# Ерөнхий боловсролын сургуулийн сурагчдын үдийн хоол болон ундны усанд хийсэн тандалт судалгааны үр дүн

*Б.Бямбасүрэн[1,2], Х.Сэр-Од[1], О.Нандин-Эрдэнэ[2], Д.Гантуяа[1]*

*[1]АШУҮИС, Нийгмийн эрүүл мэндийн сургууль, Эпидемиологи, Биостатистикийн тэнхим*
*[2]Хүнсний аюулгүй байдлын үндэсний лавлагаа лаборатори*
*Цахим шуудан: eph25e303@gt.mnums.edu.mn, Утас:95090190*

**Түлхүүр үг:**

Стандартын шаардлага
Колиформ
Хүүхэд
Хоол хүнсээр дамжих өвчин

**Товч утга:**

**Үндэслэл:** Дэлхий дахинд хоол хүнсээр дамжих халдварт өвчин нь хүн амын бүх насны бүлэгт тохиолддог боловч хүүхдүүд, ахмад настан, дархлаа султай хүмүүс илүү өртөж байна. Бага насны хүүхдүүдийн дархлаа бүрэн хөгжөөгүй бөгөөд тэдний биеийн жин бага байдаг учраас хоол хүнсээр дамжих эмгэг төрүүлэгчид нь өвчлөл үүсгэх эрсдэл өндөртэй байдаг. Монгол улсад 2024 онд бүртгэгдсэн гэдэсний халдварыг сүүлийн 10 жилийн дундажтай харьцуулахад 504.5 тохиолдлоор өссөн байна.[3] Гэдэсний халдварт өвчнүүдийн дотор гар, хөл, амны өвчин, цусан суулга, сальмонеллёз зэрэг хоол хүнс, ус, бохирдолтой холбоотой халдварууд давамгайлж байна. Монгол улсад ерөнхий боловсролын сургуулийн үдийн хоол, ундны ус, эрүүл ахуйн нөхцөл байдлыг судалсан судалгаа хомс, судлах шаардлагатай байгаа нь судалгаа хийх үндэслэл боллоо. **Зорилго:** Ерөнхий боловсролын сургуулийн сурагчдын үдийн хоол болон ундны усанд микробиологийн шинжилгээ хийж, холбогдох стандартын шаардлагатай харьцуулан судлах. **Арга, аргачлал:** ЕБС-ийн сурагчдыг үдийн хоол, ундны усанд эрүүл зүйн болон аюулгүй үзүүлэлтийг (*L.monocytogenes, Salmonella* spp, колиформын тоо, ББЕТ, гэдэсний бүлгийн бактери) тодорхойлох судалгааг микробиологийн шинжилгээний аргаар хийж гүйцэтгэсэн бөгөөд үдийн хоолны 107 дээж, ундны усны 35 дээжийг судалгаанд хамруулав. Лабораторийн шинжилгээг СХЗГ-ын дэргэдэх ХАБҮЛЛ-ийн Микробиологийн лабораторид хийж, баталгаажуулах шинжилгээг VITEK 2 compact багаж ашиглан хийж гүйцэтгэв. **Үр дүн:** ЕБС-ийн ундны усны 35 дээжид 105 үзүүлэлтээр *шинжилгээ хийснээс* 5.7% (n=2) нь бичил биетний ерөнхий тоо зөвшөөрөгдөх хэмжээнээс их байсан бол үдийн хоолны 107 дээжид 428 үзүүлэлтээр *шинжилгээ хийснээс* 26.1% (n=28) нь колиформын тоо үзүүлэлт MNS 6308:2012 стандартын шаардлагын зөвшөөрөгдөх хэмжээнээс хэтэрсэн байна. Мөн хоолны дээжийн 42.9% (n=46) гэдэсний бүлгийн бактери илрэв. Тандалтын шинжилгээний үр дүнг судлахад нийт 35 сургуулийн 51.5% буюу 18 сургуулийн хоолны дээж колиформын тоо үзүүлэлтээр стандартын шаардлага хангаагүй. Харин 49.5% буюу 17 сургуулийн үдийн хоол стандартын шаардлага хангасан үзүүлэлттэй байна. Энэ нь дунджаар 2 сургууль тутмын 1 нь хоол үйлдвэрлэлийн эрүүл ахуй, зохистой дадал, стандартын шаардлагыг хангахгүй байна. **Дүгнэлт:** Ерөнхий боловсролын 35 сургуулиас 107 хоолны дээжид 428 үзүүлэлтээр шинжилгээ хийхэд 26.1% нь колиформын тоо үзүүлэлтээр MNS 6308:2012 “Хүнсний бүтээгдэхүүн дэх бичил биетний аюулгүй байдал болон эрүүл ахуйн шалгуур үзүүлэлтийн зөвшөөрөгдөх хэмжээ” стандартын шаардлагыг хангахгүй, ундны усны 35 дээжид 105 үзүүлэлтээр шинжилгээ хийснээс 5.7% (n=2) бичил биетний ерөнхий тоо үзүүлэлтээр MNS 0900:2018 “Ундны ус. Эрүүл ахуйн шаардлага, чанар, аюулгүй байдлын үнэлгээ” стандартын шаардлагыг тус тус хангахгүй байна.

**Үндэслэл:** Дэлхий дахинд жил бүр ойролцоогоор 600 сая хүн буюу 10 хүн тутмын 1 нь бохирдсон хоол хүнс хэрэглэсний улмаас хоол хүнсээр дамжих өвчнөөр өвчилж байна. Эдгээр тохиолдлын 40 орчим хувийг 5-аас доош насны хүүхдүүд эзэлж байгаа нь энэ насны бүлэг хоол хүнсээр дамжих өвчинд илүү өртөмтгий байгааг харуулж байна.[1] Бага насны хүүхдүүдийн дархлаа бүрэн хөгжөөгүй бөгөөд тэдний биеийн жин бага байдаг учраас хоол хүнсээр дамжих эмгэг төрүүлэгчид нь өвчлөл үүсгэх эрсдэл өндөртэй байдаг.[2] Манай улсын хэмжээнд 2024 онд бүртгэгдсэн гэдэсний халдвар 10000 хүн ам тутамд 21.8 байна. 2024 онд бүртгэгдсэн 7463 тохиолдлыг сүүлийн 10 жилийн дундажтай харьцуулахад 504.5 тохиолдлоор өссөн. Гэдэсний халдварт өвчин нийт халдварт өвчний 20.0%-ийг эзэлж байна. Цусан суулга өвчний насны ангиллаар авч үзвэл 48.4% нь 5 хүртэлх насны, 21.6% нь 5-9 насны, 6.0% нь 10-14 насны хүүхдүүд эзэлж байна. Нийгмийн байдлаар нь авч үзвэл нийт өвчлөгчдийн 22.2%-ийг сургуулийн сурагчид эзэлж байна.[3]

Индонез улсын Жава мужийн 225 төрийн өмчийн болон хувийн сургуулиудын цайны газрыг хамруулсан судалгаагаар микробиологийн үзүүлэлтээр 44% нь стандартын шаардлагад нийцээгүй үр дүн гарсан ба шинжилгээгээр бичил биетний ерөнхий тоо, колиформ, *E.coli* илэрсэн болохыг тогтоосон байна.[4]

Судлаач О.Одонтунгалаг (2013) нарын судалгаагаар ЕБС-ийн үдийн цай хөтөлбөрийн хоол болон хүнсний бүтээгдэхүүнд хийсэн микробиологийн шинжилгээгээр сүүн бүтээгдэхүүнээс бусад бүтээгдэхүүн стандартын шаардлагыг хангасан. Харин сүүн бүтээгдэхүүнээс гэдэсний бүлгийн бактери илэрч байгааг тогтоосон.[5] Монгол улсад ерөнхий боловсролын сургуулийн үдийн хоол, ундны ус, эрүүл ахуйн нөхцөл байдлыг судалсан судалгаа хомс, судлах шаардлагатай байгаа нь судалгаа хийх үндэслэл боллоо.

**Зорилго:** Ерөнхий боловсролын сургуулийн сурагчдын үдийн хоол болон ундны усанд микробиологийн шинжилгээ хийж, холбогдох стандартын шаардлагатай харьцуулан судлах.

**Зорилт:**

1. Ерөнхий боловсролын сургуулийн сурагчдын үдийн хоол болон ундны усанд микробиологийн шинжилгээ хийх
2. Ерөнхий боловсролын сургуулийн үдийн хоол болон ундны усыг стандартын шаардлагатай харьцуулан үнэлэх

**Арга, аргачлал:** Судалгаанд нийслэлийн 7 дүүргийн 35 ЕБС-ийг сонгон авч үдийн хоол, ундны усанд эрүүл зүйн болон аюулгүй үзүүлэлтийг (*L.monocytogenes, Salmonella* spp, колиформын тоо, ББЕТ, гэдэсний бүлгийн бактери) тодорхойлох микробиологийн шинжилгээг хийж гүйцэтгэсэн бөгөөд үдийн хоолны 107 дээж, ундны усны 35 дээжийг судалгаанд хамруулав. Лабораторийн шинжилгээг СХЗГ-ын дэргэдэх ХАБҮЛЛ-ийн Микробиологийн лабораторид хийж баталгаажуулах шинжилгээг VITEK 2 compact багаж ашиглан хийж гүйцэтгэв. Статистик боловсруулалтыг Microsoft Excel программ ашиглан хийв. Бид Анагаахын Шинжлэх Ухааны Үндэсний Их Сургуулийн Судалгааны ёс зүйн хяналтын хорооны 2025 оны 06 дугаар сарын 24-ний хурлаар хэлэлцүүлэн ёс зүйн зөвшөөрөл авч судалгааг эхлүүлсэн (№24-25/11-01).

**Үр дүн:** Судалгаанд нийт 142 дээж цуглуулж 533 үзүүлэлтээр шинжилгээ хийснээс ундны усны 35 дээжид 105 үзүүлэлтээр шинжилгээ хийсэн. Үдийн хоолны 107 дээжид 428 үзүүлэлтээр *шинжилгээ хийснээс* 26.1% (n=28) нь колиформын тоо үзүүлэлт MNS 6308:2012 стандартын шаардлагын зөвшөөрөгдөх хэмжээнээс хэтэрсэн байна. Мөн хоолны дээжийн 42.9% (n=46)-д гэдэсний бүлгийн бактери илрэв (Зураг 1).




**Зураг 1. Хоолны дээжээс илэрсэн үзүүлэлтийн төрөл (сургууль тус бүрээр)**

Хоолны дээжийн 35 дээжид колиформ илэрсэн. Үүнээс 7 дээж буюу 20% нь стандартын шаардлагын зөвшөөрөгдөх хэмжээнд байна. Харин 28 дээж буюу 80% нь MNS 6308:2012 "Хүнсний бүтээгдэхүүн дэх бичил биетний аюулгүй байдал болон эрүүл ахуйн шалгуур үзүүлэлтийн зөвшөөрөгдөх хэмжээ" стандартын шаардлагыг хангахгүй байна.

Дээрх шинжилгээний үр дүн нь сургуулийн хоол үйлдвэрлэлийн эрүүл ахуй, хүнсний бүтээгдэхүүний хадгалалт, ариун цэврийн нөхцөлийг

сайжруулах, температурын горимыг хянах, түүхий эдийн сонголтыг сайжруулах шаардлагатай байна.

Тандалтын шинжилгээний үр дүнг сургуулиар нь авч үзвэл нийт 35 сургуулийн 51.5% буюу 18 сургуулийн хоолны дээж колиформын тоо үзүүлэлтээр MNS 6308:2012 стандартын шаардлага хангаагүй. Харин 49.5% буюу 17 сургуулийн үдийн хоол стандартын шаардлага хангасан үзүүлэлттэй байна. Энэ нь дунджаар 2 сургууль тутмын 1 нь хоол үйлдвэрлэлийн эрүүл ахуй стандартын шаардлагыг хангахгүй байна.

Үдийн хоолны дээжид дараах гэдэсний бүлгийн бактериуд илэрсэн. Үүнд: *Citrobacter* spp-6.5%, *Pantoea* spp-8.6%, *Proteus mirabilis*-2.1%, *Enterobacter gergoviae*-4.3% *Enterobacter* spp-78%-ийг тус тус эзэлж байна. Гэдэсний бүлгийн бактерийн зөвшөөрөгдөх хэмжээг тогтоосон стандарт байхгүй боловч үдийн хоолны дээжийн 42.9% гэдэсний бүлгийн бактери илэрч байгаа нь цэвэрлэгээ халдваргүйтгэл хангалтгүй байна.

*Ундны усанд хийгдсэн шинжилгээний үр дүн:* ЕБС-ийн 35 ундны усанд 105 үзүүлэлтээр шинжилгээ хийснээс 5.7% (n=2)-д бичил биетний ерөнхий тоо зөвшөөрөгдөх хэмжээнээс их буюу стандартын шаардлага хангахгүй байна. Харин шинжилгээгээр гэдэсний бүлгийн савханцар, *Salmonella spp* илрээгүй байгаа нь MNS 0900:2018 стандартын шаардлагыг хангаж байна (Зураг 2).




**Зураг 2. ЕБС-ийн ундны усанд хийгдсэн шинжилгээний үр дүн**

**Хэлцэмж:** Индонез улсын төрийн өмчийн болон хувийн хэвшлийн 225 ерөнхий боловсролын сургуулийн цайны газрыг хамруулсан хүнсний эрүүл ахуй, халдваргүйтгэл болон хүнсний чанарыг үнэлэх судалгаагаар микробиологийн үзүүлэлтээр нийт дээжийн 44 хувь нь стандартын шаардлагад нийцээгүй үр дүн тодорхойлогдсон. Тус судалгаагаар бичил биетний ерөнхий тоо, колиформ, *E.coli* илэрсэн нь хоол үйлдвэрлэлийн эрүүл ахуй болон халдваргүйтгэл нь хүнсний чанарт шууд нөлөөтэй гэж үзсэн байна.[4] Бидний судалгаанд үдийн хоолны 107 дээж, ундны усны 35 дээжид микробиологийн шинжилгээг хийхэд 21.8% (n=31) нь холбогдох стандартын шаардлагыг хангахгүй байна. Үүний дотор үдийн хоолны дээжийн 26.1% (n=28) нь колиформын тоо үзүүлэлтээр MNS 6308:2012 стандартын шаардлагын зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээнээс хэтэрсэн байгаа нь сургуулийн хоол үйлдвэрлэлийн эрүүл ахуй, чанарын хяналтын тогтолцоо хангалтгүй байна. Дээрх судалгааны үр дүн нь бидний судалгааны үр дүнтэй дүйж байгаа бөгөөд аль алинд нь үдийн хоолны дээжид колиформын бохирдол өндөр хувьтай илэрсэн байна.

Хоолны дээжийн 42.9% (n=46)-д гэдэсний бүлгийн бактери илэрсэн байгаа нь одоогийн мөрдөгдөж буй үндэсний стандартуудад энэхүү үзүүлэлтийн техникийн шаардлага байхгүй тул стандартыг боловсруулах шаардлагатай бөгөөд хоол үйлдвэрлэлийн орчны цэвэрлэгээ, халдваргүйтгэлийн чанар хангалтгүй, дамжин бохирдол үүсэх эрсдэлийг нэмэгдүүлж, хоол хүнсээр дамжих өвчлөл үүсэх эрсдэлтэй байна. Судлаач Г.Оч (2024) нарын судалгаагаар ЕБС-ийн 38 ундны усны дээжид хийсэн шинжилгээгээр 2.6% (n=1) бичил биетний ерөнхий тоо стандартын шаардлага хангаагүй нь бидний хийсэн судалгааны үр дүнтэй дүйж байна.

**Дүгнэлт:** Ерөнхий боловсролын 35 сургуулиас 107 хоолны дээжид 428 үзүүлэлтээр шинжилгээ хийхэд 26.1% нь колиформын тоо үзүүлэлтээр MNS 6308:2012 “Хүнсний бүтээгдэхүүн дэх бичил биетний аюулгүй байдал болон эрүүл ахуйн шалгуур үзүүлэлтийн зөвшөөрөгдөх хэмжээ” стандартын шаардлагыг хангахгүй байна. Энэ нь хоол хүнс бэлтгэх, хадгалах, боловсруулах явцад эрүүл ахуйн дэглэм хангалтгүй байна. Мөн ундны усны 35 дээжид 105 үзүүлэлтээр шинжилгээ хийснээс 5.7% (n=2) нь бичил биетний ерөнхий тоо үзүүлэлтээр MNS 0900:2018 “Ундны ус. Эрүүл ахуйн шаардлага, чанар, аюулгүй байдлын үнэлгээ” стандартын шаардлагыг хангахгүй байна.

**Ном зүй:**


1. *Үндэсний статистикийн хороо. Боловсролын салбарын статистикийн мэдээлэл 2021-2022. Улаанбаатар 2022.*
2. *World Health Organization. Food Safety; 2024. https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/food-safety /Accessed on October 4, 2024/*
3. *Эрүүл мэндийн хөгжлийн төв. Эрүүл мэндийн үзүүлэлт 2024. Улаанбаатар 2024. https://www.hdc.gov.mn/*
4. *Ningsih R, Murwani R, Kartasurya MI, Sulistiyani. The impact of food hygiene and sanitation on food quality in public and private elementary school canteens. 2022.*
5. *О.Одонтунгалаг, Ц.Энхжаргал, П.Гантуяа, Ч.Өлзийбүрэн. ЕБС-ийн сурагчдын үдийн цай хөтөлбөрийн хүрээнд зарим сургуулийн хоолонд хийсэн микробиологийн судалгааны үр дүнгээс. Эрүүл мэндийн лаборатори 2013; (2) 11-13*
6. *Г.Оч, Б.Номин, Д.Ганбилэг, Б.Содномцэрэн, П.Гантуяа, Д.Хишигбуян, О.Анужин. Баянзүрх дүүрэгт байрлалтай*

*зарим ерөнхий боловсролын сургууль, цэцэрлэгийн үндны усны шинжилгээний дүнгээс. Нийгмийн эрүүл мэнд 2024. PMID:36972026 DOI:10.1056/NEJMoa2216334*

7. *Hamed A, Mohammed N. Food safety knowledge, attitudes and self-reported practices among food handlers in Sohag Governorate, Egypt. 2020.*
8. *Ferreira JS, Araújo MPN, Botelho RBA, et al. Factors interfering with the adoption of good hygiene practices in public school food services in Bahia, Brazil. Published September 15, 2022.*
9. *Tenna A, Amare K, Tekola H, et al. Assessment of the microbial quality of food contact surfaces (utensils) of hotels and restaurants in Addis Ababa. Research Square. 2023. doi:10.21203/rs.3.rs-2596388/v1*
10. *Amaiach R, Lairini S, Bouslamti R, El Ouali Lalami A. Assessment of the microbiological quality of food contact surfaces in collective catering in Central Morocco.*
11. *Kulpiisova A, Dikhanbayeva F, Tegza A, et al. Assessment of food safety awareness and hygiene practices among food handlers in Almaty, Kazakhstan. BMC Public Health. 2025. 25:2871. doi:10.1186/s12889-025-24124-x*
12. *Dapari R, Mahfot MH, Ahmad Zamzuri MAI, Hassan MR, Che Dom N, Syed Abdul Rahim SS. Development and validation of a questionnaire on knowledge, attitude and practice regarding occupational safety and health (Q-TRIMOSH-KAP) among food industry workers in Selangor, Malaysia. Published January 2025.*
13. *S. D. C. Sewwandi, P. C. Arampath, A. B. G. Silva, R. Jayatissa. Determination and Comparative Study of Sugars and Synthetic Colorants in Commercial Branded Fruit Juice Products, Journal of food quality, doi.10.1155/2020/7406506*
14. *Angelica Sousa, Janice Sych, Sabine Rohrmann, David Faeh. The Importance of Sweet Beverage Definitions When Targeting Health Policies—The Case of Switzerland. PubMed. 2020 Jul 3;12(7):1976. doi: 10.3390/nu12071976*

# Results of the surveillance study of school lunch meals and drinking water in general education schools

*Byambasuren B[1,2], Ser-Od Kh[1], Nandin-Erdene O[2], Gantuya D[1]*

*[1]Department of Epidemiology and Biostatistics, School of Public Health, Mongolian National University of Medical Sciences*
*[2]National Reference Laboratory of Food Safety*
*E-mail: eph25e303@gt.mnums.edu.mn, Tel: +976-95090190*

**Abstract:**

**Background:** Although food-borne infectious diseases occur across all age groups globally, evidence indicates that young children, older adults, and immunocompromised individuals are disproportionately affected due to their increased susceptibility to enteric pathogens. Young children in particular are at higher risk because their immune systems are not yet fully developed and they have lower body mass, which together reduce their ability to resist and recover from food-borne infections. In Mongolia, reported cases of intestinal infectious diseases in 2024 exceeded the ten-year historical average by 504.5 cases, and food- and water-related infections such as hand-foot-and-mouth disease, dysentery, and salmonellosis remain predominant among these conditions.

**Aim:** The objective of this study was to conduct microbiological analyses of school lunches and drinking water provided to general education school students and to evaluate their compliance with relevant national standards.

**Materials and Methods:** A total of 107 school lunch samples and 35 drinking water samples collected from general education schools were included in the study. Microbiological analyses were performed to assess hygiene and safety indicators, including *Listeria monocytogenes*, *Salmonella spp.*, total coliform count, total viable microbial count (TVC), and intestinal bacteria. Laboratory analyses were conducted at the Microbiology Laboratory of the Food Safety Reference Laboratory under the Standardization and Metrology Authority. Confirmatory identification of microorganisms was performed using the VITEK 2 Compact system.

**Results:** Of the 35 drinking water samples analyzed for 105 parameters, 8.5% (n=3) exceeded the permissible limits for total microbial counts. In the 107 school lunch food samples, a total of 428 microbiological parameters were examined, of which 26.1% (n=28) showed coliform counts above the allowable limits specified in the MNS 6308:2012 standard. Additionally, *enterobacteriaceae* were detected in 42.9% (n=46) of the food samples. When analyzed by school, 51.5% of the 35 schools (18 schools) had food samples with coliform counts that did not meet the standard requirements, whereas 49.5% (17 schools) showed compliance with the standards. These findings indicate that, on average, one out of every two schools fails to meet the required hygiene practices, proper food production procedures, and microbiological safety standards in meal preparation.

**Conclusion:** Microbiological analysis of 107 food samples from 35 general education schools across 428 indicators revealed that 26.1% did not meet the requirements of the MNS 6308:2012 “Microbiological safety and hygiene criteria for food products” standard due to excessive coliform counts. Of the 35 drinking water samples analyzed for 105 indicators, 5.7% (n=2) failed to meet the requirements of the MNS 0900:2018 “Drinking water: Hygiene requirements, quality, and safety assessment” standard with respect to total viable microbial count.

**Keywords:** Coliform count, Child, Standard requirement, Foodborne disease