

ТУУЛ ГОЛЫН ЭКОЛОГИЙН ДОРОЙТОЛ, ТҮҮНИЙГ НӨХӨН СЭРГЭЭХЭД АШИГЛАЖ БОЛОХ АРГА ЗАМУУД

¹Д.ТӨМӨРСҮХ, ¹Б.СЭНЖИМ

¹ШУА-ийн Газарзүй-Геоэкологийн хүрээлэн
Усны нөөц, ус ашиглалтын салбар

Abstract

Many years' research study indicates the water with 35%-60% low purity flows to the Tuul River from the Ulaanbaatar city's wastewater treatment and has been polluting the river water for many years. This polluted river water impossible to clean its water and directly confluence to the Orkhon River. Thereby, the polluted flowing river water constantly has negative impact on soum centers, settlement area, animals, plants, ecology and aquatic environment along the river. During the research study above conditions contradicts with Mongolian law, standard and international conventions in several ways.

In this study, we have developed the possibility of adapting in Mongolian climate and physical geography condition and practicing the planting aquatic plants to clean the lake water on the polluted water source in Ibaraki Prefecture, Japan and reusing the water from the irrigation system in Shiga Prefecture, Japan.

Түлхүүр үгс: *Бохир ус цэвэрлэх байгууламж, бохир усны лаг, усны чанар, умбуур бодис, нян бактер, усны ургамал, биопарк, усралтын систем, усыг эргүүлэн ашиглах, шим бодис.*

ОРШИЛ

Голын эх хэсэгт олон жижиг голууд нийлж урасдаг, уулын тунгалаг, цэнгэг, бага эрдэсжилттэй, хүний үйл ажиллагааны нөлөөнд харьцангуй бага өртсөн учираас бохирдол бага, байгалийнхаа унаган төрхөөрөө байдаг. Харин Улаанбаатар хотоос доош Биокомбинат орчмоос эхлэн Туул гол антропогени, техногени нөлөөлөлд өртөж, найрлага, шинж чанар нь эрс өөрчлөгдөж, тогтмол бохирдолтой болдог. Энэ хэсгээс доош Туул гол даган амьдарч буй хүн ам, мал аж ахуй, байгаль экологид олон жил сөргөөр нөлөөлсөөр ирсэн. Энэ бохирдлын гол эх үүсвэр нь Улаанбаатар хотын бохир усны төв цэвэрлэх байгууламжаас (ЦБ) гарч буй ус Туул голыг бохирдуулж олон арван км-т цэвэршиж чадахгүй урассаар Орхон голд цугтаж байгаа явдал юм. Туул голын дагуух төв, суурин газрууд ус хангамжийнхаа эх үүсвэрийг тухайн голынхоо ай саваас олборлон түгээж ашигладаг. Мөн малчид, түүний нүүдлийн мал аж ахуй нь мөн л Туул гол, түүний орчмын горхи, булаг шанд бараадан амьдарч, хүн мал ялгаагүй гол, булаг, шанд, гүний худгаас ус авч ундаалж байна. Гэтэл дээр дурьдсанаар Туул голын ус стандарт нормоос хэд дахин давсан бохирдолтой, өөрөө цэвэрших чадамжгүй болтлоо бохирдсон байдаг.

Жишээлбэл аммонийн азотын хэмжээ ЦБ-ын хаягдал усанд гадаргын усны цэврийн зэргийн ангилалын (ГУЦЗА) “Маш их бохирдолттой норм”-той харьцуулахад 14-15 дахин, Биокомбинатад 3,7-5,5 дахин, Шувуун фабрикт 2,4-4,3 дахин, Алтанбулагийн гүүрний доор 1,56 дахин тус тус их байна. Бусад цэгүүд ГУЦЗА-н “Бохирдолттой” болон “Их бохирдолттой” гэсэн ангилалд хамаарч байна[1]. Энэ бүгдээс харахад жилийн жилд Улаанбаатар хотоос дооших Туул голын усны чанар унд ахуйд огт тохирохгүй, мал услахад ч тохирохгүй, мөн амралт зугаалга, биеийн тамир спортод ч ашиглах боломжгүйгээр бохир байна. Жишээ нь аялал жуулчлалын баазууд байгуулагдсан ч тун удалгүй бохир орчин, өмхий уснаас болж татан буугдаж, цэвэр ус, эрүүл орчин ус бүхий Туул голын дээд хэсэг рүү чиглэн бөөгнөрч ачааллыг хэтрүүлж байна.

Дээрх төрөл бүрийн бохирдол, экологийн доройтолын талаар судлаачид, эрдэмтэд олон жил, олон удаагийн судалгаагаар нотлон тогтоож бичсэн ч шийдвэр гаргагчид яг дорвитой арга хэмжээ авалгүй өдий хүрсэн. Гэсэн хэдий ч судалгааны үр дүнгүүд, гадаад орны дэвшилтэд энгийн технологийг судлан, байгаль орчин, голын усны бохирдлыг бууруулахад зориулж энэ өгүүллийг санаа болгон оруулж байна.

СУДАЛГААНЫ МАТЕРИАЛ, АРГАЗҮЙ

Голын усны бохирдол, ЦБ-н технологийн талаархи хэд хэдэн судалгааг өмнөх жилүүдэд Нийгмийн эрүүл мэндийн хүрээлэн, Байгаль орчны төв лаборатори, Японы Киотогийн их сургуулийн судлаачидтай мөн өөрийн хүрээлэнгийн лаборатори, судлаачидтай хамтран Туул голын урсацыг хэмжиж боловсруулан, усны чанар, бохирдлыг судлах зорилгоор усны сорьц авч усны шинжилгээний лабораторид шинжлүүлэн олон жилийн мониторингийн судалгаатай харьцуулан дүгнэлт гарган тайлан хэлбэрээр гүйцэтгэж байсан.

Улаанбаатар хотын бохир ус цэвэрлэх төв байгууламж- н талаар товч мэдээлбэл, энэ байгууламж нь олон жил Туул голын бохирдлын гол эх үүсвэр болсоор ирсэн. Төр засгаас энэ байгууламжийн цэвэрлэгээний чанарыг сайжруулах зорилгоор олон үе шаттай арга хэмжээ авч, хөрөнгө оруулалт хийсээр сүүлийн жилүүдэд нийтдээ дөрвөн төсөл хэрэгжиж өдий хүрсэн байдаг. Одоогийн төв ЦБ-нь Оросын Холбооны Улсын зураг төслөөр баригдсан, идэвхит лагийн систем бүхий технологи юм. Энэ технологийн гол зарчмыг өнөөдөр дэлхийн аль ч орны том, жижиг ЦБ-дад ашиглаж байна.

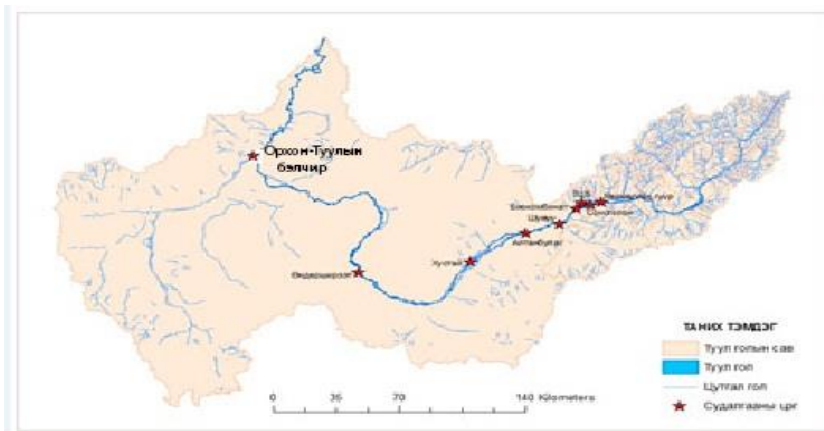
Испанийн Вант Улсын Засгийн газрын урт хугацааны зээлийн хүрээнд ЦБ-н бохир уснаас гарсан лагийг усгүйжүүлэх төсөл хэрэгжиж 2010 оны 6-р сард ашиглалтад орсон. Тус станцад BS-25 маркын туузан шахуурга бүхий лаг усгүйжүүлэх төхөөрөмж 2 ширхэгийг суурилуулсан. Лаг усгүйжүүлэх төхөөрөмж нь тус бүр нь 2000 м³ багтаамжтай 2 лаг өтгөрүүлэх танкаас 97-98%-ийн чийгшилттэй түүхий лагийг хүлээн авч 60-70%-ийн чийгшилттэй болгон усгүйжүүлэх зориулалттай бөгөөд цагт 20-25 м³ шингэн лаг хүлээн авч 400-500 кг усгүйжсэн лаг гаргах хүчин чадалтай. 2013 оны эхээр Япон улсын JICA-ийн дэмжлэгтэйгээр Улаанбаатар хотын цэвэр, бохир усны салбарын стратегийн төлөвлөлтийн судалгааг хийж Улаанбаатар хотын одоогийн төвлөрсөн ЦБ-ийн өргөтгөлийн ажлыг оруулсан цэвэр, бохир усны системийн ирээдүйн хөгжлийн дүн шинжилгээг хийж, зөвлөмж боловсруулсан. Үйлдвэрүүдийн хаягдал бохир усыг химийн аргаар цэвэрлэх “Харгиа” ХК-ийн ЦБ-г нийслэлийн өмчит үйлдвэрийн газар болгон нийслэлийн төсвөөс 1.7 тэрбум төгрөгийн санхүүжилтээр техник, технологийн шинэчлэлтийн ажил хийгдсэн.

Хэдий ийм ч ЦБ –н цэвэрлэгээний түвшин төдийлөн сайжрахгүй Туул голын бохирдол жилийн аль ч улиралд хэвээр ажиглагдсаар байна. Судалгааны явцаас харахад Туул голын бохирдлын хэмжээ олон жил тогтмол хадгалагдсаар байсан нь ЦБ-н цэвэрлэгээний түвшин тогтмол хангалтгүй байсантай шууд холбоотой юм. Үүнээс улбаалан Туул голын дагууд ёроол, хурдасанд бохир лаг жил бүр зузаарч нягтаршиж, умбуур бодис удаан хадгалагдсан нь гол, булаг шандын усны экологид, нийгэмд нилээд сөрөг нөлөө учруулаад зогсохгүй байгаль экологийг дахин сэргээх боломжгүй хор хөнөөлд учруулах эх үүсвэр болох нөхцлийг бүрдүүлж байна.

“Буян-Ухаа” ЦБ нь Хан-Уул дүүрэг дэх хэд хэдэн томоохон хороолол, байгууллагуудын бохир усыг татан төвлөрүүлж хоногт 2000м³ бохир усыг 98 хувь хүртэл цэвэрлэх хүчин чадалтайгаар 2016 онд шинэчлэгдэн ашиглалтанд орсон. (Өмнөх жилүүдийн зарим саруудад цэвэрлэгээний түвшин 48.7%-хүртэл буурч байсан [2]) Мөн хаягдал усаа Туул голд нийлүүлдэг. Энэ байгууламжийн онцлог нь бохир усны органик бохирдол, азот, фосфор зэрэг бодисуудыг ялган цэвэрлэх чадалтай, байгууламжаас гарсан лагийг хатааж фильтр прессээр лагийн шахмал болгон зайлуулж бохир усыг

олон улсын стандартын дагуу цэвэрлэсний дараа голд нийлүүлэх бөгөөд бүрэн автомат ажиллагаатай. Үүний үр дүн нь ундны усны эх үүсвэрүүдийг хамгаалах, Туул голын усны бохирдлыг бууруулах байгаль орчинд ээлтэй, олон талын ач холбогдолтой гэж үзэж байгаа ажээ.

Судалгааны материал- Туул голын дагууд судалгааны ажил гүйцэтгэх явцад Туул голын эхэн хэсэгт байдаг Босгын гүүрээс эхлээд Зайсангийн гүүр хүртэл голын ус цэвэр, ЦБ-ийн бохир ус нийлсэн Дээд Сонгинын цэгээс эхлэн Өндөрширээт сум хүртэл, Орхон-Туулын цутгал хүртэл голын ус бохир усны үнэртэй, голын эрэг, булан тохойд хуримтлагдсан лаг шаврууд нь мөн бохир, эвгүй үнэртэй байдлаар үргэлжилж (зураг-1) байдаг. Хэмжилтээр ЦБ-аас 30-60.3% цэвэрлэгээтэй, дунджаар өдөрт 1.81-2,54 м³/сек бохир ус Туул голд нийлж байна (зураг 2) [5]. Энэ хаягдал ус нийлэх хэсэг болон нийлэхээс өмнө усны дээжинд шинжилгээ хийхэд усны стандарт, ГУЦЗА-н нормоос 10-14 дахин их бохирдлын үзүүлэлтүүд илэрсээр байгаа юм. Хэдийгээр хаягдал бохир усыг Туул голд нийлүүлэх энэ хэсгийн (зураг 2) гульдралыг өөрчилж төмөр замын урдуур шилжүүлэх ажил хийгдсэн боловч хэд хэдэн шалтгааны улмаас одоо дахин энэ гульдралаараа урсах болсон байна.



Зураг 1. Туул голын дагууд дахь хэмжилтийн цэгүүд. Яармагийн гүүр, Сонголон, ТЦБ, Биокомбинат, Шувуу, Алтанбулаг, Хустай, Өндөрширээт

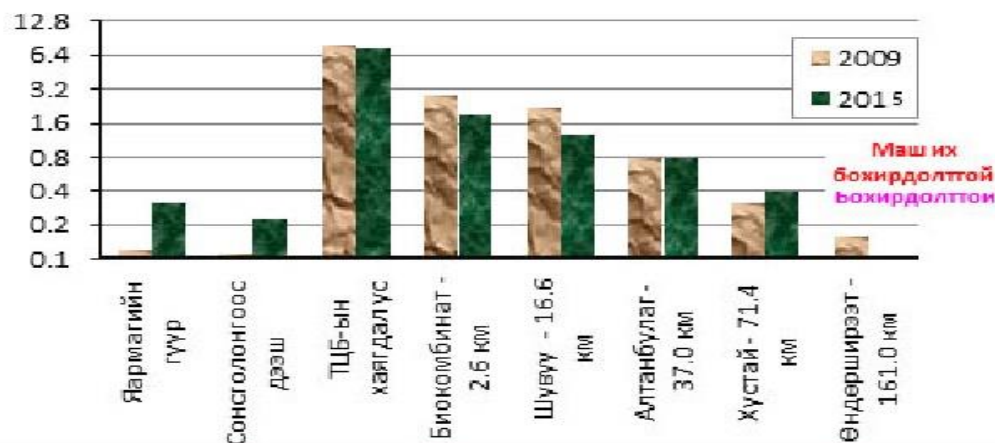


Зураг 2. ТЦБ-аас гарсан ус сувгаар дамжин Дээд Сонгинын амралтын дэргэд Туул голтой нийлж буй байдал. ТЦБ-ийн бохир ус нь булингартай, ногоон саарал өнгөтэй

Биокомбинатын гүүрний баруун эрэгт Туул голоос 100 м-г хөрсний усанд гадаргын усны цэврийн зэргийн ангиллын (ГУЦЗА) нормд зааснаар аммоний азотын хэмжээ 0,05мг/л цэвэр гэж байхаас 0,16 мг/л буюу бохирдолт багатай зэрэглэлд, Алтанбулаг сумын дэргэд дахь Туул голын гүүрний баруун эрэгт 100, 200м зайд хөрсний усанд аммоний азотын хэмжээ мөн 0,15 мг/л байв. Таван

толгойн Туул голын гүүрний орчим, голоос 970 м-т байрлах хуучин карьерын ус, түүний орчин бохирдох төлөв ажиглагдаж эхэлжээ[4].

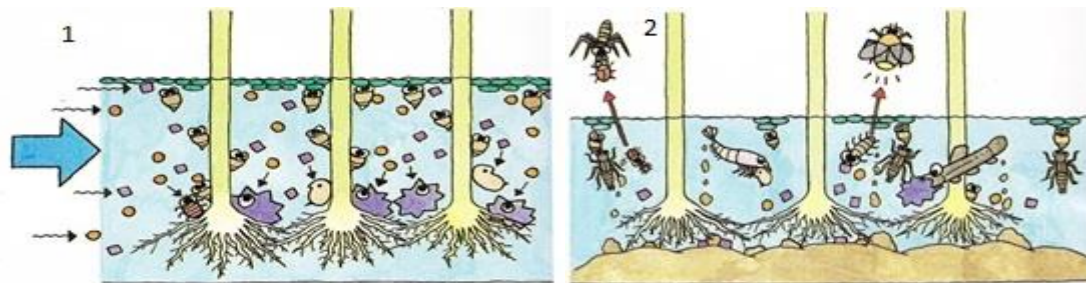
Гуравдугаар зурагаас харахад аммонийн азотын хэмжээ ЦБ-ын хаягдал усанд ГУЦЗА-ын “Маш их бохирдолттой норм”-той харьцуулахад 14-15 дахин, Биокомбинатад 3,7-5,5 дахин, Шувуу фабрикт 2,4-4,3 дахин, Алтанбулгийн гүүрний доор 1,56 дахин тус тус их байна. Бусад цэгүүд ГУЦЗА-н “Бохирдолттой” болон “Их бохирдолттой” гэсэн ангилалд хамаарч байна (зураг 3)[3].



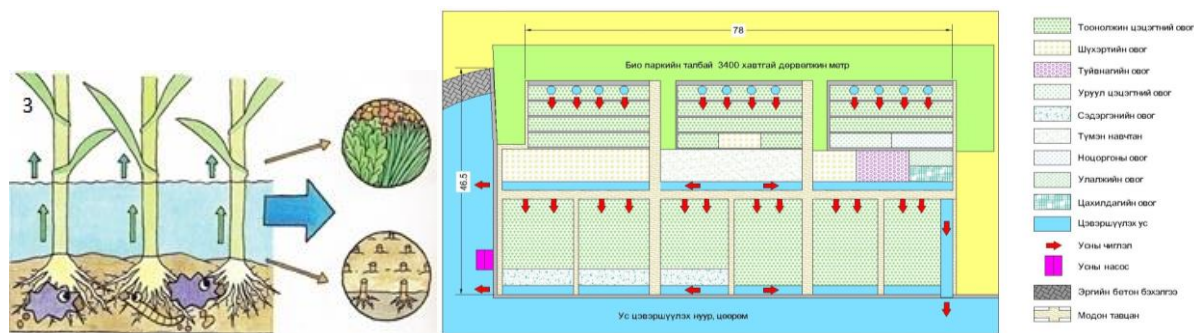
Зураг 3. Туул голын дагууд усан дахь аммонийн азотын агууламжийн (мг/л) өөрчлөлт, усны чанарын ГУЦЗАН-той харьцуулсан үзүүлэлт

Улаанбаатар хотын хэтийн төлөвлөгөөний дагуу бохир усыг цэвэрлэх шинэ ЦБ барьж ашиглалтанд оруулсан ч хуучин болон шинэ ЦБ-с гарч байгаа хаягдал усыг байгальд эргүүлэн нийлүүлэхдээ өндөр түвшинд цэвэрлэн халдваргүйжүүлсэн байх шаардлага үргэлжилсээр байх болно. Иймд ойрын үед яаралтай шийдвэрлэх тулгамдсан асуудал бол цэвэрлэгдсэн хаягдал усыг Туул голд нийлүүлэхээс өмнө дахин цэвэршүүлэх арга технологийг нэвтрүүлж хэрэгжүүлэх шаардлагатай байна. Хэрэглээнээс гарсан бохир усыг цэвэршүүлэх гадаадын зарим аргуудаас манай орны нөхцөлд ашиглаж болохуйц гэхдээ уур амьсгал, физик газарзүйн нөхцлөөр өөр ч гэсэн өөрийн оронд зохицуулан ашиглаж болох зарим туршлагаас жишээ болгож байна.

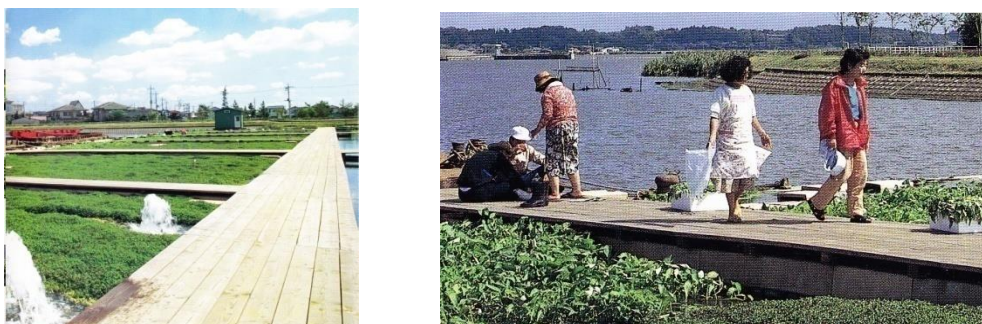
1.Биопарк-[6] Япон улсын Ибараки мужийн Цучиурагийн боомтын биопарк эватропик нуурын усыг усны ургамал тариалах замаар цэвэршүүлэх арга, технологийг хэрэглэсэн нь маш үр дүнтэй, олон талын ач холбогдолтой ажил болжээ. Байгууламж нь өдөрт дундажаар 10000 тн усыг шахаж цэцэг, ногооны таримлын үндэс бүхий талбай дундуур дамжуулах зориулалттай. Усны ургамлын үндэс нь ширэг шиг тархаж, тоо томшгүй олон бичил организм амьдрах нөхцөл бүрдүүлдэг байна. Эдгээр бичил организмууд нь өгөөшинд орсон фитопланканыг идэж, шим бодис ялгаруулах эсвэл том организмын хоол нь болдог ажээ. Усны ургамал нь ус болон лаг шавраас шим бодисыг шингээн авч ургана. Тус талбайгаас их хэмжээний ногоо болон цэцгийн ургац хурааж, лаг бүхий үндэсний систем, усны ургамлыг уснаас авч хатаан үржил шимтэй бордоо болгон ашиглах ба фитопланктон болон шим бодис нь цэвэрлэгдсэн ус боомтоор дамжин далай руу гардаг байна (зураг 4). *Биопаркийн ус цэвэршүүлэх механизм*- 1-бүдүүвч зураг-Нуурын усан дахь азот болон фосфор агуулсан жинлэгдэх бодис усны ургамлын үндсэнд наалдаж тогтох ба эмгэн хумс зэрэг бичил организмууд нь өгөөш болох фитопланканыг идэж өсөж томроно.



2-бүдүүвч зураг-Тэмээлзгэний авгалдай болон бусад шавьж зэрэг жижиг организмууд нь бичил организмуудыг идэж өсөх явцад бактериар тэдгээрийн ялгадас болон үхсэн биетүүд ялзралд орж улмаар ургамлын шим тэжээл болдог. 3-бүдүүвч зураг-Усны ургамал нь шим тэжээл болох- азот ба фосфорыг шингээн авч усан дахь шим тэжээлийн баяжмалыг багасгаж, усыг цэвэрлэдэг байна (зураг 5).



Зураг 4. Ус цэвэршүүлэх биологийн цөөрмийн зохион байгуулалтын схем



Зураг 5. Биопаркийн ус цэвэршүүлэх цөөрмийн гадаад бодит байдал

Үүнд усны чанарыг цэвэршүүлэх ашигтай 9 төрлийн усанд дуртай ургамлыг тус паркийг цэцэрлэгжүүлэх, бохир усыг цэвэршүүлэх давхар зорилготойгоор туршилтын журмаар тариалсан байна. Эдгээр таримлууд нь 1-рт планктон амархан сууж болох өргөн тархдаг, нарийхан үндэсний системтэй, 2-рт шим тэжээл болох азот, фосфорыг сайн шингээдэг, хурдан ургадаг, 3-рт гүехэн урсгал устай хэсэгт болон байгууламжид зохицуулан ургуулахад хялбар байх нөхцлийг харгалзан үзжээ. Мөн эдгээр ургамал нь гоёл чимэглэл ба хүнсний зориулалтаар хэрэглэж болно. Ургамлуудын ерөнхий овгоор нь тэмдэглэн оруулав (зураг 6).



1. Convolvulaceae-
Сэдэргэнийн овог, Чөдөр



2. Тоонолжин цэцэгтний
овог- Cruciferae Juss



3. Шүхэртийн овог-Umbelliferae
Juss



6. Түмэн навчтан -
Haloragaceae



5. Туйвнагийн овог - Luthraceae
/Jaume./



4. Уруул цэцэгтний овог- Mint-
Labiatae



7. Улалжийн овог-
Cyperaceae Juss.



8. Цахилдагийн овог-
Iridaceae /Luisiana Iris/



9. Ноцоргоны овог /Дурсхал
цэцэг/- Boraginaceae Juss-

Зураг 6. Биопаркийн цөөрмийн таримлын төрлүүд

Тус биопаркийн усны ургамал болон организм нь Цучиура боомтыг үзэсгэлэнтэй болгож чадсан, орон нутгийн фермерүүд тус талбайд цэцэг болон хүнсний ногоо тариалах боломжтой, хурааж авсан цэцэг болон хүнсний ногоог жуулчдад өгч, усыг цэвэршүүлэх ач холбогдлын талаар ярих ба талбайгаас хурааж авсан бордоог гэрийн цэцгийн мандал болон аж ахуйдаа үр ашигтайгаар хэрэглэдэг байна. Биопарк усанд агуулагдах жигнэгдэх бодисын 70 орчим хувь, хлорофилл концентрацийн 60 орчим хувийг цэвэршүүлдэг. Нуурын усны тунгалагшилт 30 см –ээс 100 см болж, ойролцоогоор 3 дахин тунгалаг болж байна. Тарималын ургалтаас хамааран биопаркаар дамжсаны дараа усны фосфор 6.3 мг/л-с 2.43 мг/л, азот 67.2 мг/л-с 37.6 мг/л, ХХХ-нь 199 мг/л-с 85 мг/л болж буурдаг байна.

2.Усалтын системд ашигласан усыг цэвэршүүлж эргүүлэн дахин ашиглах арга-[6]Шига мужийн Кусацу хотын Бива нуурын баруун эрэгт Аконой булангийн ус хагалбарт орших тутрагын усалтын системийн талбайгаас шүүрч гарсан усыг цэвэршүүлэн, эргүүлэн усалгаанд дахиж ашигладаг туршлага нь Монголд хэрэгжүүлэх бүрэн боломжтой юм. Бүтэн 24 цагаар буюу жилийн турш тасралтгүй урсах хаягдал усыг энэ жишээгээр цэвэршүүлэн эргүүлэн ашиглах боломжтой юм. Бива нуурын эргэн тойронд хөдөө аж ахуй, тариалангийн талбай нэмэгдэн, Бива нуурын усыг усалгаанд ашиглахын зэрэгцээ эрдэс бордоогоор бордогдсон талбайгаас гарсан илүүдэл ус эргэж нууранд орж усыг бохирдуулах болсноор нуурын усанд их хэмжээний ногоон замаг ургаж усны эргэлт саарах болжээ. Япон улсад "Mizusumashi" гэх хөдөө аж ахуйг хөгжүүлэх төслийн үндсэн гол бодлого байдаг ажээ. Энэ бодлого нь Япон орны хөдөө аж ахуйн бүтээмжийг дэмжихийн зэрэгцээ Бива нуурын хүрээлэн буй орчин, усны чанарыг хамгаалахад чиглэгддэг байна. Энэ бодлого нь ус болон ногоон масс /материал/ эргэлт, байгальтай зэрэгцэн орших, нутгийн иргэдийн оролцоо гэсэн гурван тулгуур агуулагатай:

- Материал ба усны эргэлт-гутрагын талбайгаас шүүрч гарсан усыг хэд хэдэн удаа дахин ашиглах замаар “усны эргэлт” үүсгэх, материалын эргэлт гэдэг нь цагаан будааны сүрлийг талбайд эргүүлэн бордоо болгон дахин ашиглах
- Байгальтай зэрэгцэн орших-гэдэг нь байгальтай харьцахад чухал газар. Загас болон бусад шавьж амьдрах боломжтой, цэвэр урсгал устай суваг болон цөөрмүүдийг үүсгэх
- Орон нутгийн иргэдийн оролцоо-гэдэг нь хүн бүрт зэрлэг амьтан ургамал, үзэсгэлэнт хүрээлэн буй орчныг хайрлаж, хамгаалах ажилд хамтран ажиллах боломжийг хангаж өгөх

Усны чанарыг сайжруулах гурван тулгуур:

- Бохирдолтын эх үүсвэрийн эсрэг арга хэмжээ-газар тариалангаас эх үүсвэртэй азот, фосфорын хэмжээг бууруулах
- Дахин ашиглах арга хэмжээ-Бива нуур руу шүүрч орох усыг өөр зориулалтаар дахин ашиглах
- Усыг цэвэршүүлэх арга хэмжээ-ус цэвэршүүлэх цөөрөм болон бусад тоног төхөөрөмжөөр усыг цэвэршүүлэх

ҮР ДҮН

Монгол орны ихэнх ЦБ өнөөдөр тогтмол 80%-с дээш хувийн цэвэрлэгээг хийж чадахгүй байна. Иймд дээрхи хоёр болон бусад ижил төстэй туршлагыг Монгол орны хаана ч бага хөрөнгөөр байгуулж ашиглалаа гэхэд дулааны улиралд тухайн орчиндоо өнгө үзэмж нэмж, усны бохирдол буурах, орчны чийгшлийг нэмэгдүүлэх болон олон талын үр дүнтэй ажил болох юм. Өөрөөр хэлбэл гадаргын болон газрын доорхи ус, хүрээлэн буй орчны бохирдлыг бууруулах, хүн амын эрүүл орчинд ажиллаж, амьдрах нөхцлийг хангаж, хүрээлэн буй орчныг нөхөн сэргээх, байгалийн үзэмжийг нэмэгдүүлэх, хүн амьтан, ургамлын амьдрах таатай нөхцлийг бүрдүүлэх боломжтой. Биопарк нь усанд агуулагдах жигнэгдэх бодисын 70 орчим хувь, хлорофилл концентрацийн 60 орчим хувийг цэвэршүүлдэг. Нуурын усны тунгалагшилт 30 см-100 см болж, ойролцоогоор 3 дахин тунгалаг болж таримлын ургалтаас хамааран азот болон фосфор 20-иос 40 хүртэл хувийг зайлуулдаг байна

Энэ мэт жишээгээр дэлхийд Монголоос бусад бараг бүх оронд том жижиг хэлбэрээр нэвтрүүлэн ашиглаж байгаа нь тодорхой ашигтай, үр дүнтэй гэдгийг харуулж байна. Мөн хэсэг бүлэг айл өрхийн хэмжээнд буюу хүн амын нягтрал багатай суурин газарт байгуулах боломжтой юм. Монгол орны ихэнх сумууд төвлөрсөн ус хангамжийн сүлжээгүй, эсвэл жижиг хэмжээгээр байдаг. Ийм сум, суурин газрын саарал усыг цэвэрлэх биопарк төлөвлөхөд 40 м² буюу 3 машины зогсоолын талбайтай тэнцэх газар ашиглаглахад л эхний ээлжинд ач холбогдолтой нь харагдах юм. Цаашилбал усыг хялбар аргаар цэвэршүүлж, орчны бохирдлыг багасгаснаар үүний дүнд олон төрлийн эерэг үзэгдлүүд аяндаа бий болж амьтдын амьдрах орчин тодорхой хэмжээгээр бүрдэж тэдгээрийн төрөл зүйл олширох, ургамлын зүйлийн тоо нэмэгдэх зэрэг олон ач холбогдолтой дээрхи технологи харуулж байна.

ХЭЛЭЛЦҮҮЛЭГ

Монгол орны нийтийн аж ахуйг хөгжүүлэх зорилгоор 2000 оны эхээр Азийн Хөгжлийн Банкны урт хугацааны хөнгөлттэй зээлээр баруун таван аймаг, дараа нь төвийн найман аймгийн биологийн ЦБ-г зогсоон анхан шатны механик цэвэрлэгээ хийж дараа нь шууд хөрсөнд шингээх технологид шилжүүлсэн. Үүнийг дээрхи биопарк хэлбэрээр анхнаасаа хөгжүүлэх, хөрсөнд шингээх карт тутамд тэжээлийн өвс, ургамал, ойжуулалтанд ашиглах модны суулгацнуудыг жижиг усалгааны систем хэлбэрээр услах, усалгаатай тариалан хэлбэрээр хөгжүүлэх боломж байсан. Энэ талаар тухайн үед эрдэм шинжилгээний байгууллага, судлаачид энэ саналыг дэвшүүлж, байгаль орчинд нөлөөлөх байдлын нарийвчилсан үнэлгээнд мөн бичиж тусгаж байсан юм. Харин 2015 оноос

эдгээр аймгууд эхнээсээ өөрсдийн санал санаачлага, өөрийн хөрөнгөөрөө эргээд орчин үеийн шинэ дэвшилтэт технологи бүхий бага оврын биологийн ЦБ-г суурилуулан ашиглаж эхэлж байна.

АШИГЛАСАН ХЭВЛЭЛ

1. Д.Төмөрсүх. Нийгмийн эрүүл мэндийн хүрээлэн, Байгаль орчны төв лаборатори, Геоэкологийн хүрээлэнгийн хамтарсан судалгааны ажлын тайлан. УБ. ГХ.2009 он.
2. Байгаль орчны төв лабораториос ЦБ-дын усанд хийсэн шинжилгээний дүн. УБ.
3. ШУА.Газарзүй-Геоэкологийн хүрээлэнгийн усны шинжилгээний лабораторид хийсэн усны шинжилгээний үр дүнгүүдээс. УБ. 2015 он.
4. Б.Сэнжим, Т.Энхжаргал,Д.Одонцэцэг. Туул голын усны чанар рекреацид нөөлөх нь. ШУА.ГГХ-н бүтээл. №11(13) 81-87х.УБ 2015он.
5. Masayuki Itoh, Yasuhiro Takemon, Dashzeveg Tumursuh болон бусад Японы Киотогийн их сургуулийн судлаачидтай хийсэн судалгааны материал. УБ.ГХ.2008 он.
6. Wastewater treatment and use in agriculture - FAO irrigation and drainage paper 47, by M.B. Pescod, Tyne and Wear Professor of Environmental Control Engineering and Head, Department of Civil Engineering University of Newcastle-upon-Tyne Newcastle-upon-Tyne, UK, <http://www.fao.org/docrep/>.
7. ГУЦЗА-н норм.БОЯ, ЭМНХЯ-хамтарсан 143/а/352 тушаалын хавсралт. УБ.1997он