

МОНГОЛ УЛСЫН БОЛОВСРОЛ, ШИНЖЛЭХ УХААНЫ ЯАМ
ЭРҮҮЛ МЭНДИЙН ШИНЖЛЭХ УХААНЫ ИХ СУРГУУЛЬ

Гар бичмэлийн эрхтэй ©

ЧАНДАГЫН ӨНӨРЦЭЦЭГ

**ГОВИЙН АЙМГУУДЫН УНДНЫ УСНЫ ХИМИЙН
ЗАРИМ ЭЛЕМЕНТИЙН АГУУЛАМЖ, ЭРҮҮЛ АХУЙН ҮНЭЛГЭЭ**

Е 720105 Орчны эрүүл мэнд

Нийгмийн эрүүл мэндийн магистрын зэрэг горилсон нэг сэдэвт бүтээл

Улаанбаатар хот
2013 он

МОНГОЛ УЛСЫН БОЛОВСРОЛ, ШИНЖЛЭХ УХААНЫ ЯАМ
ЭРҮҮЛ МЭНДИЙН ШИНЖЛЭХ УХААНЫ ИХ СУРГУУЛЬ

ЧАНДАГЫН ӨНӨРЦЭЦЭГ

**ГОВИЙН АЙМГУУДЫН УНДНЫ УСНЫ ХИМИЙН
ЗАРИМ ЭЛЕМЕНТИЙН АГУУЛАМЖ, ЭРҮҮЛ АХУЙН ҮНЭЛГЭЭ**

Эрдэм шинжилгээний ажлын удирдагч:
Анагаах ухааны доктор

Э.Эрдэнэчимэг

Эрдэм шинжилгээний ажлын зөвлөх:
Анагаах ухааны доктор

И.Болормаа

Эрдэм шинжилгээний ажлын шүүмжлэгч:
Анагаах шинжлэх ухааны доктор

Б.Бурмаажав

Улаанбаатар хот
2013 он

ТОВЧ ХУРААНГУЙ
ГОВИЙН АЙМГУУДЫН УНДНЫ УСНЫ ХИМИЙН ЗАРИМ ЭЛЕМЕНТИЙН
АГУУЛАМЖ, ЭРҮҮЛ АХУЙН ҮНЭЛГЭЭ

Үндэслэл

Хүн амыг чанарын шаардлага хангасан ундны усаар хүрэлцээтэй хангах асуудал нь дэлхий нийтийн болон бүс нутаг, улс орнуудын тулгамдсан асуудлын нэг болсоор байна.

Дэлхийн хүн амын нийт нас баралтын 4 хувийг ус хангамж, ариун цэвэр, эрүүл ахуйн нөхцлөөс шалтгаалсан өвчлөл эзэлж байна.

Мянганы хөгжлийн зорилтуудын Байгал орчны тогтвортой байдлыг хангах зорилтын 6.16-д Монгол улс 2015 он хүртэл хугацаанд баталгаат ундны усны хангамжгүй, сайжруулсан ариун цэврийн байгууламжид хамрагдаагүй хүн амын эзлэх хувийг бууруулах зорилтыг дэвшүүлсэн.

Монгол орны хүнцлийн тархалтын судалгаа (НЭМХ, 2005)-гаар ундны усны хүнцлийн улсын дундаж агууламж $0.014+0.003$ мг/л, говь, тал хээрийн (0.19 ± 0.03) бүсэд их байсан. Дорноговь, Говьсүмбэр, Дундговь, Сүхбаатар аймгуудын худгийн усны нийт сорьцын 31.0-50.0 хувьд хүнцэл илэрсэн нь хамгийн их хувьтай байсан.

“Улаанбаатар хотын хүрээлэн буй орчны бохирдлын эрүүл мэндийн эрсдлийн урьдчилсан үнэлгээ” судалгаагаар (НЭМХ, 2002 он) УБ хотын бүх дүүргийн ундны усанд хартугалгын агууламж ДЭМБ-ын зөвлөмж хэмжээнээс их, ундны усны стандартад заасан ЗДХ-нээс 1.3-10.7 дахин их хэмжээтэй илэрсэн байна.

Мөн сүүлийн жилүүдэд манай улсад уул уурхайн олборлолт эрчимтэй явагдаж байгаагаас байгаль орчин болон хүн амын эрүүл мэндэд үзүүлэх эрсдэл, нөлөөлөлийг өргөн хүрээнд судлах шаардлага үүсээд байна. Иймд дээр дурьдсан судалгааны үр дүнгүүд, нийгмийн хэрэгцээ, шаардлага нь энэхүү судалгааг явуулах үндэслэл болсон.

Зорилго: Говийн аймгуудын хүн амын ундны усанд химийн зарим элементийн агууламжийг тодорхойлж, эрүүл ахуйн үнэлгээ өгөх.

Материал, арга зүй: Агшингийн судалгааны загвараар судалгааг гүйцэтгэсэн. Говийн 5 аймаг (Говь-Алтай, Говьсүмбэр, Дорноговь, Дундговь, Өмнөговь) 63

сумын төвийн 142 худгийг хамруулан Ундны уснаас дээж авах MNS ISO 5667-2:2001 стандартын дагуу дээж авсан. Ус сувгийн удирдах газрын төв лабораторид Varian 720 –ESICP маркийн “Optical Emission Spectrometer” багажийг ашиглан Усны чанар. Сонгосон элементүүдийг индукцийн холбоотой плазмын оптик цацаргалтын спектрометрийн аргаар тодорхойлох MNS ISO 11885: 2011 стандартын аргачлалаар дээжинд сонгосон элементүүдийн агууламжийг тодорхойлсон.

Шинжилгээний үр дүнд Монгол улсад мөрдөгдөж байгаа Ундны усны эрүүл ахуйн шаардлагын стандарт (MNS 900:2005) болон ДЭМБ-ын Ундны усны чанарын удирдамжийн зөвлөмж хэмжээтэй харьцуулан үнэлгээ өгсөн.

Үр дүн : Судалгаанд хамрагдсан дийлэнх (71.1% 101) худаг нь унд, ахуйн (28.9% 41) нь холимог (унд, ахуйн болон усалгааны) зориулалтаар бүх улиралд ашиглагддаг богино яндант болон гүний худгийг (78.8% 112) давамгайлж байна. Судалгааны дүнгээр нийт худгийн 58.5 хувьд ариун цэвэр хамгаалалтын бүс тогтоогоогүй, 70 хувь худгийн эргэн тойрныг цементэн хучилт хийгээгүй, 41.4 хувь нь 250 метрээс дотогш бохирдуулагч эх үүсвэр байршиж байна.

Судалгаанд хамрагдсан ний дээжийн Cd, Co, Cu, Ni, Zn, Sb –ын агууламж нь стандартад заасан ЗДХ-нээс бага байна. Харин дараахь 6 элементийн агууламж ЗДХ-нээс их илэрсэн.

Мөнгө (Ag^+) Судалгаанд хамрагдсан нийт 142 худгийн 57.7 (82) хувьд мөнгөний агууламж илэрсэн, 52.8 (75) хувь нь ЗДХ (0.1 мг/л)-ээс их агууламжтай ба дээжүүдийн мөнгөний дундаж агууламж нь 2.156 ± 0.39 мг/л, хамгийн их агууламж нь 14.2 мг/л илэрлээ.

Төмөр (Fe^{2+} Fe^{3+}). Судалгаанд хамрагдсан нийт 142 худгийн 24.6 (35) хувьд төмрийн агууламж илэрсэн, 22.5 (32) хувь нь ЗДХ (0.3 мг/л)-ээс их агууламжтай байв. Илэрсэн дээжүүдийн төмрийн дундаж агууламж нь 33.49 ± 9.35 мг/л, хамгийн их агууламж нь 218.5 мг/л илэрсэн.

Хар тугалга (Pb^{2+}). Судалгаанд хамрагдсан нийт 142 худгийн 53.5 (76) хувьд хар тугалгын агууламж илэрсэн, 4.9 (7) хувь нь ЗДХ (0.01 мг/л)-ээс их агууламжтай байна. Илэрсэн дээжүүдийн хар тугалгын дундаж агууламж нь 0.013 ± 0.005 мг/л, хамгийн их агууламж нь 0.37 мг/л байлаа.

Хром (Cr^{3+}). Судалгаанд хамрагдсан нийт 142 худгийн 16.1 (23) хувьд хромын агууламж илэрсэн, 0.7 (1) хувь нь ЗДХ (0.05 мг/л)-ээс их агууламжтай байна. Илэрсэн дээжүүдийн хромын дундаж агууламж нь 0.008 ± 0.005 мг/л, хамгийн их агууламж нь 0.13 мг/л байв.

Хүнцэл (As^{3+}). Судалгаанд хамрагдсан нийт 142 худгийн 74.6 (106) хувьд хүнцлийн агууламж илэрсэн, 15.4 (22) хувь нь ЗДХ (0.01 мг/л)-ээс их агууламжтай байна. Илэрсэн дээжүүдийн хүнцлийн дундаж агууламж нь 0.008 ± 0.001 мг/л, хамгийн их агууламж нь 0.71 мг/л байлаа.

Манган (Mn). Судалгаанд хамрагдсан нийт 142 худгийн 41.5 (59) хувьд манганы агууламж илэрсэн, 36.6 (52) хувь нь ЗДХ (0.1 мг/л)-ээс их агууламжтай байна. Илэрсэн дээжүүдийн манганы дундаж агууламж нь 4.13 ± 1.55 мг/л, хамгийн их агууламж нь 0.24 мг/л байлаа.

Дүгнэлт

1. Судалгаанд хамрагдсан 10 худаг тутмын 4-7 худагт нь ариун цэвэр хамгаалалтын бүс тогтоогоогүй, худгийн эргэн тойронд цементэн хучилт хийгээгүй, бохирдуулагч эх үүсвэр 250 метрээс дотогш зайд байршиж байгаа зэрэг нь эрүүл ахуйн шаардлагыг хангахгүй байна.
2. Судалгаанд хамрагдсан нийт худгийн усны дээжний Cd, Co, Cu, Ni, Zn, Sb-гийн агууламж нь стандартад заасан ЗДХ-нээс бага, зарим худгийн усны дээжинд Ag, As, Fe, Mn, Pb, Cr-ын агууламж нь стандартад (MNS 900:2005) заасан ЗДХ болон ДЭМБ-ын зөвлөмж хэмжээнээс их байна.
3. Говийн аймгуудын ундны усанд кадьюми, зэс, цайр, кобальт, никель, сурьма зэрэг зарим элементийн агууламж бага, Харин мөнгө (ГА, ДоГА, ДуГА), хүнцэл (ГА, ДоГА, ДуГА), хром (ГА), төмөр (ГА, ГС ДоГА, ДуГА, ӨмГА), манган (ГА, ДоГА, ДуГА), хар тугалга (ГА)-ын агууламж их илэрсэн байв.

ABSTRACT

HYGIENIC ASSESSMENT ON CONTENT FOR SOME CHEMICAL ELEMENT'S CONTENT IN DRINKING WATER OF GOBI PROVINCES

Background: To provide of sufficient and clean water is one of the important issues of public health problem in many countries and regions of world.

Diseases caused by poor hygienic quality insufficient condition four percent of diseases of world population caused by drinking water supply poor hygiene and sanitation. Mongolia proposed to decrease its shares of inhabitants without access to safe drinking water and improved sanitation, as per Millennium Development Goal 6.16 which aims to ensure environmental sustainability.

"Arsenic prevalence in Mongolia" study showed that the national average content of arsenic in drinking water was 0.014 ± 0.003 mg/l (2005).

The highest content of arsenic was found in drinking water in desert and plain regions (0.19 ± 0.03 mg/l). And 31.0-50.0 percent of all samples collected from wells in Dornogobi, Gobisumber, Dundgobi and Sukhbaatar provinces were contained arsenic.

Result of the "Environmental contamination risk in health predictive assessment of UB city" showed that lead content in drinking water of all districts of UB city is 1.3-32.2 times higher than WHO recommended level, and 1.3-10.7 times higher than the threshold outlined in MNS.

As a result of the mining boom, internal migration is increasing a mining active area. These trends have prompted us to study the hygiene and selected metals' content in drinking water of the Gobi provinces.

Goal: Provide a hygienic assessment and determine selected some chemical elements' content in the drinking water of Gobi provinces.

Materials and Methods

We used is cross-sectional study design. Water samples collected from 142 wells of the 63 soums of five Gobi provinces. In accordance to the national standard (MNS ISO 5667-2:2001)

The content of selected elements and the overall quality of the samples were determined in accordance with the ISO-MNS 11885:2007 standard, using a Varian 720–ESICP Optical Emission Spectrometer Water Administration Office laboratory. Results of analyses were assessed by comparison with the drinking water standard of Mongolia (MNS 900:2005) and the recommended levels stated on WHO Guidelines for drinking water quality.

Results: Majority of the sampled wells were drinking and household use (101 or 71.1%), mixed usage for drinking, household use and irrigation were 28.9% of the total (41 wells). By type, the majority (78.8%) was deep ground wells with around the year utilization.

More than half of the studied wells (58.5%) did not have defined sanitation zone, and 70% were not protected from encroachment. 41.4% of the wells were located within 250m of family houses, ger area, pit latrines, or livestock barns, drainage and sewerage. The content of Cd, Co, Cu, Ni, Zn, Sb in samples were within the standards. Content of following 6 elements were exceeding the standard.

Silver (Ag^+) We found content of silver in 57.7% (82) of the sampled wells, in 52.8% (75) of the wells the content of silver was exceeding the recommended level of 0.1mg/l. The average content of silver in samples was $2.156 \pm 0.39 \text{ mg/l}$. The maximum content was 0.24mg/l.

Iron (Fe^{2+} Fe^{3+}) we found content of iron in 24.6% (35) of the sampled wells, 22.5% (32) of the wells contained iron exceeding the recommended level of 0.3mg/l. The average content of silver in samples was $33.49 \pm 9.35 \text{ mg/l}$. The maximum content was 218.5mg/l.

Lead (Pb^{2+}) we found content of lead in 53.5% (76) of the sampled wells, 4.9% (7) of the wells contained lead exceeding the recommended level of 0.01mg/l. The average content of lead in samples was $0.013 \pm 0.005 \text{ mg/l}$. The maximum content was 0.37mg/l.

Chrome (Cr^{3+}) we found content of chrome in 16.1% (23) of the sampled wells, 0.7% (1) of the wells contained Chrome exceeding the recommended level of 0.05mg/l. The average content of chrome in samples was $0.008 \pm 0.005 \text{ mg/l}$. The maximum content was 0.13mg/l.

Arsenic (As^{3+}) we found content of arsenic in 74.6% (106) of the sampled wells, 15.4% (22) of the wells contained arsenic exceeding the recommended level of

0.01mg/l. The average content of chrome in samples was 0.008 ± 0.001 mg/l. The maximum content was 0.71mg/l.

Manganese (Mn) we found content of Mn in 41.5% (59) of the sampled wells, 36.6% (52) of the wells contained Mn exceeding the recommended level of 0.1mg/l. The average content of chrome in samples was 4.13 ± 1.55 mg/l. The maximum content was 0.24mg/l.

Conclusions

1. 4-7 out of every 10 wells were not protected and did not have defined sanitation zone. No concrete and cement paving done surround the wells. Wells were located within 250m of contaminating source thus violating Mongolian water hygiene requirements.
2. The content of Cd, Co, Cu, Ni, Zn and Sb in water matched samples was national standard levels. Content of Ag, As, Fe, Mn, Pb, Cr were exceeding the MNS900:2005 and WHO recommendation in some samples.
3. The average content of some observed elements were higher than some provinces. (Ag- Gobi-Altai, Dornogobi, Dundgobi), (As-Gobi-Altai, Dornogobi, Dundgobi), (Cr-Gobi-Altai), (Fe-Gobi-Altai, Gobisumber, Dornogobi, Dundgobi, Umnugobi), (Mn Gobi-Altai, Dornogobi, Dundgobi), (Pb-Gobi-Altai).

Key words: Drinking water, chemical element, hygienic assessment, Gobi provinces

ГАРЧИГ

ТОВЧИЛСОН ҮГИЙН ЖАГСААЛТ	4
ЗУРГИЙН ЖАГСААЛТ	5
ХҮСНЭГТИЙН ЖАГСААЛТ	8
БҮЛЭГ 1. УДИРТГАЛ	10
1.1. Судалгааны ажлын үндэслэл	10
1.2. Судалгааны ажлын зорилго	11
1.3. Судалгааны ажлын зорилт	11
1.4. Судалгааны ажлын шинэлэг тал	12
1.5. Судалгааны практик ач холбогдол	12
1.6. Судалгааны ажлын ёс зүй	12
1.7. Судалгааны ажлын бүтэц, хэмжээ	13
1.8. Судалгааг хэлэлцүүлсэн байдал	13
1.9. Судалгааны ажлын үр дүнг хэвлүүлсэн байдал	14
БҮЛЭГ 2. ХЭВЛЭЛИЙН ТОЙМ	15
2.1.Нэр томьёо	15
2.2. Ундны усны эх үүсвэр	16
2.3. Ундны усны чанар	18
2.4. Ундны усны хэрэглээ, хангамж хүртээмж	21
2.5. Химийн элементийн шинж чанар, эрүүл мэндийн нөлөөлөл	28
БҮЛЭГ 3. СУДАЛГААНЫ МАТЕРИАЛ, АРГА ЗҮЙ	38
3.1. Судалгааны загвар	38
3.2. Судалгааны хүрээ ба түүвэр	38
3.3. Мэдээ, материал цуглуулсан арга	39
3.4. Үр дүнгийн боловсруулалт	42
БҮЛЭГ 4. СУДАЛГААНЫ ҮР ДҮН	43
4.1. Усны эх үүсвэрийн эрүүл ахуйн шаардлага	43
4.2. Ундны усны химийн зарим элементийн агууламж	55
БҮЛЭГ 5. ХЭЛЦЭМЖ	82
БҮЛЭГ 6. ДҮГНЭЛТ	92
БҮЛЭГ 7. ЗӨВЛӨМЖ	93
НОМ ЗҮЙ	
ТАЛАРХАЛ	
ХАВСРАЛТ	
I. Мэдээлэх хуудас	
II. Таниулсан зөвшөөрлийн хуудас	
III. Худгийн төлөв байдал тодорхойлох асуумж	