувийн хэвшлийн компаниудын ашиг сонирхолд нийцэхгүй байна. Урьдын судалгааны ажлуудын хүрээнд даатгалын зах зээлийг хөгжүүлэх урамшуулал бүхий бодлогын болон институтын шинэчлэлт хийх шаардлагатайг ХАА-н бүтээгдэхүүний фьючерс зэрэг даатгалын бүтээгдэхүүний жишээн дээр санал болгож байжээ (Kenderdine, 2018).

3.3.2. КАЗАКСТАНЫ ДААТГАЛЫН БОЛОН ОЛОН УЛСЫН ДАВХАР ДААТГАЛЫН КОМПАНИУДЫН ХАМТРАН САНААЧИЛСАН АРИЛЖААНЫ ДААТГАЛЫН ТӨСЛҮҮД

Өргөн уудам газар нутагтай Казакстан улс томоохон үр тариа үйлдвэрлэгч,

экспортлогч орон юм. Дэлхийн үр тарианы зах зээлийн томоохон тоглогч хэдий ч тус улсын газар тариалангийн үйлдвэрлэл тогтвортой бус, хэлбэлзэл ихтэй байдаг. Ялангуяа, 2002, 2010 болон 2012 онуудад тохиолдсон ган, хуурайшилт тариалангийн үйлдвэрлэлд ихээхэн эрсдэл учруулсан. Казахстаны засгийн газар хөдөө аж ахуйн даатгалыг газар тариалангийн үйлдвэрлэлийн эрсдэлийг бууруулах чухал хэрэгсэл болохыг хүлээн зөвшөөрдөг бөгөөд үүнд ихээхэн ач холбогдол өгч, тариалангийн даатгалыг 1997 оноос албан журмын болгож, 2004 оноос хойш татаасаар дэмжиж эхэлсэн.

Казакстан улсад хөдөө аж ахуйн даатгалыг арилжааны даатгалын компаниуд болон даатгалын нийгэмлэгүүд эрхэлдэг. Тариалан эрхлэгчид нэг бол даатгалын компанийн бүтээгдэхүүн худалдажавах боломжтой эсвэл даатгалын нийгэмлэгийн гишүүн байж болдог. Төрийн татаасын хуваарилалтыг "КазАгроГарант" хариуцах бөгөөд даатгалын нөхөн төлбөрт төлсөн мөнгөний 50 хувиар тооцож татаасын дэмжлэг олгож байна. Хууль эрх зүйн таатай орчин бүрдсэн, төрийн дэмжлэг харьцангуй өндөр учир даатгалын хамрах хүрээ 2008 онд хамгийн өндөр төвшинд хүрч, нийт тариалангийн талбайн 84%-ийг хамарсан мэдээ байна. Харамсалтай нь сүүлийн жилүүдэд даатгалын хөтөлбөрийн нэр хүнд буурсаар, 2018 онд нийт талбайн 42%-ийг даатгасан байна. Даатгалын энэ бууралтыг тус улсын үйлдвэрлэлийн өндөр давтамжтай эрсдэлтэй холбон тайлбарлаж болно. Эрсдэл өндөр нөхцөлд даатгуулагч зүй ёсны хохирлын нөхөн төлбөрөө тэр болгон гүйцэд авч чадахгүйгээс шинээр зах зээлд гаргаж буй даатгалын хөтөлбөрүүдэд итгэх итгэлгүй болж байна. Түүнчлэн даатгалын хураамжийг төрөөс татаасаар ихээр дэмждэг боловч их талбайтай, томоохон аж ахуйн нэгжүүдийн хувьд тэдний хүлээх хураамжийн төлбөр өндөр болж, сонирхлыг нь татаж чадахгүй байна.

Казахстаны даатгалын системийн хөгжилд тулгарч буй бэрхшээлийг тодорхойлж асуудлуудыг индексжүүлсэн даатгалаар шийдвэрлэхээр шийджээ. Казахстаны засгийн газар 2014 оноос индексжүүлсэн даатгалд эрхзүйн таатай орчныг бүрдүүлж ба түүний зах зээлийг хөгжүүлэхээр ажиллаж байна (UNDP, 2016). Индексжүүлсэн даатгалыг 2016 онд анх практикт нэвтрүүлж эхэлсэн ба индексжүүлсэн даатгалын бүтээгдэхүүнийг QOLDAU (хуучнаар Минагро) агентлаг Швейцарын "Swiss Re" компанитай хамтран зах зээлд гаргасан. Даатгалын бүтээгдэхүүн болон нөхөн төлбөрийг Vandersat хиймэл дагуулын мэдээлэлд суурилсан хөрсний чийгийн индекс дээр үндэслэсэн тооцдог (QOLDAU, 2019). QOLDAU (2019)-ийн мэдээллээр ургац ба хөрсний чийгийн индексийн корреляцийн хамаарал 81% байдаг. Даатгалын хураамжийн хэмжээг даатгалын үнэлгээний дүнгийн 2,43 – 4,8% хооронд тогтоодог. Таримлын төрлөөс (тэжээлийн ургамал, өвс хоёр үе шат, үр тарианых 3 үе шат) хамаарч даатгалын нөхөн төлбөрийг хоёр эсвэл гурван үе шаттайгаар өгдөг. Костанай, Акмола болон хойд Казахстаны 10 мянга гаруй га тариалангийн талбайг 2018 онд туршилтын журмаар даатгалд хамруулсан (Inbusiness, 2018b). Даатгалын борлуулалтыг уламжлалт аргаар заримыг хийсэн ба бусдыг нь шинээр үүсэж байгаа худалдан авалт, цаг агаарын мэдээлэл, түүхий эдийн ханган нийлүүлэлтийн онлайн үйлчилгээний сувгаар борлуулсан байна. Даатгал бий болсноос хойших богино хугацаанд тус хөтөлбөр тариалан эрхлэгчдийн орлогод үзүүлсэн нөлөөллийн талаар мэдээлэл хараахан олдохгүй байна.

3.3.3. УКРАЙН УЛСЫН ХУВИЙН ХЭВШЛИЙН ЖИЖИГ ХЭМЖЭЭНИЙ ДААТГАЛЫН САНААЧИЛГА

Украины ХАА-н үйлдвэрлэлийн гол эрсдэлүүдэд ган хуурайшилт, хяруу унах болон өвлийн хүйтэн жавар ордог. Судалгааны үр дүнгээс харахад Украин улсын тариаланчдын 85% нь ган хуурайшилтыг үйлдвэрлэлийн эрсдэлийн үндсэн шалтгаан гэж үздэг (Swiss Re, 2010b). Даатгалын зах зээлийн хөгжлийг дэмжих зорилгоор Засгийн газар нь 2005-2008 онуудад даатгалын хураамжийн 50% -ийн хөнгөлөлтийн татаасыг олгож байсан нь даатгалын цар хүрээг нэмэгдүүлсэн байна. Харамсалтай нь 2009 онд төсвийн алдагдалтай холбоотойгоор татаасын дэмжлэггүй болсноор даатгалд хамрагдах хүрээ газар нутгаасаа хамаарч тариалангийн талбайн 8-18 хувь хүртэл буурсан (IIF 2017). Үүний зэрэгцээ санхүүгийн байгууллагууд уламжлалт ургацын даатгалын төлбөрийн механизмын шударга, үнэн зөв байдалд эргэлзсэний улмаас тус даатгалыг барьцаа болгон хүлээн авахаас татгалздаг болжээ (Swiss Re, 2010b).

Уламжлалт даатгалтай зэрэгцэн олон улсын байгууллагын (ихэвчлэн Дэлхийн банк) дэмжлэгтэйгээр индексжүүлсэн даатгалыг нэвтрүүлэх оролдлого хэд хэдэн удаа хийжээ. Хуучин ЗХУ-ын орнуудын дунд анхны индексжүүлсэн даатгал нэвтрүүлэх оролдлогыг 2002 онд Украин улс туршиж байжээ. (Skees et al. 2002). Загвар даатгалын үйл ажиллагааг Олон улсын санхүүгийн корпорацын (IFC) Агробизнесийг хөгжүүлэх төслийн санаачилгаар "Credo-Classic" даатгалын компани болон Дэлхийн банкны "Commodity Risk Management Group" групптэй хамтран хэрэгжүүлсэн. Тариаланчдад санал болгож буй даатгал нь хур тунадас болон температурын стрессийн индекс-д суурилдаг. Цаг агаарын индексийн үзүүлэлтийг хээрийн хэмжилтээр баталгаажуулах замаар нөхөн төлбөр нь хохирлын хэмжээтэй дүйцэж байгаа эсэхийг шалгадаг. Гэхдээ тус хөтөлбөрийн цар хүрээ харьцангуй бага байсан буюу зөвхөн хоёр тариаланч даатгуулсан байна (IFAD 2010). Амжилтгүй болсны эхний гол шалтгаан нь төрийн татаасын дэмжлэгтэй, олон нэрлэсэн эрсдэлийг багтаасан улсын даатгалтай нэг цаг хугацаанд таарч өрсөлдсөн явдал байв. Хоёрт хээрийн хэмжилт, хяналт даатгалын үнэлгээний ажлыг хүнд төвөгтэй болгосон (Шинкаренко, 2007). Гуравт хэрэгжүүлэгч даатгалын компани нь даатгалын бүтээгдэхүүнээ сурталчлах, мэдээлэл түгээх болон үйлчлүүлэгчдийн итгэлийг олж авах ажлаа орхигдуулсан байна. Дэлхийн банк болон Олон улсын санхүүгийн корпорацын (IFC) хамтран "CelsiusPro AG" цаг агаарын индекс боловсруулагчтай 2015 онд ажиллаж эхэлсэн ч өнөөг хүртэл тодорхой үр дүн гараагүй байна (Artemis, 2015).

Олон улсын "Syngenta" корпорац үндэсний даатгалын компанитай хамтран "MeteoZakhyst" загвар даатгал гаргаж 2016 онд улаан буудай ба эрдэнэ шишийн 100,000 га, 2018 онд 420,000 га талбайг тус тус даатгалд хамруулжээ. "Syngenta" корпорацын бүтээгдэхүүнийг худалдан авсан тариаланчид үнэгүй даатгуулсан байна. Цаг агаарын эрсдэлээс үүссэн эрсдэлийг тав хоногийн дотор мэдэгдвэл Syngenta бүтээгдэхүүнд зарцуулсан мөнгөний хэмжээтэй дүйцэх нөхөн төлбөрийг авна (Destinations UA, 2018). Үр тариа, дизель түлшний зардлыг 60 евро хүртэл, бусад түүхий эд орцыг 30 евро хүртэл нөхөн төлдөг байна. Тус даатгал нийлбэр хур тунадас, хэт халалт болон үерийн индексэд суурилан ургацын хохирлыг нөхөн төлдөг (Syngenta, 2019).

Ерөнхийдөө сүүлийн үед тариаланчдыг үнийн бус урамшууллын замаар даатгаж аль болох төрийн татаасын хамаарлаас гаргахыг оролдож байна. Харин мэдлэг

мэдээлэл түгээх, итгэлцлийг олох сайжруулах болон туршилтын даатгалын бүтээгдэхүүний үнийг тогтоох зэрэг бусад асуудлыг амжилттай шийдвэрлэх гарцыг хараахан олоогүй байна.

3.3.4. УЗБЕКИСТАН: АРИЛЖААНЫ ИНДЕКСЖҮҮЛСЭН ДААТГАЛЫН БОЛГООМЖТОЙ ТУРШИЛТ

Узбекистанд ХАА-н даатгалын зах зээл 1997 онд төрийн өмчит хувьцаат даатгалын мэргэшсэн компани "Uzagrosugurta" байгуулагдсанаар хөгжиж эхэлсэн. Тус компани 1998-2001 онуудад улсын төсвөөс их хэмжээний татаасын дэмжлэг авсан ба даатгалын хохирлын 25 орчим хувийг улсаас төлжээ. Харин 2002 оноос хойш ХАА-н даатгалын зах зээл татаасгүй болж чөлөөт зах зээлийн зарчмаар ажиллаж байна. 2014 онд хөвөнгийн тариалангийн талбайн 3-60% харин улаан буудайн талбайн 2-37% нь бүс нутаг тус бүрээр харилцан адилгүй даатгуулсан (Muradullayev et al., 2015). Узбекистан бол хуучин ЗХУ-ын бүрэлдэхүүнд байсан улсуудаас цорын ганцаараа татаасын дэмжлэггүйгээр үйл ажиллагаа нь жигдэрсэн ХАА-н даатгалын тогтолцоотой улс юм. Энэ амжилтын нэг шалтгаан нь хөвөн ба улаан буудайн тариалангийн хөнгөлөлттэй зээл олгох явдал юм. Харин хөнгөлөлттэй зээл олгохдоо банкнууд тариаланчдаас цаг агаарын эрсдэл тохиолдсон ч зээлийн төлбөрөө төлөх чадвартай байхыг шаарддаг буюу олон төрлийн эрсдэлийн тариалангийн даатгалд (MCPI) хамрагдсан байх нөхцөлийг тавьдаг.

Узбекистан болон Киргиз улсуудад индексжүүлсэн даатгалын анхны загвар туршилтыг 2019 онд "KlimALEZ Research-to-Business (R2B)" төслийн хүрээнд Лайбницын хөдөөгийн хөгжлийн хүрээлэн (IAMO) эхлүүлсэн (Bobojonov ба Kuhn, 2019a). Уг төслийг орон нутгийн их дээд сургуулиуд болон даатгалын компаниуд мөн "Hannover Re" давхар даатгалын компани зэрэг талууд хамтран хэрэгжүүлдэг. Узбекистанд уг төслийг Ташкент улсын эдийн засгийн их сургууль ба "GROSS" даатгалын компанитай хамтран хэрэгжүүлж байна. Даатгалын индексийг хөгжүүлэх болон зах зээлийн эрэлт хэрэгцээг тариалангийн практик нөхцөлд тодорхойлох судалгаа шинжилгээний ажил хийгдэж байгаа нь тус төслийн онцлог юм. Төслийн зорилго нь даатгалын компаниуд болон тариалан эрхлэгчдийн эрэлт хэрэгцээнд нийцсэн зах зээлийн нөхцөлд шууд ашиглаж болох даатгалын бүтээгдэхүүн хөгжүүлэх явдал юм.

Эхний шатанд зайнаас тандан судлалын нийлбэр хур тунадасны мэдээлэлд үндэслэн энгийн индекс боловсруулсан байна. Төслийн хамтрагч даатгалын болон давхар даатгалын компаниудтай хамтран зах зээлд гаргах даатгалын бүтээгдэхүүн болгож хөгжүүлсэн. Дараагийн шатанд төслийн баг тариаланчидтай хэд хэдэн хэлэлцүүлэг семинар зохион байгуулж тэдний даатгалын бүтээгдэхүүний талаарх субъектив эрсдэлийн үнэлгээг хийж ба эрэлт, хэрэгцээг судалсан. Узбекистаны улаан буудайн үйлдвэрлэлийн гол нутаг of "Djizzah" мужийн "Zomin" дүүрэгт цөөн тооны индексжүүлсэн даатгалын гэрээг хийсэн (Bobojonov ба Kuhn, 2019b). Даатгалын загвар туршилтын үйл явцыг судлах болон хэлэлцүүлэг семинарууд хийх явцад хэд хэдэн сайжруулах хэрэгцээ шаардлагыг тодруулсан: Тариаланчид хур тунадас болон агаарын температурын мэдээллийг аль алиныг нэгтгэсэн индекс байх ёстойг онцолсон. Учир нь ган хуурайшилтын үед зөвхөн хур борооны дутагдлаас биш агаарын температур хүчтэй ихсэхэд ургамлын усны хэрэгцээ мөн хүчтэй нэмэгдсэн. Мөн даатгалын компаниудын хохирлын төлбөрийн тооцоог хэрхэн хийж байгааг ил тод болгох ёстойг тариаланчид хэлж байв. Даатгуулагчид

учирсан даатгалын тохиолдлын хохирлыг тооцож, нөхөн төлбөрийг олгохдоо алдаа гаргаж байсан туршлагаас улбаалан хэрэглэгчид ил тод байдлыг хангах шаардлага тавьж буй нь зүйн хэрэг юм.

Узбекистанд 2019 оны хоёрдугаар хагаст ХАА-н даатгалын зах зээлийн цаашдын хөгжилд нөлөөлөх бодлогын хэд хэдэн өөрчлөлт гарсан. Нэгдүгээрт, Засгийн газар төрийн өмчит "Uzagrosugurta" даатгалын компани татаасын дэмжлэгтэй банкны зээлийг даатгах тохиолдолд даатгалын хохирлын төлбөрийн 20 хувийг татаасаар олгохоо мэдэгдэв. Энэ арга хэмжээ тус компанийн даатгалын хураамжийг бууруулж тариаланчдын даатгалд хамрагдах түвшинг нэмэгдүүлэх боломжтой юм. Хоёрдугаарт, Узбекистанд индексжүүлсэн даатгалын хөгжлийн хөтөлбөрийг бий болгох талаар Ерөнхийлөгчийн зарлиг гарсан. Энэ нь засгийн газар, олон улсын ба дотоодын даатгалын компаниудын индексжүүлсэн даатгалын зах зээлийн тогтолцоог хөгжүүлэхэд чиглэсэн ажлуудыг санхүүжүүлэх нэмэлт эх үүсвэрийг бий болгох магадлалтай (Bobojonov ба Kuhn, 2019c). Ойрын ирээдүйд дараагийн шатны реформууд хэрэгжих хүлээлт үүссэн байна.

"KlimALEZ" төслийн хүрээнд талуудын оролцоог хангах болон төслийн хэрэгжилтийг сайжруулахтай холбоотой дараах дүгнэлтүүдэд хүрсэн:

- Индексийн загварын хувьд газрын мэдээллийн дутагдалтай талуудыг сансрын хиймэл дагуулын мэдээлэл нөхөх боломжтойг харуулсан болно. Зарим улс оронд 1990-ээд оны үед олон цаг уурын станцуудын үйл ажиллагаа зогсож цаг агаарын станцын сүлжээний нягтрал даатгалын уурь эрсдэлийг эрс багасгаж чадахгүй болсон. Бие даасан цаг агаарын станц фермерийн аж ахуй дээр суурилуулах боломжтой ч үүнийг зөвхөн томоохон аж ахуйн нэгж л санхүүгийн хувьд дааж авч явах боломжтой. Төслийн явцад төрөл бүрийн индексийн загварыг хөгжүүлж туршиж үзсэн ч бүгд агаарын температур ба хур тунадасны мэдээлэлд суурилдаг. Харин уулархаг нутаг ба усалгаатай газар тариаланд температур ба хур тунадаст суурилсан индекс ашиглахад бэрхшээл тулгарч байна. Тиймээс ургамлын индекс ба хөрсний чийгшлийн индекс зэрэг бусад мэдээ мэдээллийг зарим бүс нутагт ашиглах талаар цаашид ажиллах шаардлагатай.
- Шинжлэх ухааны судалгааг бизнесийн үйл ажиллагаатай нягт уялдуулан хөгжүүлэх нь нь даатгагч, даатгуулагч талуудын эрх үүрэг ашиг сонирхлыг харилцан ижил харгалзаж үздэг сайн практик болох нь батлагдсан. Мөн орон нутгийн даатгалын болон олон улсын давхар даатгалын компаниудын хоорондын хамтын ажиллагаа маш чухал ач холбогдолтой юм. Олон улсын давхар даатгалын компаниуд давтамж ихтэй ган, хуурайшилтыг даван туулахад санхүүгийн дэмжлэг үзүүлэхээс гадна хэрхэн гэрээ байгуулах болон бусад үйл ажиллагаа захиргааны асуудлуудыг шийдвэрлэх арга, туршлага хуримтлуулсан байдаг.
- Чөлөөт зах зээлийн ханштай даатгалын үйлчилгээнд хамрагдах тариаланчдын тоо аж ахуйн нэгжийн том багаас үл хамааран эрс багасдаг. Даатгалын хураамжийг төрийн татаасын дэмжлэгээр бууруулах боломжтой ч зах зээлийн өрсөлдөөнд буруу хандлага өгөхгүй байх үүднээс маш болгоомжтой ашиглах хэрэгтэй. Узбекистанд хэрэгжүүлж буй бодлогын арга хэмжээ төрийн өмчит даатгалын компаниудыг дэмжиж харин хувийн жижиг даатгалын компаниудыг

хамруулаагүй.

- Банк санхүүгийн болон түүхий эд хэрэгслийн ханган нийлүүлэгч байгууллагуудтай нягт хамтран ажиллах замаар даатгалд хамрагдах хүрээг тэлж болно. Гэвч тэдгээр оролцогч талууд ерөнхийдөө даатгалын байгууллагуудтай хамтран ажиллах сонирхолтой гэх боловч яг өөрсдийн хэрэгцээ ашиг сонирхолд нийцүүлэх үүднээс олон нөхцөл шаардлагуудыг тавьдаг. Хөдөө аж ахуйн зээл олгодог банкнуудтай яриа хэлэлцээр үргэлжлүүлэн хийж байна.

- Тариаланчдын дунд хийсэн судалгааны ажлууд болон экстейншний семинарын туршлагаас үзэхэд, даатгалд хамрагдах цар хүрээг тэлэхийн тулд талуудын итгэлцлийг бий болгох арга хэмжээ авах шаардлагатай юм. Даатгалын үйл ажиллагаа, нөхөн төлбөртэй холбоотой урьдын муу туршлагуудыг залруулах, талуудын итгэлцлийг сайжруулах зорилгоор мэдээ мэдээллийн хурал семинарууд хийх нь үр дүнтэй болдог байна. Ийм хурал семинарыг орон нутгийн ХАА-н захиргааны байгууллагын төлөөлөл, агрономчид болон экстеншен мэргэжилтэнгүүдийн оролцоотой зохион байгуулах нь зохимжтой. Хамгийн гол нь тариаланчдын санал хүсэлт, асуултуудад хариулж харилцан оролцоотой хийх нь чухал юм. Орчин үед мэдээллийн технологийг тариаланчид өргөн хэрэглэх болсон ч сошиал медиа ашиглан мэдээлэл түгээх боломжийг өнөөдрийг хүртэл бүрэн ашиглаж чадаагүй байна.

4. НЭГДСЭН ДҮГНЭЛТ БА САНАЛ, ЗӨВЛӨМЖ

Энэхүү судалгааны хүрээнд даатгалын тогтолцоо, түүний зах зээлийг бий болгох загвар туршилтууд ба түгээн дэлгэрүүлэх үйл ажиллагааны талаарх каес судалгааны жишээнүүд, индексжүүлсэн даатгалын тогтолцоог бий болгох оновчтой шийдэл, боломжууд бас сорилт бэрхшээлүүдийн талаар дэлгэрэнгүй тойм мэдээлэл өгөв. Энэхүү туршлага сургамжаас Монгол улсын хувьд даатгалын тогтолцоог хөгжүүлэхэд ямар боломж бололцоо, сорилт бэрхшээлүүд тулгарч болох талаар дүн шинжилгээ хийж үзье.

4.1. ТУРШЛАГА СУРГАМЖУУД

Индексжүүлсэн даатгалыг нэвтрүүлэх тодорхой чармайлтууд дэлхийн даяар хийгдэж байгаа ч энэхүү судалгааны хүрээнд уг асуудлыг өргөн цар хүрээнд, далайцтай хэрэгжүүлэхтэй холбоотой байнга тулгардаг асуудлуудыг авч үзэв. Юуны өмнө анхаарах зүйл бол ямар ч цаг агаарын болон ургамлын индекс ашигласан тохиолдолд байнгын тулгардаг даатгалын үнэ үнэлгээний асуудлыг нэг мөр шийдэж чадахгүй. Уламжлалт даатгалтай харьцуулахад индексжүүлсэн даатгал харьцангуй хямд гэж үздэг ч арилжааны үнэ өртөг нь даатгуулагчдын хувьд их үнэтэйд тооцогдсон хэвээр байна. Ялангуяа зах зээлд шинээр нэвтрэх ба түүхэн статистик мэдээлэл байхгүй тохиолдолд үнэлсэн эрсдэлийг үндэсний даатгагч болон олон улсын давхар даатгалын компаниуд даатгалын бүтээгдэхүүний хураамжид шингээж тооцоход даатгалын үнэ ихэсдэг. Богино хугацаанд тэлж, өргөн хүрээг хамарсан даатгалын төслүүд зах зээлд хурдан нэвтрэхийн тулд арилжааны бодит хураамжаасаа арай хямд үнийг санал болгосон байдаг. Хөгжлийн хамтын ажиллагааны төсөл хөтөлбөрүүд өөрийн санхүүжилтийн эх үүсвэрээсээ даатгалын загвар туршилтын хураамжийн үнийг зах зээлийн үнээс доогуур тогтоодгийг шууд бус татаасын дэмжлэг гэж үздэг.

Урт хугацаанд тогтвортой үйл ажиллагаатай арилжааны даатгалын бүтээгдэхүүнийг бий болгохын тулд төрийн татаасын болон бусад хэлбэрийн дэмжлэгүүд байх ёстой гэж үздэг. Харин богино хугацаатай даатгалын төслүүдийн хувьд улсын татаасаар дэмжих асуудал сайн талуудын хажуугаар саар талуудтай: Шилжилтийн эдийн засагтай улсуудын туршлагаас харахад татаасын дэмжлэг тухайн даатгалын бүтээгдэхүүнийг төсвийн хэлбэлзлээс өндөр хамааралтай болгохоос гадна оролцогч талууд болон буруу урамшууллын оновчгүй дохиог зах зээлд өгдөг гэсэн дүгнэлтэнд хүрсэн. Шилжилтийн эдийн засагтай орнууд ихэвчлэн цөөн тооны эдийн засгийн салбар болон экспортын бүтээгдэхүүний орлогоос ихээхэн хамааралтай байдаг тул улсын төсөв нь хүчтэй хэлбэлзэлтэй байдаг. Орос, Украин, Казахстан улсуудад даатгалын бүтээгдэхүүний хамрах цар хүрээ улсаас өгсөн татаасын дэмжлэгээс хамааран хүчтэй савлаж байсан. Монгол Улсын хувьд ХАА-н банк санхүүгийн системийн эмзэг байдлыг (1.2.1 хэсгийг үзнэ үү) харгалзаж үзвэл даатгалын тогтолцоондоо улсын өндөр татаасын дэмжлэг авах нь тийм ч тохиромжтой биш юм.

Даатгалын бүтээгдэхүүнийг турших, цаашлаад улс аймгийн хэмжээнд үр дүнтэй хэрэгжүүлэхэд тавигдах нэг гол шаардлага бол тариаланчдад даатгалын үйл ажиллагааны талаарх дэлгэрэнгүй мэдлэг мэдээлэл, ойлголтыг бүс нутаг болон улсын хэмжээнд сайтар түгээх явдал байдаг. Багагүй олон туршлагаас харахад даатгалын цар хүрээг тэлэх ажиллагаанд экстейншн зөвлөх үйлчилгээг хослуулан хийгээгүйгээс болж амжилтгүй болсон байх магадлалтай байдаг. Тариаланчид даатгуулагчдад мэдлэг, мэдээлэл хүргэх томоохон экстеншен аян хийж буруу хүлээлт үүсэхээс урьдчилан сэргийлэх шаардлагатай байдаг. Хятадад даатгалын бүтээгдэхүүний талаар буруу мэдээлэл түгээх ба хураамжын өндөр татаасын дэмжлэгтэй байсан зэрэг нь тариаланчдад эрсдэлийн зөв менежмент гэж ойлголт өгөхөөсөө илүүтэйгээр нэг төрлийн улсын татаасын дэмжлэг гэж ойлголт өгсөн. Бас нэг гол анхаарах зүйл бол итгэлцэл байдаг. Индексжүүлсэн ХАА-н даатгал хохирлын үнэлгээний мэдээллийн тэнцвэргүй байдлын асуудлыг шийдэж чаддаг. Харин мэдээллийг олон нийтэд сайтар хүртээмжтэй байлгах нь андеррайтинг хийх болон хохирлын нөхөн төлбөрийн үед итгэх итгэлийг сайжруулдаг бөгөөд энэ нь даатгуулагч ба даатгагчын аль алины ашиг сонирхолд нийцдэг. Урьд нь даатгалын хохирлын нөхөн төлбөрийн муу туршлага гарсан түүхтэй Узбекистан, Казахстан, Хятад зэрэг орнуудад тариаланчдын итгэлийг сэргээх үйл ажиллагаанд онцгой ач холбогдол өгөх хэрэгтэй. Ихэнхдээ даатгалын бүтээгдэхүүний талаарх мэдээ, мэдээлэл итгэлцлийг сайжруулах ажлыг даатгалын компаниуд дангаараа хийх ёстой гэж үздэг, тухайлбал Украин улсад даатгалын компаниудыг холбогдох мэдээллийг хангалттай хүргээгүй гэж шүүмжилж байсан (2.3.3 хэсэг). Гэхдээ хувийн даатгалын компаниудын мэдээ, мэдээлэл түгээх үйл ажиллагаанд өндөр хүлээлт тавих хэрэггүй. Учир нь даатгалын ба давхар даатгалын компаниуд олон нийтэд мэдээлэл түгээх үйл ажиллагаа болон экстейншн зөвлөх үйлчилгээг нийгмийн чанартай хөгжлийн ажил гэж үздэг. Тиймээс тэд шинэ бүтээгдэхүүн үйлчилгээний талаар мэдээлэл түгээх, экстеншен үйлчилгээнд нөөц боломжоо хуваарилах сонирхолгүй байдаг байна.

4.2. САНАЛ, ЗӨВЛӨМЖ

Нэгдүгээрт: Индексжүүлсэн даатгалын зах зээлийг хөгжүүлэх цаашлаад улсын хэмжээнд нэвтрүүлэх бодлогыг боловсруулахдаа экстейншн үйл ажиллагааг хэн хариуцаж авч явах ёстойг бодолцох хэрэгтэй. Даатгалын байгууллагуудын дангаараа хийсэн мэдээ, мэдээлэл түгээх болон даатгуулагч тариаланчдын итгэлийг олох ажиллагаанууд тийм ч үр дүнтэй байдаггүй болохыг улс орнуудын харуулсан. Ус цаг уурын агентлагууд ийм экстейншн үйлчилгээнд цуг хамтран ажиллахаас гадна даатгалын индекс боловсруулах үйлчилгээ үзүүлэгч нь байх хэрэгтэй юм. Тариаланчдад мэдээ мэдээллийг түгээх аяныг экстеншн сервис компаниуд болон үйлдвэрлэлийн орц, түүхий эдээр хангагч байгууллагууд хамтран гүйцэтгэх нь даатгалын хамрах хүрээ, итгэх итгэл ба хүлээн зөвшөөрөх байдлыг дээшлүүлэхээс гадна төрийн татаасын дэмжлэгийг орлох давуу талтай байх магадлалтай.

Хоёрдугаарт: Экстейншний үйл ажиллагааг өргөн хүрээтэй хэрэгжүүлж, тогтворжсоны дараа Засгийн газраас татаасын дэмжлэгийн талаар анхаарлаа хандуулах нь зүйтэй. Даатгалын татаасын дэмжлэгийн хэмжээг төсвийн гэнэтийн хэлбэлзэлд өртөхгүйгээр урт хугацаанд тогтвортой байхаар тооцож тогтоох хэрэгтэй. Арилжааны даатгалын байгууллагын санхүүгийн ашиг сонирхлыг үл ойшоосон хэт амбицтай бодлого хэрэгжүүлвэл урт хугацаанд амжилтгүй болох нөхцөл болно. Даатгалын бүтээгдэхүүнээ гаргаж буй даатгалын компаниудад тохирсон зөв урамшууллын дэмжлэгийг үзүүлж чадсан тохиолдолд төрийн бодлогын зорилтуудыг амжилттай хэрэгжүүлж болохыг Хятадын жишээ харуулсан.

Гуравдугаарт: Дээр танилцуулсан бусад орны даатгалын жишээнүүд үйлдвэрлэлийн орц, түүхий эдийн хангамж болон бүтээгдэхүүний худалдан авах үйл ажиллагааг индексжүүлсэн даатгалын үйл ажиллагаатай хослуулан хэрэгжүүлэх хийх нь амжилт авчирдагыг харуулсан. Индексжүүлсэн даатгалд хамрагдсан даатгуулагчийн бүтээгдэхүүнийг харьцангуй өндөр үнээр худалдан авах эсвэл түүхий эд, техник хэрэгсэл авахад үнийн хөнгөлөлт үзүүлэх механизмыг ашиглах нь тариалангийн үйлдвэрлэлийг даатгуулах хүчтэй хөшүүрэг болохоос гадна харилцагч санхүүгийн байгууллага компаниуд тогтвортой орлоготой, түнштэй болдог.

Дөрөвдүгээрт: ХАА-н даатгалыг бусад хөдөө аж ахуйн банк санхүүгийн үйлчилгээтэй хослуулах явдал юм. Даатгалын бүтээгдэхүүнийг банкны зээл авах нөхцөлтэй холбох нь индексжүүлсэн даатгалыг үр дүнтэй тэлж түгээх ач холбогдолтой. Монгол улсад зээлийн хүртээмж сайнгүй байгаа нөхцөлд (1.2.1 хэсэг) тариалангийн даатгалыг зээл олгох нэг шалгуур болгож өгөх нь зөвхөн даатгалын хамрах хүрээг нэмэгдүүлэх төдийгүй жижиг аж ахуйнууд зээлд хамрагдах боломжийг нэмэгдүүлэх сайн талтай. Банк санхүүгийн байгууллага болон даатгалын компаниудын хоорондын хамтын ажиллагааг хөхүүлэн дэмжих зорилгоор нэмүү өртгийн сүлжээний үе шат бүрт талуудын ашиг сонирхол, шаардлагыг хэлэлцэх дугуй ширээний уулзалт, семинар зохион байгуулах нь үр дүнтэй байдаг. Зөвлөлдөх уулзалт хэлэлцүүлэг зохион байгуулахад төрийн ба төрийн бус байгууллагууд болон шинжлэх ухаан судалгааны байгууллагууд санаачилга гаргах нь зүйтэй.

Тавдугаарт: Индексжүүлсэн даатгалтай холбоотой бүх үйл ажиллагаанд

шинжлэх ухаанд судалгаанд суурилсан даатгалын жижиг том төсөл загвар туршилтуудын туршлага сургамжаас авч хэрэгжүүлэх хэрэгтэй. Энд Узбекистаны туршлагыг нэрлэж болно. Бусад орнуудын туршлагаас харахад тухайн нутаг орны онцлог ба эрэлт хэрэгцээг нарийн тооцоогүй томоохон даатгалын санал санаачилгууд бүтэлгүйтэх нь олонтой байсан. "KlimALEZ" төслийн жишээгээр даатгалын компаниуд судалгаа шинжилгээний болон олон улсын хандивлагч байгууллагуудтай хамтран даатгалын шинэ бүтээгдэхүүнээ тариаланчдын дунд хэр эрэлт хэрэгцээтэй байгааг судлах болон загварчилж турших нь чухал юм.

Зургаадугаарт: Монгол улсад малын индексжүүлсэн даатгалыг хэрэгжүүлсэн туршлага сургамжыг тариалан эрхлэгчдэд зориулсан даатгалын тогтолцоог бий болгохдоо ашиглах хэрэгтэй. МИД-ын онцлог нь төр, хувийн хэвшлийн түншлэлийн хамтын ажиллагаа байсан нь тариалангийн даатгалын ижил төстэй тогтолцоог хөгжүүлж байр суурийг бэхжүүлэхэд шийдвэрлэх ач холбогдолтой юм. МИД-ыг хэрэгжүүлсэн туршлага сургамжыг газар тариалангийн даатгалын тогтолцоог хөгжүүлэхд хэрхэн ашиглах талаар цаашид судалгааны ажил хийх шаардлагатай нь харагдаж байна.

АШИГЛАСАН ХЭВЛЭЛ

- ADB (2018): Mongolia. Finance Sector Fact Sheet. Available online at <https://www.adb.org/sites/default/files/publication/450161/fact-sheet-mongolia-finance-sector.pdf>, checked on 9/29/2019.
- AgRe (2015): Products - Index-Based Livestock Insurance. Available online at <http://agreinsurance.mn/index.php?lan=en&page=products>, checked on 9/29/2019.
- Agricorp (2019): Production Insurance Sales and Claims Reports as of May 21, 2019. Available online at <https://www.agricorp.com/en-ca/AboutUs/Pages/OpenData.aspx>, checked on 10/3/2019.
- Agroinsurance (2017): Agricultural Insurance in China. History, Development and Success Factors. Available online at <http://agroinsurance.com/wp-content/uploads/2017/04/Agricultural-insurance-in-China-Agroinsurance-International.pdf>, checked on 9/29/2019.
- Ali Akhter (2013): Farmers' willingness to pay for index based crop insurance in Pakistan. A case study on food and cash crops of rain-fed areas. In *Agricultural Economics Research Review* 26 (347-2016-17088), pp. 241–248.
- Artemis (2015): CelsiusPro & World Bank partner on Ukraine weather-index insurance. Available online at <https://www.artemis.bm/news/celsiuspro-world-bank-partner-on-ukraine-weather-index-insurance/>, checked on 9/30/2019.
- Bertram-Huemmer V., Kraehnert K. (2015): Does Index Insurance Help Households Recover from Disaster? Evidence from IBLI Mongolia. *Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung*. Available online at https://www.diw.de/documents/publikationen/73/diw_01.c.518175.de/dp1515.pdf.
- Bertram-Huemmer V., Kraehnert K. (2018): Does Index Insurance Help Households Recover from Disaster? Evidence from IBLI Mongolia. In *American Journal of Agricultural Economics* 100 (1), pp. 145–171.
- Bobojonov I. (2017): Development of index based crop insurance market in Mongolia. Edited by German-Mongolian Cooperation Project Sustainable Agriculture. Available online at <https://kooperationsprojekt-mng.de/de/studien.html>, checked on 9/26/2019.
- Bobojonov I., Kuhn L. (2019a): KlimALEZ - Increasing climate resilience via agricultural insurance - Innovation transfer for sustainable rural development in Central Asia. Available online at www.klimalez.org, checked on 9/29/2019.
- Bobojonov I., Kuhn L. (2019b): Piloting index insurance in Uzbekistan. Available online at <https://www.klimalez.org/home/news-details/piloting-index-insurance-in-uzbekistan-1/>, checked on 9/29/2019.
- Bobojonov I., Kuhn L. (2019c): Reform on subsidizing cotton and wheat insurance in Uzbekistan. Available online at <https://www.klimalez.org/home/news-details/reform-on-subsidizing-cotton-and-wheat-insurance-in-uzbekistan/>, checked on 10/3/2019.
- Chantarat S., Mude A.G., Barrett C.B., Carter M.R. (2013): Designing index-based livestock insurance for managing asset risk in northern Kenya. In *Journal of Risk and Insurance* 80 (1), pp. 205–237.
- China Re and P&C (2014): The Development of Agricultural Insurance in China (CAS Reinsurance Seminar May 2014). Available online at <https://www.casact.org/education/reinsure/2014/handouts/Pa>

- per_3229_handout_2138_0.pdf, updated on 8/21/2019.
- Cole S., Giné X., Tobacman J., Topalova P., Townsend, R., Vickery, J. (2013): Barriers to household risk management. Evidence from India. In *American Economic Journal: Applied Economics* 5 (1), pp. 104–135.
- Cole S., Stein D., Tobacman J. (2014): Dynamics of demand for index insurance. Evidence from a long-run field experiment. In *American Economic Review* 104 (5), pp. 284–290.
- Destinations UA (2018): Syngenta: Pioneering Agriinsurance in Ukraine. Available online at <https://destinations.com.ua/business/trends-innovations/651-syngenta-pioneering-agriinsurance-in-ukraine>, checked on 9/30/2019.
- FAO (2017): Mongolia. A review of the agricultural research and extension system. Available online at <http://www.fao.org/3/a-i6571e.pdf>, checked on 9/29/2019.
- FCIC (2019): Commodity Year Statistics for 2018. Available online at https://www3.rma.usda.gov/apps/sob/current_week/crop2018.pdf, checked on 10/4/2019.
- Fonta W.M., Sanfo S., Kedir A., Thiam D.R. (2018): Estimating farmers' willingness to pay for weather in dex-based crop insurance uptake in West Africa. Insight from a pilot initiative in Southwestern Burkina Faso. In *Agricultural and Food Economics* 6 (1), pp. 1–20.
- Gaurav S., Cole S., Tobacman J. (2011): Marketing complex financial products in emerging markets. Evidence from rainfall insurance in India. In *Journal of marketing research* 48 (SPL), S150-S162.
- Giné X., Yang D. (2009): Insurance, credit, and technology adoption. Field experimental evidence from Malawi. In *Journal of development Economics* 89 (1), pp. 1–11.
- GIZ (2019): China: Enabling Policy Environment. Available online at <https://www.indexinsuranceforum.org/resilience-document/china-enabling-policy-environment>, checked on 8/21/2019.
- Hardaker J. B., Lien G., Anderson J.R., Huirne R.B.M. (2015): Coping with risk in agriculture. Applied decision analysis: CABI.
- Hess U., Hazell P. (2016): Innovations and emerging trends in agricultural insurance. How can we transfer natural risks out of rural livelihoods to empower and protect people? Eschborn: Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit.
- IBLI (2015): Index-Based Livestock Insurance Project. Available online at <https://www.shareweb.ch/site/El/Documents/To%20SORT/Themes/PSD/7F-06642.02-Report%20-%20Index%20Based%20Live stock%20Insurance%20-%202005-2015-en.pdf>.
- ICICI Lombard (2018): Pradhan Mantri Fasal Bima Yojana (PMFBY) Crop Insurance Details & Benefits. Available online at <https://www.icicilombard.com/crop-insurance#>, checked on 9/29/2019.
- IFAD (2010): The Potential for Scale and Sustainability in Weather Index Insurance. for Agriculture and Rural Livelihood. Rome. Available online at <https://www.ifad.org/documents/38714170/40239486/The+potential+for+scale+and+sustainability+in+weather+index+insurance+for+agricul ture+and+rural+livelihoods.pdf/7a8247c7-d7be-4a1b-9088-37edee6717ca>, checked on 9/10/2019.
- IIF (2017): Index Insurance in Ukraine: Opening Doors for Agribusiness. Available online at <https://indexin suranceforum.org/publication/index-insurance-ukraine-opening-doors-agribusiness>, checked on 9/29/2019.
- IMF (2017): People's Republic of China Financial Sector Assessment Program. Detailed Assessment of Observance of the Insurance Principles. Available online at <https://www.imf.org/~media/Files/ Publications/CR/2017/cr17402.ashx2Fcr17402.ashx&usg=AOvVaw3G9D76h5gA7pTVn9MiRCw7>, checked on 8/21/2019.
- Inbusiness (2018a): Index Agrarversicherung in Kasachstan eingeführt. Available online at <https://inbusi ness.kz/ru/last/indexnoe-agrostrahovanie-vnedreno-v-kazahstane>, checked on 10/4/2019.
- Inbusiness (2018b): Index agricultural insurance introduced in Kazakhstan. Available online at <https:// inbusiness.kz/ru/last/indexnoe-agrostrahovanie-vnedreno-v-kazahstane>, checked on 9/11/2019.
- Isaboke H.N., Qiao Z., Nyarindo W.N., Ke W. (2016): Explaining The Perception Of Smallholders Towards Weather Index Micro-Insurance Alongside Risks And Coping Strategies. In *International Journal of Food and Agricultural Economics (IJFAEC)* 4 (1128-2016-92109), pp. 59–67.
- Janvry A., Ritchie E.R., Sadoulet E. (2016): Weather index insurance and shock coping. Evidence from Mexico's CADENA Program: The World Bank.
- Jensen N.D., Mude A.G., Barrett C.B. (2018): How basis risk and spatiotemporal adverse selection influ ence demand for index insurance. Evidence from northern Kenya. In *Food Policy* 74, pp. 172–198.
- Jin J., Wang W., Wang X. (2016): Farmers' Risk Preferences and Agricultural Weather Index Insurance Uptake in Rural China. In *International Journal of Disaster Risk Science* 7 (4), pp. 366–373. DOI: 10.1007/s13753-016-0108-3.
- Kenderdine, T. (2018): Insurance Plus Futures. Agricultural Commodity Price Reform in China. In *Asia & the Pacific Policy Studies* 5 (2). DOI: 10.1002/app5.226.
- Krychevska, L., Shynkarenko, I., Shynkarenko, R. (2017): Agricultural Insurance in China. History, De velopment and Success Factors. Edited by Agriinsurance. Available online at <http://agriinsur ance.com/wp-content/uploads/2017/04/Agricultural-insurance-in-China-Agriinsurance-Interna tional.pdf>, checked on 8/21/2019.
- Mahul, O., Stutley, C.J. (2010): Government Support to Agricultural Insurance. Challenges and Options for Developing Countries. Edited by The World Bank. Washington D.C. Available online at <http://doc uments.worldbank.org/curated/en/%20698091468163160913/pdf/538810PUB0Gove101Official 0Use0Only1.pdf>, checked on 9/6/2019.
- Ministry of Environment and Tourism Mongolia (2018): Third National Communication of Mongolia. Under the United Nations Framework Convention on Climate Change. Ulanbaatar. Available online at https://www4.unfccc.int/sites/SubmissionsStaging/NationalReports/Documents/06593841_ Mongolia-NC3-2-Mongolia%20TNC%202018%20print%20version.pdf, checked on 11/4/2019.
- Ministry of the Environment Japan (2014): Climate Change in Mongolia. Outputs from GCM. Available online at https://www.env.go.jp/earth/ondanka/pamph_gcm/gcm_mongolia_en.pdf, checked on 9/29/2019.
- MSIS (2019): Statistics. Available online at www.1212.mn, checked on 9/29/2019.
- PeakRe (2017): China's drive for food self-sufficiency. The role of agricultural insurance (Peak Insights 2017). Available online at <https://www.peak-re.com/wp-content/uploads/2017/09/Peak-In sights-2017.pdf>, checked on 8/21/2017.
- PepsiCo (2017): PepsiCo Contract Farming. At a Glance. Available online at https://indexinsuranceforum. org/sites/default/files/Factsheet_PepsiCo%20Contract%20Farming_India.pdf, checked on 9/29/2019.
- QOLDAU (2019): Index insurance based on soil moisture. Online insurance service "Agriinsurance. Available online at <https://agro-insurance.qoldau.kz/ru/insurance-help/page/index-start-slides>.
- Shynkarenko, R. (2007): Introduction of Weather Index Insurance in Ukraine - Obstacles and Opportuni ties. Available online at <https://ageconsearch.umn.edu/record/9244>, checked on 9/29/2019.
- Sibiko, K.W., Veetil, P.C., Qaim, M. (2018): Small farmers' preferences for weather index insurance. In sights from Kenya. In *Agriculture & Food Security* 7 (1), p. 53.
- Skees, J.R., Hess, U., Ibarra, H. (2002): Crop Disaster Assistance in Ukraine: Issues, Alternatives, and Consequences. Available online at <http://siteresources.worldbank.org/INTCOMRISMAN/Resourc es/ukrainecropdisastercopy.pdf>, checked on 9/29/2019.
- Stoeffler, Q., Wouter, G., Catherine, G., Michael, C. (2016): Indirect protection. The impact of cotton insur ance on farmers' income portfolio in Burkina Faso.
- SwissRe (2015): Swiss Re China protects cotton farmers' yields in cold weather: first programme launched. Available online at <https://www.swissre.com/our-business/public-sector-solutions/ thought-leadership/swiss-re-china-protects-cotton-farmers-yields.html>, checked on 8/21/2019.
- SwissRe (2016): Ramping up natural disaster insurance in China. Available online at <https://reports.swiss re.com/corporate-responsibility-report/2016/cr-report/solutions/strengthening-risk-resil ience-2016-highlights/ramping-up-natural-disaster-insurance-in-china.html>, checked on 8/21/2019.
- Syngenta (2019): Meteozahist. Available online at <https://www.syngenta.ua/meteozahist>, checked on 9/29/2019.
- Tafere, K., Barrett, C.B., Lentz, E., Ayana, B. (2017): Insuring Well-Being? Buyer's Remorse and Peace of Mind Effects from Insurance. Available online at https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?ab stract_id=3078349, checked on 9/11/2019.
- The World Bank (2005): Managing Agricultural Production Risk. Innovations in Developing Countries. Available online at http://siteresources.worldbank.org/INTARD/Resources/Managing_Ag_Risk_FI NAL.pdf, checked on 9/29/2019.
- UNDP (2016): UNDP moves on to pursue indemnity and index insurance to secure Kazakh farmers. Available online at <http://www.kz.undp.org/content/kazakhstan/en/home/presscenter/pressre leases/2016/05/03/undp-moves-on-to-pursue-indemnity-and-index-insurance-to-secure-kazakh farmers.html>, checked on 9/29/2019.
- Wang, M., Shi, P., Ye, T., Liu, M., Zhou, M. (2011): Agriculture insurance in China. History, experience, and lessons learned. In *International Journal of Disaster Risk Science* 2 (2), pp. 10–22.
- Ward, P.S., Makhija, S. (2018): New modalities for managing drought risk in rainfed agriculture. Evidence from a discrete choice experiment in Odisha, India. In *World development* 107, pp. 163–175.

- World Bank (2017a): Agricultural Productivity and Marketing in Mongolia. Available online at <http://documents.worldbank.org/curated/en/277781468195567857/pdf/101087-WP-P130366-PUBLIC-Box393257B-Agricultural-Productivity-and-Marketing-in-Mongolia-Feb-18-FINAL-with-pictures.pdf>, checked on 9/25/2019.
- World Bank (2017b): Index insurance market profile: Senegal. Available online at <http://documents.worldbank.org/curated/en/491731490706300014/pdf/113754-BRI-SN-CountryProfiles-Senegal-PUBLIC.pdf>, checked on 9/29/2019.
- World Bank (2019): Fertilizer consumption (kilograms per hectare of arable land). Available online at <https://data.worldbank.org/indicator/AG.CON.FERT.ZS>, checked on 9/29/2019.
- World Food Programme (2018): Weather insurance boosts the resilience of Malawian farmers. Empowering communities to manage climate risks and tackle hunger. Available online at <https://insight.wfp.org/weather-insurance-boosts-the-resilience-of-malawian-farmers-485949556ef5>, checked on 9/29/2019.
- World Food Programme, Oxfam (2019): R4 Rural Resilience Initiative. Quarterly Report Available online at https://docs.wfp.org/api/documents/WFP-0000107879/download/?_ga=2.142553202.1958119698.1568200101-404284012.1568200101, checked on 9/11/2019.
- Zou X., Zhai P., Zhang Q. (2005): Variations in droughts over China. 1951–2003. In Geophys. Res. Lett. 32 (4). DOI: 10.1029/2004GL021853

ХАВСРАЛТ

Улс	Жил	Хариуцаж ажилласан институт, хүрээлэнгүүд	Даат-гуулагчдын тоо	Даатгалын үнэлгээ \$ US	Зориулалт	Гол таримал ба малын төрөл	Эх сурвалж
Бразил	2007	Programa Seguro Agricola Basico (government), AgroBrasil	14893	11,914,000			IFAD 2010
Буркина фасо	2014	Sofitex, Planet Guarantee	8,281		Үр тариа	Хөвөн, Эрдэнэ шиш	Stoeffler et al. 2016; Fonta et al. 2018
Канад	2018	Government	1,094	33,550,404	Үр тариа	Тэжээл	Agricoorp 2019
Хятад	2008	Anxin Insurance Company			Үр тариа	Тарвас	Agroinsurance 2017
Хятад	2009	Guoyuan Agricultural Insurance Company	500	56,000	Үр тариа	Будаа	IFAD 2010
Хятад	2013				livestock	Гахай	China Re and P&C 2014
Хятад	2015	SwissRE		1,200,000	Үр тариа	Хөвөн	SwissRe 2015
Хятад	2016	SwissRE, Sunlight Agriculture Mutual Insurance Company		1,380,000	Үр тариа	Төрөл бүрийн	SwissRe 2016
Етиоп	2009	Adi-Ha, Oxfam/IFRC	200	9,000			IFAD 2010
Етиоп	2012	USAID, CGIAR, Australian Development Research Awards Scheme, CCAFS and Dryland Systems	550		Мал	Тэмээ, Үхэр	Tafere et al. 2017
Етиоп, Сенегал, Кени, Малави, Замби	2019	Nyala Insurance, WB, WFP	57000	6,600,000	Үр тариа	Эрдэнэ шиш, Сорго будаа	World Food Programme and Oxfam 2019

Энэтхэг	2006	Self-Employed Women's Association	19,882					Cole et al. 2014
Энэтхэг	2008	NBFC agricultural loan portfolios	5000					IFAD 2010
Энэтхэг	2008	PepsiCo, ICICI Lombard	4575	3,812,000	Үр тариа	Төмс ба бусад		IFAD 2010
Энэтхэг	2009	Microinsurance Innovation Facility of ILO, USAID, Harvard Business School	900		Үр тариа			Gaurav et al. 2011
Энэтхэг	2009	MicroEnsure and Kolhapur District Central Cooperative Bank (KDCCB)	4770	480,000				IFAD 2010
Энэтхэг	2019	ICICI Lombard (private insurer)	1,540,820	1,356,735,149	Үр тариа	Таваарын будаа ба тосны ургамал		ICICI Lombard 2018
Энэтхэг	2009	IFFCO-Tokio (private insurer)	70000		Үр тариа	Төрөл бүр		IFAD 2010
Энэтхэг	2009	AIC (public ag insurer)	1088313	371,000,000				IFAD 2010
Энэтхэг	2009	BASIX (MFI)		5,000,000				IFAD 2010
Энэтхэг	2016	USAID, Bill and Melinda Gates Foundation	2,160		Үр тариа			Ward and Makhija 2018
Энэтхэг	2006	SECO, World Bank CRMG, Bill and Melinda Gates Foundation	660		Үр тариа			Cole et al. 2013
Индонез	2009	Munich RE, TATA, GTZ	500	13,000				IFAD 2010
Жамайка	2008	JP Foods, Private insurer	1050	1,080,000				IFAD 2010
Казахстан	2016	Swiss Re, VanderSat	Ca. 12		Үр тариа	Тариа, тосны ургамал		Inbusiness 2018a, authors' own research,
Кени	2009	Syngenta Foundation	200	7,000				IFAD 2010
Кени	2014	Kenyan National Commission for Science, Technology and Innovation (NACOST) and the German Research Foundation (DFG)	386		Үр тариа	Буудай, Эрдэнэ шиш		Sibiko et al. 2018

Кени	2009	USAID, CGIAR, Australian Development Research Awards Scheme, CCAFS and Dryland Systems	42		Мал			Chantarat et al. 2013
Кени	2009	USAID, World Bank, CGIAR, UK Department for International Development, the Australian Department of Foreign Affairs and Trade, Agriculture and Rural Development Sector of the EU	832		Мал	Тэмээ, үхэр, хонь ямаа		Jensen et al. 2018
Кени	2015	University of Embu, Kenya	401		Үр тариа	Эрдэнэ шиш		Isaboke et al. 2016
Малави	2006	World Bank (CRMG)	800		Үр тариа	Эрдэнэ шиш, Газрын самар		Giné and Yang 2009
Малави	2006	World Bank, Opportunity International	1710	150,000	Үр тариа	Тамхи		IFAD 2010
Малави	2008	World Bank, MicroEnsure	2587	300,000	Үр тариа	Тамхи		IFAD 2010
Мехик	2005	UK Department for International Development, World Bank	4,311		Үр тариа			Janvry et al. 2016
Монгол	2009	World Bank, government	3281	5,000,000	Мал			IFAD 2010
Nicaragua	2009	World Bank	9	2,211,000				IFAD 2010
Пакистан		Government, Pakistan Poverty Alleviation Fund	531		Үр тариа			Ali 2013
Перу	2008	La Positiva	51	67,000				IFAD 2010
Филиппин	2009	MicroEnsure	500					IFAD 2010
Руанда	2009	MicroEnsure and Ministry of Agriculture (MINAGRI)	500	32,000				IFAD 2010
Сенегал	2014	CNAAS, Swiss Re, World Bank	4,035	399,391	Үр тариа,	Газрын самар, Эрдэнэ шиш Бог будаа		World Bank 2017b
ӨАБНУ		Investec (Investment bank) – coop						IFAD 2010

Танзани	2009	MicroEnsure	339	101,000			IFAD 2010
Тайланд	2008	BAAC (ag bank)	388	300,000			IFAD 2010
Тайланд	2009	Government					IFAD 2010
Тайланд	2009	Government					IFAD 2010
Тайланд	2009	Government					IFAD 2010
Тайланд	2009	Government					IFAD 2010
Тайланд	2009	Government					IFAD 2010
Украин	2004	Credo-Classic (Insurer)	2	200	Үр тариа	Өвөлжих буудай	IFAD 2010; The World Bank 2005,
Америк	2009	Government, private companies	39332		Үр тариа	Тэжээл	FCIC 2019
Узбекистан	2019	IAMO, Hannover Re, Gross Insurance			Үр тариа	Буудай	Bobojonov and Kuhn 2019a

ГАЗАР ТАРИАЛАНГИЙН САЛБАРЫН БОДЛОГЫН БАРИМТ БИЧИГТ УУР АМЬСГАЛЫН ӨӨРЧЛӨЛТИЙН ДАСАН ЗОХИЦОЛЫН АСУУДАЛ ТУССАН БАЙДЛЫН ҮНЭЛГЭЭНИЙ ТАЙЛАН

Боловсруулсан:

Доктор Д. Дагвадорж

Уур амьсгалын өөрчлөлт – Хөгжил академи

ГАРЧИГ

Оршил: Газар тариалангийн салбарын уур амьсгалын өөрчлөлтийн нөлөөлөл, эрсдэлийг бууруулах, дасан зохицох шаардлага	266
Бүлэг 1. Монгол улсын хөгжлийн болон уур амьсгалын өөрчлөлтийн талаар баримтлах бодлогын баримт бичигт газар тариалангийн талаар дэвшүүлсэн зорилт, арга хэмжээ	267
Бүлэг 2. Газар тариалангийн салбарын бодлого, хөтөлбөрт уур амьсгалын өөрчлөлтөд дасан зохицох асуудлыг тусгасан байдлын үнэлгээ	274
2.1 Салбарын холбогдолтой бодлого, эрх зүйн баримт бичигт уур амьсгалын өөрчлөлтөд дасан зохицлын асуудал туссан байдал	274
2.2 Газар тариалангийн салбарын бодлого, хөтөлбөрт уур амьсгалын өөрчлөлтөд дасан зохицох талаар орхигдсон асуудал	277
2.3 Газар тариалан болон уур амьсгалын өөрчлөлтөд дасан зохицох чиглэлийн судалгаа, шинжилгээний ажил хийх бүтэц, зохион байгуулалтын орчны үнэлгээ	277
2.3.1 Монгол орны уур амьсгалын өөрчлөлт, дасан зохицлын асуудлын судалгаа, шинжилгээний байгууллагууд	277
2.3.2 Газар тариалангийн салбарын яам, судалгаа, шинжилгээ, боловсролын байгууллагууд	279
Бүлэг 3. Газар тариалангийн салбарын уур амьсгалын өөрчлөлтөд дасан зохицох асуудлыг эрчимжүүлэх талаар өгөх зөвлөмж	281
3.1 Газар тариалангийн салбарын Дасан зохицлын асуудлын эрх зүйн орчныг боловсронгуй болгох, салбарын бодлого, стратеги, хөтөлбөртэй уялдуулан хэрэгжүүлэх зөвлөмж	281
3.2 Газар тариалангийн салбарын уур амьсгалын өөрчлөлтөд ухаалгаар зохицон хөгжих тусгай хөтөлбөр боловсруулж хэрэгжүүлэх зөвлөмж	281
3.3 Бүтэц, зохион байгуулалтын орчныг сайжруулах, бэхжүүлэх зөвлөмж	282
3.4 Газар тариалангийн салбарын мэргэжилтэн, шийдвэр гаргагчдын уур амьсгалын өөрчлөлтийн тухай мэдлэг мэдээллээр хангах, чадавхийг сайжруулах,	283
Эх материалын жагсаалт	284

ОРШИЛ: ГАЗАР ТАРИАЛАНГИЙН САЛБАРЫН УУР АМЬСГАЛЫН ӨӨРЧЛӨЛТИЙН НӨЛӨӨЛӨЛ, ЭРСДЭЛИЙГ БУУРУУЛАХ, ДАСАН ЗОХИЦОХ ШААРДЛАГА

Монгол орны усалгаагүй газар тариалангийн салбарын үйл ажиллагаа, бүтээгдэхүүн нь уур амьсгалын ерөнхий нөхцөл, жил жилийн цаг агаарын нөхцлөөс бүрэн хараат байдаг. Өөрөөр хэлбэл, хаврын тариалалтын үед угтвар чийг хангалттай байсан, ургалтын хугацаанд хэт халаагүй, хангалттай хур бороо орсон тохиолдолд л тодорхой хэмжээний ургац авах, газар тариалангийн бүтээгдэхүүнээр улс орныхоо дотоодын хэрэгцээг хангах боломжтой. Хур бороо бага орж, хуурайшилттай, удаан хугацаагаар ган болсон тохиолдолд ургац бүрэн алдах өндөр эрсдэлтэй байдаг. Газар тариалангийн салбарын цаг агаар, уур амьсгалын нөхцлөөс энэ хараат байдлыг сүүлийн жилүүдэд улам бүр эрчимжиж байгаа уур амьсгалын өөрчлөлт улам бүр нэмэгдүүлж байна. Гэтэл газар тариалан нь улс орны хүнсний хангамжийн нэг чухал салбар юм.

Иймд өнөөгийн нөхцөлд газар тариаланг тогтвортой хөгжүүлэх нэг чухал нөхцөл нь өөрчлөгдөж байгаа уур амьсгалын нөхцөлд зохицсон үйл ажиллагаа явуулах явдал юм. Манай орны уур амьсгалд гарч байгаа өөрчлөлтүүд нь газар тариалангийн салбарт эерэг таатай болон нэмэлт эрсдэл учруулах таагүй нөхцлийн аль алиныг бий болгож эхэлж байгаа нь сүүлийн үеийн судалгааны дүн тодорхой харуулж байна. Уур амьсгал ерөнхийдөө дулаарч, хавар эрт эхэлж, намар орой хүйтрэх нөхцөл бүрдэж байгаагаас ургамлын ургалтын хугацаа уртсаж, ургамлын дулааны хангамж нэмэгдэх нь газар тариалангийн үйлдвэрлэлд тодорхой хэмжээгээр аятай таатай нөхцлийг бүрдүүлж болно. Гэвч манай орны нөхцөлд дэлхийн уур амьсгалын өөрчлөлтийн нөлөөгөөр дулааны улирлын хур тунадас багасах, хуурайших, хэт халуун цаг агаар удаан хугацаагаар тогтох, байгалийн экосистем, хөрсний чанар доройтож байгалийн бүс бүслүүр шилжин, говь цөлийн хуурай бүс хойд зүг рүү шилжих, усны нөөц хомсдох, хөрсний чийгийн горим алдагдаж, гүний усны түвшин доошлох, байгалийн гамшигт үзэгдлийн давтамж, эрчим нэмэгдэх зэрэг нь газар тариалангийн салбарт маш таагүй нөлөө, үр дагавар учруулж болзошгүй байна.

Иймд газар тариалангийн салбарыг цаашид үр ашигтай, тогтвортой хөгжүүлэх, улс орны хүнсний аюулгүй байдлыг баталгаатай хангахын тулд УАӨ-ийн нөхцлийг ухаалгаар тооцсон газар тариалангийн хөгжлийн загвар, хувилбарыг бий болгож хэрэгжүүлэх зорилт зайлшгүй тулгарч байна. Хөгжлийн энэ загварын гол хэсэг нь уур амьсгалын өөрчлөлтийн сөрөг нөлөөлөл, эрсдэл, нэмэлт дарамтыг даван туулах, дасан зохицох асуудал байх болно. УАӨ-д ухаалгаар дасан зохицсон газар тариаланг хөгжүүлэх гол үндэслэл нь уг асуудлын хууль эрх зүйн орчныг бүрдүүлэх, шаардлагатай бүтэц зохион байгуулалтын орчныг бүрдүүлэх явдал байх болно. Энэхүү тайланд газар тариалангийн салбарын УАӨ-д дасан зохицох асуудал салбарын бодлого, хөтөлбөрт хэрхэн туссан, түүнийг хэрэгжүүлэх бүтэц зохион байгуулалтын орчин хэрхэн бүрдсэн байдалд хийсэн үнэлгээний дүнг тусгав.

БҮЛЭГ 1. МОНГОЛ УЛСЫН ХӨГЖЛИЙН БОЛОН УУР АМЬСГАЛЫН ӨӨРЧЛӨЛТИЙН ТАЛААР БАРИМТЛАХ БОДЛОГО, ЭРХ ЗҮЙН БАРИМТ БИЧИГТ ГАЗАР ТАРИАЛАНГИЙН ТАЛААР ДЭВШҮҮЛСЭН ЗОРИЛТ, АРГА ХЭМЖЭЭ

Монгол улсад УАӨ-ийн талаар баримтлах бодлого, түүнийг хэрэгжүүлэх хөтөлбөр, үйл ажиллагааны төлөвлөлт нэлээд сайн хийгдсэн. Эдгээр баримт бичигт газар тариалангийн дасан зохицол, авч хэрэгжүүлэх шаардлагатай арга хэмжээнүүд тодорхой хэмжээгээр тусгагдсан байна. Учир нь газар тариалангийн салбар, түүний үйл ажиллагаа, бүтээгдэхүүн нь цаг агаар, УАӨ-өөс шууд хамаардаг, УАӨ-д хамгийн ихээр өртөх салбар юм.

Иймд тус салбарын бүтээгдэхүүн, таримлын ургалт, үйл ажиллагаанд УАӨ хэрхэн нөлөөлөх байдал, эрсдэлийн үнэлгээнд үндэслэн газар тариалангийн дасан зохицлын арга хэмжээнүүдийг үнэлэн тогтоохыг зорив. Монгол улсын УАӨ-тэй холбоотой үндсэн бодлого, хөтөлбөрт газар тариалангийн дасан зохицлын асуудал хэрхэн туссаныг баримт бичиг бүрээр доор авч үзэв.

1. УУР АМЬСГАЛЫН ӨӨРЧЛӨЛТИЙН ҮНДЭСНИЙ ХӨТӨЛБӨР

Энэхүү хөтөлбөр нь УИХ-аар 2000 онд анх батлагдаж, 2011 онд дахин шинэчлэн батлагдсан байна. Уг хөтөлбөр нь Засгийн газрын үйл ажиллагааны үндсэн чиглэл, салбарын хөтөлбөр, жил жилийн үйл ажиллагааны төлөвлөгөөтэй нягт уялдаатай хэрэгжих уур амьсгалын өөрчлөлтийн талаар төр, засгийн зүгээс баримтлах бодлого, арга хэмжээний үндсэн баримт бичиг юм.

Энэхүү хөтөлбөрийн зорилго нь байгаль орчны тэнцвэрт байдлыг хадгалах, УАӨ-д, эдийн засаг, нийгмийн салбарыг нийцүүлэн хөгжүүлэх, түүний эмзэг байдал, эрсдэлийг бууруулах, хүлэмжийн хийн ялгаралтыг багасгах замаар үйлдвэрлэлийн үр ашиг, бүтээмжийг дээшлүүлэх, ногоон эдийн засгийн хөгжил, өсөлтийн бодлогыг хэрэгжүүлэхэд дэмжлэг үзүүлэхэд оршино.

Уг хөтөлбөр хэрэгжиж дуусах үе буюу 2021 он гэхэд Монгол Улсад байгаль, УАӨ-д дасан зохицох чадамж бүрдэж, ногоон эдийн засгийн суурь нөхцөлийг бүрдүүлсэн байхаар төлөвлөсөн байна. Хөтөлбөрийн зорилгод хүрэхийн тулд 5 үндсэн стратегийн зорилт дэвшүүлсэнээс дараах 2 дахь зорилт нь газар тариалангийн салбарын дасан зохицлын арга хэмжээтэй шууд уялдана:

1. УАӨ-д дасан зохицох үндэсний чадавхийг бүрдүүлж, байгаль орчны тэнцвэрт байдлыг ханган, эдийн засаг, нийгмийн эмзэг байдал, эрсдэлийг үе шаттайгаар бууруулах;

Харин хөтөлбөрийн 5 дахь зорилт нь холбогдох бүх оролцогч талуудад хамрах ерөнхий заалт тул газар тариалангийн салбарын дасан зохицлын арга хэмжээг хэрэгжүүлэх асуудалтай мөн холбогдоно.

v. Олон нийтийг УАӨ-ийн тухай мэдээллийг хүн амд өгөх, УАӨ-ийн эсрэг үйл ажиллагаа, арга хэмжээнд идэвхтэй оролцоход нь дэмжлэг үзүүлэх,

Хөтөлбөрийг 2011-2021 онд хоёр үе шаттай хэрэгжүүлнэ: **Нэгдүгээр үе шат буюу 2011-2016 онд** УАӨ-ийг сааруулах, дасан зохицох үндэсний чадавхийг бэхжүүлж, эрх зүйн орчин, бүтэц, зохион байгуулалт, удирдлагын тогтолцоог бүрдүүлэн, олон

нийтийн оролцоог нэмэгдүүлэх; харин хоёрдугаар үе шат буюу 2017-2021 онд УАӨ-д дасан зохицох боломжит арга хэмжээг хэрэгжүүлэх, хүлэмжийн хийн ялгаралтын өсөлтийг сааруулах үйл ажиллагааг тогтвортой хэрэгжүүлэх эхлэл тавих зорилт дэвшүүлсэн байна.

“УАӨ-д дасан зохицох үндэсний чадавхийг бүрдүүлж, байгаль орчны тэнцвэрт байдлыг ханган, эдийн засаг, нийгмийн эмзэг байдал, эрсдэлийг үе шаттайгаар бууруулах” стратегийн 2 дугаар зорилтын хүрээнд дэвшүүлсэн дараах арга хэмжээнүүд газар тариалангийн үйлдвэрлэлтэй шууд холбоотой байна:

...

- гол, горхи, бороо, цасны ус, мөстлийн хайлалтаас бий болох усны нөөцийг хуримтлуулах хөв, усан сан байгуулах ажлыг өргөжүүлэх;
- УАӨ-д нэн эмзэг бүс нутгийн усны нөөцийг нарийвчлан тогтоох, салбарын хөгжлийн бодлого, төлөвлөлттэй уялдуулах;

...

- газрын доройтол, цөлжилтийг сааруулах арга хэмжээг авах, бэлчээр, хөрсний хүлэмжийн хий шингээх чадавхийг дээшлүүлэх;

...

- хуурайшилттай нөхцөлд зохицсон ус хэмнэх, хөрс хамгаалах технологид тулгуурласан усалгаатай газар тариаланг хөгжүүлэх;

...

- иргэдийн амьжиргааг дээшлүүлэх, ядуурлыг бууруулах, ногоон ажлын байр бий болгох чиглэлээр төсөл, хөтөлбөр хэрэгжүүлэх;

Хоёрдугаар үе шатанд (2017-2021 он)

...

- бороо, цасны усыг хуримтлуулах хөв, цөөрөм байгуулах ажлыг өргөжүүлэх;
- газрын доройтол, цөлжилтийг сааруулах арга хэмжээг өргөжүүлэх;
- хуурайшилттай нөхцөлд зохицсон ус хэмнэх, хөрс хамгаалах технологид тулгуурласан усалгаатай газар тариаланг өргөтгөх арга хэмжээг авч хэрэгжүүлэхээр төлөвлөжээ.

Уг хөтөлбөрт дэвшүүлсэн “Усалгаатай тариаланг нэмэгдүүлж, ургацын хэлбэлзлийг 2015 он гэхэд 2005-2010 оныхоос үр тарианд 20%, хүнсний ногоонд 40% бууруулж, 2021 он гэхэд усалгаатай тариаланд усыг хэмнэлттэй ашигладаг технологийг нэвтрүүлснээр ус зарцуулалтыг 50% бууруулах” зорилтыг хэрэгжүүлэх арга хэмжээ ХАА-н салбарт хэрэгжиж байна. Гэвч энэ зорилтын хэрэгжилтийн явц, үр дүн ямар байгаа талаар ямар нэгэн мэдээ, тайлан нийтэд ил биш байна.

Уур амьсгалын өөрчлөлтийн үндэсний хөтөлбөрт туссан арга хэмжээний хэрэгжилтийн талаар БОАЖЯ-нд ерөнхий үнэлгээ хийгддэг боловч, ХАА-н салбарт хэрхэн хэрэгжиж байгаа тухай үнэлгээний тайлан, мэдээ хомс байна.

2. ДЭЛХИЙН УУР АМЬСГАЛЫН ӨӨРЧЛӨЛТИЙГ СААРУУЛАХАД МОНГОЛ УЛСЫН ОРУУЛАХ ХУВЬ НЭМЭР (INDC), 2015:

Монгол улс Парисын хэлэлцээрт нэгдэн орохын өмнө 2015 онд энэхүү баримт бичгийг боловсруулан УАӨ-ийн суурь конвенцийн Нарийн бичгийн газарт хүргүүлсэн. Энэхүү баримт бичгийн нэг үндсэн хэсэг нь Дасан зохицлын асуудал байсан бөгөөд энэ хэсэгт Газар тариалангийн салбарт хэрэгжүүлэх дараах дасан зохицлын арга хэмжээг тусгасан байна.

Салбар	Дасан зохицох зорилт	Хүрэх үр дүн	Хэрэгцээ, шаардлага		
			Чадавхи бий болгох	Технологи	Санхүүгийн хэрэгцээ, сая ам.дол.
Газар тариалан	Усалгаатай тариаланг нэмэгдүүлэх, хөрсний чийгийн ууршилтыг бууруулж, нүүрсхүчлийн хийн ялгардлыг бууруулах	Цулгүй уриншийн эзлэх хувийн жинг 30%-иас бага болгож, 3-4 ээлжтэй, 3-5 таримлын сэлгээтэй тариалан эрхлэх, усалгаатай тариаланг 2-2.5 дахин нэмэгдүүлэх	Хөрс хамгаалах тухай журмыг буй болгох (хөрсний бүтэц, шим тэжээл, чийг)	-Тэг болон хомс элдэншүүлэлтийн технологи нэвтрүүлэх, -Таримлын нэр төрлийг олшруулж, сэлгээний ээлжийн тоог нэмэгдүүлэх, -Таримлын усалгааны үр ашигтай технологи нэвтрүүлсэнээр усны зарцуулалтыг одоогийнхоос 2.5-5 дахин бууруулах	150.0

Хүснэгт 1: INDC, 2015: Дасан зохицлын хэрэгцээ шаардлага (2021-2030)

3. УУР АМЬСГАЛЫН ӨӨРЧЛӨЛТИЙН ТЕХНОЛОГИЙН ХЭРЭГЦЭЭ, ШААРДЛАГЫН ҮНЭЛГЭЭ.

БОТЬ 1: УУР АМЬСГАЛЫН ӨӨРЧЛӨЛТИЙН ДАСАН ЗОХИЦОЛ

(Technology Needs Assessment. Volume 1 – Climate Change Adaptation in Mongolia. 2013)

УАӨ-д эмзэг салбаруудад дасан зохицлын арга хэмжээ авахад шаардлагатай Технологийн хэрэгцээ шаардлагын үнэлгээг 2013 онд БОАЖЯ-аас хийж дэлгэргүй тайланг англи хэл дээр хэвлүүлсэн байна. Эдийн засаг нийгмийн салбаруудад УАӨ-ийн үзүүлж болох нийт 36 нөлөөллийг ялган үнэлсэнээс газар тариалангийн салбарт УАӨ-ийн үзүүлж болох дараах хүснэгтэнд үзүүлсэн нөлөөллийг сонгон авч үзсэн байна.

Уур амьсгалын өөрчлөлтийн үзүүлэлт	Үзүүлэх нөлөөлөл	Газар тариалангийн салбарт учрах үр дагавар
Зуны хур тунадас буурах	Хөрсний чийг багасна	Таримлын ургац буурна
Ургамлын ургалтын хугацааны хур тунадасны эрчим нэмэгдэх	Хөрсний чийгийн хэмжээ тогтворгүй болно.	Ургац тогтворгүй болно
Дулааны улиралд хэт өндөр температур ажиглагдана	Ургамлын ургалтын хугацаа уртасч, эрт тариалалт хийх боломжтой болно.	Халуун уур амьсгалд зохицсон таримал тариалах, тариалалт явуулах газар нутаг тэлнэ
Тогтвортой цасан бүрхүүл эрт хайлна	Тариалалтын үед хөрсний чийг хангалтгүй байна	Тариалалт хийх хугацаа хойшилно
Хөрсний чийгийн ууршилт нэмэгдэнэ	Хөрсний чийгийн төвшин тогтворгүй болно	Таримлын ургац буурна, усалгаа шаардана
Таримлын ургалтын хугацаанд хэт халуун өдрийн тоо нэмэгдэнэ	Ургамлын фотосинтез удаан явагдах, гантай байх хугацаа нэмэгдэнэ	Ургамал хэт халуунд цохигдох, ургац буурах, буудайн үр цутгалт буурах, ургац буурах
Ургамлын ургалтын хугацаанд дулааны хуримтлал нэмэгдэнэ	Ургамлын өвчин, хортон нэмэгдэнэ	Таримлын ургац буурна
Хур тунадас буурч, температур нэмэгдэнэ	Хөрсний чийгийн төвшин тогтворгүй болно	Хөрсний үржил шим буурах, хөрсний органик нүүрстөрөгч, озотын хэмжээ багасах,

Хүснэгт 2: Газар тариалангийн салбарт УАӨ-ийн үзүүлэх гол нөлөөлөл

Шийдвэр гаргах олон шалгуурт дүн шинжилгээний аргаар учирч болох эрсдэл, хор уршгийг тооцож хийсэн үнэлгээний дүнгээр газар тариалан болон мал аж ахуйн салбар нь УАӨ-д хамгийн эмзэг, өртөмтгий салбарууд гэж үнэлэгдсэн байна. Газар тариалангийн салбарын хамгийн гол эрсдэл нь УАӨ-ийн улмаас хуурай гандуу цаг агаартай байх нөхцөл нэмэгдэх явдал гэж үзсэн байна. Үүний улмаас таримлын ургац буурч, эдийн засаг, нийгэм, байгаль орчинд ихээхэн хэмжээний хор хохихрол учруулна гэж үзжээ.

Шийдвэр гаргах олон шалгуурт хийсэн дүн шинжилгээн дээр үндэслэн газар тариалангийн салбарын УАӨ-д дасан зохицоход арга хэмжээнд ашиглах боломжтой технологийг тодорхойлсон байна.

№	Технологи	Дасан зохицох үр нөлөө
1	Гялгар уутаар бүтээж тариалалт явуулах	- Хөрсний чийг хамгаална - Хогийн ургамлын ургалтыг хязгаарлана - Нэвчилтийн замаар хөрсний азот, шимт бодис алдагдах явдлыг багасгана - Хөрс нягтаршихаас сэргийлнэ
2	Хүнсний ногоог усалгаатай тариалах	- Усыг зохистой хэрэглэх - Усны хэрэгцээ, уушилтыг бууруулах, - Бордоог үр ашигтай хэрэглэх - Салхи, борооноос хамаарах хамаарал багасна
3	Уриншийг нэмэгдүүлэх замаар үр тарианы тариалалтыг эрчимжүүлэх	- Хөрсний үржил шимийг хамгаалах, - Хөрсний элэгдлийг бууруулах, - Хөрсний чийгийг нэмэгдүүлэх
4	Таримлын талбайд ойн зурвас байгуулах	- Хөрсний салхины элэгдлийг бууруулах - Биологийн олон янз байдлыг хамгаалах
5	Таримлын шинэ төрөл зүйл тариалах (marker assisted selection (MAS) ашиглан)	- Ган, өвчин хортонд тэсвэртэй, орон нутгийн нөхцөлд зохицсон шинэ таримал тариалах, - Цаг хугацаа хэмнэх
6	Үр тарианы сэлгэн тариалах системийг зохистой нэвтрүүлэх	- Хөрсний үржил шимийг хамгаалах - Өвчин хортон, хогийн ургамал тархах явдлыг хязгаарлах - Хөрс хамгаалах
7	Эрдэс бордооны нэгдсэн менежмент нэвтрүүлэх	- Хөрсний үржил шимийг хамгаалах - Байгаль орчинд ээлтэй бордооны хэрэглээ нэмэгдэнэ

Хүснэгт 3: Газар тариалангийн УАӨ-д дасан зохицох технологиуд

Шийдвэр гаргах олон шалгуурт хийсэн дүн шинжилгээн дээр үндэслэн газар тариалангийн салбарт хэрэглэх боломжтой дараах технологийг илүү үр дүнтэй гэж үнэлсэн байна.

I. Үр тарианы эрчимжүүлсэн систем (System of wheat intensification (SWI)): Энэхүү систем нь уринш хамгаалах арга ажиллагааг таримлын ерөнхий менежменттэй хослуулах замаар таримлын бүтээгдэхүүнийг цаашид тогтвортой байлгах

нөхцлийг бий болгоход чиглэгдэнэ. Энэ систем нь таримал, хөрс, бордооны нэгдсэн менежментийг бий болгон, хөрсний элэгдлийг бууруулах боломж олгоно.

II. Хүнсний ногооны бүтээгдэхүүний дуслын усалгааны систем (Vegetable production system (VPS) with drip irrigation): Энэхүү технологи нь ус хэмнэх төхөөрөмж ашиглан дуслын усалгаа хийж хүнсний ногооны ургац, бүтээгдэхүүнийг нэмэгдүүлнэ. Энэ технологи нь мөн бордоо, пестицид, хөрсний менежментийн зохистой хэрэглээг бий болгоно. Энэ технологи нь Монгол орны уур амьсгалын өөрчлөлтийн нөхцөлд усны дутагдалд орох, нөөц хомсдох нөхцөлд ихээхэн тохиромжтой технологи болно.

III. Төмсний үрийн бүтээгдэхүүний систем (Potato seed production system (PSPS)): Энэ систем нь төмсний элит, өндөр бүтээмжтэй үрийн нөөцийг бий болгож, хадгалах, түгээх тогтолцоог хамарна. Энэ технологи нь хөрсөнд төмс тариалахаас илүү өндөр бүтээмжтэй, цаг хугацаа, хөрөнгө мөнгө, ажиллах хүч ихээхэн хэмнэх боломж олгоно.

4. ДЭЛХИЙН УУР АМЬСГАЛЫН ӨӨРЧЛӨЛТИЙГ СААРУУЛАХАД МОНГОЛ УЛСЫН ОРУУЛАХ ТОДОРХОЙЛСОН ХУВЬ НЭМЭР (NDC), 2019:

Засгийн газраас ойрын үед батлагдахаар төлөвлөгдөж байгаа Дэлхийн УАӨ-ийг сааруулахад Монгол улсын оруулах тодорхойлсон хувь нэмэр (NDC), 2019 баримт бичигт мөн газар тариалангийн салбарын УАӨ-д дасан зохицох, учирч болох эрсдэлийг бууруулахад чиглэсэн ХХААХҮЯ-тай зөвшилцсөн дараах зорилго, зорилтыг дэвшүүлж, тэдгээрийг хэрэгжүүлэх арга хэмжээг тодорхойлон хэрэгжүүлэхээр төлөвлөж байна.

Газар тариалан

Зорилго: Газар тариалангийн салбарт уур амьсгалын өөрчлөлтийн эерэг нөлөөг зохистой ашиглах, сөрөг нөлөөг сааруулах замаар тариалангийн бүтээгдэхүүнээр хүн амыг эрүүл хүнсээр, мал аж ахуйг тэжээлээр, хөнгөн, хүнсний үйлдвэрийг түүхий эдээр тогтвортой хангах нөхцөлийг бүрдүүлэх.

Зорилт 1. Усалгаатай төмс, хүнсний ногоо, жимс, жимсгэнийн тариаланд ус, усалгааны хөдөлмөр зарцуулалтыг хэмнэх нийлэг хальсан хучлага, дуслын болон нэвчүүлэх усалгааны технологи нэвтрүүлэх

Зорилт 2. Усалгаатай төмс, хүнсний ногоо, жимс, жимсгэнийн үйлдвэрлэлд дуслын болон нэвчүүлэх усалгааны технологи нэвтрүүлж ус, усалгааны зардлыг бууруулах, ургацыг нэмэгдүүлэх

Зорилт 3. Усалгаагүй үр тариа, тэжээл, техникийн ургамлын талбайг хашиж сүрлэн хучлагатай болгон чийгийн ууршилт, хөрсний халалтыг сааруулах, салхи, усны элэгдэл, эвдрэлээс хамгаалах,

Зорилт 4. Хөрсний механик элдэншүүлгийг тэглэх /zero tillage/ технологид шилжүүлэх

Эдгээр зорилт болон холбогдох арга хэмжээг хэрэгжүүлснээр усны нөөцийг зохистой, хэмнэлттэй ашиглах, хөрсний үржил шимийг хамгаалах нөхцөл бүрдэж, газар тариалангийн салбарын тогтвортой хэвийн ажиллагаа хангагдан, тариалангийн бүтээгдэхүүнээр дотоодын хэрэгцээгээ бүрэн хангах нөхцөл бүрдэж, нийт хүн амын хүнсний аюулгүй байдал баталгаажна гэж үзэж байна.

Эдгээр зорилт, арга хэмжээг ХХААХҮЯ хариуцан 2020 оноос эхлэн хэрэгжүүлэх үүрэг хүлээнэ. Үүний тулд салбарын хэмжээнд тодорхой төлөвлөгөө гарган хэрэгжүүлэх шаардлагатай болно. Мөн олон улсын байгууллагууд, ялангуяа Уур амьсгалын ногоон сангаас дэмжлэг авах төсөл хөтөлбөр боловсруулан хэрэгжүүлэх боломж нээлттэй байгааг ашиглахыг зорих хэрэгтэй болно.

5. МОНГОЛ УЛСЫН ТОГТВОРТОЙ ХӨГЖЛИЙН ҮЗЭЛ БАРИМТЛАЛ -2030, 2016

Энэхүү баримт бичигт газар тариалангийн талаар дараах зорилт дэвшүүлсэн байна. (Хүснэгт 4).

Үзүүлэлт	2016-2020	2021-2025	2026-2030
Үр тарианд тэг элдэншүүлгийн технологи нэвтрүүлэх, хувь	70	85	90
Усалгаатай тариалангийн талбай, мянган га	65	100	120
Бордооны хангамжийн хувь, хувь	50	70	100
Нутагшсан сортын элит үрийн хангамжийн хувь, хувь	75	90	100

Хүснэгт 4: Монгол улсын ТХҮБ-2030-д газар тариалангийн талаар дэвшүүлсэн зорилтууд

Эдгээр зорилтыг хэрэгжүүлэх ажлын хүрээнд цомхотгосон технологийг 2017 онд 130 мянга, 2018 онд 145 мянган га талбайд хэрэглэсэн ба 2019 онд 160 мянган га-д нэвтрүүлэхээр төлөвлөж байгаа ажээ.

1.6. МОНГОЛ УЛСЫН "НОГООН ХӨГЖЛИЙН БОДЛОГО", (2014-2030)

Ногоон хөгжлийн бодлогод газар тариалангийн талаар дараах арга хэмжээг авч хэрэгжүүлэхээр тусгасан байна:

"Хөрсний үржил шимийг нэмэгдүүлэх, хөрс тордох агротехникийн болон усалгааны хэмнэлттэй, үр ашигтай дэвшилтэт технологи нэвтрүүлэх, ойн зурвас байгуулах замаар газар тариалан эрхлэлтээс үүсэх газрын доройтлыг бууруулж, үр тариа, төмс, хүнсний ногооны дотоодын хэрэгцээг хангах, атаршсан газрын 70-аас доошгүй хувийг нөхөн сэргээж дахин ашиглах үйл ажиллагааг дэмжих."

Энэ арга хэмжээ хэрэгжих нь уур амьсгалын өөрчлөлтөд дасан зохицох зорилтыг хэрэгжүүлэхэд тодорхой нөлөө үзүүлнэ.

БҮЛЭГ 2. ГАЗАР ТАРИАЛАНГИЙН САЛБАРЫН БОДЛОГО, ХӨТӨЛБӨРТ УУР АМЬСГАЛЫН ӨӨРЧЛӨЛТӨД ДАСАН ЗОХИЦОХ АСУУДЛЫГ ТУСГАСАН БАЙДЛЫН ҮНЭЛГЭЭ

2.1 САЛБАРЫН ХОЛБОГДОЛТОЙ БОДЛОГО, ЭРХ ЗҮЙН БАРИМТ БИЧИГТ УУР АМЬСГАЛЫН ӨӨРЧЛӨЛТӨД ДАСАН ЗОХИЦЛЫН АСУУДАЛ ТУССАН БАЙДАЛ

Газар тариалангийн салбарт УАӨ-ийн үзүүлэх сөрөг нөлөөллөл, эрсдэлийг бууруулах болон дасан зохицлын арга хэмжээний тухай цэгцтэй бодлого, стратеги, үйл ажиллагааны хөтөлбөр одоогоор байхгүй байна.

Гэхдээ газар тариалангийн салбарын одоо мөрдөгдөж байгаа бодлого, хөтөлбөрт туссан УАӨ-ийн нөлөөллийг бууруулах, дасан зохицлын арга хэмжээтэй ямар нэгэн байдлаар холбогдох зарим чиглэл, арга хэмжээний талаар доор авч үзэв.

1. "Төрөөс хүнс, хөдөө аж ахуйн талаар баримтлах бодлого", 2015

УАӨ-ийг сааруулах, дасан зохицох талаар төр засгаас дэвшүүлсэн олон тооны бодлогын урт хугацааны зорилт байгаа бөгөөд тэдгээрээс 2015 онд батлагдсан "Төрөөс ХХАА-н талаар баримтлах бодлого"-д УАӨ-тэй холбоотой асуудал нэлээд тодорхой байдлаар тусгагдсан байна. Үүнд:

- Уламжлалт өв соёлыг хадгалсан, УАӨ-д дасан зохицсон бэлчээрийн мал аж ахуйг зонхилон эрхэлж, хүн ам олноор суурьшсан хот, суурин газрын орчмын болон тариалангийн бүс нутагт ашиг шимийн чиглэлээр төрөлжсөн эрчимжсэн аж ахуйг хөгжүүлэх;
- УАӨ-д дасан зохицсон дэвшилтэт технологид суурилсан тариалангийн үйлдвэрлэлийг нэмэгдүүлж, тогтвортой хөгжүүлэх;
- Мал аж ахуй, газар тариалангийн гаралтай түүхий эд, байгалийн баялгийг уламжлалт болон дэвшилтэт технологиор боловсруулж, хүнсний бүтээгдэхүүний аюулгүй байдлыг хангасан шим тэжээллэг, баталгаатай хүнсээр хүн амыг тогтвортой хангах;
- ХАА-н үйлдвэрлэлийг шинжлэх ухааны үндэслэлтэй, мэдлэгт суурилсан тогтвортой хөгжлийн чиг баримжаатай хөгжүүлэх, инновацыг нэвтрүүлэх, бүтээмжийг нэмэгдүүлэх
- Салбарын хүний нөөцийг бэлтгэх, чадавхжуулах, үйлдвэрлэл эрхлэх менежментийг сайжруулах, тэдгээрийн тогтвор суурьшилтай ажиллаж, амьдрах ая тухтай нөхцөлийг бүрдүүлэх гэж заажээ

2. Тариалангийн тухай хууль

Монгол улсын Тариалангийн тухай хуулийн шинэчилсэн найруулга 2016 оны 1 дүгээр сард УИХ-аар батлагдсан байна. Уг хууль газар тариалан эрхлэх, тариалангийн бүс нутгийг тогтоох, тариалангийн газрыг зүй зохистой ашиглах, хөрс хамгаалах, сайжруулах зэрэг асуудлыг зохицуулсан салбарын гол хууль юм. Гэвч уг хуулинд УАӨ-д хэрхэн дасан зохицох асуудлыг нарийвчлан зааж өгөөгүй байна. Харин дараах зарим Зүйл, заалт ерөнхий утгаараа уур амьсгалын дасан зохицох асуудалтай холбогдож болох юм. Үүнд:

12 дугаар зүйл. Тариалангийн газрын хамгаалалтын ойн зурвас

12.1. Тариалангийн газрын хамгаалалтын ойн зурвас нь тариалангийн газрын хөрсийг салхины элэгдэл, эвдрэлээс хамгаалах зорилгоор байгуулсан мод,

бут бүхий зурвас газар байна.

12.2. Тариалангийн газрын хамгаалалтын ойн зурвас нь тариалангийн үйлдвэрлэл эрхлэгчийн эзэмшиж, ашиглаж байгаа тариалангийн газарт хамаарна.

18 дугаар зүйл. Тариалангийн үйлдвэрлэлийн техник, технологийн шинэчлэл

18.1. Үр тарианы үйлдвэрлэлд хөрс хамгаалах тэг элдэншүүлгийн болон цомхотгосон технологийг ашиглана.

...

18.3. Тариалангийн үйлдвэрлэлийн техник нь хөрсийг элэгдэл, эвдрэлээс хамгаалах, үржил шимийг хадгалах, чийгийн ууршилтыг багасгах, эдийн засгийн үр ашигтай, хөдөлмөрийн аюулгүй нөхцөлийг хангасан, экологийн тэнцвэрт байдлыг хадгалах шаардлагад нийцсэн байна.

25 дугаар зүйл. Хөрс хамгаалах, сайжруулах үйл ажиллагаа

25.1. Тариалангийн газрын хөрсний үржил шимийг хамгаалах, сайжруулах талаар дараахь үйл ажиллагааг хэрэгжүүлнэ:

25.1.1. энэ хуульд өөрөөр заагаагүй бол үр тарианы үйлдвэрлэлд хөрсийг тэг элдэншүүлгийн болон цомхотгосон технологиор боловсруулах;

25.1.2. тариалангийн талбайг хаших;

25.1.3. ойн зурвас байгуулах;

25.1.4. талбайд сүрлэн хучлага тогтоох;

25.1.5. өвчин, хортон, хог ургамал болон ганд тэсвэртэй нутагшсан, ирээдүйтэй сортын үрээр тариалах;

25.1.6. сэлгээнд буурцагт ургамал тариалах;

25.1.7. эрдэс, органик бордоо, ургамал хамгааллын цогц арга хэмжээг хэрэгжүүлэх, төлөвшүүлэх;

25.1.8. усалгааны горимыг мөрдөх;

25.1.9. талбайн түүхэнд хөрс хамгааллын арга хэмжээг тусган хөтлөх.

3. Монгол улсын Засгийн газрын 2016-2020 оны үйл ажиллагааны хөтөлбөр, 2016

“Атрын III аян”-ыг үргэлжлүүлэх хүрээнд:

4. Ургамал хамгааллын цогц арга хэмжээг төлөвшүүлж, тариалангийн талбайн хөрсийг элэгдэл, эвдрэлээс хамгаалж, үржил шимийг сайжруулах, таримлын зохистой сэлгээ, тэг элдэншүүлгийн технологийг үе шаттайгаар нэвтрүүлнэ.

5. Усны хайгуул, судалгаанд үндэслэн услалтын систем шинээр барьж, сэргээн засварлах, усалгааны дэвшилтэт техник, технологи нэвтрүүлэхийг дэмжиж, усалгаатай талбайн хэмжээг жил бүр нэмэгдүүлнэ.

9. Тариалангийн даатгалын эрх зүйн орчинг бүрдүүлнэ.

4. “Атрын III аян” хөтөлбөр

Монгол Улсын Засгийн газрын 2008 оны 70 дугаар тогтоолоор “Атрын III аян” үндэсний хөтөлбөрийг баталсан. Атрын гурав дахь аяны үндсэн зорилго нь хөрсний үржил шимийг хамгаалж, нөхөн сэргээх, үр сортын болон техник технологийн шинэчлэлийг эрчимжүүлж, импортыг орлох, экспортын чиг баримжаатай газар тариалангийн тогтвортой хөгжлийг хангахад чиглэж байв. Уг баримт бичигт дараах

арга хэмжээг төлөвлөн хэрэгжүүлж байна.

“Тариаланд ашиглахгүй болсон (940 гаруй мян. га) талбайг тариалангийн эргэлтэд оруулж буудайн гурил, төмс, хүнсний ногооны хэрэгцээгээ дотоодын үйлдвэрлэлээр хангах.”

5. “Хүнсний ногоо” үндэсний хөтөлбөр

Засгийн газрын 2017 оны 278 дугаар тогтоолоор “Хүнсний ногоо” үндэсний хөтөлбөрийг 2018-2022 онд хэрэгжүүлэхээр баталсан. Хөтөлбөрийн зорилго нь өрхийн тариалан эрхлэгч болон хүнсний ногооны төрөлжсөн аж ахуйн нэгж, хоршоог дэмжих замаар хүнсний ногооны үйлдвэрлэлийг хөгжүүлж, дотоодын хэрэгцээгээ жилийн турш тогтвортой хангах явдал гэж заажээ.

Хөтөлбөрт УАӨ-тэй холбогдох дараах зорилтыг дэвшүүлсэн байна:

- Зорилт: 2.2.2: Дэвшилт техник, технологийг нэвтрүүлэх замаар хүнсний ногооны үйлдвэрлэлийг эрчимжүүлж усалгаатай тариаланг дэмжин хөгжүүлэх.

6. “Жимс жимсгэнэ” үндэсний хөтөлбөр

Засгийн газрын 2017 оны 223 дугаар тогтоолоор “Жимс жимсгэнэ” үндэсний хөтөлбөрийг 2018-2022 онд хэрэгжүүлэхээр баталсан. Хөтөлбөрийн зорилго нь Жимс, жимсгэний нэр төрөл, үйлдвэрлэлийг нэмэгдүүлэн чацарганы тариалалтыг 10 мянган га, бусад төрлийн жимс, жимсгэний тариалалтыг 2 мянган га талбайд хүргэж, хүн амыг экологийн цэвэр, амин дэм бүхий жимс, жимсгэнээр тогтвортой хангах, импортыг бууруулах, өрсөлдөх чадварыг сайжруулан экспортын орлогыг нэмэгдүүлэх явдал. Энэхүү хөтөлбөрт УАӨ-тэй холбоотой тодорхой заалт тусгагдаагүй байна.

7. Төрөөс хүнс, хөдөө аж ахуйн талаар баримтлах бодлого,

Энэхүү бодлогод УАӨ-д дасан зохицох асуудалтай ерөнхий утгаараа холбогдох дараах зорилтууд тусгагдсан байна.

- Зорилт 3.1.3: хөрс боловсруулах тэг элдэншүүлгийн технологийг үйлдвэрлэлд үе шаттайгаар бүрэн нэвтрүүлэх ;
- Зорилт 3.1.4: таримлын сэлгээний ээлжийн тоог нэмэгдүүлж, цулгуй уриншийн хэмжээг бууруулах,

8. “Уур амьсгалд зохицсон ухаалаг хөдөө аж ахуй”-н тухай НҮБ-ын ХХААБ-ын Гарын авлага, зөвлөмж

Энэхүү гарын авлагад уур амьсгалд зохицсон ухаалаг хөдөө аж ахуй¹ гэж юуг ойлгох талаар дараах байдлаар томъёолсон байна.

- чанар, бүтээмжид суурилсан,
- байгалийн болон бусад нөөцийг зохистой ашигладаг,
- байгалийн гамшиг, эрсдэлд тэсвэртэй,
- үйлдвэрлэл, орлого нь тогтвортой аж ахуйг хэлнэ гэжээ.

Эндээс харвал чанар, бүтээмжид суурилсан, байгалийн болон бусад нөөцийг зохистой ашигладаг, байгалийн гамшиг, эрсдэлд тэсвэртэй, үйлдвэрлэл, орлого нь тогтвортой аж ахуй болж байж уур амьсгалд зохицсон ухаалаг ХАА-н шаардлагыг

¹ Уур амьсгалд зохицсон ухаалаг хөдөө аж ахуй. НҮБ-ын ХХААБ-ын Гарын авлага, 2013

хангах аж.

Энгийн ойлголтоор авч үзвэл ухаалаг газар тариалан хөгжүүлэхийн тулд юуны өмнө УАӨ-ийн учруулах сөрөг нөлөөлөл, учруулж болох эрсдэлийг бууруулахад чиглэсэн, өөрчлөгдөж байгаа УАӨ-д бүрэн зохицсон газар тариалангийн үйлдвэрлэлийг явуулах, манай орны тухайд ган, халуун, гамшгийн эрсдэлд тэсвэртэй, ус бага шаардах таримлын төрөл зүйл, сортыг тариалах, бүтээмж ургацыг нэмэгдүүлэхэд анхаарсан аж ахуйн үйл ажиллагаа явуулах явдал юм. Харин манай орны хувьд дээрх шаардлагад нийцээгүй буюу чанарыг биш тоо хөөцөлдсөн, байгалийн нөөцийг хэтрүүлэн зохисгүй ашигладаг, эрсдэлд нэн өртөмхий, үйлдвэрлэл, орлого нь тогтворгүй байгаа тул УАӨ-д ухаалгаар зохицсон газар тариалангийн бодлогыг боловсруулан хэрэгжүүлэх шаардлага тулгарч байна.

2.2. ГАЗАР ТАРИАЛАНГИЙН САЛБАРЫН БОДЛОГО, ХӨТӨЛБӨРТ УУР АМЬСГАЛЫН ӨӨРЧЛӨЛТӨД ДАСАН ЗОХИЦОХ ТАЛААР ДУТУУ ТУССАН, ОРХИГДСОН АСУУДАЛ

- Дээр авч үзсэн байдлаас авч харвал газар тариалангийн салбарын холбогдох бодлого, хөтөлбөрүүдэд УАӨ-д дасан зохицох асуудал тусгайлан зааж, нарийвчлан тусгасан заалт хомс, ихээхэн хязгаарлагдмал байна.
- Газар тариалангийн салбарын технологи, арга хэмжээг сайжруулах, боловсронгуй болгох чиглэлийн, УАӨ-ийн дасан зохицлын асуудалтай дам утгаараа холбогдох зарим заалт ерөнхий байдлаар туссан байна.
- Газар тариалангийн үйлдвэрлэлийг цаашид тогтвортой хөгжүүлэхтэй холбоотой зарим заалтууд ерөнхий утгаараа УАӨ-тэй холбоотой, тариалалтын технологийг боловсронгуй болгох, халуун хуурай нөхцөлд тохирсон таримлын сорт гаргах, шинэ таримал тариалах, газар тариалангийн салбарын ус ашиглалт, хөрс хамгаалах зэрэг заалтууд орсон байна.
- УАӨ-д дасан зохицох асуудалтай холбогдож болох арга хэмжээг хэрэгжүүлэх механизм, хариуцах байгууллага, хөрөнгө санхүүгийн асуудал хангалттай тусгагдаагүй байна.
- Арга хэмжээний хэрэгжилт, үр дүнг үнэлэх шалгуур үзүүлэлт, хүрэх үр дүн тодорхойгүй байна.
- Иймд газар тариалангийн үйлдвэрлэлийг УАӨ-д дасан зохицох асуудал салбарын хууль эрх зүй, бодлого, үйл ажиллагааны хөтөлбөрт орхигдсон гэж дүгнэж болохоор байна.

2.3. ГАЗАР ТАРИАЛАН БОЛОН УУР АМЬСГАЛЫН ӨӨРЧЛӨЛТӨД ДАСАН ЗОХИЦОХ ЧИГЛЭЛИЙН БҮТЭЦ ЗОХИОН БАЙГУУЛАЛТЫН ОРЧНЫ ҮНЭЛГЭЭ

2.3.1. МОНГОЛ ОРНЫ УУР АМЬСГАЛЫН ӨӨРЧЛӨЛТ, ДАСАН ЗОХИЦЛЫН АСУУДЛЫН СУДАЛГАА, ШИНЖИЛГЭЭНИЙ БАЙГУУЛЛАГУУД

I. Ус цаг уур, байгаль орчны судалгаа мэдээллийн хүрээлэн:

Энэхүү хүрээлэн нь Монгол улсад цаг уур, ус судлал, УАӨ, түүний нөлөөллийн судалгаа хийх цорын ганц, улсын байгууллага юм. Уг хүрээлэнд Монгол улсын Шинжлэх ухаан технологийн сангийн санхүүжилтээр болон бусад гадаад орны хамтрагч байгууллага, их сургууль, олон улсын байгууллагын дэмжлэгээр холбогдох сэдвүүдээр олон талын судалгаа хийж байна.

Уур амьсгалын өөрчлөлтийн газар тариаланд үзүүлэх нөлөөлөл, эмзэг байдал, өртөх байдлын үнэлгээг тус хүрээлэнд сүүлийн жилүүдэд нэлээд өргөн хүрээнд хийж байна. Энэ талын судалгааг:

- УАӨ-ийн өнөөгийн явц болон ирээдүйн өөрчлөлтийн хандлагын судалгаа,
- Таримал ургамлын УАӨ, түүний өөрчлөлтийн судалгаа,
- Таримлын ургалтын явц болон ургацын хэмжээнд УАӨ-ийн үзүүлэх нөлөөллийн үнэлгээ.

Энд голдуу олон улсад өргөн ашиглагддаг "уур амьсгал-таримлын ургалт, ургац" хэлбэрийн загварууд (Centure, DSSAT, SPUR г.м.) ашиглан судалгаа хийж байна.

- Цаг агаар, уур амьсгалын гамшигт үзэгдлийн судалгаа,
- Эдийн засаг нийгмийн салбаруудын (газар тариаланг оролцуулаад) УАӨ-д дасан зохицох хувилбарууд боловсруулах,

Эдгээр судалгааны үр дүнгүүд нь Монгол улсын УАӨ-ийн талаар баримтлах бодлого, хөтөлбөр, олон улсын байгууллагуудад гарган өгдөг тайлангуудыг боловсруулах гол үндэслэл болж байна.

II. Уур амьсгалын өөрчлөлт-Хөгжил Академи

Энэхүү байгууллага нь УАӨ, хөгжлийн асуудлаар судалгаа шинжилгээний ажил явуулах, үнэлгээ хийх, төсөл хөтөлбөр хэрэгжүүлэх, дотоод, гадаадын бусад байгууллагуудад Зөвлөгөө өгөх бие даасан, ашгийн бус байгууллага юм. Уг байгууллагад дараах чиглэлийн ажил хийгдэж байна.

- УАӨ-ийн талаар баримтлах бодлого, эрх зүйн орчны үндэслэл боловсруулах, баримт бичгийн эх боловсруулах, үнэлгээ хийх, зөвлөгөө өгөх,
- Холбогдох салбарын болон сэдэвчилсэн судалгааны дүнг нэгтгэх, хоорондын уялдаа холбоог хангах, улсын хэмжээний болон салбарын бодлого, стратегитэй уялдуулах талаар зөвлөмж боловсруулах,
- УАӨ-д ухаалгаар зохицсон, нүүрстөрөгчгүй хөгжлийн загварууд боловсруулах,
- УАӨ-ийн асуудлаар ном товхимол, өгүүлэл, тайлан боловсруулах, хэвлүүлэх,
- Төр засгийн байгууллагууд, судалгаа шинжилгээний хүрээлэн, их дээд сургуулийн эрдэмтэн судлаачид, оюутан залуус, мөн салбарын яам газар, орон нутгийн удирдлага, иргэд, олон нийтэд уур амьсгалын өөрчлөлтийн асуудлаар лекц яриа хийх, зөвлөмж өгөх,

III. Уур амьсгалын өөрчлөлтийн чиглэлийн олон улсын төсөл хэрэгжүүлэх нэгжүүд

Монгол улсад олон улсын дэмжлэгээр хэрэгжиж байгаа УАӨ-ийн асуудлаарх төсөл, хөтөлбөрийн хэрэгжилтийг хангах зорилгоор төсөл хэрэгжүүлэх нэгжүүд байгуулагдан ажиллаж байна. Эдгээр нь дараах чиглэлийн үүрэг гүйцэтгэж байна. Үүнд:

- УАӨ-ийн холбоотой олон улсын төсөл хөтөлбөр хэрэгжүүлэх, судалгаа хийх, тайлан мэдээ боловсруулах
- УАӨ-ийн НҮБ-ын суурь конвенци, Парисын хэлэлцээрийн хэрэгжилтийг хангах, тайлан мэдээ гаргах,

- Монгол орны Хүлэмжийн хийн инвенторийг олон улсын арга зүйгээр хийх, тайлагнах

IV. МУИС-ын Шинжлэх ухаан, инженерчлэлийн сургуулийн хэрэглээний математикийн тэнхим, цаг уурын салбар

- Цаг уур, ус судлалын мэргэжлээр их сургуулийн боловсрол олгох, дээд мэргэжлийн боловсон хүчин бэлтгэх, сургалт явуулах,
- Гадаадын их сургуулиудтай хамтарсан судалгаа хийх.

2.3.2. ГАЗАР ТАРИАЛАНГИЙН САЛБАРЫН ЯАМ, СУДАЛГАА, ШИНЖИЛГЭЭ, БОЛОВСРОЛЫН БАЙГУУЛЛАГУУД

Салбарын яам, холбогдох агентлаг, сан

ХХААХҮЯ нь салбарын бодлогыг оновчтой тодорхойлж хэрэгжүүлэх замаар түүхий эдийн нөөцийг зохистой ашиглах, импортыг орлох, экспортын баримжаатай бүтээгдэхүүний үйлдвэрлэл, үнэ цэнийн сүлжээг хөгжүүлэх, үйлдвэрлэлийн орлого, бүтээмжийг өсгөн өрсөлдөх чадварыг дээшлүүлэн салбарын эдийн засгийн өсөлтийг тогтвортой нэмэгдүүлэх, хүн амыг эрүүл, баталгаат, шим тэжээллэг хүнс, эрүүл ахуй, хэрэглээний шаардлага хангасан хувцас, хэрэгслээр хангах нөхцөлийг бүрдүүлэх үндсэн үүрэг бүхий төрийн захиргааны төв байгууллага. Тус яамны үйл ажиллагааны тэргүүлэх чиглэлд:

...

- ХАА-н эдэлбэр газрыг зохистой ашиглах, хамгаалах, нөхөн сэргээх, усан хангамжийг нэмэгдүүлэх үйл ажиллагааны хэрэгжилтийг зохион байгуулах, зохицуулах;
- Тариалангийн үйлдвэрлэлийг тогтвортой хөгжүүлэх, эрчимжүүлэх, таримал ургамлын тариалалтыг нэмэгдүүлэх, тариалангийн эдэлбэр газрыг эргэлтэд оруулах, хөрсний үржил шимийг сайжруулах, хамгаалах, ургамал хамгааллын цогц арга хэмжээг хэрэгжүүлэх;
- Салбарын үйлдвэрлэлд шинэ, дэвшилтэт технологи, инновацийг нэвтрүүлэх, нутагшуулах, техникийн шинэчлэлийг хийх;
- Хүн амын эрүүл, баталгаат хоол, хүнс хэрэглэх нөхцөлийг бүрдүүлэх, хүнсний хангамж, хүртээмжийг нэмэгдүүлэх, хүнсний аюулгүй байдлыг хангах, дотоод худалдааны бодлогыг боловсруулах, зохицуулах;
- Өндөр технологийн шинэ салбаруудыг хөгжүүлэн мэдлэгт суурилсан эдийн засгийн үндэсийг тавих, төр, хувийн хэвшлийн түншлэлийн оновчтой бодлого, зохицуулалтыг бий болгох, хэрэгжүүлэх зэрэг

газар тариалантай холбоотой дараах чиглэлийг тодорхойлж өгсөн байна. Эдгээр тэргүүлэх чиглэл дотор бидний авч үзэж байгаа УАӨ-д дасан зохицох асуудлаар дараах маш тодорхой чиглэлийг тусгасан байна:

Байгалийн гэнэтийн аюул, УАӨ-ийн нөлөөллөөс ХАА-н үйлдвэрлэлийг хамгаалах, урьдчилан сэргийлэх, эрсдлийг бууруулах.

Нэгэнт яамны үйл ажиллагааны тэргүүлэх чиглэлд ийнхүү УАӨ-ийн нөлөөлөл, эрсдэлээс хамгаалах талаар тодорхой заалт орсон тул ХХААХҮЯ энэ чиглэлээр тодорхой үйл ажиллагаа явуулах, арга хэмжээ авах үүрэгтэй байна.

Мэргэжлийн хяналтын ерөнхий газар нь мөн ХАА, газар тариалангийн салбарын бодлого, үйл ажиллагааны хэрэгжилтэнд хяналт тавих үүргийнхээ хүрээнд газар тариалангийн салбарын УАӨ-д дасан зохицох асуудлын хэрэгжилтэд хяналт тавьж, уг асуудлыг эрчимжүүлэхэд чухал үүрэг гүйцэтгэх ёстой.

Тариалан эрхлэлтийг дэмжих сан нь газар тариалангийн салбарын дэмжих, техник технологи нэвтрүүлэх, байгаль цаг агаарын гамшгаас сэргийлэхэд дэмжлэг үзүүлэх үүрэгтэй боловч одоогоор уг сангийн зүгээс УАӨ-д дасан зохицох, учирч болох эрсдэлээс хамгаалах талаар ямар үйл ажиллагаа явуулж байгаа талаар одоогоор тодорхой мэдээлэл алга байна.

Салбарын судалгаа, шинжилгээ, боловсролын байгууллагууд

I. Хөдөө аж ахуйн их сургууль:

ХААИС нь Монгол улс дахь ХАА-н салбарын цорын ганц мэргэжлийн их сургууль юм. ХААИС-ийн бүрэлдэхүүнд 5 үндсэн чиглэлийн сургууль, 4 ЭШХ ажиллаж байна. Салбар сургуулиуд:

1. Мал эмнэлгийн сургууль (School of Veterinary Medicine),
2. Мал аж ахуй, биотехнологийн сургууль (School of Animal Science & Biotechnology),
3. Инженерчлэл, технологийн сургууль (School of Engineering & Technology),
4. Агро-экологийн сургууль (School of Agroecology),
5. Эдийн засаг, бизнесийн сургууль (School of Economics & Business)

Эдгээр үндсэн салбар сургуулиас гадна Магистр, докторын сургууль, ахисан төвшний сургалт, судалгааны үйл ажиллагаа явуулж байна.

Эрдэм шинжилгээний хүрээлэнгүүд:

1. Мал эмнэлгийн хүрээлэн,
2. Мал аж ахуйн эрдэм шинжилгээний хүрээлэн,
3. Ургамлын шинжлэх ухаан, газар тариалангийн хүрээлэн,
4. Ургамал хамгааллын эрдэм шинжилгээний хүрээлэн

Мөн орон нутгийн судалгаа, сургалтын нэгжүүд (Local Research and Training Units) ХААИС-ын харьяанд ажиллаж байна.

ХААИС-ын харьяа сургууль, хүрээлэнгүүдэд ХАА-н салбарын мэргэжилтэн бэлтгэх, боловсрол олгохын зэрэгцээ ХАА-н салбарын асуудлуудаар нарийвчилсан судалгаа шинжилгээний ажил явуулдаг. Эдгээр судалгааг УАӨ-ийн асуудалтай уялдуулах талаар сүүлийн жилүүдэд анхаарал хандуулж, зарим судалгаа хийж байгаа мэдээлэл байгаа боловч тусгайлсан төсөл, хөтөлбөр хомс байна.

II. Дарханы ХААИС-ийн Агроэкологи, Бизнесийн сургууль,

ХААИС-ийн Агроэкологи, Бизнесийн сургууль нь газар тариалангийн суурь болон хавсарга судалгаануудыг гүйцэтгэж, тариалангийн үйлдвэрлэлийн шинэ технологи боловсруулж, төрөл бүрийн таримлын нутагшсан сортуудын анхан шатны үр үйлдвэрлэж, газар тариалангийн салбарын хөгжлийн бодлого тодорхойлж, хэрэгжүүлэгч үндэсний хэмжээний байгууллага юм.

Уг сургуульд сүүлийн жилүүдэд уур амьсгалын өөрчлөгдөж байгаа нөхцөлд зохицсон таримлын сортууд бий болгох, үйлдвэрлэлийн шинэ технологи

боловсруулах талаар зарим ажлыг хийж эхэлж байна.

III. Дарханы ХААИС-ын салбарын Цаг уурын тэнхим

- Цаг уурын инженерийн боловсрол олгох,
- Агро цаг уурын судалгаа хийх, тариаланчдыг шаардлагатай мэдээлэл, зөвлөмжөөр хангах,

БҮЛЭГ 3. ГАЗАР ТАРИАЛАНГИЙН САЛБАРЫН УУР АМЬСГАЛЫН ӨӨРЧЛӨЛТӨД ДАСАН ЗОХИЦОХ АСУУДЛЫГ ЭРЧИМЖҮҮЛЭХ ТАЛААР ӨГӨХ ЗӨВЛӨМЖ

3.1. ГАЗАР ТАРИАЛАНГИЙН САЛБАРЫН ДАСАН ЗОХИЦЛЫН АСУУДЛЫН ЭРХ ЗҮЙН ОРЧНЫГ БОЛОВСРОНГУЙ БОЛГОХ, САЛБАРЫН БОДЛОГО, СТРАТЕГИ, ХӨТӨЛБӨРТЭЙ УЯЛДУУЛАН ХЭРЭГЖҮҮЛЭХ ЗӨВЛӨМЖ

- ХАА, газар тариалангийн салбарын хууль, эрх зүйн баримт бичигт УАӨ-д дасан зохицох асуудал бүрэн тусгагдаагүй байна. Иймд салбарын хууль, тогтоомжид энэ талын асуудлыг тусгах талаар цаашид анхаарах,
- Тариалангийн тухай хуулинд нэмэлт өөрчлөлт оруулах. 2016 онд шинэчлэн найруулсан Монгол улсын Тариалангийн тухай хууль нь газар тариаланг хөгжүүлэх, техник технологийг хөгжүүлэх, тариалангийн бүс нутгийг тогтоох, тариалангийн газрыг зүй зохистой ашиглах, хөрс хамгаалах, сайжруулах талаар тодорхой заалтууд туссан салбарын гол хууль боловч уг хуулинд УАӨ-д хэрхэн дасан зохицож, ямар арга хэмжээг авч хэрэгжүүлэх талаар тодорхой тусгагдаагүй байна. Иймд уг хуулинд асуудлыг хэрхэн шидвэрлэх талаар тусгай Зүйл нэмж оруулах шаардлагатай байна.
- ХАА, газар тариалангийн салбарын одоогийн мөрдөж байгаа бодлого, хөтөлбөрт ч гэсэн УАӨ-ийн сөрөг нөлөөллийг бууруулах, дасан зохицох асуудал хангалтгүй туссан байгаад анхаарал хандуулж арга хэмжээ авах, шинээр боловсруулах бодлого, стратеги, хөтөлбөрт энэхүү асуудлыг тодорхой тусгах,
- Монгол улсын холбогдох хөгжлийн холбогдолтой болон УАӨ-тэй холбоотой бодлого, хөтөлбөр, баримт бичгүүдэд дэвшүүлсэн газар тариалангийн салбарын УАӨ, түүнд дасан зохицох зорилт, арга хэмжээг салбарын бодлого, стратеги, хөтөлбөртэй уялдуулж, тэдгээрт тусган хэрэгжүүлэх,
- Газар тариалангийн салбарын УАӨ-д дасан зохицох зорилт, арга хэмжээг өмнөх 2.1 дэх бүлэгт авч үзсэн бодлого, хөтөлбөртэй уялдуулан хэрэгжүүлэх, боломжтой нөхцөлд тэдгээрт нэмэлт оруулж, нарийвчлан тусгаж хэрэгжүүлэх,
- Үндэсний хэмжээний хөгжлийн бодлого, стратеги болон УАӨ-тэй холбоотой бодлого, хөтөлбөрүүд нь салбар дундын шинжтэй, холбогдох салбар, яам газар хэрэгжүүлэх үүрэгтэй байгаа тул тэдгээр баримт бичигт дэвшүүлсэн зорилт, арга хэмжээний холбогдох заалтуудыг өөрийн салбарын хэмжээнд хэрэгжүүлэх арга хэмжээ авах.

3.2. ГАЗАР ТАРИАЛАНГИЙН САЛБАРЫН УУР АМЬСГАЛЫН ӨӨРЧЛӨЛТӨД УХААЛГААР ЗОХИЦОН ХӨГЖИХ ТУСГАЙ ХӨТӨЛБӨР БОЛОВСРУУЛЖ ХЭРЭГЖҮҮЛЭХ ЗӨВЛӨМЖ

ХХААХҮЯ-ны зүгээс БОАЖЯ зэрэг холбогдох бусад яам газар, судалгааны байгууллагатай хамтран "Газар тариалангийн салбарын УАӨ-д ухаалгаар зохицон хөгжих" Үндэсний хөтөлбөрийг боловсруулан хэрэгжүүлэх нь илүү ач холбогдолтой

байж болох юм. Эсвэл энэ асуудлыг ХАА-н салбарын уур амьсгалын өөрчлөлттэй зохицон хөгжих ерөнхий хөтөлбөрийн хүрээнд авч үзэж болно. Энэхүү хөтөлбөрт дараах үндсэн асуудлуудыг тусгаж болох юм. Үүнд:

- УАӨ-ийн газар тариалангийн салбар, таримал ургамалд үзүүлэх нөлөөлөл, учрах эрсдэлийн нарийвчилсан судалгаа хийх,
- УАӨ-ийн эерэг таатай нөлөөллийг бүрэн ашиглах, сөрөг нөлөөллийг даван туулах боломжийг судлах, дасан зохицлын арга хэмжээний хувилбаруудыг боловсруулах, үр нөлөөг үнэлэх,
- Газар тариалангийн салбарт Дасан зохицлын арга хэмжээг хэрэгжүүлэх стратеги, арга зам (шаардлагатай техник технологи, санхүүжилтийн механизм, чадавхи боломж бүрдүүлэх г.м)-ыг тодорхойлох,
- Эдгээр зорилт арга хэмжээг салбарын бодлого, үйл ажиллагаатай хэрхэн уялдуулах,
- Хөрс, газар тариалангийн салбараас ялгарах хүлэмжийн хийн ялгарлыг бууруулахад чиглэсэн зарим арга хэмжээг тусгах боломжтой.

3.3. БҮТЭЦ, ЗОХИОН БАЙГУУЛАЛТЫН ОРЧНЫГ САЙЖРУУЛАХ, БЭХЖҮҮЛЭХ ЗӨВЛӨМЖ

- Дээр авч үзсэн УАӨ-ийн асуудлыг хариуцсан байгууллагууд болон газар тариалангийн салбарын байгууллага, их сургууль, хүрээлэнгийн уялдааг холбоог хангах, сайжруулах, хамтарсан төсөл хөтөлбөр санаачлан хэрэгжүүлэх,
- Газар тариалангийн салбарын байгууллагууд, их сургууль, ЭШХ-гүүдийн ажилтнуудын УАӨ-ийн тухай мэдлэг, мэдээллийг сайжруулах, сургалт явуулах, хамтарсан уулзалт, хэлэлцүүлгийг тогтмол хийх,
- Газар тариалангийн салбарын мэргэжилтнүүдийг УАӨ-ийн холбоотой төсөл хөтөлбөр, арга хэмжээнд идэвхтэй оролцох бололцоог хангах,
- УАӨ-ийн болон газар тариалангийн салбарын мэргэжилтэн, судлаачид хамтран төсөл хөтөлбөр санаачлах, боловсруулах, олон улсын байгууллагуудтай хамтран ажиллах,
- Олон улсын Уур амьсгалын ногоон сангийн санхүүжилтаар газар тариалангийн салбарын УАӨ-д дасан зохицох асуудлаар хэрэгжүүлэх төслийн саналын үзэл баримтлал, төслийн бичиг баримт боловсруулах, уг санд төслийн саналаа хүргүүлэх ажлыг эхлүүлэх, энэ талаар НҮБ-ын Хүнс, ХАА-н байгууллага болон бусад мэргэжлийн байгууллагуудтай хамтран ажиллах,
- Монгол улсын шинжлэх ухаан, технологийн сангийн санхүүжилтээр хэрэгжүүлж болох "Газар тариалан - УАӨ" ШУТ-ын төсөл боловсруулж хэрэгжүүлэх талаар ХААИС-ын харьяа сургуулиуд, ЭШХ-үүд өөр өөрсдийн чиглэлээр ажиллах.

Газар тариалангийн салбарын уур амьсгалын өөрчлөлтөд дасан зохицох үйл ажиллагааг дэмжих бүтэц зохион байгуулалтын тогтолцооны зөвлөмж

УАӨ-ийн нөлөөлөл, эрсдэлийг бууруулах, дасан зохицох арга хэмжээг улсын хэмжээний болон салбарын хууль эрх зүй, бодлогын баримт бичигт тусган хэрэгжүүлэхэд бүх шатны байгууллагууд, тухайлбал төрийн захиргааны байгууллагууд, салбарын судалгаа шинжилгээ, боловсролын байгууллагууд, түүнчлэн Шинжлэх ухааны байгууллагуудын хоорондын ажлын уялдаа холбоог сайжруулах, хамтын ажиллагааг өргөжүүлэх явдал нэн чухал ач холбогдолтой. Асуудлыг шийдвэрлэхэд чиглэсэн төр засгийн болон эрдэм шинжилгээ, судалгаа шинжилгээ, хувийн хэвшил, төрийн бус байгууллагууд, түүнчлэн холбогдох олон

улсын байгууллага, санхүүгийн механизмын бүтэц зохион байгуулалтын орчин, тэдгээрийн үйл ажиллагааны уялдааны ерөнхий бүдүүвчийг **Зураг 1**-д үзүүлсэн байдлаар төсөөлж болно.



Зураг 1. Газар тариалангийн салбарын уур амьсгалын өөрчлөлтөд дасан зохицох үйл ажиллагааг дэмжих бүтэц зохион байгуулалтын тогтолцооны ерөнхий бүдүүвч

3.4. ГАЗАР ТАРИАЛАНГИЙН САЛБАРЫН МЭРГЭЖИЛТЭН, ШИЙДВЭР ГАРГАГЧДЫН УУР АМЬСГАЛЫН ӨӨРЧЛӨЛТИЙН ТУХАЙ МЭДЛЭГ МЭДЭЭЛЛЭЭР ХАНГАХ, ЧАДАВХИЙГ САЙЖРУУЛАХ

- ХАА, газар тариалангийн салбарын мэргэжилтнүүдийг холбогдох мэдээллээр хангах, тэдэнд зориулсан сургалт, семинар зохион байгуулах,
- ХАА, газар тариалангийн салбарын их сургууль, ЭШХ-гийн судлаачдыг мэдээллээр хангах, тэдэнд зориулсан сургалт, семинар зохион байгуулах,
- Орон нутгийн газар тариалан эрхлэгчид, фермерүүдэд зориулсан сургалтыг аймгуудад болон бүсчилсэн байдлаар хийж, УАӨ-д хэрхэн дасан зохицох, хэрэгжүүлэх боломжтой арга хэмжээний талаар сургалт хийж, мэдээллээр хангах,
- Газар тариалангийн салбар, УАӨ-ийн нөлөөлөл, эрсдэл, дасан зохицох талаар ном товхимол, гарын авлага материал боловсруулж, холбогдох талуудад түгээх

ЭХ МАТЕРИАЛЫН ЖАГСААЛТ

Монгол улсын Тариалангийн тухай хуулийн шинэчилсэн найруулга, 2016
 Монгол улсын Уур амьсгалын өөрчлөлтийн үндэсний хөтөлбөр 2000, 2011.
 Дэлхийн уур амьсгалын өөрчлөлтийг сааруулахад Монгол улсын оруулах хувь нэмэр (INDC), 2015:
 Уур амьсгалын өөрчлөлтийн Технологийн хэрэгцээ, шаардлагын үнэлгээ. Боть 1: Уур амьсгалын өөрчлөлтийн дасан зохицол
 Дэлхийн уур амьсгалын өөрчлөлтийг сааруулахад Монгол улсын оруулах тодорхойлсон хувь нэмэр (NDC), 2019
 Монгол Улсын тогтвортой хөгжлийн үзэл баримтлал -2030, 2016
 Монгол улсын "Ногоон хөгжлийн бодлого", (2014-2030), 2016
 "Төрөөс хүнс, хөдөө аж ахуйн талаар баримтлах бодлого", 2015
 Монгол улсын Засгийн газрын 2016-2020 оны үйл ажиллагааны хөтөлбөр, 2016
 "Атрын III аян" хөтөлбөр
 "Хүнсний ногоо" үндэсний хөтөлбөр
 "Жимс жимсгэнэ" үндэсний хөтөлбөр
 Төрөөс хүнс, хөдөө аж ахуйн талаар баримтлах бодлого,
 "Уур амьсгалд зохицсон ухаалаг хөдөө аж ахуй" –н тухай НҮБ-ын ХХААБ-ын Гарын авлага, зөвлөмж
 Ус цаг уур, орчны судалгаа, мэдээллийн хүрээлэн, www.irimhe.namem.gov.mn
 Уур амьсгалын өөрчлөлт, хөгжил академи, www.ccd-academy.com
 Хөдөө аж ахуйн их сургууль, <http://www.muls.edu.mn>
 ХААИС-ийн Агроэкологи, Бизнесийн сургууль. <http://www.sab.edu.mn/about-us/overview/>

TЭМДЭГЛЭЛ

ТЭМДЭГЛЭЛ

Эмхэтгэн боловсруулсан:

ГЕРМАН-МОНГОЛЫН ХАМТЫН АЖИЛЛАГААНЫ

"ТОГТВОРТОЙ ХӨДӨӨ АЖ АХУЙ" (MNG 19-01) ТӨСӨЛ

"УУР АМЬСГАЛЫН ӨӨРЧЛӨЛТӨД ДАСАН ЗОХИЦСОН ГАЗАР ТАРИАЛАН"
(MNG 19-02) ДЭД ТӨСӨЛ

Засгийн газрын IХa байр
Энхтайвны өргөн чөлөө 16a
Улаанбаатар 13381, Монгол улс

Мэйл: project.mn@iacleipzig.de

Вэб хуудас: www.dmknl.de

Хэвлэлийн эхийг "Инфо Консалтинг" ХХК-д бэлтгэн хэвлэв.

