

ARTICLES

УЛААНБААТАР ХОТ ОРЧМЫН БАЙГАЛИЙН ЦЭВЭР ХӨРСНИЙ
МИКРОЭЛЕМЕНТҮҮДИЙН СУУРЬ АГУУЛГЫН СУДАЛГАА

Ц.Бямбасүрэн^{1,3*}, Б.Хүүхэнхүү¹, Г.Очирбат¹, Васильева И.Е.²,
Шабанова Е.В.², Д.Цэдэнбалжир¹, Корольков А.Т.³

¹Физик технологийн хүрээлэн, Шинжлэх ухааны Академи, Монгол улс

² Эрхүүгийн А.П.Виноградовын нэрэмжит Геохимийн хүрээлэн, ОХУ

³ Эрхүүгийн Улсын Их сургууль, ОХУ

Хүлээн авсан: 2018.05.04; Хянасан: 2018.05.21; Хэвлэгдсэн: 2018.05.31

ХУРААНГУЙ

Энэ ажилд Улаанбаатар хот орчмын байгалийн унаган төрхөө алдаагүй цэвэр хөрсний микро элементүүдийн суурь агуулгын үр дүнг нэгтгэн үзүүлээ.

Энэ судалгааны ажлын зорилго нь Улаанбаатар хот орчмын байгалийн унаган төрхөө алдаагүй цэвэр хөрсөнд агуулагдах микроэлементүүдийн нийт болон биологийн идэвхит хөдөлгөөнт агуулгыг тогтоож, үр дүнг бусад судлаачын ажлын үр дүн болон стандарт хэмжээтэй харьцуулан суурь хөрсний экологийн болон биогеохимийн төлөв байдалд үнэлгээ хийх улмаар стандарт болгон баталгаажуулах зорилго тавьсан болно.

Судалгааны дээжүүдийг Улаанбаатар хотын суурьшлын бүсийн хүрээнд хотын төвөөс 20-40 гаруй км-ийн зайтай газруудаас буюу Өвөр зайсан, Ар гүнт, Цонжинболдог, Эмээлт орчим, Баянзүрхийн ам зэрэг газруудаас сонгож авсан. Хөрсний дээжинд микроэлементүүдийн нийт болон биологийн идэвхит хөдөлгөөнт агуулгыг атомын шингээлтийн спектроскопийн дөлөн атомчлалын; атомын цацаргалтын спектроскопийн нуман атомчлалын; атомын цацаргалтын спектроскопийн индукцын холбоост плазмын; атомын цацаргалтын спектроскопийн дөлийн фотометрийн; атомын флуоресценцийн спектроскопийн аргуудаар тус тус харьцуулан тодорхойлсон.

Микроэлементүүдийн үр дүнг дэлхийн кларк, хөрс бохирдуулагч бодис, элементүүдийн зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээний стандарт, Байгаль нуур орчмын болон Байгаль нуур орчмын түли эрчим хүчний цогцолбор газруудын хөрсөн дэх элементүүдийн зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээний стандартуудтай тус тус харьцуулан геохимийн ерөнхий төлөв байдалд үнэлгээ хийсэн. Түүнчлэн Улаанбаатар хот орчмын цэвэр унаган хөрсөнд судалгаа хийсэн бусад судлаачийн ажлын үр дүнтэй харьцуулсан.

Түлхүүр үгс: Байгалийн цэвэр хөрс; микроэлемент; элементийн нийт болон биологийн идэвхит хөдөлгөөнт агуулга; суурь агуулга; Улаанбаатар хот орчим;

*corresponding author: ts_byambasuren@yahoo.com



The Author(s). 2018 Open access This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons license, and indicate if changes were made.

ОРШИЛ

Төвлөрсөн суурин газрын экосистемийг хэвийн хэмжээнд байлгахын тулд хүрээлэн буй орчны гол объектуудын хяналтыг системтэйгээр явуулах, бохирдлыг судлах ба үнэлгээг цогц хийх шаардлагатай байдаг.

Төвлөрсөн суурин газрын хөрс нь бохирдоход агаар, гадаргуун болон гүний ус, ургамал бохирдох эх үүсвэр болдог. Хөрс нь ус, агаар, ургамал зэрэг хүрээлэн буй орчны бусад объекттой харьцуулахад хөдөлгөөн багатай, тогтвортой тул агаарын бохирдлын төлөв байдлыг үнэлэхэд хамгийн тохирсон объект юм.

Олон улсын практикт хөрсний экологийн болон биогехимийн үнэлгээг түүний экосистемд гүйцэтгэх үүрэгт суурильж үнэлгээг хийдэг ба үнэлгээний гол шалгуур үзүүлэлтүүдийг (хөрс бохирдуулагч бодис, элементүүдийн зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээ, суурь агуулга) нормчилж тогтоосон байдаг [1].

Манай улсад хөрс бохирдуулагч бодис, элементүүдийн зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээний стандартыг 2008 онд тогтоогоод хөрсний хүнд металлын бохирдлын үнэлгээ хийхэд гол шалгуур болгож байгаа билээ [2].

Хөрс бохирдуулагч бодис, элементүүдийн зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээ гэдэг нь тухайн элементийн агуулга нь хүн болон амьд организмд сөрөг нөлөө үзүүлэхгүй байх дээд хэмжээ юм [3]. Энэ стандарт хэмжээтэй харьцуулан үнэлэх нь хөрс бохирдуулагч бодис, элементүүдийн хүрээлэн буй орчинд үзүүлэх сөрөг нөлөөллийг нь үнэлэх хөрсний бохирдлын экологийн үнэлгээний хамгийн анхан шатны буюу энгийн арга юм.

Харин хөрс бохирдуулагч бодис, элементүүдийн зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээ нь төвлөрсөн суурингийн болон үйлдвэрийн

бүс нутгийн хөрсний геохимийн болон биогехимийн судалгаа, бохирдлын түвшиний үнэлгээ хийхэд хүний сөрөг үйл ажиллагааны оролцоог тооцдоггүй гэж олон улсын судлаачид үздэг. Учир нь тухайн газар нутгийн геологийн тогтоц, байгаль цаг уур болон хөрс үүсэх процессийн онцлог зэргээс хамааран ижил төстэй хөрс байвч элементүүдийн агуулга нь харилцан адилгүй байдаг [4, 5]. Иймд тухайн бүс нутгийн байгалийн цэвэр буюу суурь хөрсөнд агуулагдах элементүүдийн суурь агуулгын хэмжээг судлах, тогтоох нь төвлөрсөн суурин газрын бохирдлыг бодитой үнэлэх, бохирдлын эх үүсвэрийг тогтоох улмаар химийн элементүүдийн бохирдлыг бууруулах арга хэмжээ авахад нэн чухал шалгуур үзүүлэлт юм [4, 5].

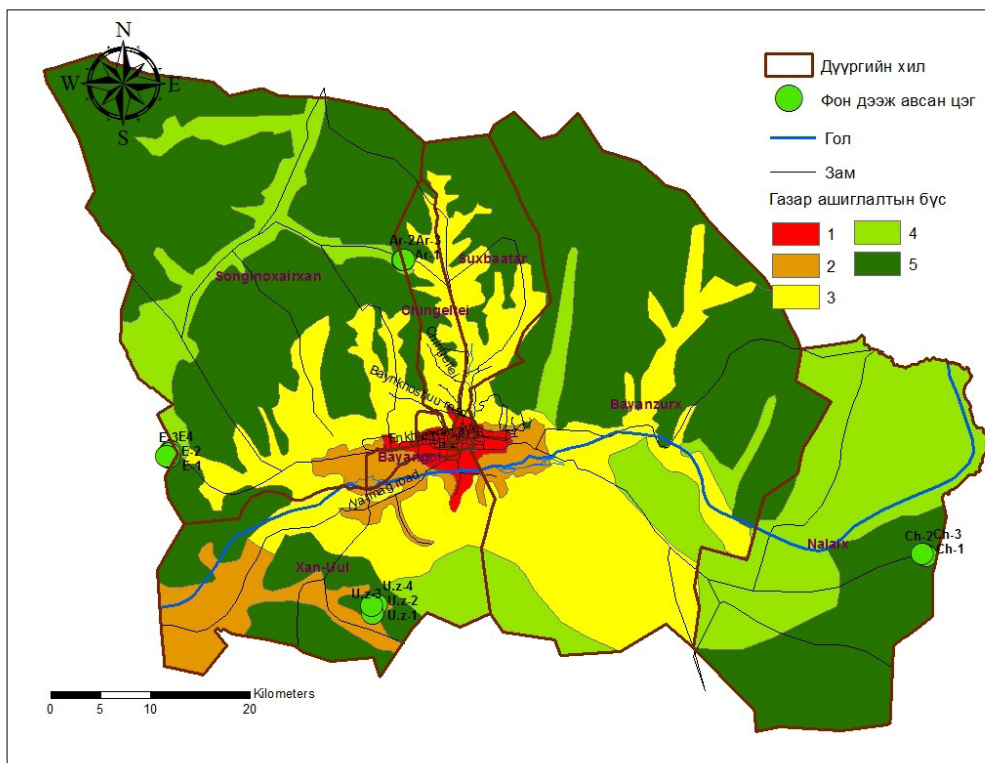
Улаанбаатар хот орчмын суурь буюу байгалийн унаган төрхөө алдаж бохирдоогүй цэвэр хөрсөнд дэх элементүүдийн суурь агуулгын судалгааны ажлууд төдийлөн сайн хийгдээгүй ба Москвагийн их сургууль ба ШУА-ын Газарзүйн хүрээлэн хоорондын хамтын судалгааны ажлын хүрээнд [6] болон зарим судлаачид зөвхөн өөрсдийн судалгааны ажлын хүрээнд цөөн тооны дээжинд тодорхой хэдэн элементийн агуулгыг тодорхойлсон байна.

Бид энэ судалгааны ажлын хүрээнд Улаанбаатар хот орчмын байгалийн унаган төрхөө алдаагүй цэвэр хөрсөнд агуулагдах микроэлементүүдийн нийт болон биологийн идэвхит хөдөлгөөнт агуулгыг тогтоож, үр дүнг бусад судлаачын судалгааны ажлын үр дүн болон стандарт хэмжээтэй харьцуулан суурь хөрсний экологийн болон биогехимийн төлөв байдалд үнэлгээ хийх улмаар стандарт болгон баталгаажуулах зорилго тавьсан.

МАТЕРИАЛ, АРГАЗҮЙ

Сүүлийн 20 гаруй жил Улаанбаатар хотын ихэнх газар нутаг хүний үйл ажилгааны хүчтэй нөлөөнд орж байгалийн унаган төрхөд нь өөрчлөлт орсон буюу өөрөөр хэлбэл бохирдолд өртсөн тул Улаанбаатар хотын байгалийн унаган төрхөө алдаагүй суурь хөрсний дээжүүдийг 2014 онд гаргасан суурьшлын бүсийн хүрээнд хотын төвөөс 20-40 гаруй км-

ийн зайнд Улаанбаатар хотын өмнө зүгт Өвөр зайсан, хойд зүгт Ар гүнт, зүүн зүгт Цонжинболдог орчим, баруун зүгт Эмээлт орчмын газар нутгийг тус тус сонгосон. Судалгааны дээжийг нэг газраас 4 цэгийн дунджаар тооцож хөрсний дээж авах стандартуудын дагуу авч шинжилгээнд бэлдсэн [7, 8]. Дээж авсан цэгүүдийн байршлыг 1-р зурагт харууллаа.



Зураг-1. Судалгааны дээж авсан газрын байршил

Хөрсний дээжинд микро-элементүүдийн нийт болон биологийн идэвхит хөдөлгөөнт агуулгыг тус тус тодорхойлсон. Хөрсөнд агуулагдах химийн элементүүдийн нийт агуулгыг тодорхойлоход хөрсний дээжийг $\text{HNO}_3 + \text{HF} + \text{HClO}_4$ хүчлүүдийн холимоогоор задалж уусгасан [9]. Химийн элементүүдийн биологийн идэвхт хөдөлгөөнт агуулгыг тодорхойлоход ацетат

аммонийн ($\text{CH}_3\text{COONH}_4$, $\text{pH}=4.8$) буферийн уусмалаар хандалж хөрсийг шинжилгээнд бэлдсэн [10].

Химийн аргаар задалсан болон хандалсан дээжинд Sr, Li, B, Mn, Ni, Co, V, Cr, Mo, Sn, Be, Pb, Cu, Zn, Ag, Sb, Tl, Ge, Bi, Cd-ын нийт агуулгыг атомын цацаргалтын спектроскопийн нуман атомчлалын нүүрсэн электродын сувагт атомчлах аргаар;

Ba, Sr, Mn-ийн нийт агуулгыг атомын флуоресценцийн спекроскопийн аргаар; Rb, Cs, Li-ийн нийт агуулгыг болон Li-ийн биологийн идэвхит хөдөлгөөнт агуулгыг атомын цацаргалтын спекроскопийн дөлийн фотометрийн аргаар аргаар тус тус тодорхойлсон [11-13].

Атомын спекроскопийн аргуудын хэмжилтийн үнэмшлийг хөрсний дээжүүдийн давтан хэмжилт; БИЛ-1, БИЛ-2, ЗУА-1, ЗУК-1, ЗУК-2, ЦХ-1 зэрэг стандарт загварын дээжүүдийн шинжилгээ; хөрсний дээжийг шинжилгээнд бэлдэх аргуудын харьцуулалтаар хянасан.

Байгалийн цэвэр буюу суурь хөрсний микроэлементүүдийн биогеохимийн ба

экологийн ерөнхий төлөв байдалд үнэлгээ хийх зорилгоор дэлхийн кларк [14, 15], Улаанбаатар хот орчмын байгалийн унаган төрхөө алдаагүй суурь хөрсөнд элементийн агуулга тогтоосон бусад судлаачийн судлагааны ажлын үр дүн [6], Монгол улсын MNS:5850-2008 стандарт буюу хөрс бохирдуулагч бодис, элементуудийн зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээний стандарт [2], Байгаль нуур орчмын болон Байгаль нуур орчмын түлш эрчим хүчний цогцолбор газруудын хөрсөн дэх хөрс бохирдуулагч бодис, элементуудийн зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээний стандартуудтай [16-18] харьцуулсан.

ҮР ДҮН БА ХЭЛЭЛЦҮҮЛЭГ

Микроэлементүүдийн нийт агуулгын суурь хэмжээ Улаанбаатар хот орчмын байгалийн унаган төрхөө алдаагүй цэвэр

хөрсөн дэх микроэлементүүдийн нийт агуулгын суурь хэмжээг 1-р хүснэгтэд нэгтгэн үзүүлэв.

Хүснэгт-1. Улаанбаатар хот орчмын унаган төрхөө алдаагүй цэвэр хөрсөн дэх микроэлементүүдийн нийт агуулгын суурь хэмжээ, мг/кг

Элемент	Дэлхийн кларк [14]	Суурь хөрс (C_{BG})		Хөрс бохирдуулагч бодис, элементуудийн зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээний стандарт		
		Бидний ажил	Монгол [6]	Монгол [2]	Орос-1[16]	Орос-2[17]
Mn	545	710	660	-	1.500	1.500
Ba	400	700	-	-	150	-
Sr	300	290	-	-	5	-
F	200	450	-	-	-	-
Cr	190	45	66	60-100	(VI) 0.05	100
V	100	83	84	100-130	-	150
Zn	50	60	52	100-50	-	110
Rb	50	93	-	-	-	-
Ni	40	33	29	60-100	-	80
Mo	30	1.90	1.20	2.0-3.0	-	4.00
Li	30	32	-	-	-	-
Cu	20	25	42	60-80	-	60
Sb	15	1.20	-	-	-	-
Pb	10	20	27	70-50	32	-
Sn	10	2.80	2.80	30-40	-	-
Co	10	18	8	30-40	-	30
B	5	35	-	-	2	-
As	4	12	-	-	-	30
Cd	0.05	1.00	-	1-3	-	-
Bi	0.0002	0.50	-	-	-	-

Элементүүдийн суурь агуулга гэж хүний сөрөг нөлөөлөлд өртөөгүй болон хамгийн бага хэмжээгээр өртсөн газрын хөрсөнд, хөрсний байгалийн бүтэцтэй холбоотой агуулагдах агуулга юм [19, 20].

Хөрсөн дэх химийн элементүүдийн нийт агуулга (total) гэдэг нь хөрс үүсэх процест бий болсон ба хүний үйл ажилгаанаас үүдэлтэйгээр хөрсөнд хуримтлагдсан (pseudototal) элементүүдийн агуулгын нийлбэрийг хэлнэ. Хөрсний бохирдлын ерөнхий төлөвийг үнэлэхэд хөрсний химийн элементүүдийн нийт агуулгыг тодорхойлдог.

Улаанбаатар хот орчмын байгалийн унаган төрхөө алдаагүй буюу суурь хөрсний дээжинд хийсэн судалгаагаар Mn, Ba, F, Sr-ийн агуулга 290-710 мг/кг; Rb, V, Zn, Cr, Ni, Li, Cu, Pb, B, Co, As-ийн агуулга 12-93 мг/кг; Bi, Cd, Sn, Sb, Mo-ийн агуулга 10-аас бага мг/кг хэмжээгээр илэрсэн ба бусад судлаачийн үр дүнтэй [6] харьцуулахад V-ийн агуулга ойролцоо, Sn-ийн агуулга ижил илэрсэн байна. Харин бусад элементүүдийн агуулга зөрүүтэй байна. Энэ нь дээж авсан газар болон микроэлементүүдийн агуулгыг тодорхойлсон арга нь өөр өөр байсан зэргээс хамаарах магадлал өндөр юм.

Улаанбаатар хот орчмын байгалийн унаган төрхөө алдаагүй цэвэр хөрсөн дэх микроэлементүүдийн нийт агуулгыг дэлхийн кларк [14]-тай харьцуулахад Li, Sr, V, Ni-ийн агуулга Улаанбаатар хот орчмын хөрсөнд дэлхийн кларкын хэмжээнд; Mn, Cu, Zn, Rb, Co, Ba, B, As, F, Pb, Bi, Cd-ын агуулга дэлхийн кларкаас их харин Sn, Cr, Sb, Mo-ийн агуулга дэлхийн кларкаас бага хэмжээтэй илэрлээ.

Байгалийн цэвэр хөрсөн дэх микроэлемент тухайн газар нутгийн хөрс үүсгэгч эх чулуулгийн өгөршлийн геохимийн болон биогеохимийн процессын үр дүнд уламжлагдан оршдог ба тухайн хөрсөнд хэр хэмжээгээр агуулагдах нь хөрс үүсгэгч эх чулуулгийн онцлог, тухайн газар нутгийн байгаль цаг уурын нөхцөл

болоод хөрсний шинж чанараас ихээхэн хамаардаг.

Микроэлемент бор (B) хөрсөнд 2-200 мг/кг орчим хэмжээтэй агуулагддаг [21]. Хөрсөнд агуулагдах B-ын хэмжээ хөрс үүсгэгч чулуулгийн онцлогоос ихээхэн хамааралтай ба боржин, занар, базалтад B-ын агуулга их байдаг [1]. Эдгээр эрдсүүд нь Улаанбаатар хотын газар нутгийн хөрс үүсгэгч гол чулуулгууд юм. Энэ нь Улаанбаатар хотын газар нутгийн геологийн тогтоц, геохимийн төлөв байдлын онцлогийг илэрхийлж байна. Мөн хуурай бүс нутгийн хөрсөнд B-ын агуулга өндөр байдаг [1, 22].

Манай улс болон ОХУ-ын хөрс бохирдуулагч бодис, элементүүдийн зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээний стандартын утга бараг бүх элементүүдийн хувьд ижил түвшинд тогтоогджээ. Улаанбаатар хот орчмын байгалийн унаган төрхөө алдаагүй цэвэр хөрсөн дэх судлагдсан бүх микроэлементүүдийн нийт агуулгын суурь хэмжээ хөрс бохирдуулагч бодис, элементүүдийн зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээний стандартуудаас бага илэрсэн байна.

Микроэлементүүдийн биологийн идэвхит хөдөлгөөнт агуулгын суурь хэмжээ Улаанбаатар хот орчмын байгалийн унаган төрхөө алдаагүй цэвэр хөрсөн дэх макроэлементүүдийн биологийн идэвхит хөдөлгөөнт агуулгын хэмжээг дэлхийн дундаж болон хөрс бохирдуулагч бодис, элементүүдийн зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээний стандарттай харьцуулан 2-р хүснэгтэд үзүүллээ. Хөрсөнд агуулагдах микро-элементүүдийн биологийн идэвхит хөдөлгөөнт агуулгын хэмжээг тогтоох нь нэн ялангуяа хүнд метал, хортой элементүүдийн ус, ургамлаар дамжин амьд организмд үзүүлэх сөрөг нөлөөг үнэлэх хамгийн боломжит агуулга юм. Хөрсөнд чөлөөт ионы төлөвт оршдог агуулга. Хөрс хүнд метал, хортой элементүүдээр ихээр бохирдоход энэ агуулгын хэмжээ маш их болдог [15, 18].

Улаанбаатар хот орчмын байгалын унаган төрхөө алдаагүй цэвэр хөрсөнд As, B, Cd, Cr, Cu, Mn, Mo, Ni, Pb, Sb, Sn ба V –ийн биологийн идэвхит хөдөлгөөнт агуулгын хэмжээ <0.2 мг/кг –аас бага, Li, Bi ба Co-ын агуулга 0.39-0.20 мг/кг, Rb ба Zn-ын агуулга 1.1 мг/кг харин Ba ба Sr-ын агуулга хариоцан 21 ба 17 мг/кг илэрсэн байна.

Ba, Mn, Zn, Co, As, Cd, Cr, Cu, Mo, Ni, Pb ба Sn-ны биологийн идэвхит хөдөлгөөнт агуулгын хэмжээ хөрсөнд агуулаглах дэлхийн дундаж тогтоогдсон бол зөвхөн Zn, Co, F, Cr(III), Cu, Mn, Ni ба Pb-ны биологийн идэвхит хөдөлгөөнт агуулгын Хөрс бохирдуулагч бодис, элементүүдийн зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээний стандарт батлагдсан байна.

Хүснэгт-2. Микроэлементүүдийн биологийн идэвхит хөдөлгөөнт агуулгын хэмжээ, мг/кг

Элемент	Дэлхийн дундаж [15]	Бидний ажлаар (C _{BG})	Хөрс бохирдуулагч бодис, элементүүдийн зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээний стандарт [18]
Ba	138	21	-
Sr	-	17	-
Zn	9.6	1.1	23
Rb	-	1.1	-
Li	-	0.39	-
Bi	-	0.29	-
Co	1.1	0.20	5
F	-	-	2.8
As	2.7	< 0.2	-
B	1.9	< 0.2	-
Cd	0.06	< 0.2	-
Cr	0.3	< 0.2	(III) 6
Cu	2.9	< 0.2	3
Mn	110	< 0.2	140
Mo	0.9	< 0.2	-
Ni	18	< 0.2	4
Pb	4.4	< 0.2	6
Sb	-	< 0.2	-
Sn	1.4	< 0.2	-
V	-	< 0.2	-

Бидний судалгааны ажлаар Улаанбаатар хот орчмын суурь хөрсөн дэх микроэлементүүдийн биологийн идэвхит хөдөлгөөнт агуулгын хэмжээ нь микроэлементүүдийн биологийн идэвхит хөдөлгөөнт агуулгын дэлхийн дундаж болон хөрс бохирдуулагч бодис, элементүүдийн зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээний стандарт (ОХУ)-аас багаар илэрлээ. Энэ нь Монгол улсын хөрсний хэв шинжийн онцлог буюу Улаанбаатар хот

орчмын хөрс микроэлементийн агуулгаар дутмаг болохыг харуулж байна [22].

Улаанбаатар хот орчмын байгалийн унаган төрхөө алдаагүй цэвэр хөрсөн дэх микроэлементүүдийн суурь агуулгын мужийг, Улаанбаатар хотын нийт газар нутгийн өнгөн хөрсөн дэх микроэлементүүдийн агуулгын (2010-2017 онуудад ШУА-ийн ФТХ–нд хийгдсэн судалгааны ажлын үр дүн) мужтай харьцуулан 3-р хүснэгтэд нэгтгэн үзүүлээ.

Хүснэгт-3. Улаанбаатар хот орчмын цэвэр хөрсний болон хотын өнгөн хөрсөн дэх микроэлементүүдийн нийт болон биологийн идэвхит хөдөлгөөнт агуулгын муж

Элемент	Агуулга, мг/кг			
	Нийт агуулга		Биологийн идэвхит хөдөлгөөнт агуулга	
	C _{BG}	C _{ДЭЭЖ}	C _{BG}	C _{ДЭЭЖ}
Sr	310-340	210 -1590	9.6-21	12-510
B	24-45	13-350	< 0.2	< 0.2-76
Mn	490-790	99-6900	30-74	8.0-300
V	59-96	10-180	< 0.2	< 0.2-0.4
Cr	27-57	21-960	< 0.2	0.22-15
Mo	1.0-2.0	1.0-28	< 0.2	< 0.2-3.6
Sn	2.0-4.0	< 0.2-78	< 0.2	2.3-14
Pb	13-22	3.0-1400	<0.2-0.25	< 0.2-6640
Cu	13-28	7.0-2700	< 0.2	< 0.2-150
Zn	41-93	26-1280	0.55-1.7	0.66-250
Cd	0.96-2.1	0.4-3.1	< 0.2	< 0.2-2.0

Улаанбаатар хот орчмын цэвэр хөрсний микроэлементүүдийн нийт агуулгын доод хэмжээ Улаанбаатар хотын өнгөн хөрсний микроэлементүүдийн нийт агуулгын доод хэмжээнээс Мо–оос бусад микроэлементүүдийн хувьд их харин микроэлементүүдийн нийт агуулгын дээд хэмжээ нь бүх микроэлементүүдийн хувьд бага илэрсэн байна.

Улаанбаатар хот орчмын цэвэр хөрсний микроэлементүүдийн биологийн идэвхит хөдөлгөөнт агуулгын суурь хэмжээний доод муж Mn–аас бусад микроэлементүүдийн хувьд бага харин дээд хязгаар нь бүх

микроэлементүүдийн хувьд маш өндөр илэрсэн байна.

Энэ нь Улаанбаатар хот орчмын цэвэр хөрс нь байгалийн болон хүний сөрөг нөлөөлөлд өртөөгүй, экологийн тэнцвэрт байдлаа хадгалж байгааг харуулж байна.

Иймд байгалийн унаган төрхөө алдаагүй цэвэр хөрсөн дэх микроэлементүүдийн нийт болон биологийн идэвхит хөдөлгөөнт агуулгын энэхүү үр дүнг Улаанбаатар хотын өнгөн хөрсний хүнд элементийн бохирдлын үнэлгээний харьцуулах гол шалгуур үзүүлэлт болгон хэрэглэж болохыг харуулж байна.

ДҮГНЭЛТ

Улаанбаатар хот орчмын цэвэр, унаган хөрсний микроэлементүүдийн нийт болон биологийн идэвхит хөдөлгөөнт агуулгуудыг атомын спектроскопийн аргуудаар харьцуулан тодорхойлсон. Үр дүнг бусад судалгааны ажил болон стандарт хэмжээтэй харьцуулан бохирдож унаган тархаа алдаагүй цэвэр хөрсөн дэх микроэлементүүдийн тархалтын геохимийн төлөв байдалд үнэлгээ хийлээ.

Дэлхийн кларк хэмжээтэй харьцуулахад Улаанбаатар хот орчмын байгалийн унаган төрхөө алдаагүй цэвэр хөрсөнд Bi, Cd, B, As, F, Pb, Rb, Co, Ba - ийн нийт агуулга их; Sn, Cr, Sb, Mo- ийн нийт агуулга

их бага ба хэлбэлзэл ихтэй байгаа нь Улаанбаатар хот орчмын хөрс болоод хөрс үүсгэгч чулуулгийн геохимийн онцлогийг илэрхийлж байна.

Судалгааны үр дүнгээр Улаанбаатар хот орчмын цэвэр хөрс нь байгалийн болон хүний сөрөг нөлөөлөлд өртөөгүй, экологийн тэнцвэрт байдлаа хадгалж байгааг харуулж байна. Иймд судалгаагаар тогтоосон энэхүү үр дүнг Улаанбаатар хотын өнгөн хөрсний микроэлементүүдийн бохирдлын түвшин болон бохирдлын сөрөг нөлөөллийг үнэлэхэд харьцуулах гол шалгуур болно.

Энэхүү судалгаа нь ШУА-ийн Физик, нэрэмжит Геохимийн хүрээлэн технологийн хүрээлэн, ОХУ-ын ШУА-ийн хоорондын хамтын ажиллагааны гэрээний Сибирийн салбарын А.П.Виноградовын хэрэгжилтийн хүрээнд хийгдсэн болно.

НОМ ЗҮЙ

1. Kabata-Pendias A, Pendias H. Trace elements in soils and plants 2nd edition. Boca Raton, Florida CRC Press, 1992.
2. Хөрсний чанар. Хөрс бохирдуулагч бодис, элементүүдийн зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээ. Монгол улсын стандарт – Стадартчилал, хэмжилзүйн үндэсний тов. Улаанбаатар. 2008, 6с.
3. Глазовская
4. В.Б.Ильин. Тяжелые металлы в системе почва-растение. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1991. 151с.
5. Алексеев Ю.В. Тяжелые металлы в почвах и растениях. Агропромиздат-Л. 1987, 142с
6. Кошелева Н.Е., Касимов Н.С., Бажа С.Н., Гунин П.Д., Голованов Д.Л., Ямнова И.А., Энхамгалан С. Загрязнение почв тяжелыми металлами в промышленных городах Монголии // Вестн. Моск. ун-та. сер. 5. География. 2010. № 3. С.20-27.
7. MNS 3298-91. Хөрс, Шинжилгээнд дээж авахад тавигдах ерөнхий шаардлага MNS-3298-1991
8. ISO, 10381-2008: Soil quality, Sampling, Part 1-5: Guidance on the procedure for the investigation of urban and industrial sites with regard to soil contamination.
9. Пройдакова, О. А. Совершенствование схем анализа горных пород, почв и донных отложений с использованием атомно-абсорбционной спектрометрии : автореф диссер. кандидата химических наук 2009. 24с.
10. Обухов А.И., Плеханов И.О. Атомно-абсорбционный анализ в почвенно-биологических исследованиях.-М.: Изд-во МГУ, 1991.-184с
11. Labusov, V.A., Garanin, V.G., Shelpakova, I.R., 2012. Multichannel analyzers of atomic emission spectra: current state and analytical potentials. J. Analyt. Chem. 67(7), 632-641.
12. Safronova, N., Mazo, G., Korobeinik, G., Shepeleva, E., Zhiltsova, L., 2004. Application of atomic spectrometric methods coupled with gas chromatography for geochemical exploration. Geostandards and Geoanalytical Research. 28(2), 291-304. DOI: 10.1111/j.1751-908X.2004.tb00744.x
13. Gunicheva, T., 2012. Application of nondestructive X-Ray fluorescence method (XRF) in soils, friable and marine sediments and ecological materials. In: Panagiotaras, D. (Ed.), Geochemistry – Earth’s System Processes. InTech, pp. 371-388.
14. Виноградов. А.П.(1962). Среднее содержание химических элементов в главных типах изверженных горных пород земной коры.-Геохимия № 7. с 555 – 571.
15. Виноградов. А.П.(1962). Среднее содержание химических элементов в главных типах изверженных горных пород земной коры.-Геохимия № 7. с 555 – 571.
16. ГН 2.1.7.2041-2006. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве.
17. Санина Н.Б., Чернов А.Ю., Пройдакова О.А., Арсентьева А.Г. Распределение и баланс токсичных металлов в природно-техногенных системах топливно-энергетических комплексов Прибайкалья//Геоэкология. Инженерная геология.

- Гидрогеология. Геокриология. 2002. № 2. С.145-155.
18. Гребенщикова В.И., Лустенберг Э.Е., Китаев Н.А., Ломоносов И.С. Геохимия окружающей среды Прибайкалья (Байкальский геоэкологический регион)/Науч. ред. М.И.Кузьмин. – Новосибирск: Академическое изд-во «Гео», 2008. – 234 с.
 19. МУ 2.1.7.730-99 Гигиеническая оценка качества почвы населенных мест
 20. ГОСТ 27593 88 Почвы. Термины и определения.
 21. Diana, G. Boron in the soil, from deficit to toxicity. *Informatore Agrario*. 2006, Vol. 62, pp.54-58.
 22. Ho, S.B. (2000). Boron deficiency of crops in Taiwan. Department of Agricultural Chemistry, National 684 Taiwan University, Taipei 106, Taiwan.

BACKGROUND CONCENTRATION OF MICROELEMENTS IN ULAANBAATAR REGIONAL NATURAL SURFACE SOIL

Byambasuren Ts. ^{1,3}, Khuukhenkhuu B. ¹, Ochirbat G. ¹, Vasilyeva I.E.²,
Shabanova E.V.², Tsedenbaljir D. ¹, Korolkov A.T.³*

¹*Institute of Physics and Technology, Mongolian Academy of Sciences, Mongolia*

²*Vinogradov Institute of Geochemistry SB RAS*

³*Irkutsk State University, Russia*

**corresponding author, e-mail: ts_byambasuren@yahoo.com*

Abstract: In this paper were presented the background values in total content and bioavailable concentration of trace elements in regional surface soil of Ulaanbaatar city.

The main goal of this study is to establish the total content and bio-available concentration of microelements in natural soil of around Ulaanbaatar and to standardize them as main criterion in assessment of soil pollution by heavy metals. Background sites were selected in 20-40 km from the city center and in the resident zone.

In soil samples using the complex analytical methods of atomic spectroscopy have been determined the total content and bio-available concentration of microelements.

Keywords: natural background soil; background value; total content and bioavailable concentration of microelements; Ulaanbaatar regional surface soil;