

Виртуал ус гэж юу вэ?

Мэдээллийг бэлтгэсэн: ЭШДА Ж.Өнөрням

Та өдөрт хэдий хэмжээний ус хэрэглэдэг бэ? Өдөрт хэрэглэж буй усны хэмжээгээ тооцоолох шаардлага гарвал та яаж тооцоолох бэ? Магадгүй хоол хүнсэндээ, ахуйн хэрэглээндээ шууд ашигласан усны хэмжээг бодох байх. Гэвч таны өдөрт хэрэглэж буй усны хэмжээ таны тооцоолсноос хавьгүй их байдаг гэвэл та итгэх үү?

Та бид өдөр тутамдаа бараа бүтээгдэхүүн, үйлчилгээнд “шингэсэн ус”-ыг ашиглаж байдаг. Өөрөөр хэлбэл бараа бүтээгдэхүүнийг хэрэглэх, үйлчилгээг авах замаар уг бүтээгдэхүүнийг үйлдвэрлэх, үйлчилгээг үзүүлэхэд зарцуулсан усыг дам байдлаар хэрэглэж байдаг. Бидэнд үл үзэгдэх байдлаар бараа бүтээгдэхүүн, үйлчилгээнд шингэсэн усыг “виртуал ус” гэдэг. 1990-ээд оны эхээр Их Британий газарзүйч, Кингс Коллеж Лондон (King's college London) –ын профессор Жон Энтони Аллан Ойрх Дорнодын усны хомсдолын асуудлыг шийдвэрлэх шийдлийн нэг хэлбэрээр виртуал усны импортыг ашиглах боломжийг судлах явцдаа виртуал ус хэмээх ойлголтыг бий болгосон [9].

Виртуал ус нь та бидний өдөр тутамдаа хэрэглэж буй бараа бүтээгдэхүүнийг үйлдвэрлэх, авч буй үйлчилгээг үзүүлэхийн тулд зарцуулагдаж буй усны хэмжээгээр илэрхийлэгддэг. Бараа бүтээгдэхүүнд агуулагдах виртуал усыг дотор нь ногоон (хөрсөнд чийг хэлбэрээр хадгалагдан ургамлын ургалтын хугацаанд хөрснөөс болон ургамлын транспирацаар уурших хур тунадасны ус), цэнхэр (гадаргын болон газрын доорх ус), саарал (үйлдвэрлэлийн үйл явцад бохирдсон цэвэр ус) гэсэн гурван бүрэлдэхүүн хэсэгт ангилан үздэг [7]. Дэлхийн хэмжээнд олборлогдож буй цэнхэр усны 69% хөдөө аж ахуйн үйлдвэрлэлд (газар тариалан, усжуулалт, мал аж ахуй, усны аж ахуй), 19% аж үйлдвэрлэлд, 12% хүн амын унд, ахуйн хэрэгцээнд ашиглагддаг [8]. Хүнсний бүтээгдэхүүн ялангуяа мал амьтны гаралтай бүтээгдэхүүнд агуулагдах виртуал усны хэмжээ хамгийн их байдаг [6]. Жишээлбэл нэг ширхэг жинсэн өмдийг үйлдвэрлэхэд (хөвөнгийн тариалалтаас эцсийн бүтээгдэхүүн хүртэлх үйлдвэрлэлийн бүх үе шатанд) дунджаар 10850 л ус зарцуулагддагаас 4900 л нь цэнхэр, 4450 л нь ногоон, 1500 л нь саарал ус байна [2]. Нэг тонн үхрийн мах үйлдвэрлэхэд дунджаар 15415 м³ (14414 м³ ногоон, 550 м³ цэнхэр, 451 м³ саарал) ус зарцуулагдаж байгаа бол нэг тонн хүнсний ногоо тариалахад 322 м³ (194 м³ ногоон, 43 м³ цэнхэр, 85 м³ саарал) ус зарцуулагддаг [3]. Эндээс үзвэл дунджаар нэг тонн үхрийн мах 15415 м³, хүнсний ногоо 322 м³, нэг ширхэг жинсэн өмд 10850 л виртуал усыг өөртөө агуулдаг ажээ. Нэг ижил нэр төрлийн нэгж бүтээгдэхүүнд агуулагдах виртуал усны хэмжээ нь тухайн бүтээгдэхүүнийг үйлдвэрлэж буй газрын газар зүйн байршил, уур амьсгалын нөхцөл, хөрсний шинж чанар, үйлдвэрлэл явуулж буй арга технологи зэргээс хамаараад харилцан адилгүй байдаг. Жишээ нь 1 кг эрдэнэ шишийн виртуал усны агууламж Францад 0.6 м³ байдаг бол Египетэд үүнээс 0.52 м³ -ээр их буюу 1.12 м³ байна [5].

Усны нөөцийн хэмжээ дэлхийн өнцөг булан бүрт харилцан адилгүй учир нэг талаас усны арвин их нөөцтэй улс өөрийн давуу талаа ашиглан бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэж олон улсын хэмжээнд арилжаалан ашиг хүртэх, нөгөө талаас усны нөөц багатай улс орон виртуал усны агууламж өндөртэй бүтээгдэхүүнийг импортлох замаар бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэлтэй холбоотойгоор усны нөөцдөө учрах дарамтыг бууруулж болох юм. Усыг “бодит” хэлбэрээр нь нэг улс орон, бүс нутгаас нөгөө улс орон, бүс нутагт шилжүүлэхэд асар өндөр өртөг зардал шаардагдах бөгөөд энэ нь бараг боломжгүй. Харин олон улсын хооронд хийгдэж буй бараа, бүтээгдэхүүний худалдаагаар дамжуулан усны нөөц ихтэй бүс нутгаас усны хомсдолтой бүс нутаг руу виртуал усыг “урсгаж” болох юм. 1996-2005 оны хооронд нийт 2320 тэрбум м³/жил (үүний 60% нь ногоон, 13% нь цэнхэр, 19% нь саарал) виртуал ус хөдөө аж ахуйн (2038 тэрбум м³/жил) болон аж үйлдвэрийн (282 тэрбум м³/жил) бараа бүтээгдэхүүний худалдаагаар дамжин экспортлогч улс орон, бүс нутгаас импортлогч улс орон, бүс нутаг руу шилжжээ [1]. 2100 он гэхэд ойролцоогоор 3370 тэрбум м³ (3200 тэрбум м³ ногоон, 170 тэрбум м³ цэнхэр) виртуал усны экспорт хийгдэх урьдчилсан тооцоолол байна [4]. Виртуал усны голлох экспортлогч орнуудад АНУ, Хятад, Энэтхэг, Бразил, Аргентен, Канад, Австрали, Индонез, Франц, Герман улсууд, томоохон импортлогч орнуудад АНУ, Япон, Герман, Хятад, Итали, Мексик, Франц, Их Британи, Нидерланд улсууд ордог.

Ашигласан материал

1. Arjen Y. Hoekstra, Mesfin M. Mekonnen. 2012. The water footprint of humanity. *Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)*, Feb 2012, 109 (9) 3232-3237, <https://doi.org/10.1073/pnas.1109936109>
2. Ashok Chapagain, Arjen Y. Hoekstra, Hubert H.G. Savenije, Gautam, R. 2005. The water footprint of cotton consumption. *Value of water research report series no 18; No. 18.* Unesco-IHE, Delft, the Netherlands.
3. Mesfin M. Mekonnen, Arjen Y. Hoekstra. 2012. A Global Assessment of the Water Footprint of Farm Animal Products. *Ecosystems* 15, 401–415, <https://doi.org/10.1007/s10021-011-9517-8>
4. Neal T. Graham, Mohamad I. Hejazi, Son H. Kim, Evan G. R. Davies, James A. Edmonds, Fernando Miralles-Wilhelm. 2020. Future changes in the trading of virtual water. *Nat Commun* 11, 3632 (2020). <https://doi.org/10.1038/s41467-020-17400-4>
5. Virtual water trade. 2003. *Proceedings of the International Expert Meeting on Virtual Water Trade.* Edits: A.Y. Hoekstra, *Value of Water Research Report Series No. 12.* UNESCO-IHE, Delft, the Netherlands.
6. *The Water We Eat. Combining Virtual Water and Water Footprints.* 2015. Edits: Marta Antonelli, Francesca Greco. Springer Water, ISBN 978-3-319-16392-5, <https://doi.org/10.1007/978-3-319-16393-2>
7. <https://waterfootprint.org/en/water-footprint/what-is-water-footprint/>
8. <https://www.fao.org/aquastat/en/overview/methodology/water-use>
9. <https://waterfootprint.org/media/downloads/Hoekstra-2008-WaterfootprintFood.pdf>