

Нүхэн жорлонг гипон ионжуулсан ариутгагч уусмалаар халдваргүйжүүлсэн үр дүн

Сувд Б., Отгонбаяр Д., Бүдханд О., Төгөлдөр Б., Чинзориг Б., Ичинхорлоо Б.

Нийгмийн эрүүл мэндийн үндэсний төв

E-mail: suvd552001@gmail.com

Abstract

The result of disinfection of pit latrine with “Gipon” ionized disinfectant solution

Suvd B., Otgonbayar D., Budkhand O., Tuguldur B., Chinzorig B., Ichinkhorloo B.

National Center for Public Health

Introduction

Sanitation facility supply and service availability of Mongolia is essential due to the slow process of bacterial decomposition which is getting significant difficulties because of the cold and arid climate. Only 37 percent of Ulaanbaatar’s population is connected to the central sewerage system, and the majority of ger area residents, or 95 percent, use pit latrines in demand of sanitation facility. Numerous studies have shown that the main contaminant of the soil in ger area were pit latrines. It not only pollutes the environment but also affects human health. There is a lack of awareness about the transmission of infectious diseases and options of new sanitation facilities and poor knowledge and bad conditions to introduce new drainage systems. Most pit latrines in ger areas are of poor quality and do not meet relevant standards.

Goal

To determine the effect of “Gipon” ionized disinfectant solution produced by Japanese technology for disinfecting pit latrines

Material and Methods

This study was conducted in December 2019 using a random sampling method. Five households in ger areas were selected and pit latrines were disinfected by “Gipon” ionized disinfectant solution.

Results

The survey covered pit latrines of 5 households in the 21st khoroo of Bayanzurkh district. All owners allowed to participate in the survey. The pit latrines are located approximately 9.8 meters away from the households participated in survey. They have been utilized it for 7.6 years and used by an average of 6 people per day. For inner cover, 60.0 percent are lined with wood, and 40.0 percent are cleaned once a month. Before the use of the disinfectant solution, having taken the swab from door handles, floors and walls of the toilet and were detected Enterobacter spp, E.Coli, and Pseudomonas spp in all samples. However, after one and 24 hours of spreading of the disinfectant solution, the amount of intestinal coliform bacteria and E. coli was reduced dramatically and in some places no bacterial were detected. 72% of the soil near the latrines in the study covered ger areas was contaminated with bacteria. In terms of E.Coli contamination in soil, 60% of them were contaminated in low degree and 32% were medium and 8% were high degree. Anaerobic microorganisms such as Cl.prefrings were accounted for 82% of the total sample, 19% moderate and 81% low contamination.

Conclusion

Intestinal coliform bacteria (Enterobacter spp, E.Coli, Pseudomonas spp) and pathogenic bacteria (Serratia spp, Staphylacoccus spp) were not detected and the number of fungi was sharply reduced after 1 and 24 hours using Hypon disinfectant. No intestinal pathogens (Salmonella spp, Citrobacter freundii) were found in the soil near the latrine. The amount of coli titers was reached to the acceptable limits. According to this study, the disinfection activity of “Gipon” solution was ranging from 105 to 104.

Keywords: pit latrine, soil, disinfection solution, intestinal coliform bacteria

Pp. 55-62, Tables 5, Picture 1, References 17

Үндэслэл

Дэлхийн хүн амын 74.0 хувь нь энгийн ариун цэврийн байгууламж ашиглаж, тал хүрэхгүй 1 хувь нь аюулгүй ариун цэврийн байгууламж хэрэглэж чаддаг байна. Тогтвортой хөгжлийн зорилтод 2030 он гэхэд хүн бүр эрүүл ахуйн шаардлагад нийцсэн ариун цэврийн байгууламжтай болох зорилгыг тодорхойлсон байдаг [1].

Монгол Улсын хувьд ариун цэврийн байгууламжийн хангамж, үйлчилгээний хүртээмжийн асуудал маш чухал бөгөөд цаг уурын хүйтэн, хуурайшилт их нөхцөл байдалтай холбоотойгоор бактерийн задралын процесс удаан явагддаг ба улмаар ариун цэврийн байгууламжийн үйл ажиллагаанд ихээхэн хүндрэл учирдаг байна.

Улаанбаатар хотын нийт хүн амын дөнгөж 37 хувь нь ариутгах татуургын төвлөрсөн сүлжээнд холбогдсон ба гэр хорооллын оршин суугчдын дийлэнх буюу 95 хувь нь ариун цэврийн байгууламжийн хэрэгцээнд нүхэн жорлон ашиглаж байна [2]. Хөрсийг нянгийн бохирдолтой болгож байгаа зүйл нь гэр хорооллын нүхэн жорлон болохыг олон судалгааны үр дүнгээр гарсан байдаг. Энэ нь зөвхөн байгаль орчин бохирдуулаад зогсохгүй хүний эрүүл мэндэд ч сөргөөр нөлөөлдөг

Гэр хорооллын оршин суугчдын дунд өвчин, халдвар дамжих замын талаар ойлголт сул, ариун цэврийн байгууламжийн шинэ хувилбар, тогтолцоог нэвтрүүлэх мэдлэг, нөөц бололцоо хангалтгүй байна [3]. Гэр хорооллын ихэнх

нүхэн жорлонгууд чанар муутай баригдсаны дээр холбогдох стандартын шаардлагуудыг хангадаггүй байна [4].

Иймд гэр хорооллын нүхэн жорлон, түүнээс үүдэлтэй ус, хөрсний бохирдол, хүн амын өвчлөлөөс урьдчилан сэргийлэх арга хэмжээг нэмэгдүүлэх зорилгоор Япон технологээр үйлдвэрлэгдсэн Гипон ионжуулсан уусмалаар нүхэн жорлон болон хөрсийг ариутгах, үр нөлөөг судлаж, үнэлгээ өгөх зорилгоор судалгааг гүйцэтгэлээ.

Зорилго

Нүхэн жорлонгийн халдваргүйжүүлэлтэд Япон улсын технологиор үйлдвэрлэсэн “Гипон” ионжуулсан ариутгагч уусмалын үзүүлэх нөлөөг тогтоох

Зорилт:

1. Нүхэн жорлонгийн бохирдлын түвшинг тодорхойлох
2. Нүхэн жорлонд “Гипон” ионжуулсан ариутгагч уусмалын үзүүлэх нөлөөллийг судлах

Материал, арга зүй

Энэхүү судалгааг дэлхий дахинд цар тахал дэгдэж эхэлсэн 2019 оны 12 дугаар сард зохион байгуулав. Судалгаанд 5 өрхийн модон, хулдаасан, хуванцар, будагтай, стандартын шаардлага хангасан доторлогоотой нүхэн жорлонг зорилтот түүвэрлэлтээр сонгон хамруулсан (Table 1).

Table 1. Sampling pit latrine

№	Household number	Pit latrine characteristics	Number of pit latrine
1	Household #1	Wooden floor	1
2	Household #2	Linoleum floor	1
3	Household #3	Plastic flooring	1
4	Household #4	Painted	1
5	Household #5	Requirements of the standard	1
	Total	5 төрөл	5

Жорлонгийн дотор талын шал, хана, гадна талын хаалга, хаалганы бариулаас гипон уусмал хэрэглэхээс өмнө 40, гипон уусмалаар цэвэрлэж арчсанаас хойш 14 цагийн дараа 40, 24 цагийн дараа 40 арчдас нийт 120 арчдасны дээж авч микробиологийн шинжилгээ хийж

гэдэсний бүлгийн нян болон эмгэгтөрөгч нянг тодорхойлсон.

Түүнчлэн нянгийн бохирдолтын дээжлэлтийг дулааны улиралд судалгаанд хамрагдсан 5 өрхийн нүхэн жорлонгийн ойролцоох хөрснөөс

гипон уусмалаар цэвэрлэхээс өмнө 5, хөрсийг суллан гипон уусмалаар халдваргүйтгэл хийсний дараах 1 цаг болон 24 цагийн дээж авч нийт 15 дээж авсан. Хөрсний бохирдлыг хянах хөрсөнд *Clostridium perfringens*, гэдэсний бүлгийн нян, гэдэсний бүлгийн дулаанд тэсвэртэй нян болон *E.Coli*-г илрүүлэх, эрүүл ахуйн микробиологийн шинжилгээ, 1 гр хөрсөнд агуулагдах бичил биетэн болон хөрсний мөөгөнцрийг шинжилсэн.

Арчдасны дээж авах – Халдваргүйтгэлийн уусмал (Гипон) хэрэглэхээс өмнө болон хэрэглэсний дараа нүхэн жорлонгийн хүн хүрэлцэх хэсэгт агуулагдаж буй нянгийн хэмжээ, өвчин үүсгэгчдийг тогтоох зорилгоор Мэргэжлийн хяналтын ерөнхий газрын даргын 2015 оны 5 дугаар сарын 25-ны өдрийн 255 дугаар тушаалын хоёрдугаар хавсралт “Эрүүл ахуйн нян судлалын шинжилгээнд дээж авах заавар” эд зүйлсийн гадаргуугаас арчдас авч шинжилгээ хийх арга MNS6410:2013 стандартуудыг тус тус үндэслэн 10 см*10 см талбайгаас болон шал, хаалганы бариул, хананаас ариун бамбараар арчдас авав.

Хөрсний дээж авах: Мөн халдваргүйтгэлийн уусмал хэрэглэхээс өмнө болон хэрэглэсний дараах нүхэн жорлонгийн ойролцоох хөрсөнд бактери судлалын үзүүлэлтээр бохирдлын үнэлгээ хийх зорилгоор энгийн нүхэн жорлонгийн ойролцоох хөрснөөс өвчин үүсгэгч бичил биетэн, мөөгөнцөр ба вирус тодорхойлох шинжилгээнд дээж авахаар “Хөрс. Шинжилгээний дээж авахад тавигдах ерөнхий шаардлагууд”- MNS3298:1998 стандартад зааснаар дээж авах гурван цэгийг сонгоод 1-2 м-ийн гүнээс тус бүр 0.1-0.5 кг-ийн хэмжээтэй авч, үүний холимгоос 10 нэгдсэн дээж авав.

Микробиологийн шинжилгээ: Хөрсний эрүүл ахуйн микробиологийн шинжилгээг НЭМҮТ-ийн БИА лабораторид *Clostridium perfringens*, гэдэсний бүлгийн нян, дулаанд тэсвэртэй

нян, *Escheria Coli*-г илрүүлэх үзүүлэлтийг MNS6410:2018 стандартын дагуу хийж гүйцэтгэлээ. Үүнд: *Clostridium perfringens*-ийн тоог колони тоолох аргаар (MNS ISO) гэдэсний бүлгийн бактери, дулаанд тэсвэртэй бактери, *E.Coli* –г титрийн аргаар тус тус тодорхойлов.

Байгаль хамгаалал. Хөрс. Хот, суурин газрын хөрсний эрүүл ахуйн аюулгүйн үзүүлэлт, бохирдлыг үнэлэх – MNS 3297:2019 стандартад заагдсан гэдэсний бүлгийн эмгэг төрөгч Колититр, *Cl.Perfringens* титр үзүүлэлтүүдийг шинжилснийг Хүснэгт 2-т харуулав.

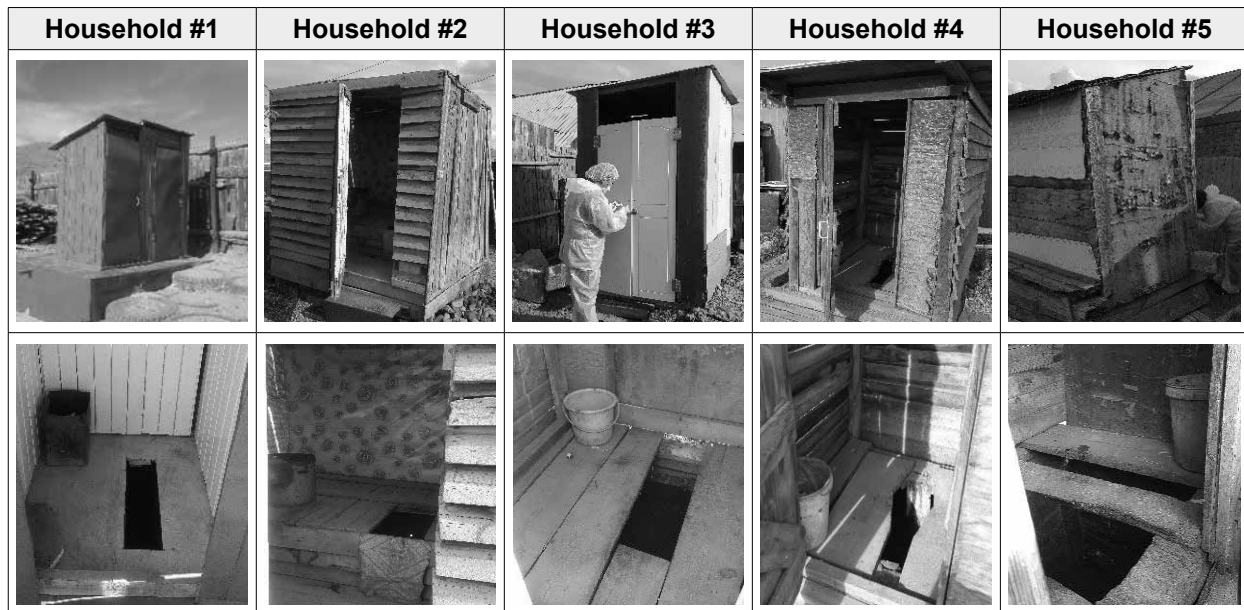
Статистик боловсруулалт

Статистик боловсруулалтыг SPSS-21 программыг ашиглан гүйцэтгэж, хувь болон дундаж утгын статистик магадлал бүхий ялгааг 95 хувийн магадлалаар баталгаажуулсан. Р утгыг 0.05-с доош бол статистикийн хувьд ач холбогдол бүхий хамааралтай хувьсагч гэж тооцсон болно.

Үр дүн

Судалгаанд нүхэн жорлонгийн хүн хүрэлцэх хэсэгт агуулагдаж буй нянгийн хэмжээ, өвчин үүсгэгчдийг тогтоож, халдваргүйтгэлийн уусмал (Гипон) хэрэглэхээс өмнө, хэрэглэсний дараах 1 болон 24 цагийн үр нөлөөг судлахаар нүхэн жорлонгийн хаалга, бариул, хана, шалнаас арчдас авч үр дүнг үнэлсэн. Судалгаанд БЗД-ийн 21-р хорооны дугаар гудамжны судалгаанд хамрагдахыг зөвшөөрсөн 5 өрхийн нүхэн жорлонг хамруулсан (Photo 1). Судалгаанд хамрагдсан өрхөөс нүхэн жорлон ойролцоогоор 9.8 метр зайд байршдаг, 7.6 жил ашиглаж байгаа, дунджаар өдөрт 6 хүн ашигладаг, 60.0 хувь нь модон доторлогоотой, 40.0 хувь нь сард нэг удаа цэвэрлэдэг гэжээ. Судалгаанд хамрагдсан нүхэн жорлон #1 нь ашиглаж байх хугацаандаа хаявч хийж өндөрлөж, соруулдаг болгосон байна (Photo 1).

Photo 1. Exterior and interior of pit latrines of the households



Халдваргүйтгэлийн уусмал хэрэглэхээс өмнө судалгаанд хамрагдсан бүх өрхийн жорлонгийн хаалга, бариул, шал, хана арчдасын шинжилгээгээр *Enterobacter* spp, *E.Coli*, *Pseudomonas* spp илэрсэн. Харин халдваргүйтгэлийн уусмал хэрэглэсний 1 болон 24 цагийн дараа гэдэсний бүлгийн нян, *E.Coli* нянгийн хэмжээ багассан, зарим газарт

тодорхойлогдоогүй байв. Тухайлбал, судалгаанд хамрагдсан 1, 2-р өрхийн жорлонгийн бариулыг гипон уусмалаар арчсаны дараах 1 болон 24 цагийн дараах арчдасанд гэдэсний бүлгийн эмгэг төрүүлэгч нян огт тодорхойлогдоогүй байна. Харин 3-р өрхийн нүхэн жорлонгийн хаалганы бариулд *E.Coli* бүх цаг хугацаанд тодорхойлогдсон (Table 2).

Table 2. Results of microbiological analysis of pit latrines

Indicator Door handle		Pit latrine			
		Door	Floor	Wall	
HH #1	First	<i>Enterobacter</i> spp	<i>E.Coli</i> , <i>Pseudomonas</i> spp	<i>E.Coli</i> , <i>Pseudomonas</i> spp	<i>Enterobacter</i> spp
	After 1 hours	Did not detected	Did not detected	Did not detected	Did not detected
	After 24 hours	Did not detected	Did not detected	Did not detected	Did not detected
HH #2	First	<i>Enterobacter</i> spp	<i>Enterobacter</i> spp	<i>E.Coli</i> , <i>Enterobacter</i> spp	<i>E.Coli</i>
	After 1 hours	Did not detected	Did not detected	<i>E.Coli</i> , <i>Enterobacter</i> spp	Did not detected
	After 24 hours	Did not detected	<i>Enterobacter</i> spp	Did not detected	Did not detected
HH #3	First	<i>E.Coli</i>	<i>E.Coli</i>	<i>E.Coli</i>	<i>E.Coli</i>
	After 1 hours	<i>E.Coli</i>	Did not detected	Did not detected	Did not detected
	After 24 hours	<i>E.Coli</i>	Did not detected	<i>Enterobacter</i> spp	Did not detected
HH #4	First	<i>Enterobacter</i> spp	<i>Enterobacter</i> spp	<i>Enterobacter</i> spp	<i>E.Coli</i>
	After 1 hours	<i>Enterobacter</i> spp	<i>Enterobacter</i> spp	Did not detected	Did not detected
	After 24 hours	Did not detected	Did not detected	Did not detected	Did not detected
HH #5	First	<i>E.Coli</i>	<i>Enterobacter</i> spp	<i>Enterobacter</i> spp	<i>Enterobacter</i> spp
	After 1 hours	Did not detected	<i>Enterobacter</i> spp	<i>Enterobacter</i> spp	Did not detected
	After 24 hours	<i>Enterobacter</i> spp	Did not detected	<i>Enterobacter</i> spp	<i>Enterobacter</i> spp

Нүхэн жорлонгийн хаалгыг хүн бүр тогтмол хүрч бохирдуулдаггүй тул судалгаанд хамрагдсан ихэнх өрхийн 24 цагийн дараах арчдасанд гэдэсний бүлгийн нян илрээгүй бөгөөд гипон уусмалаар халдваргүйжүүлэхэд үр дүнтэй болохыг харуулсан. Нүхэн жорлонгийн хүний гутлын ул хүрдэг хэсэг болох шалнаас арчдас авч шинжлэхэд дийлэнх өрхөд өмнөх болон гипон уусмалаар халдваргүйжүүлсний дараа ч гэдэсний бүлгийн нян тодорхойлогдсон. Энэ нь нүхэн жорлонг огт цэвэрлэж, халдваргүйжүүлдэггүй, тогтмол ашиглагдаж байгаатай холбоотой юм. Нүхэн жорлонгийн дотор талын ханыг халдваргүйжүүлэхээс өмнө шинжилгээгээр гэдэсний бүлгийн нян илэрсэн бол халдваргүйжүүлсний 1 цагийн

дараа бүгдэд нь гэдэсний бүлгийн нян илрээгүй байна. Эндээс гипон халдваргүйжүүлэх уусмалыг нүхэн жорлонгийн халдваргүйтгэлд хэрэглэхэд хялбар, үр дүнтэй байж болохыг энэхүү микробиологийн шинжилгээний дүнгээс харагдаж байна.

Түүнчлэн халдваргүйтгэлийн уусмал хэрэглэхээс өмнө нүхэн жорлонгийн хаалга, бариул, шал, хананаас авсан арчдасын шинжилгээгээр гэдэсний бүлгийн эмгэгтөрөгч, *Salmonella* spp үзэхэд *Serratia*, *Alcaligenes*, *Proteus* нян илэрсэн. Халдваргүйтгэлийн уусмал хэрэглэсний 1 болон 24 цагийн дараа нүхэн жорлонгийн хаалга, бариул, шал, хананаас авсан арчдаст гэдэсний бүлгийн эмгэгтөрөгч нян илрээгүй (Table 3).

Table 3. Microbiological analysis of intestinal pathogens in pit latrines

Indicator Door handle		Pit latrine			
		Door	Floor	Wall	
HH #1	First	<i>Serratia</i> spp, <i>Alcaligenes</i> spp	<i>Serratia</i> spp, <i>Alcaligenes</i> spp	<i>Serratia</i> spp, <i>Alcaligenes</i> spp	<i>Serratia</i> spp, <i>Alcaligenes</i> spp
	After 1 hours	Did not detected	Did not detected	Did not detected	Did not detected
	After 24 hours	Did not detected	Did not detected	Did not detected	Did not detected
HH #2	First	Did not detected	Did not detected	<i>Serratia</i> spp, <i>Alcaligenes</i> spp	<i>Serratia</i> spp, <i>Alcaligenes</i> spp
	After 1 hours	Did not detected	Did not detected	<i>Serratia</i> spp, <i>Alcaligenes</i> spp	Did not detected
	After 24 hours	Did not detected	Did not detected	Did not detected	Did not detected
HH #3	First	<i>Serratia</i> spp, <i>Alcaligenes</i> spp, <i>Proteus</i> spp	<i>Serratia</i> spp, <i>Alcaligenes</i> spp	<i>Serratia</i> spp, <i>Alcaligenes</i> spp	<i>Serratia</i> spp, <i>Alcaligenes</i> spp
	After 1 hours	Did not detected	Did not detected	Did not detected	Did not detected
	After 24 hours	Did not detected	Did not detected	Did not detected	Did not detected
HH #4	First	<i>Serratia</i> spp, <i>Alcaligenes</i> spp	Did not detected	<i>Serratia</i> spp, <i>Alcaligenes</i> spp	Did not detected
	After 1 hours	<i>Proteus</i> spp	Did not detected	Did not detected	Did not detected
	After 24 hours	<i>Proteus</i> spp	Did not detected	Did not detected	Did not detected
HH #5	First	<i>Proteus</i> spp	<i>Proteus</i> spp	<i>Alcaligenes</i> spp, <i>Proteus</i> spp	Did not detected
	After 1 hours	Did not detected	<i>Alcaligenes</i> spp	Did not detected	Did not detected
	After 24 hours	Did not detected	Did not detected	Did not detected	Did not detected

Үүнээс гадна *Staphylococcus* spp илрээгүй, харин спортой савханцар *B.cereus*/ Өрх 1-ийн хаалга, Өрх 2-ийн хаалга, шал, хананд, Өрх 3-ын хананд тус тус илэрсэн бол уусмал хэрэглэснээс 1 болон 24 цагийн дараа *Staphylococcus* spp болон спортой савханцар (*B.cereus*) илрээгүй.

“Гипон” халдваргүйжүүлэх бодисыг халдваргүйжүүлэх идэвхийг тодорхойлоход 105 – 104 –д халдваргүйжүүлэх үйлчилгээ үзүүлж байлаа (Table 4).

Table 4. The disinfection activity of “Gipon” solution

Method of analysis	Test parameters, unit	MNS 5261:2003	Test result
MNS 6236:2011	Staphylococcus aureus / McFarland 1.0/	10 ¹ -10 ⁶	The disinfection activity 10 ⁵
	E.Coli /McFarland 1.0/	10 ¹ -10 ⁶	The disinfection activity 10 ⁵
	Salmonella /McFarland 1.0/	10 ¹ -10 ⁶	The disinfection activity 10 ⁴
	P.aeruginosa /McFarland 1.0/	10 ¹ -10 ⁶	The disinfection activity 10 ⁴
	L.Monocytogenes /McFarland 1.0/	10 ¹ -10 ⁶	The disinfection activity 10 ⁴

Түүнчлэн нянгийн бохирдолтын дээжлэлтийг дулааны улиралд авсан ба хөрсний бохирдлыг хянах хөрсөнд Clostridium perfringens, гэдэсний бүлгийн нян, гэдэсний бүлгийн дулаанд

тэсвэртэй нян болон E.Coli-г илрүүлэх, эрүүл ахуйн микробиологийн шинжилгээ, 1г хөрсөнд агуулагдах бичил биетэн болон хөрсний мөөгөнцрийн тоог гаргаж Table 5–д үзүүлэв.

Table 5. Type of air pollution prevention advices to the population given by participants of quality research

Test parameters, unit		Total plate count	Salmonella spp	Colititr	Cl.Perfringenstitr
	Test results				
HH #1	Soil -first	2*10 ⁶	Citrobacter freundii	0.0001	0.0001
	Soil- after hours	9*10 ⁷	Citrobacter freundii	0.001	0.001
	Soil-after 24 hours	3*10 ⁸	Did not detected	0.0001	0.1
HH #2	Soil -first	3*10 ⁷	Salmonella enterica spp	0.00001	0.00001
	Soil- after hours	5*10 ⁶	Did not detected	0.001	0.001
	Soil- after 24 hours	1*10 ⁷	Salmonella enterica spp	0.0001	0.01
HH #3	Soil -first	8*10 ⁶	Citrobacter freundii	0.001	0.0001
	Soil- after hours	8*10 ⁷	Did not detected	0.01	0.01
	Soil- after 24 hours	3*10 ⁸	Did not detected	≥0.1	0.01
HH #4	Soil -first	3*10 ⁷	Salmonella enterica spp	0.00001	0.00001
	Soil- after hours	3*10 ⁸	Salmonella enterica spp	0.001	0.001
	Soil- after 24 hours	3*10 ⁹	Did not detected	0.001	0.01
HH #5	Soil -first	3*10 ⁷	Citrobacter freundii	0.00001	0.0001
	Soil- after hours	3*10 ⁸	Citrobacter freundii	0.001	0.001
	Soil- after 24 hours	3*10 ⁹	Did not detected	0.01	≥0.1

Хамрагдсан гэр хорооллын жорлонгийн ойролцоох газрын хөрсний 72.0 хувь нь нянгийн бохирдолтой байв. Хөрсөн дэх E.Coli бактерийн бохирдолт 60.0 хувь нь бага, 32.0 хувь нь дунд, 8.0 хувь нь их хэмжээгээр бохирдсон байна. Анаэробны бичил биетэн Cl.prefrings нийт дээжийн 82.0 хувь илэрч 19.0 хувь дунд зэргийн, 81.0 хувь нь бага бохирдолтой байна.

Хэлцэмж

Халдварт өвчинтэй тэмцэх, түүнээс урьдчилан сэргийлэхэд халдваргүйтгэх арга хэмжээ чухал юм. Халдваргүйтгэлийн арга хэмжээ нь халдварын эх үүсвэр (халдвартай хүн, мал амьтан)-ээс бохирдсон гадаад орчны хүчин зүйл, эд зүйлсээр дамжин халдвар тархахаас

сэргийлэх гол арга зам юм. Манай улс Химийн хорт болон аюултай бодисын тухай хуулийн 6 дугаар зүйлийн 6. 1. 3 дахь заалтын [5] дагуу Байгаль орчин, аялал жуулчлал, Хүнс, Хөдөө аж ахуй, Хөнгөн үйлдвэрлэл, Эрүүл мэндийн сайд нарын 2019 оны 2 дугаар сарын 26-ны өдрийн А/59, А-45, А/81 тоот хамтарсан тушаалаар батлагдсан жагсаалтад заагдсан ариутгал, халдваргүйтэлийн бодисыг ашигладаг [6]. 2018 онд Монгол Улсад 212.18 тонн ариутгал, халдваргүйтгэлийн бодисыг хэрэглэхээр Байгаль орчин, аялал жуулчлалын сайд, Хүнс, хөдөө аж ахуй, хөнгөн үйлдвэрийн сайд, Эрүүл мэндийн сайдын 2018 оны 02 дугаар сарын 22-ны өдрийн А/32, А-28, А/63 дугаар хамтарсан тушаалын 4 дүгээр хавсралтаар баталсан байдаг [7]. Жагсаалтад 5 ангиллын 23 нэр төрлийн бодисыг “Байнгын, эцсийн халдваргүйжүүлэлт”, “Гадаргуу халдваргүйжүүлэх”, “Эмнэлгийн тоног төхөөрөмж, бүх төрлийн гадаргуу цэвэрлэх, халдваргүйжүүлэх” зориулалтаар хэрэглэхээр заасан байдаг боловч бараг бүгд импортоор оруулж ирдэг буюу гадаад зах зээлээс шууд хамааралтай байна. Ихэнх ариутгал, халдваргүйтэлийн бодисыг хэд хэдэн орны хил дамнуулан импортолж, хэрэглэдэг байна. Ариутгах, халдваргүйжүүлэх импортоор орж ирж буй бодисууд өндөр үнэтэй, зарим төрлийн бодисууд ныхүний эрүүл мэндэд сөргөөр нөлөөлөх зэрэг олон сул талууд бий. Иймд ариутгах, халдваргүйжүүлэх бодис, бүтээгдэхүүний импортыг орлох, дотоодын түүхий эдэд тулгуурласан бүтээгдэхүүний хэрэгцээ, шаардлага ихээхэн тулгамдаж байна. Иймд бид эх орондоо үйлдвэрлэж буй халдваргүйжүүлэгч бодисын үр нөлөөг судлахыг зорьсон.

Бидний судалсан гипон уусмалын гол электролит болох натрийн хлорид (NaCl) нь электролиз явуулах үүрэнд электролизын процесст орох бөгөөд үүссэн электролизын өтгөн уусмалыг усаар шингэлэх замаар гарган авдаг байна.

Гипохлорын хүчил нь ДНХ, РНХ, өөхний хүчил, холестерол, уураг зэрэг олон төрлийн биомолекултай харилцан үйлчлэлцдэг хүчтэй исэлдүүлэгч юм. Кнох нар (1948 он)-ын судалгаагаар HClO нь уургийн сульфидрил бүлэгтэй харилцан үйлчлэлцсэнээр дисульфидын холбоо үүсгэж, уургуудыг хооронд нь холбосноор идэвхгүй болгодог болох нь тогтоогдсон байна [8, 9, 10].

Сульфидрил бүлэг агуулсан уураг нь 4 хүртэл тооны гипохлорын хүчлийг холбох ба гипохлорын хүчил нь бактериостатик, бактерицид үйлдэл үзүүлэх боломжтой байна

[11, 12].

Гипохлорын хүчил нь амин хүчлийн бүтэцдэх аминбүлэгтэй харилцан үйлчлэлцсэнээр органик хлораминыг үүсгэх ба уургийн хлорамин нь исэлдүүлэх шинж чанартай [11]. Thomas нар (1979 он)-ын судалгаагаар [13] органик хлорамин нь пептидийн холбоог салгаж уургийг задалдаг болохыг тогтоожээ. McKenna болон Davies нар (1988 он)-ын судалгаагаар 10 mM ба түүнээс дээш агууламжтай HClO in vivo орчинд уургийг задалж жижиг хэсгүүд болгож байв [14]. Мөн судалгаагаар хлорамин нь дахин хувиралд орж HCl болон аммони үүсгэдэг [15]. Аммони нь альдегидыг үүсгэх альдегид нь амин бүлэгтэй харилцан үйлчлэлцэж, уургийн молекулуудыг хооронд нь холбосноор уургийн тунадасжилт үүсгэдэг болох нь тогтоогдсон байна [16].

Электролизийн ус буюу гипохлорын хүчлийн сулруулсан уусмалыг олон төрлийн бичил биетэн буюу бактери, вирусийг устгах халдваргүйжүүлэх шинж чанарт нь үндэслэн олон салбарт хэрэглэж байна. Wang нарын туршилт судалгаагаар *Staphylococcus aureus*, *MRSA*, *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus hominis*, *Staphylococcus saprophyticus*, *Escherichia Coli* 0-157 H7, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*, *Serratia marcescens*, *Streptococcus pyogenes*, *Aspergillus niger*, *VRE*, *Micrococcus luteus*, *Corynebacterium amycolatum*, *Haemophilus influenzae*, *Bacillus cereus* зэрэг бактер, мөөгөнцрийн эсрэг идэвхтэй үйлчлэл үзүүлж байгааг олон орны эрдэмтэд туршилт судалгаагаар тогтоосон байна [17]. Уг туршилтаар бактерийг үхүүлэх хугацааг тодорхойлоход *Streptococcus pyogenes*-оос бусад бактер, мөөгний эсрэг үйлдлийн идэвх 2 минутаас богино хугацаанд >99.99%-ийг үхүүлсэн болохыг тэмдэглэжээ. Мөн нүд, арьс цочроох үйлдэлгүй, 28 хоногийн дараа харханд хордлогын шинж илрээгүй байна. Бидний судалгаагаар ч халдваргүйтгэлийн уусмал хэрэглэснээс 1 болон 24 цагийн дараа нүхэн жорлонгийн хаалга, бариул, шал, хананаас авсан арчдаст гэдэсний бүлгийн эмгэгтөрөгч илрээгүй юм. Цаашид өөрийн оронд үйлдвэрлэсэн, өртөг хямд, үр дүн сайтай халдваргүйжүүлэх уусмалаар нүхэн жорлонг халдваргүйжүүлэх дадал хэвшүүлэх үйл ажиллагааг эрчимжүүлэх шаардлагатай байна.

Дүгнэлт:

1. Нүхэн жорлонгийн хаалганы бариул, шал, хананд гэдэсний бүлгийн савханцар (*Enterobacter spp*, *E.Coli*, *Pseudomonas spp*), эмгэг төрүүлэгч нян (*Serratia spp*, *Staphylococcus spp*), мөөгөнцөр

зөвшөөрөгдөх хэмжээнээс их, нянгийн бохирдолтой байна. Мөн жорлонгийн ойролцоох хөрсөнд гэдэсний бүлгийн эмгэг төрөгч (*Salmonella spp*, *Citrobacter freundii*) илэрч, коли титрийн хэмжээ зөвшөөрөгдөх хэмжээнээс 4 дахин их байв.

- “Гипон” халдваргүйжүүлэх бодисыг хэрэглэсний шууд дараа болон 24 цагийн дараа гэдэсний бүлгийн савханцар (*Enterobacter spp*, *E.Coli*, *Pseudomonas spp*), эмгэг төрүүлэгч нян (*Serratia spp*, *Staphylococcus spp*) илрээгүй, мөөгөнцрийн тоо 3 дахин буурсан. Жорлонгийн ойролцоох хөрсөнд гэдэсний бүлгийн эмгэг төрөгч (*Salmonella spp*, *Citrobacter freundii*) илрээгүй. Коли титрийн хэмжээ зөвшөөрөгдөх хэмжээнд болсон байв. “Гипон” уусмалын халдваргүйжүүлэх идэвхи 105–104–д халдваргүйжүүлэх үйлчилгээ үзүүлж байгааг энэхүү судалгаагаар тогтоолоо.

Ном зүй

- Монгол улсын их хурлын тогтоол. Монгол улсын тогтвортой хөгжлийн үзэл баримтлал-2030, 2.3.1-ийн Зорилт 2. Эрүүл ахуйн шаардлагад нийцсэн ундны усан хангамж, ариун цэврийн байгууламжийн хүртээмжийг нэмэгдүүлнэ. Монгол улсын Их Хурлын 2016 оны 19 дүгээр тогтоол. <https://www.legalinfo.mn/annex/details/7105?lawid=11725>.
- Монгол Улс: Гэр хорооллын ариун цэврийн байгууламжийг сайжруулах замаар хөрсний бохирдлыг бууруулах төсөл, 2017 он, Азийн хөгжлийн банк
- О.Батхишиг нар Улаанбаатар хотын хөрсний бохирдол, ШУА-ын Газарзүйн хүрээлэн, Монголын шинжлэх ухааны академийн эмхэтгэл, 2013, 53(01):205.
- Мариан Леблан ба Роберт А. Рид Уильям Кингдом, Мартин П. Гэмбрилл, Диего Хуан Родригес нар, Монгол Улс: гэр хорооллын ариун цэврийн нөхцлийг сайжруулах нь тайлан, 2017 он, Дэлхийн банк.
- Монгол улсын 2006 оны 5 дугаар сарын 25-ны өдөр батлагдсан Химийн хорт болон аюултай бодисын тухай хууль.
- Байгаль орчин, аялал жуулчлал, Хүнс, Хөдөө аж ахуй, Хөнгөн үйлдвэрлэл, Эрүүл мэндийн сайднарын 2019 оны 2 дугаар сарын 26-ны өдрийн А/59, А-45, А/81 тоотхамтарсан тушаал.
- Байгаль орчин, аялал жуулчлалын сайд, Хүнс, хөдөө аж ахуй, хөнгөн үйлдвэрийн сайд, Эрүүл мэндийн сайдын 2018 оны 02 дугаар сарын 22-ны өдрийн А/32, А-28, А/63 дугаар хамтарсан тушаал.
- Knox, W. E., Stumpf, P. K., Green, D. E., & Auerbach, V. H. (1948). The Inhibition of Sulfhydryl Enzymes as the Basis of the Bactericidal Action of Chlorine. *Journal of bacteriology*, 55(4), 451–458.
- W.E.Pereira, V.A.Bacon, Y.Hoyano R. Summons A.M. Duffield. (1973). The determination of phenylalanine in serum by mass fragmentography. *Journal Clinical Biochemistry*, 6, 300-306.
- Joseph G. Jacangelo, Vincent P Olivieri, Kazuyoshi Kawata. Oxidation of sulfhydryl groups by monochloramine. *Journal Water Research*, 21(11), 1339-1344.
- Winterbourn C. C. (1985). Free-radical production and oxidative reactions of hemoglobin. *Environmental health perspectives*, 64, 321–330. <https://doi.org/10.1289/ehp.8564321>.
- Prütz WA. Interactions of hypochlorous acid with pyrimidine nucleotides, and secondary reactions of chlorinated pyrimidines with GSH, NADH, and other substrates. *Arch Biochem Biophys*. 1998 Jan 1;349(1):183-91. doi: 10.1006/abbi.1997.0440. PMID: 9439597.
- Thomas EL. Myeloperoxidase, hydrogen peroxide, chloride antimicrobial system: nitrogen-chlorine derivatives of bacterial components in bactericidal action against *Escherichia coli*. *Infect Immun*. 1979 Feb;23(2):522-31. doi: 10.1128/iai.23.2.522-531.1979. PMID: 217834; PMCID: PMC414195.
- McKenna SM, Davies KJ. The inhibition of bacterial growth by hypochlorous acid. Possible role in the bactericidal activity of phagocytes. *Biochem J*. 1988 Sep 15;254(3):685-92. doi: 10.1042/bj2540685. PMID: 2848494; PMCID: PMC1135139.
- Hazen SL, d'Avignon A, Anderson MM, Hsu FF, Heinecke JW. Human neutrophils employ the myeloperoxidase-hydrogen peroxide-chloride system to oxidize alpha-amino acids to a family of reactive aldehydes. Mechanistic studies identifying labile intermediates along the reaction pathway. *J Biol Chem*. 1998 Feb 27;273(9):4997-5005. doi: 10.1074/jbc.273.9.4997. PMID: 9478947.
- Hazen, R.M., Downs, R.T., Conrad, P.G. et al. Comparative compressibilities of majorite-type garnets. *Phys Chem Minerals* 21, 344–349 (1994). <https://doi.org/10.1007/BF00202099>.
- Wang S, Jiang L. Definition of Superhydrophobic States. *Advanced materials*. 19(21):3423-24. <https://doi.org/10.1002/adma.200700934>.

Танилцаж, нийтлэх санал өгсөн:
Анагаах ухааны доктор М.Дармаа