



УЛААНБААТАР ХОТЫН ТӨВЛӨРСӨН ХОГИЙН ЦЭГҮҮДИЙН ХӨРСНИЙ ХҮНД МЕТАЛЛЫН БОХИРДЛЫН ЗАРИМ ЭХ ҮҮСВЭР

Б.Минжмаа*, Т.Оюунчимэг

Агроэкологийн сургууль, ХААИС, Улаанбаатар, Монгол Улс

*Холбоо барих хаяг: minjmaa@muls.edu.mn

ХУРААНГУЙ

Улаанбаатар хотын төвлөрсөн хог хаягдлын цэгүүдийн хөрсний хүнд металлын бохирдлын эх үүсвэрийг судлах зорилго тавьсан. Төвлөрсөн хогийн цэгийн орчим дахин ашиглах зорилгоор шатаасан хог хаягдлын үнснээс дээж авч, үнсэнд агуулагдах хар тугалга, хром, кадми, никель, цайр зэрэг хүнд металлын агууламжийг тодорхойлсон. Цахилгааны утас шатаасан үнсэнд 300 мг/кг хром, цайрын агууламж 700 мг/кг, дугуй шатаасан үнсэнд хар тугалгын агууламж 1000 мг/кг байсныг илрүүлэв. Төвлөрсөн хогийн цэгийн хөрсний хүнд металлуудын агууламжийг харьцуулж үзэхэд хром болон кадмийн агууламж үйлдвэрийн хог хаягдал хүлээн авдаг хогийн цэгт бусад хогийн цэгийн дунджаас их утгатай байна. Иймээс төвлөрсөн хог хаягдлын цэгүүдийн хөрсний хүнд металлын бохирдолд хог хаягдлын ил шатаалт болон үйлдвэрийн хог хаягдал нөлөөлж байна. Энэ нь хөрсний бохирдлын нэг эх үүсвэр болоод зогсохгүй агаар, ус түүнчлэн хүний эрүүл мэндэд сөргөөр нөлөөлөх эрсдэлтэй. Иймээс хүрээлэн буй орчин, хүний эрүүл мэндийг хамгаалахад хог хаягдлын зохистой менежмент зайлшгүй шаардлагатай байна.

ТҮЛХҮҮР ҮГС: Хоёрдогч түүхий эд, хог хаягдлыг дахин ашиглах

ОРШИЛ

Хүрээлэн байгаа орчин, хүний эрүүл мэндийг хамгаалахад хог хаягдлын зохистой менежмент чухал үүрэгтэй. Хог хаягдлыг байгаль орчинд ээлтэй аргаар боловсруулж, устгах нь нэн чухал. Ихэнх тохиолдолд дахин боловсруулах, дахин ашиглах, задалж бордоо болгох хог хаягдлыг эх үүсвэр дээр ангилан ялгах нь асуудлыг ихээхэн хөнгөвчилдөг [1]. Хог хаягдлыг эх үүсвэр дээр нь ангилан ялгаагүйгээс төвлөрсөн хог хаягдлын цэгүүдэд хүргэгдэн ирсэн хог хаягдлаас дахин ашиглагдах боломжтой хоёрдогч түүхий эдийг хувь хүмүүс цуглуулж авдаг. Хог хаягдлыг

шатаахад зориудын бусаар их хэмжээний удаан задардаг органик бохирдуулагч үүсэж, хүрээлэн буй орчинд хаягддаг [2]. Хог хаягдал шатаахыг хуулиар хориглосон ч төвлөрсөн хог хаягдлын цэг болон бусад газар иргэд хог хаягдлаа шатааж устгах тохиолдол ажиглагдсаар байна. Иймээс төвлөрсөн хог хаягдлын цэгүүдээс цуглуулж буй хоёрдогч түүхий эдийн төрөл, хэмжээ, үнэ болон түүхий эд цуглуулах явцад хог хаягдлыг шатаах нь хөрсний хүнд металлын бохирдолд хэрхэн нөлөөлж байгааг судлах зорилго тавьсан.

СУДАЛГААНЫ ХЭРЭГЛЭГДЭХҮҮН, АРГА ЗҮЙ

Улаанбаатар хотын төвлөрсөн хог хаягдлын цэгүүдийн хөрсний хүнд металлын бохирдлын эх үүсвэрийг судлахдаа нэгдүгээрт хог хаягдлын ил шатаалт хөрсний хүнд металлын бохирдолд нөлөөлж байгаа эсэхийг; хоёрдугаарт үйлдвэрийн хаягдал хөрсний хүнд металлын бохирдолд нөлөөлж байгаа эсэхийг тус тус судалсан.

1.1. Хог хаягдлын ил шатаасан үнсэнд хүнд металлын агууламжийг тодорхойлох. Нарангийн Энгэрийн төвлөрсөн хог хаягдлын цэгт дахин ашиглах зорилгоор цахилгааны утас шатаасан үнс Цагаан Даваа төвлөрсөн хогийн цэгийн дугуй шатаасан үнснээс тус тус дээж авч үнсэнд агуулагдах хар тугалга, хром, кадми, никель, цайр зэрэг хүнд металлын агууламжийг

Геологийн Төв Лабораторит Атом шингээлтийн спектрометр (AAS) багажаар дөлний болон цахилгаан дулааны атомын шингээлтийн спектрометрийн аргаар тодорхойлсон.

1.2. Хог хаягдал ил шатаасан газрын ойролцоох хөрсний хүнд металлын агууламжийг тодорхойлох. Нарангийн Энгэрийн төвлөрсөн хогийн цэгт цахилгааны утас шатаан дотроос нь металл утас гарган авдаг цэгийг оролцуулан түүнээс 20 м хүртэл зайд 5 дээж; Цагаан Даваа төвлөрсөн хогийн цэгт дугуй шатаасан цэгийн хөрсийг оролцуулан түүнээс 10 м хүртэл зайд 3 дээж авч Геологийн Төв Лабораторит Атом шингээлтийн спектрометр (AAS) багажаар дөлний болон цахилгаан дулааны

атомын шингээлтийн спектрометрийн аргаар хүнд металлын агууламжийг тодорхойлсон. Хөрсний бохирдлын дээжийг дугтуйн арга (конверт)-аар 25 м² газрыг төлөөлүүлж нэг дээж авсан. Дээж авахдаа сонгосон талбайн дөрвөн булан болон голын цэгийг оролцуулан нийт 5 дээж авч холисон. Дээж авсан гүн 0-10 см, дээжний жин дунджаар 500 гр болно [3].

1.3 Үйлдвэрийн хог хаягдлаас үүдэлтэй хөрсний хүнд металлын бохирдлыг судлах. Улаанбаатар хотын Хан-Уул дүүрэгт байрлах Морин Даваа төвлөрсөн хог хаягдлын цэгт тус

дүүрэгт байрлах арьс шир болон бусад үйлдвэр, аж ахуй нэгж, айл өрхүүдийн хог хаягдлыг хүлээн авдаг. Үйлдвэрийн хог хаягдлаас үүдэлтэй хөрсний хүнд металлын бохирдлыг судлахдаа Морин Даваа төвлөрсөн хог хаягдлын цэгийн хөрсний хүнд металлын агууламжийг Нарангийн Энгэр болон Цагаан Даваа төвлөрсөн хог хаягдлын цэгийн хөрсний хүнд металлын агууламжтай харьцуулж үзсэн. Судалгаанд төвлөрсөн хог хаягдлын цэг тус бүрээс гурван дээжинд хүнд металлын агууламж тодорхойлов.

СУДАЛГААНЫ ҮР ДҮН

1.1. Хог хаягдлыг дахин ашиглах зорилгоор шатаасан үнсэн дэхь хүнд металлын агууламжийг тодорхойлсон дүн

“Цагаан Даваа” төвлөрсөн хог хаягдлын цэгт бидний судалгааны дээж авсан газрын ойролцоо дугуй шатаасан үнсний үлдэгдэлтэй 5 хэсэгт 2 см-ийн зузаантай, нийт 1130 м² талбайг эзэлж байв. “Нарангийн Энгэр” төвлөрсөн хог хаягдлын цэг

байрлах цахилгааны утас шатаасан үнсний үлдэгдэлтэй 2 хэсэгт 2 см-ийн зузаантай талбайн хэмжээ нь нийт 186 м² талбайг эзэлж байна. Хог хаягдал шатаалтаас үлдсэн үнсний хүнд металлын агууламжийг гэрийн зууханд шатаасан Налайхын нүүрсний үндсэнд агуулагдах хүнд металлын агууламжтай харьцуулав.

Хүснэгт 1.

Үнсэнд агуулагдах хүнд металлын агууламж

№	Дээжний нэр	Хром	Никель	Хар тугалга	Цайр	Кадми
		мг/кг				
1	Нарангийн Энгэр. Цахилгааны утас шатаасан үнс	300	10	>1%	700	<10
2	Цагаан Даваа. Дугуй шатаасан үнс	30	20	1000	>1%	<10
3	Гэрийн зууханд Налайхын нүүрс шатаасан үнс	50	30	20	100	<10

Дээжний төрлөөс хамааран үнсэнд агуулагдах хүнд металлын агууламж харилцан адилгүй байна. Цахилгааны утас шатаасан үнсэнд агуулагдах цайрын агууламж Налайхын нүүрс шатаасан үнснийхээс 7 дахин, дугуй шатаасан үнснийхээс 700 дахин их; цахилгааны утас шатаасан үнсэнд агуулагдах хромын агууламж Налайхын нүүрс шатаасан үнснийхээс 6 дахин, дугуй шатаасан үнснийхээс 10 дахин их байгааг тодорхойлов. Дугуй шатаасан үнсэнд агуулагдах хар тугалгын агууламж Налайхын нүүрс шатаасан үнснийхээс 50 дахин их байгааг судалгаагаар

илрүүлэв. Харин хог хаягдал шатаасан үнсэнд агуулагдах никелийн агууламж гэрийн зууханд шатаасан нүүрсний агууламжаас бага байлаа.

1.2. Хог хаягдал шатаасан газрын ойролцоох хөрсний хүнд металлын агууламжийг тодорхойлсон дүн

Нарангийн Энгэр болон Цагаан Даваа төвлөрсөн хог хаягдлын цэгүүдийн ойролцоо хог хаягдал шатаасан газруудын хөрсөнд хүнд металлын агууламжийг тодорхойлсон дүнг дараах хүснэгтээр харуулав (Хүснэгт 2).

Хүснэгт 2.

Хог хаягдал шатаасан газрын ойролцоох хөрсний хүнд металлын бохирдлын дүн						
Дээж авсан газрын нэр	Дээж авсан хугацаа	Хүнд металлын агууламж мг/кг				
		Cr	Ni	Pb	Zn	Cd
Цагаан Давааны төвлөрсөн хог хаягдлын цэг	Дээж-1 (10/30/2016)	64	14	21	251	0.32
	Дээж-2 (10/30/2016)	1995	13	83	374	1.4
	Дээж-3 (10/30/2016)	61	32	15	216	0.16
	Дундаж	706.7	19.7	39.7	280.3	0.6
	Хяналт	75	20	25	108	0.26
Нарангийн Энгэрийн төвлөрсөн хог хаягдлын цэг	Дээж-1 (10/10/2016)	2519	16	62	438	1.86
	Дээж-2 (10/30/2016)	2016	14	88	441	1.6
	Дээж-3 (10/30/2016)	62	19	19	158	0.15
	Дээж-4 (10/30/2016)	2238	26	136	427	1.56
	Дээж-5 (18/09/2017)	5124	17	125	776	2.84
	Дундаж	2391.8	18.4	86	448	2.35
Хяналт	48	9	14	64	0.12	
Дундаж		1759.9	18.9	68.6	385.1	2.35
MNS 5850:2008	Зөвшөөрөдөх хэмжээ дээд	150	150	100	300	3
	Хортой агууламж	400	1000	500	600	10
	Аюултай агууламж	1500	1800	1200	1000	20

Хөрсний хүнд металлын агууламжийг тодорхойлсон дүнгээс харахад Нарангийн Энгэрийн төвлөрсөн хогийн цэгийн дээжүүдэд хромын дундаж агууламж аюултай агууламжаас их, цайрын дундаж агууламж зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээнээс их байгаа нь цахилгааны утас шатаасан үнсэнд агуулагдах хром, цайр нь хөрсний хүнд металлын бохирдлын нэг эх үүсвэр болохыг нотлож байна. Цагаан Давааны төвлөрсөн хогийн цэгийн дээжинд хар тугалгын дундаж агууламж зөвшөөрөгдөх хэмжээнд байгаа

нь дугуйг нэг газраа дахин дахин шатаадаггүй, өөр өөр газарт шатаадаг учраас бохирдол нэг газарт хуримтлагдаагүй байв.

1.3 Үйлдвэрийн хог хаягдлаас үүдэлтэй хөрсний хүнд металлын бохирдлыг судалсан дүн

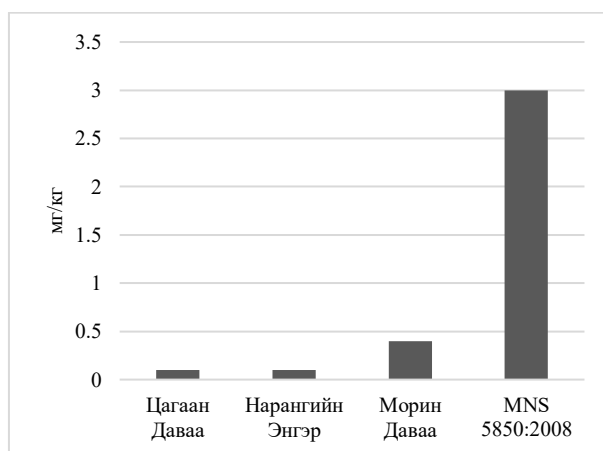
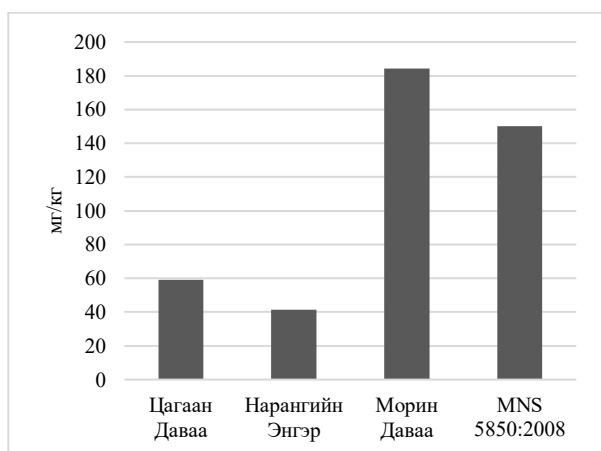
Улаанбаатар хотын Цагаан Даваа, Нарангийн Энгэр болон Морин Даваа гэсэн төвлөрсөн хог хаягдлын цэгүүдийн хөрсний хүнд металлын агууламжийг тодорхойлсныг дараах хүснэгтээр харууллав.

Хүснэгт 3.

Төвлөрсөн хог хаягдлын цэгүүдийн хөрсний хүнд металлын агууламж							
Дээж авсан газрын нэр	Дээжний нэр	Дээж авсан хугацаа	Хүнд металлын агууламж мг/кг				
			Cr	Ni	Pb	Zn	Cd
Цагаан Давааны төвлөрсөн хог хаягдлын цэг	Дээж-1	23/05/2017	57	20	32	107	0.23
	Дээж-2	23/05/2017	51	17	20	90	0.06
	Дээж-3	23/05/2017	69	24	21	96	0.09
	Дундаж		59.0	20.3	24.3	97.7	0.1
Нарангийн Энгэрийн төвлөрсөн хог хаягдлын цэг	Хяналт	10/10/2016	75	20	25	108	0.26
	Дээж-1	23/05/2017	53	16	51	153	0.16
	Дээж-2	23/05/2017	32	7	13	57	0.03
	Дээж-3	23/05/2017	39	9	13	60	0.02
"Морин Даваа" төвлөрсөн хогийн цэг	Дундаж		41.3	10.7	25.7	90.0	0.1
	Хяналт	10/10/2016	48	9	14	64	0.12
	Дээж-1	23/05/2017	439	34	29	159	0.87
"Морин Даваа" төвлөрсөн хогийн цэг	Дээж-2	23/05/2017	59	24	17	41	0.01
	Дээж-3	23/05/2017	55	20	32	50	<0.01
	Дундаж		184.3	26.0	26.0	83.3	0.4
	Хяналт	10/10/2016	47	13	21	73	0.19
ДУНДАЖ			88.0	28.8	23.3	86.3	0.2
MNS 5850:2008	Зөвшөөрөдөх хэмжээ дээд		150	150	100	300	3

Судалгааны дүнгээс үзэхэд хромын дундаж агууламж Морин Даваа төвлөрсөн хогийн цэгт стандартаас давж, бусад төвлөрсөн хогийн цэгт

стандартаас даваагүй байна. Бусад хүнд металлын агууламж стандартаар тогтоосон зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээнээс бага утгатай байна.



1-р зураг. Төвлөрсөн хогийн цэгүүдийн хөрсний хром болон кадмийн агууламж

Хүнд металлын агууламжуудыг харьцуулж үзэхэд хром болон кадмийн агууламж Морин Даваа төвлөрсөн хогийн цэгт бусад хогийн цэгийн дунджаас их утгатай байна. Хөрсний хүнд металлын агууламж хогийн цэгүүдэд бодитой

ялгаа байгаа эсэхийг SigmaPlot 14 программ дээр шалгаж үзэхэд никелийн агууламж Цагаан Даваа ба Нарангийн Энгэрийн төвлөрсөн хогийн цэгт бодитой ялгаатай ($p < 0.05$) бусад хүнд металлын агууламж бодитой ялгаа гараагүй.

ШҮҮН ХЭЛЭЛЦЭХҮЙ

Б.Бурмаа нар хотын хүүхдийн цусан дахь хар тугалгын түвшин хөдөөгийн хүүхдүүдээс харьцангуй өндөр [5] бөгөөд хөрсөнд агуулагдах хар тугалгын хэмжээтэй шууд хүчтэй хамааралтай болохыг судлан тогтоосон [6]. Нийслэлийн 5 бүсээс сонгогдсон 0-5 насны 15 хүүхэд хамрагдсан судалгааны дүнгээр орон сууцанд амьдардаг хүүхдүүдийн цусан дахь хар тугалгын хэмжээ 3.7 мкг/дл, гэр хорооллын бүсээс сонгогдсон хүүхдүүдийн цусан дахь хар тугалгын дундаж хэмжээ 10.8 мкг/дл буюу олон улсын зөвлөмж хэмжээнээс хоёр дахин их хэмжээтэй байгааг тогтоожээ [7]. Ч.Сономдагва, Ч.Бямбацэрэн нарын судалгаагаар Дарь Эх, Улаанчулуут орчимд хар тугалгын агууламж стандарт хэмжээнээс давсан байна [8]. Дугуйны хаягдлыг дахин ашиглах, дахин боловсруулах асуудлаар эрх зүйн баримт бичиг Калифорни

мужид 1989 онд [9], Пенселвань мужид 1996 онд батлагдаж [10], АНУ дугуйны хаягдлын дахин ашиглалт 1990 онд 17 % байсан бол 2005 онд 87 % болж овоолсон дугуйны хаягдлууд багасаж, хаягдал дугуйны зах зээл өссөөр байна [11]. Бидний судалгаагаар Улаанбаатар хотын хөрсний хар тугалга, хром, цайр гэсэн хүнд металлын бохирдол нь хог хаягдлын ил шатаалтаас үүсдэг болохыг тогтоосон. Хөрсний хүнд металлын бохирдол агаар, ус зэргээр дамжин хүрээлэн буй орчин, хүний эрүүл мэндэд сөргөөр нөлөөлөх эрсдэлтэй. Улаанбаатар хотын төвлөрсөн хог хаягдлын цэгрүү гахай, үхэр, адуу жилийн дөрвөн улиралд орж хог хаягдал дотроос зарим зүйлийг идсээр байна. Иймээс хүрээлэн байгаа орчин, хүний эрүүл мэндийг хамгаалахад хог хаягдлын зохистой менежмент зайлшгүй шаардлагатай байна.

ДҮГНЭЛТ

1. Цахилгааны утас шатаасан үнсэнд 300 мг/кг хром, цайрын агууламж 700 мг/кг, дугуй шатаасан үнсэнд хар тугалгын агууламж 1000 мг/кг байгааг тогтоов.
2. Хог хаягдал ил шатаасан газрын хөрсөнд хром цайрын агууламж стандартаар тогтоосон зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээнээс их байсан.
3. Судалгааны дүнгээс үзэхэд хромын дундаж агууламж Морин Даваа төвлөрсөн хогийн цэгт

стандартаас давж, бусад төвлөрсөн хогийн цэгт стандартаас даваагүй байна. Никель, хар тугалга, цайр, кадмийн агууламж агууламж стандартаар тогтоосон зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээнээс бага утгатай байна.

4. Төвлөрсөн хог хаягдлын цэгүүдийн хөрсний хүнд металлын бохирдолд хог хаягдлын ил шатаалт болон үйлдвэрийн хог хаягдал нөлөөлж байгааг илрүүлэв.

ТАЛАРХАЛ

Энэхүү судалгаа хийхэд “Аялалын судалгаа”-ны төслийн санхүүжилт олгосон Агроэкологийн сургуулийн захиргаа, дэмжиж ажилласан

экологийн тэнхимийн хамт олонд талархал дэвшүүлье.

НОМ ЗҮЙ

1. Жаргалсайхан Л., Монхообор Д., “Химийн хорт болон аюултай бодис ба удаан задардаг органик бохирдуулагчид”, УБ., 2013, хуудас 100-104.
2. УЗОБ-ын тухай Стокгольмын Конвенцийн Нарийн бичгийн дарга нарын газар, НҮББОХ, Боломжит арга технологи ба байгаль орчинд ээлтэй практик (БАТ/БЭП), УБ., 2008, хуудас 4.
3. MNS 3298:1990 Хөрс. Шинжилгээний дээж авахад тавигдах ерөнхий шаардлага
4. MNS 5850:2008 Хөрсний чанар. “Хөрс бохирдуулагч бодис, элементүүдийн зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээ”
5. Бурмаа Б., Ундармаа Б., Мөнхтуяа А., "Хүрээлэн буй орчин, Монгол хүний цусанд химийн зарим элемент (зэс, цайр, хар, тугалга)-ийн агууламжийг атом шингээлтийн спектрометрийн аргаар судалсан дүн" судалгааны тайлан, 1998.
6. Бурмаа Б., Энхцэцэг Ш., "Хүүхдийн эрүүл мэндэд хүрээлэн буй орчны бохирдлын үзүүлэх нөлөөллийг судалсан дүн", Монгол улсад хүүхдийн хөгжил, сургалт, хүмүүжил, мэдээллийн таатай орчинг төлөвшүүлэх асуудалд (ЭШБХ-ын материал), УБ., 2004, хуудас 24-26
7. <http://www.medee.mn/main.php?eid=88922>
8. Шинжлэх Ухааны Академийн Мэдээ, 2016 оны №01 (217), хуудас 114-118.
9. <http://www.calrecycle.ca.gov/tires/>
10. <http://www.palrb.us/pamphletlaws/19001999/1996/0/act/0190.pdf>
11. <http://www.allconfs.org/img1/2013117174041182.pdf>

SOURCES OF HEAVY METAL CONTAMINATION IN LANDFILL SOIL COVERS OF ULAANBAATAR

B.Minjmaa* and T.Oyunchimeg

School of Agroecology, Mongolian University of Life Sciences, Ulaanbaatar, Mongolia

*Corresponding author: minjmaa@muls.edu.mn

ABSTRACT

The aim of the study was to determine the source for contents of heavy metals in soils of landfill sites in Ulaanbaatar. Samples were collected from ash of the burned waste near the landfill sites to identify content of heavy metals such as plumbum, chromium, cadmium, nickel and zinc. There are total of 300 mg/kg chromium and 700 mg/kg zinc identified from ash of burned electrical wire, 1000 mg/kg plumbum is identified from the ash of burned tires. According to the comparison of heavy metal contents in landfill sites, landfill of industrial waste has higher content rate of chromium and cadmium than other landfill sites. These open burnings and industrial waste have considerable influences on contaminated soil with heavy metals. This is not only a source for soil contamination but also a risk to air and water pollution or resident health. Therefore, it is indispensable to develop waste management for human health and environmental protection.

KEYWORDS: Recoverable material, recycle