

Усны микробиологи

Дэлхийн нийт гадаргуугийн 71%-ийг ус бүрдүүлж байгаа хэдий ч ундны цэвэр усны хүрэлцээ, чанар аюулгүй байдал нь дэлхийн нийтийн хувьд тулгамдсан асуудлуудын нэг болж байна. Дэлхийн хүн ам өсөхийн хэрээр цэвэр усны хомстол үүснэ (2050 он гэхэд дэлхийн нийт хүн ам 9,7 тэрбум болох тооцоолол бий). Усны чанарын асуудлууд нь цэвэр усны хомстол, уснаас шалтгаалах өвчлөл болон үхэлтэй шууд холбогдож байна. Хүн амын өсөлт, төвлөрөл, хотжилт, хөдөө аж ахуй, мал аж ахуй, уул уурхай, дэлхийн дулаарлын нөлөөгөөр ган, үер ихэссэнээс шалтгаалан цэвэр усны нөөц багасч, чанар аюулгүй байдал хангалтгүйтүвшинд хүрчбайна. Хөдөө аж ахуйд хэрэглэгдэж буй бордоо болон шавж, хог ургамалтай тэмцэх бэлдмэлүүдийн хэрэглээнээс гарч буй бохирдлууд нь хөрсний үржил шимийг бууруулан, гол мөрөнг бохирдуулж, ус, нуурын замагшилтын процессыг нэмэгдүүлж усны экосистемд муугаар нөлөөлдөг. Түүнчлэн уур амьсгалын өөрчлөлт нь усны чанарт нөлөөлөх томоохон шалтгаануудын нэг ба гадаргуугийн усны температурын өсөлт нь бактери болон замаг үржих шалтгаан болдог. Гол мөрний бохирдол нь олон төрлийн амьд биест шууд болон дам байдлаар нөлөөлнө. Гол, мөрний доройтол болон өвчин тархахаас сэргийлэхийн тулд байнгын хяналт үнэлгээг хийж байх шаардлагатай байдаг.

Гадаргуугийн ус түүн дотор гол мөрөн нь дэлхий даяар бүхий л амьдралыг тэтгэдэг усны томоохон систем юм. Газар тариалан, мал аж ахуй, үйлдвэр, цаашлаад хөрсний үржил шим, зэрлэг ан амьтдыг болон ойн нөөцийг хамгаалахад голчлон оролцдог. Гол, мөрөн, нуурын ус нь хүн, малын үйл ажиллагаа, тэдгээрийн ялгадас, хөрсний бохирдол, урсгал ус болон хаягдал ус, үйлдвэрийн усаар дамжин орж ирэх бохирдол зэрэг олон хүчин зүйлсийн нөлөөгөөр бохирдож байдаг. Эдгээр усан дахь их, бага хэмжээтэй бохирдлууд нь өөртөө бичил биетнүүдийг агуулан, тэдгээрийг дамжуулагчид болж байдаг. Тиймээс усны бохирдол нь бичил биетний тоо хэмжээнд нөлөөлөх гол хүчин зүйл болдог. Харин бохирдол багатай ус нь тэжээлийн бодисын агууламжгүй байдаг учир ихэнх бичил биетнүүдийн хувьд амьдрах таагүй орчинд тооцогддогхэдий ч түүнд агуулагдах бичил биетнүүд тодорхой хугацаанд хадгалагдах боломжтой байдаг.

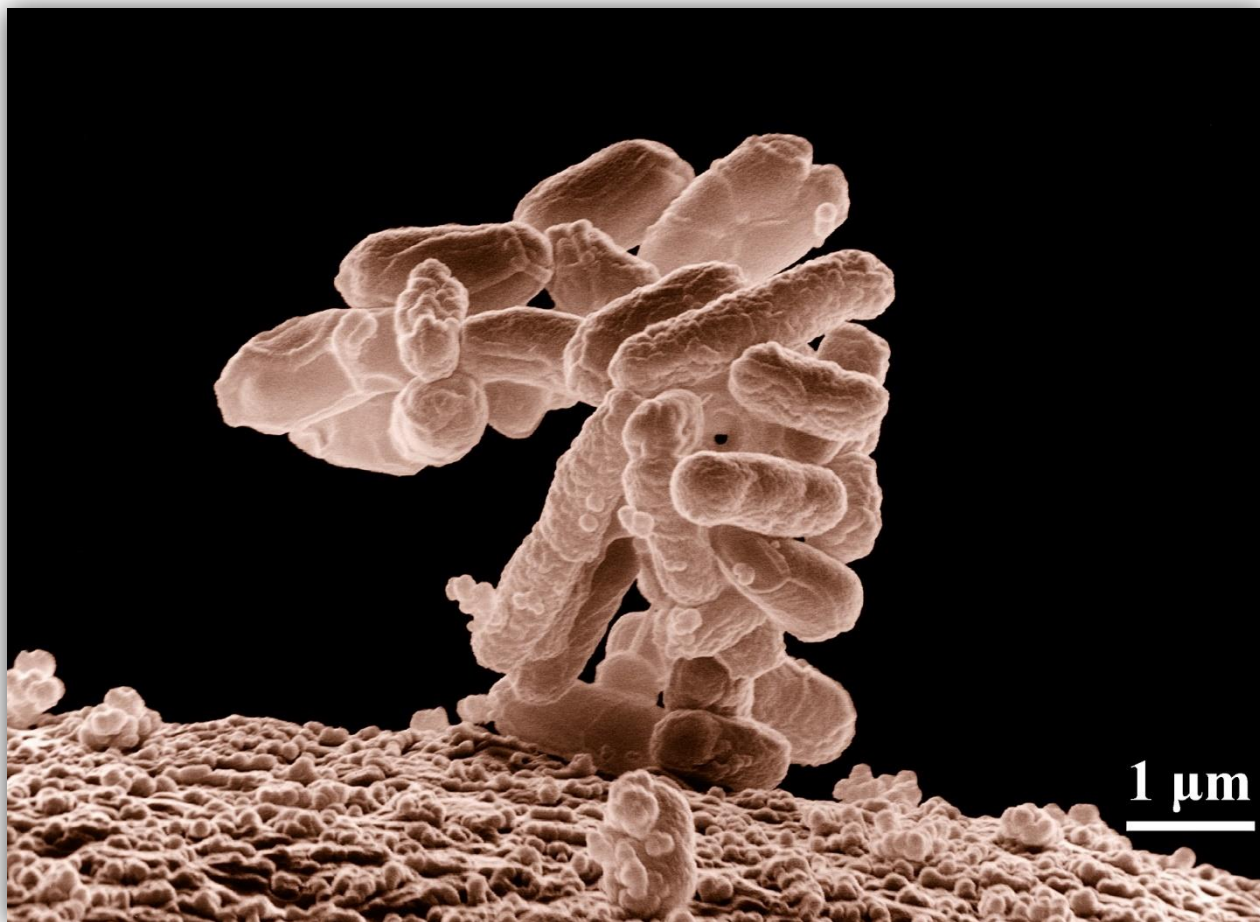
Бичил биетнүүд дэлхийн экосистемд нэн чухал үүрэг гүйцэтгэдэг. Хэдийгээр хүний нүдэнд харагдахгүй ч байгальд маш өргөн хүрээнд тархсан байдаг. Усны экосистемийн эрүүл хэвийн байдалд биологийн олон янз байдал болон усны физик химийн шинж чанарууд нь нөлөөлж байдаг. Бичил биетнүүд нь усанд агуулагдах жижиг хэсгүүд дээр голдуу бөөгнөрөл үүсгэн оршин байх бөгөөд гол мөрний өөрийгөө цэвэршүүлэх процессын гол хөдөлгөгч хүч болдог. Хүрээлэн буй орчинд тархан амьдарч буй микроорганизмуудын ихэнх хувийг мезофиль буюу дундаж температурт амьдралын үйл ажиллагаагаа явуулдаг агаартан бактериуд эзэлдэг. Нийт агаартан бактери өсөж, үржих зэрэг амьдралын процесст нь хүчилтөрөгч зайлшгүй оролцох тул бичил биетнээр бохирдсон усанд хүчилтөрөгчийн агууламж бага байна. Бичил биетнүүдийн гол төлөөлөгчид нь бактери, бичил замаг, эгэл биетэн, мөөгөнцөр, дрожж, вирус байна. Бичил биетний бүрэлдэхүүн болон тоо хэмжээ нь усны бохирдолтын зэрэг, усны химийн найрлага, тэдгээрийн агууламж, рН, температур, тэдгээр бичил биетнүүдийн биологийн шинж чанар, усан хангамжийн байршил, улирал, цаг уураас ихээхэн хамаардаг. Эдгээр нь хоорондоо төрөл зүйл, морфологи, амьдрах орчин, тэжээлийн бодисын хэрэглээ, тэжээлт орчинд өсгөвөрлөгдөх шинж, биохимийн шинж чанараар ялгаатай байдаг. Бичил биетнүүд нь хүрээлэн буй орчны нөхцөл байдал өөрчлөгдөхөд хамгийн хурдан хариу үйлдэл үзүүлэх боломжтой учир микробиологи буюу бичил амь судлалын шинжилгээ нь хамгийн тохиромжтой илтгэгч үзүүлэлт болох юм. **Микробиологийн шинжлэх ухаан** нь эдгээр хүний нүдэнд харагдахгүй бичил биетнүүдийн

морфологи, физиологи-биохими, амьдрах орчин, тэжээлийн ялгаатай байдал, орчны температур, эсийн хананы шинж чанар зэрэг хэд хэдэн шинжүүд дээр үндэслэн судалдаг байгалийн шинжлэлийн салбар ухаан юм. Байгаль дээр өргөн тархсан бичил биетнүүдийг ерөнхийд нь ашигтай болон өвчин үүсгэгч бичил биетэн гэж ангилж авч үздэг. **Ашигтай бичил биетэнд** хүн, мал, амьтны хэвийн микрофлор хамаарна. **Хэвийн микрофлор нь** хүн болон мал, амьтанд тодорхой эд эрхтэн, хэсгүүдэд, тодорхой тоо хэмжээтэй байнга оршин амьдарч, бодисын солилцоо болон хэвийн үйл ажиллагааг нь дэмждэг, оролцдог бичил биетнүүдийг нийтэд нь хэлнэ. Хүний арьс, салст бүрхэвч, хоол боловсруулах болон амьсгалын зам, нарийн бүдүүн гэдэс, шээс, бэлгийн эрхтэн тогтолцоонд оршин амьдардаг бичил биетнүүд орно. Эдгээр бичил биетнүүд нь хүний биеийн өвөрмөц болон өвөрмөц бус хамгаалах үйл ажиллагаанд дасан зохицсон байдаг учир дархлааны эс нь тухайн микрофлорт нөлөөлдөггүй. Зарим төрлийн *E.coli* зэрэг сайн судлагдсан бичил биетнүүдийг индикатор бичил биетэн болгон ашигладаг. Түүнчлэн *E.coli* нь суулгалт, цөсний замын халдвар, мухар олгойн үрэвсэл, элэгний буглаа, перитонит, сепсис, эндотоксинт шок, арьсны халдвар, хоолны хордлогот халдвар, нярай хүүхдэд менингит үүсгэж зэрэг эмгэг үүсгэж болно. Гэдэсгүйлгэх, усанчацга, заримдаацустай, Ходоодгэдэс орчмоор хурцаарөвдөх, хатгуулах, биесулрах, бага зэрэгхалуурах /дээдталнь 37,8/, бөөлжилт /зөвхөнхүүхэд/, хоолны дуршил буурах зэрэг олон шинж тэмдэг илэрч болдог байна. Халдвар нь өвчтэй хүн амьтны ялгадсаар ус, хоол хүнс болон ахуйн замаар дамждаг.

Өвчин үүсгэгчдэд хүн болон мал, амьтан, ургамалд өвчин үүсгэгч бичил биетнүүд хамаарна. Усны бичил биетнүүдийн 80% нь сапрофит агаартан коккууд тохиолддог бол үлдсэн хувьд нь савханцар хэлбэрийн бичил биетнүүд таарна. Аливаа усны дээж нь тодорхой хэмжээгээр бичил биетнүүдээр бохирдсон байдаг. Усан дахь **бичил биетний тоо** нь тухайн усны ерөнхий бохирдолт, урсгалын хурд, температур, жилийн тунадас, улирал зэргээс шалтгаалан 1 мл-т хэдэн арваас хэдэн сая хүртэл байж болно. Гол мөрөн үерлэх үед усанд органик бодис нэмэгдэж нийт бичил биетэн түүний дотор ялзруулагч, эмгэг төрөгч нян олширно. Усанд эмгэг төрөгч бактери агуулагдсанаар хүнд олон төрлийн өвчин үүсгэх эх үүсвэр болдог. Усанд гэдэсний савханцар нь 150 хүртэл хоног амьдрах чадвартай ба хүн малд халдвар тараах үндсэн эх булаг болдог. Усыг эрүүл ахуйн талаас үнэлэхдээ юуны өмнө түүнд эмгэг төрөгч бичил биетэн байгаа эсэхийг шинжилнэ. Колиформ илэрсэн үед усыг ариутгалгүй хэрэглэхэд (амаар болон ахуйн замаар) эрүүл мэндэд сөрөг нөлөөтөй байдаг (тухайлбал доош гүйлгэх, бөөлжих гэх зэрэг шинж тэмдгүүд илэрнэ). **Гэдэсний савханцрын бүлгийн бактериуд нь** илэрч байвал тухайн ус хүн, мал, амьтны ялгадсаар бохирдсон байгааг илтгэнэ. **Дулаанд тэсвэртэй гэдэсний бүлгийн савханцрууд** нь өндөр температурт өсөж, үржих чадвартай байдаг бөгөөд хэвийн/оптимум температур нь 44-45⁰ С хэм байдаг бичил биетнүүд хамаарна. **Усаар дамжих халдваруудад** Булчин задлах тахал, гэдэсний хижиг, цусан суулга, лептоспирок, полиомиелит, халдварт гепатит, Ку чичрэг зэрэг өвчний халдварууд усаар дамжин хүн амд тархдаг.

Тодорхой нэг бичил биетнүүд нь орчны нөхцөл өөрчлөгдөн тохиромжгүй байдал үүсэхэд тэрхүү нөлөөллийг даван туулах зорилгоор **эндоспор** үүсгэдэг. Үүнийг амьдралын идэвхгүй эс буюу спор гэж нэрлэнэ. Спор нь зузаан, нягт бүрхүүл, ханатай энэ нь гадны хүчин зүйлс, нөлөөллөөс хамгаалдаг байна. Бактерийн спорт кальци, диколийн хүчил ихээр агуулагддаг, чөлөөт ус багатай зэрэг нь өндөр температурт тэсвэрлэх чадварыг нь нэмэгдүүлдэг байна. Усны хэмжээ бага байгаа нь түүн дотор бодисын солилцоо бараг явахгүй тайван байдалд ороход хүргэдэг. Орчны нөхцөл тохиромжтой болох хүртэл хэдий ч хугацаанд хадгалагдах чадвартай байдаг.

Спор үүсгэдэг бактериудад *Bacillus*, *Clostridium*, *Sporosarcina* зэрэг хэд хэдэн бактерийн төрлүүд ордог. Цөөн тооны патоген зүйлийг эс тооцвол спор үүсгэдэг бактериуд нь халдварт өвчин үүсгэдэггүй байна. Микробиологийн буюу бичил амь судлалын аргаар усан дахь бичил биетнүүд (нийт агаартан бактери, гэдэсний бүлгийн эмгэг төрөгч, гэдэсний бүлгийн савханцар, *E.coli* болон дулаанд тэсвэртэй гэдэсний бүлгийн бактери, агааргүйтэн бичил биетэн зэрэг)- ийг Монгол улсад хүчин төгөлдөр үйлчилж буй MNS стандартуудын дагуу гол мөрний усны тогтоосон цэгүүд дээр тодорхой давтамжаар шинжлэн судалдаг.



E.coli буюу гэдэсний савханцар