

“ДА ХҮРЭЭ” АВТО МАШИНЫ ХУДАЛДАА, ҮЙЛЧИЛГЭЭНИЙ ТӨВ ОРЧМЫН ХӨРСНИЙ БОХИРДОЛ

П.ОЮУНБАТ*, О.БАТХИШИГ, Г.ЭЛБЭГЗАЯА, Б.БАТСАЙХАН

*Газарзүй-Геоэкологийн хүрээлэн, ШУА
Purevsuren.Oyunbat@gmail.com*

Soil pollution around the “Da Khuree” auto mart and service center *

One of the major sources of soil pollution in Ulaanbaatar is the auto repair and maintenance centers of major auto sales and service centers such as Da Khuree, Diesel Khuree, Mungun khuleg and Buyan Khurah, Bayanzurkh districts. 30 samples were taken from 29 sites and 57% of total samples (n=30) were organic pollutants, 30% were polluted with ammonia and 10% had sulfate pollutants. The soil of the "Da Khuree" field has a high pollution of lead (Pb), cadmium (Cd), copper (Cu) and zinc (Zn) in the soil. The percentage of soil pollution exceeding the standard (MNS 5850) is Lead (Pb) 30%, Cadmium (Cd) 6.7%, Chromium (Cr) 6.7%, Copper (Cu) 33.3%, Zinc (Zn) 30.0% are polluted.

Түлхүүр үг: Да-Хүрээ, хөрсний хүнд металлын бохирдол, органик бохирдол

Оршил

Хөрс бохирдуулагч гол эх үүсвэрүүдийн нэг нь авто тээврийн хэрэгслээс гарах нефтийн бүтээгдэхүүн (шатахуун, тос масло, аккумулятор, дугуй г.м) юм. Улаанбаатар хотын хөрсний бохирдлын томоохон эх үүсвэрүүдийн нэг нь авто тээврийн хэрэгсэл, сэлбэгийн худалдаа, засвар үйлчилгээний чиглэлээр Баянзүрх дүүргийн 17, 9, 24-р хороодын нутагт үйл ажиллагаа явуулж буй авто худалдаа, үйлчилгээний газрууд юм. Да Хүрээ, Дизель Хүрээ, Мөнгөн хүлэг, Буян хурах зэрэг томоохон авто худалдаа, үйлчилгээний төвүүд, эдгээд төвүүдийг дагасан засвар үйлчилгээний газрууд, ойролцоох гэр хороолол дунд байрлах авто сэлбэгийн агуулах (айлын хашаа) зэрэг нь хөрсний бохирдлын гол эх үүсвэр болж байна. Да-Хүрээ Авто техникийн худалдааны төв орчимд авто машины тос, тослох материал болон сэлбэг хэрэгслийн худалдаа, үйлчилгээтэй холбоотой тухайн орчны хөрс хүнд металлаар бохирдох гол шалтгаан болж байна. Хүнд металл нь хүний эрүүл мэнд, амьтад, агаарын чанар болон ойр орчмынхоо хүрээлэн буй орчны чанарт аюул учруулдаг. Хүнд металл нь биогеохимийн эргэлтэнд нөлөөлж чаддаг бөгөөд амь организмд хуримтлагддаг учир физик үйл ажиллагаагаар арилдаггүй урт хугацаанд тэсвэрлэх чадвартай байдаг (Al-Khashman & Shawabkeh, 2006). Хот суурин газрын хөрсөн дэхь хүнд металл нь хүрээлэн буй орчны бохирдлын маш тод илрэл юм (Manta at al, 2002). Хүнд металлын бохирдол нь үйлдвэрийн хаягдал болон энергийн

бүтээгдэхүүн (утаа тортог, бохир ус, үнс г.м), газар тариаланд ашигласан химийн бүтээгдэхүүн, барилга байгууламж, тээврийн хэрэгсэлээс гарах хорт бодисын ялгарал, хатуу, шингэн түлшний шатаалтаас үүсэх агаарын тоосжилт зэрэг олон төрлийн эх үүсвэрээс үүдэлтэй (Poop & Liu, 2001). Хортой металлууд нь хот орчмын био-идэвхгүй орчинд урт хугацааны туршид оршин хуримтлагддаг (Kosheleva & Nikiforova, 2016). Хот орчмын газарт тэдгээр хүнд металлууд нь экосистемийн эргэлтэнд орж геохимийн байгалийн хэмнэл ноцтой өөрчлөгдөх мөн хүний эрүүл мэндэд аюул учруулж болзошгүй байдаг. Түүнчлэн металлууд нь арьс эсвэл амьсгалын замаар дамжин хүний биед хялбархан орж нийгмийн эрүүл мэндэд шууд нөлөөлдөг. Олон судалгаанд хортой металлууд нь өөх тосорхог эд, эрхтнүүдэд хуримтлагдах мөн мэдрэлийн систем эсвэл дотоод шүүрлийн системийн үйл ажиллагааг алдагдуулах зэргээр нөлөөлдөг болохыг тодорхойлсон байдаг (Shi at al, 2008). Зарим хүнд металлууд ДНХ-д шууд нөлөөлж мутац үүсгэдэг. Хэрвээ ингэж эсийг гэмтээгээд тэр даруй эмчлээгүй бол энэ нь хорт хавдар үүсэх шалтгаан болдог (Rico at al, 2009).

Судалгааны аргазүй

Энэ судалгаанд хэсэгчилсэн мониторинг цэгийн аргыг ашигласан (US EPA Guidance on Choosing a Sampling Design. 2002). Энэ аргыг засаг захирагааны нэгж талбайн төлөөлөл бүхий газруудад судалгаа хийхэд өргөн ашигладаг.

Да-Хүрээ орчмоос 29 байршилд нийт 30 ш дээж авсан (Хүснэгт 1). Энэхүү дээж авсан газрууд нь Баянзүрх дүүргийн 17, 24, 9-р хорооны нутаг Да Хүрээ, Дизель Хүрээ, Мөнгөн хүлэг, Буян хурах зэрэг томоохон авто худалдаа, үйлчилгээний төвүүд, эдгээд төвүүдийг дагасан засвар үйлчилгээ, үйлчилгээний газрууд, ойролцоох гэр хороололын гудамж талбай хамаарна.

Хүснэгт 1. Хөрсний дээж авсан цэгүүдийн байршил

№	Гүн, см	Өргөрөг	Уртраг	Өндөр,м	Газар ашиглалт
DA-01	0-10	N47 55.548	E106 59.554	1352	Мөнгөн хүлэг авто зах
DA-02	0-10	N47 55.840	E106 59.938	1377	Да-Хүрээ авто захын 5-р хаалга
DA-03	0-10	N47 55.463	E106 59.769	1347	Авто засварын газар
DA-06	0-10	N47 55.896	E107 00.119	1363	Сэлбэгийн агуулахтай хашаа
DA-08	0-10	N47 55.581	E106 59.902	1362	Авто засвар
DA-09	0-10	N47 55.590	E107 00.078	1361	Esso Oil -ийн баруун талын авто худалдаа
DA-10	0-10	N47 55.879	E107 00.178	1363	Сэлбэгийн агуулахтай хашаа
DA-12	0-10	N47 55.641	E106 59.783	1362	Мөнгөн хүлэг авто зах
DA-13	0-10	N47 55.027	E107 00.185	1320	Эрдэнэтөлгойн булгийн адаг
DA-60	0-10	N47 55.840	E107 00.210	1360	17-р хорооны зүүн хойд булан, авто засвар

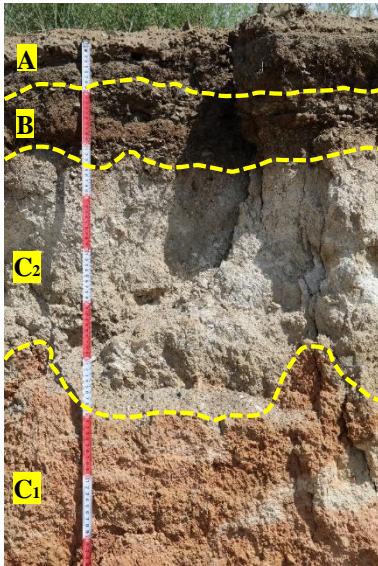
DA-61	0-10	N47 55.943	E107 00.286	1361	79-р сургуулийн 1-р байр
DA-62	0-10	N47 56.130	E107 00.355	1364	Хүнс барааны худалдааны төв
DA-63	0-10	N47 55.924	E107 00.654	1353	Шар хадны эмнэлгийн хашаан дотор
DA-64	0-10	N47 55.687	E107 00.873	1343	Шар хадны бохир урсдаг шуудуу
DA-65	0-10	N47 55.772	E107 00.879	1340	Ногооны талбай
DA-66	0-10	N47 55.812	E107 01.182	1344	Гүний худаг
DA-67	0-10	N47 56.015	E107 00.497	1356	79-р сургуулийн 3-р байр
DA-68	0-10	N47 55.703	E107 00.273	1348	Да хүрээгийн урд талын Бигхорн хашаа
DA-69	0-10	N47 55.690	E107 00.248	1349	Өрхийн эмнэлэг
DA-70	0-10	N47 55.636	E107 00.153	1355	Солонгос машин худалдах авто зогсоол
DA-71	0-10	N47 55.668	E106 59.990	1358	Хаан банкны арын авто засварын хашаа
DA-72	0-10	N47 55.674	E106 59.944	1364	Хаан банкны арын худагтай гудамж
DA-73	0-10	N47 55.724	E107 00.043	1366	Авто засварын газар
DA-74	0-10	N47 55.625	E106 59.623	1360	Мөнгөн хүлэг авто зах
DA-75	0-10	N47 55.700	E106 59.661	1367	Дизель Хүрээ авто зах
DA-76	0-10	N47 55.821	E106 59.805	1380	Буян хурах авто зах
DA-77	0-10	N47 55.811	E107 00.001	1366	Да хүрээ зах, орос сэлбэгийн худалдаа
DA-78	0-10	N47 55.781	E107 00.195	1359	Да хүрээ зах, аккумулятор худалдаалах цэг
DA-90	0-10	N47 55.845	E106 59.839	1372	Буян хурах авто зах

Хөрсний дээж авахад MNS 3298-90 (Байгаль хамгаалал. Хөрс. Шинжилгээний дээж авахад тавигдах ерөнхий шаардлагууд) стандартыг мөрдлөг болгосон. Хөрсний дээжийг 2018 оны 7-р сарын 7-9-нд нийт 29 цэгээс 10 см-ийн гүнээс холимог дээж хэлбэрээр авсан (гүний бохирдолтыг тодруулах үүднээс 1 цэгт 30 см гүнээс). Тухайн газрын дундаж төлөөлөл дээж авахын тулд хэд хэдэн дээжийг хольж нэг ширхэг холимог дээж болгосон. Холимог дээж авснаар тухайн газрын бохирдлын дундаж түвшинг тогтоох боломжтой. Хөрсний алаг цоог байдлыг дээж авалтын явцад дундажлан жигдэлсэн. (Aichberger et al. 1985, Federer et al. 1989).

Хөрсний хүнд металлын агууламжыг SGS лабораторид ICP40B аргаар үзгээр Optical Spectrometer (OS)-ийн багажаар тодорхойлсон. Хөрсний ерөнхий хими шинж чанарын үзүүлэлтүүдийг ШУА-ийн Газарзүй-Геоэкологийн хүрээлэнгийн Хөрс судлалын лабораторид тодорхойлсон ба Ялзмагийн агууламжийг Тюрин, Урвалын орчинг (pH) Потенциометрийн (H₂O, 1:5), карбонатыг (CaCO₃) кальциметр, Цахилгаан дамжуулах чанар (EC) буюу хялбар уусах давсны агууламжыг ионометр, Аммонийг(NH₄) колориметер, Сульфатыг SO₄²⁻ (мг-экв/100гр) турбидиметрийн аргаар тус тус тодорхойлсон.

Хөрсний морфологи шинж чанар

Авто техникийн худалдааны төвлөрсөн цэг буюу олны нэрлэж заншсанаар Да-Хүрээ орчимд Хөнгөн шавранцар Хархүрэн хөрс тархах бөгөөд хөрсний гадарга хүчтэй талхагдсан байна. Энэ хөрс А-В-С1-С2 гэсэн үндсэн үе давхаргуудтай байна.

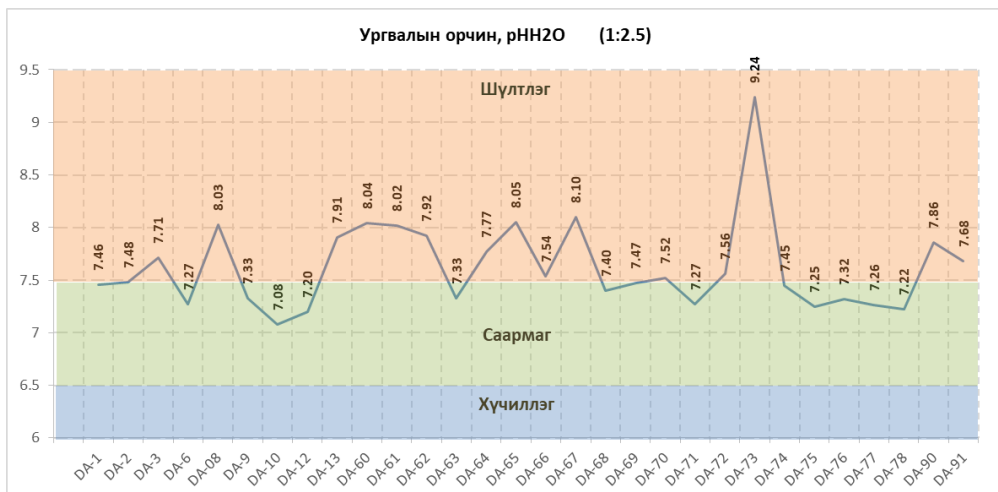


A (0-10 см) үе давхарга нь 10 см зузаантай, хархүрэн өнгөтэй, хөнгөн шавранцар механик бүрэлдэхүүнтэй, жижиг хайрга чулуу бага 15%, ургамлын үндэс цөөн, нягтаршиж хатуурсан, үе давхаргын шилжилт өнгөөр аажим, дайрга чулууны агууламжаар мэдэгдэхүйц ялгарна. **B** (10-23 см) үе давхарга нь 13 см зузаантай, хүрэн өнгөтэй, элсэнцэр механик бүрэлдэхүүнтэй, жижиг хайрга чулуу эзэлхүүний 40%, ургамлын үндэс цөөн, нягт, үе давхаргын шилжилт өнгөөр тод ялгарна. **C1** (23-70 см) үе давхарга нь 47 см зузаантай, бор саарал өнгөтэй, тоосорхог шавранцар механик бүрэлдэхүүнтэй, жижиг үйрмэг чулуу 10%,

ургамлын үндэс байхгүй, нягтавтарт, карбонаттай, үе давхаргын шилжилт чулуугаар тод ялгарна. **C2** (70-100 см) үе давхарга улаан өнгөтэй, дунд шавранцар механик бүрэлдэхүүнтэй, хайрга чулуу байхгүй, ургамлын үндэс байхгүй, нягтавтарт, карбонаттай, дөрөвдөгчийн улаан хурдаст үе давхарга.

Хөрсний урвалын орчин

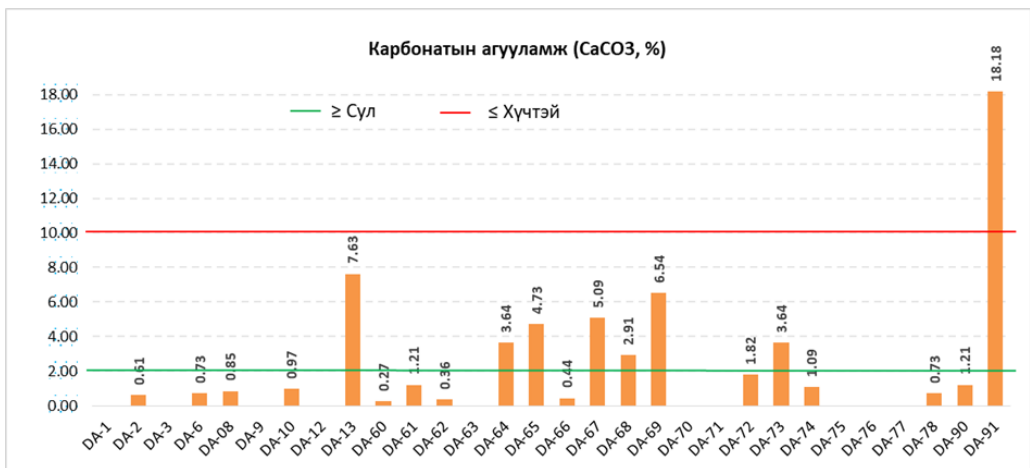
Дээж авсан цэгүүдийн хөрсний дээжний (n=30) 50 % нь саармаг, 50 % нь сул шүлтлэг орчинтой. Авто худалдаа, үйлчилгэний газар орчмын эвдэрч талхагдсан хөрстэй газарт дунджаар 7.62 буюу сул шүлтлэг орчинтой, хамгийн ихдээ 9.24, хамгийн багадаа 7.08 байна (Зураг 1).



Зураг 1. Хөрсний урвалын орчин

Хөрсний карбонат

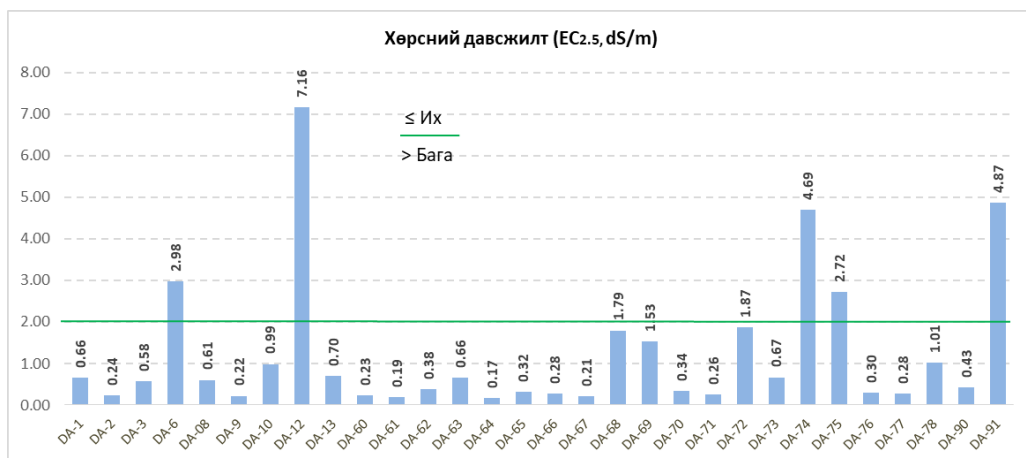
Хөрсний карбонат (CaCO_3)-ын агууламж нь хээр болон ойт хээрийн бүс нутгийн Хархүрэн хөрсөнд ихэвчлэн хөрсний доод үе давхаргуудад их, өнгөн үед бага агууламжтай байдаг. Өнгөн хөрсний (0-10см) дээжинд карбонатын агууламж их байвал тухайн хөрс эвдэрч доройтсоныг илтгэдэг. Судалгааны дүнгээс харахад авто машины худалдаа, засвар үйлчилгээний төв орчмын хөрсний дээжнүүдэд карбонатын агууламж дунджаар 2.09 % байна (Олон улсын ангилалаар хөрсний карбонатын агууламж 2%-с доош бага, 10%-с дээш их гэж үздэг). Харин нийт цэгүүдийн хэмжээнд хөрсний карбонатжилт хамгийн ихдээ 18.18 % буюу хүчтэй (30 см гүн), хамгийн багадаа 0.0% байна (Зураг 2). Эрдэнэтолгойн булгийн адаг, Шар хадны бохир ус урсдаг шуудуу, Ногооны талбай, 79-р сургуулийн 3-р байр, Хаан банкны арын худагтай гудамжны авто машины засвар хийдэг айлын хашаа орчимд карбонатын агууламж их байна.



Зураг 2. Хөрсний карбонат

Хөрсний цахилгаан дамжуулах чанар буюу хялбар уусах давс

Хөрсөнд агуулагдаж байгаа усанд уусамтгай буюу хялбар уусах ионуудын (CO_3^{2-} , HCO_3^- , Cl^- , SO_4^{2-} , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , K^+) хэмжээг хөрсний давсжилт буюу ЕС (цахилгаан дамжуулах чанар) гэнэ. Байгалийн хөрс тодорхой хэмжээгээр давсжилттай байдаг боловч ЕС нь 0.75 dS/m-ээс их хэтэрдэггүй. Хөрсний цахилгаан дамжуулах чанар нэмэгдэх нь хүрээлэн буй орчны бохирдолыг илтгэнэ.



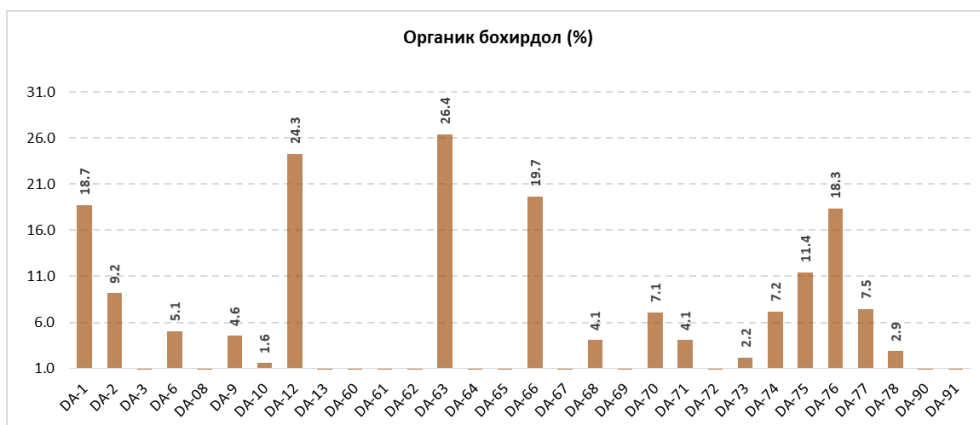
Зураг 3. Хөрсний хялбар уусах давсжилт ба цахилгаан дамжуулах чадвар

Судалгааны талбайн хөрсөнд дунджаар 1.24 dS/m байхад ердийн хөрсөнд дунджаар 0.430 dS/m байна. Олон улсын ангилалаар хөрсний хялбар уусах давсжилт 2.0 dS/m-ээс доош бол бага давсжилттай, 2.0-8.0 dS/m хооронд дунд зэргийн давсжилттай, 8.0 dS/m-ээс дээш бол их давсжилттай хөрс гэж үздэг. Их давсжилттай хөрсөнд зөвхөн давссаг ургамал ургах боломжтой байдаг. Судалгаа хийсэн нийт цэгүүдийн хэмжээнд хөрсний давсжилт хамгийн их давсжилттай газрууд нь “Мөнгөн хүлэг” авто худалдааны зах дотор 7.16 dS/m, “Дизель Хүрээ” авто зах дотор 4.87 dS/m, Сэлбэгийн агуулахтай хашаан дотор 2.98 dS/m буюу хөрсний давсжилт (EC) их буюу бохирдолтой байна (Зураг 3).

Хөрсний органик бохирдол

Хөрсний органик хуримтлал буюу ялзмаг нь хөрсний үржил шимийн гол үзүүлэлт боловч нефть бүтээгдэхүүнээс гаралтай газрын тосны органикын агууламж нь хөрсөнд их хуримтлагдахаар бохирдол үүсгэдэг. Хөрс бохирдуулагч бодис, элементүүдийн зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээ MNS 5850:2008 стандартад газрын тосны бүтээгдэхүүний хүлцэх агууламж 0.2 %, хортой агууламж 2.0 % байдаг.

Энэхүү судалгааны хүрээнд авсан нийт дээжний (n=30) 57 % нь органик бохирдолтой байна. Хөрсний органик бохирдол нь авто машины тос, масло, нүүрсний хог, хүнсний үлдэгдэл зэрэг органик хог хаягдалтай шууд холбоотой. Хөрсний органик бохирдлын 88 % нь авто машин, сэлбэгээс асгарсан газрын тосны бүтээгдэхүүн, 12 % нь нүүрс, хүнсний хаягдлаас үүссэн байна (Зураг 4).

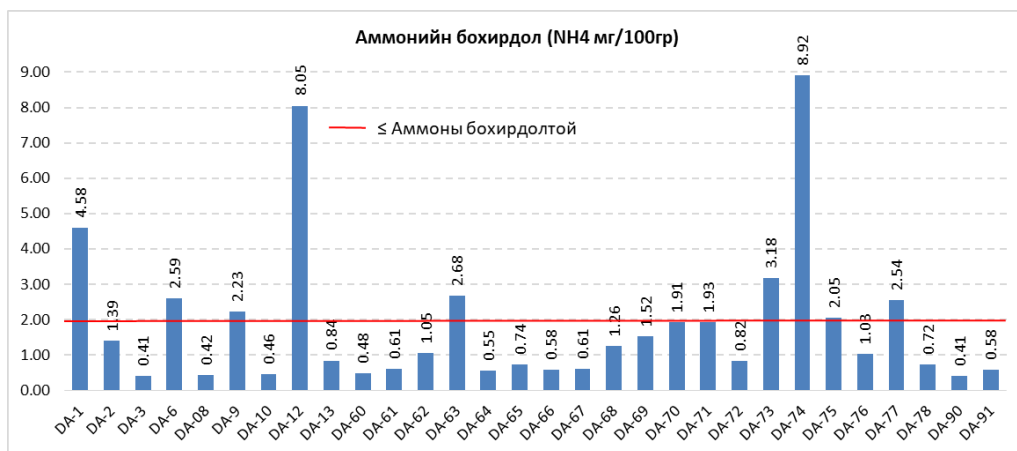


Зураг 4. Хөрсний органик бохирдол

Аммони буюу шивтэрийн бохирдол

Аммони буюу шивтэрийн бохирдол нь хөрсөнд азот агуулсан органик бодисуудын задралаар үүсдэг бөгөөд энэ процессыг аммонификаци гэнэ. Хүний шээснээс **мочевин** гэдэг хүчил ялгарч байдаг бөгөөд энэ нь хөрсөнд аммонификацийн задрал явагдаж аммонийн (NH₄) бохирдол үүсгэж байдаг.

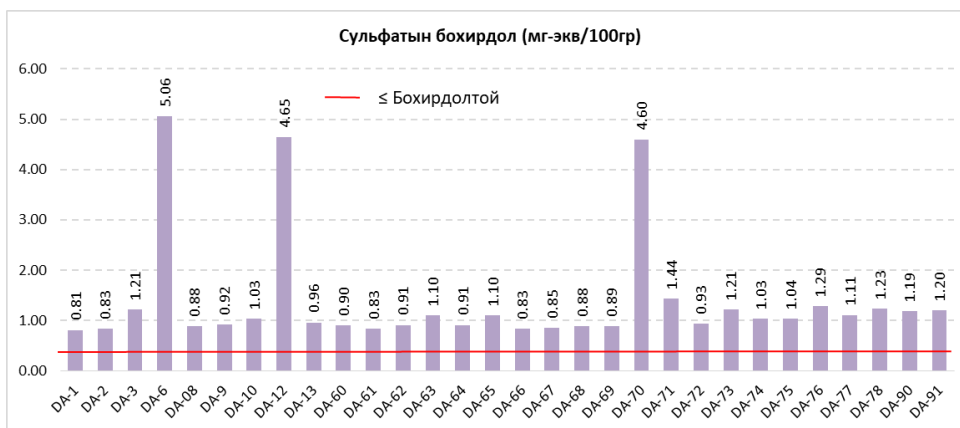
Шинжилгээний дүнгээс харахад нийт дээжний 30% нь аммони буюу шивтэрийн бохирдолтой байна. “Мөнгөн хүлэг” авто захын хашаан дотороос авсан хөрсний гурван дээжинд (DA74-8.92, DA12-7.16, DA1-7.16 мг/100 гр) аммоний агууламж буюу фон цэгтэй харьцуулахад 3.5-1.5 дахин их байна. Мөн авто сэлбэгийн агуулахтай хашаа (DA-6), Esso Oil -ийн баруун талын авто худалдаа (DA-9), Шар хадны эмнэлгийн хашаан дотор (DA-63), Авто засварын газар (DA-73), Да хүрээ зах, орос сэлбэгийн худалдаа (DA-77) орчимд аммони бохирдолтой байна.



Зураг 5. Хөрсний хялбар уусах давсжилт ба цахилгаан дамжуулах чадвар

Сульфатын бохирдолт

Сульфатын бохирдолт нийт дээжний 90 % нь бага зэрэг, 10 % нь их бохирдолтой байна. Их бохирдолтой газрууд нь авто сэлбэгийн агуулахтай хашаа (DA-6), Мөнгөн хүлэг авто зах (DA-12), Солонгос машин худалдах авто зогсоол (DA-70) болно. Сульфат ион тухайн хөрсний шинж чанараас хамаарч их, бага ямар нэг хэмжээгээр агуулагдах боловч гэр хорооллын утаа, түүхий нүүрсний үнс, насжилттай авто тээврийн хэрэгсэл зэргээс шалтгаалж суурин газрын хөрсний сульфат ионы хэмжээ ихсэх зүй тогтолтой. Нүүрс нь нүүрс төрөгч (C), устөрөгч (H), хүчилтөрөгчөөс (O) гадна багахан хувийн хүхэр (S), азот (N) бусад дагалдах элемент буюу органик бус хэсгийг (хүнд металл) агуулдаг. Нүүрсний 10-20 % (Алагтолгойн нүүрс 5 %, Налайхын нүүрс 10 %, Багануурын нүүрс 20 %) үндсэндээ ашиглагдахгүй үнс (эрдэс) болох ба нефть, байгалийн хийтэй харьцуулахад орчиндоо бохирдол их үүсгэдэг. Харин коксжих нүүрсний 10 гаруй хувь нь үнс байдаг ба боловсруулалтын дараа коксондоо үлддэг бол хүрэн нүүрснийх шаар гэх хатуу үлдэгдэлдээ үлдэж, дэгдэмхий органик хэсэг нь хий болж бохирдол үүсгэдэг (WHO Environmental health country 2005). Иймд бохирдлын эх үүсвэрүүдээс хол, Гачуурт Хуандийн амнаас авсан хөрсөн дэх сульфат ионы хэмжээг дэвсгэр агууламжаар сонгож, дэвсгэр агууламжаас давсан тохиолдолд тухайн хөрсний сульфатын бохирдолтой гэж үзэлээ.



Зураг 6. Хөрсний сульфатын ионы агууламж

Хүнд металлын бохирдол

Хөрсний бохирдлын гол үзүүлэлт болох хүнд металлууд нь задарч алга болдоггүй хөрсөнд удаан хугацаагаар хадгалагдаж усаар, агаарын тоосонцороор дамжин мал, амьтан, хүний бие организмыг хордуулдаг. Амьд организмд буюу хүний биед удаан хугацаагаар хуримтлагдсанаас бие

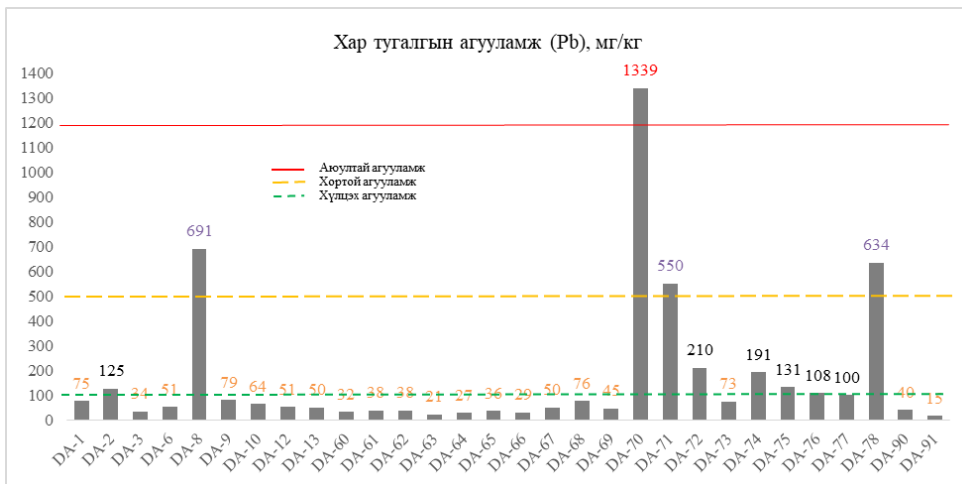
организмыг молекулын ба гений түвшинд хордуулдаг. Тиймээс эдгээр элементүүдийн бохирдлын түвшинг бүх шатанд тодорхойлж үнэлгээ өгөх, цаашид бохирдлыг буруулах арга замыг тодорхойлж хэрэгжүүлэх нь бидний өнөөгийн тулгамдсан асуудлуудын нэг болсоор байна. Хөрсний хүнд металлыг хүрээлэн буй орчин болон амьд организмд үзүүлэх сөрөг нөлөөллөөр нь Онцгой хортой хүнд металл (хар тжгалга Pb, кадми Cd, хүнцэл As, хром Cr), Хортой био-идэвхит хүнд металлууд (зэс Cu, цайр Zn, никель Ni, ванадий V, стронций Sr, молибден Mo, кобальт Co), Шүлтийн металлууд (кальци Ca, кали K, магни Mg, натри Na), Металлууд (хөнгөн цагаан Al, төмөр Fe, бари Ba, манган Mn) гэж ангилдаг. Онцгой хортой хүнд металлууд нь амьд организмд учруулах хор нөлөөлөл ихтэй, амьд организмд их хэмжээгээр орсон тохиолдолд өвчин үүсгэх улмаар үхэлд хүргэх аюултай. Харин хортой био-идэвхит хүнд металлууд нь хоруу чанарын хувьд онцгой хортой хүнд металлуудаас арай бага, тодорхой хэмжээгээр амьд организмд байх ёстой боловч амьд организмд их хэмжээгээр хуримтлагдвал эндемик буюу орогномол өвчин үүсгэдэг аюултай.

Хүснэгт 2. Да-Хүрээ орчмын хөрсний хүнд металлын шинжилгээний дүн

Статистик үзүүлэлт	Онцгой хортой хүнд металл мг/кг				Хортой био-идэвхит хүнд металлууд мг/кг							
	Pb	Cd	As	Cr	Cu	Zn	Ni	V	Sr	Mo	Co	
Count	30.0	2.0	20.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	22.0	30.0	
Mean	166.8	5.0	8.2	51.9	57.6	232.0	20.0	46.3	304.5	3.0	6.9	
Max	1339.0	8.0	14.0	291.0	328.0	1094.0	49.0	80.0	485.0	6.0	16.0	
Min	15.0	0.0	3.0	20.0	17.6	53.0	10.0	30.0	207.0	1.0	5.0	
Mode	51.0	#N/A	6.0	31.0	23.4	101.0	17.0	39.0	263.0	2.0	7.0	
Median	57.5	5.0	8.0	33.5	36.0	171.0	18.0	44.5	285.0	3.0	7.0	
Standart deviation	278.4	3.0	2.9	61.8	59.4	196.9	8.2	11.2	63.9	1.6	2.2	
MNS5850:2008	100.0	3.0	6.0	150.0	100.0	300.0	150.0	150.0	800.0	5.0	50.0	

Статистик үзүүлэлтээс үзэхэд хөрсөнд хар тугалга (Pb), кадми (Cd), зэс (Cu), цайр (Zn)-ын бохирдол их байна. Стандарт (MNS 5850)-аас давсан хөрсний бохирдолтыг нийт дээжинд эзлэх хувиар авч үзвэл: Хар тугалга (Pb) 30 %, Кадми (Cd) 6.7 %, Хром (Cr) 6.7 %, Зэс (Cu) 33.3 %, Цайр (Zn) 30.0 % тус тус бохирдолтой байна. Харин Никель (Ni), Ванадий (V), Стронций (Sr), Молибден (Mo), Кобальтын (Co) бохирдол 0 % буюу бохирдолгүй байна.

Хар тугалга (Pb)-ын дундаж агууламж 166.8 мг/кг буюу стандартаас (MNS 5850:2008) давсан их бохирдолтой байна. Хамгийн их агууламж 1339 мг/кг (Солонгос машин худалдах авто зогсоол, DA-70) буюу стандарттай (MNS 5850:2008) харьцуулахад аюултай агууламжаас өндөр, хортой агууламжаас 2.4 дахин их, хүлцэх агууламжаас 13 дахин их бохирдолтой байна.



Зураг 7. Хөрсний хартугалгын агууламж

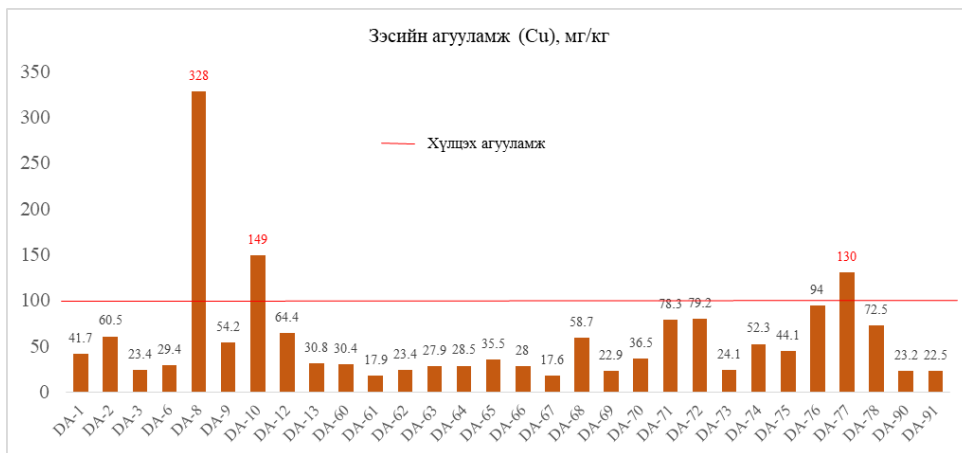
Хромын (Cr)-ийн дундаж агууламж 51.9 мг/кг буюу стандартаас (MNS 5850:2008) бага байна. Хамгийн их агууламж 291 мг/кг (Кран түрээсийн хашааны дэргэдэх авто засвар, DA-8) буюу стандарттай (MNS 5850:2008) харьцуулахад хүлцэх агууламжаас 2 дахин их бохирдолтой, мөн 17-р хорооны зүүн хойд булан, авто засварын газарт 268 мг/кг буюу стандартаас (MNS 5850:2008) их бохирдолтой байна.



Зураг 8. Хөрсний хромын агууламж

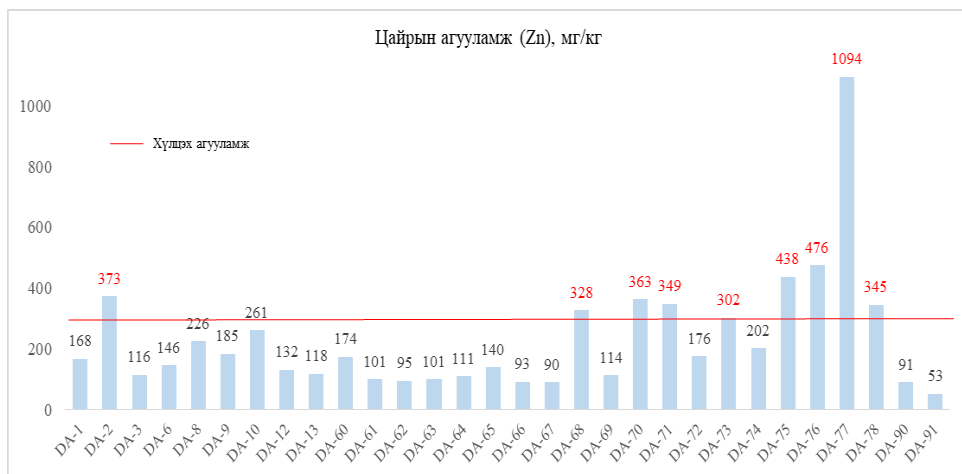
Зэсийн (Cu) дундаж агууламж 57.6 мг/кг буюу стандартаас (MNS 5850:2008) бага боловч Улаанбаатар хотын зэсийн дундаж агууламжаас (23.6 мг/кг) 2 дахин их, Монгол орны Хархүрэн хөрсний дундаж агууламжаас (21 мг/кг) 3 дахин их бохирдолтой байна. Нийт дээжний 10 % нь стандартаас (MNS 5850:2008) их бохирдолтой. Хамгийн их агууламж 328 мг/кг (Кран түрээсийн хашааны дэргэдэх авто засвар, DA-8) буюу стандарттай (MNS

5850:2008) харьцуулахад хүлцэх агууламжаас 3.3 дахин их бохирдолтой, мөн 17-р хорооны зүүн хойд талд гэр хороолол дунд орших Сэлбэгийн агуулахтай хашаанд (DA-10) 149 мг/кг, Да хүрээ захын орос сэлбэгийн худалдааны орчимд 130 мг/кг буюу стандартаас (MNS 5850:2008) их бохирдолтой байна.



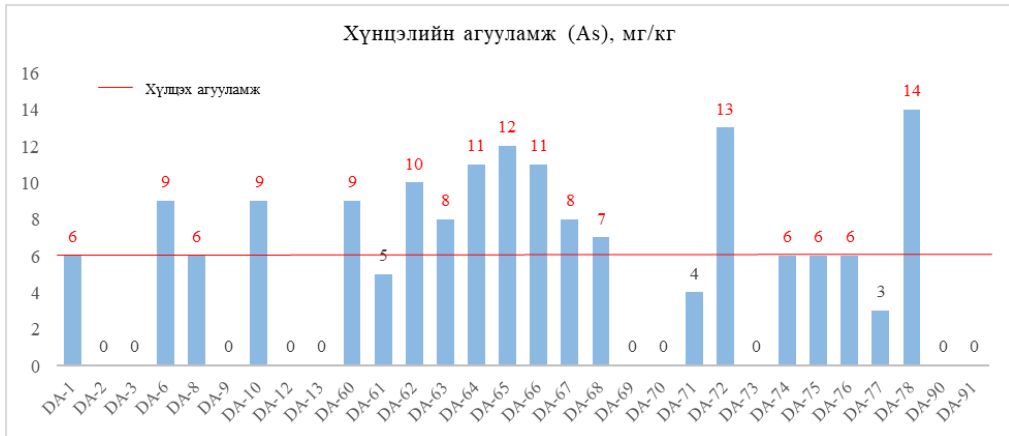
Зураг 9. Хөрсний зэсийн агууламж

Цайрын (Zn)-ийн дундаж агууламж 232 мг/кг буюу стандартаас (MNS 5850:2008) бага боловч Улаанбаатар хотын цайрын дундаж агууламжаас (116.5 мг/кг) 2 дахин их бохирдолтой байна. Нийт дээжний 30 % нь стандартаас (MNS 5850:2008) их бохирдолтой. Хамгийн их агууламж Да хүрээ захын орос сэлбэгийн худалдаа орчимд 1094 мг/кг буюу стандарттай (MNS 5850:2008) харьцуулахад хүлцэх агууламжаас 5 дахин их бохирдолтой байна.



Зураг 10. Хөрсний цайрын агууламж

Хүнцэл (As)-ийн дундаж агууламж 8.2 мг/кг хамгийн их агууламж 14 мг/кг (Буян хурах захын хашаанд, DA-78) буюу стандарттай (MNS 5850:2008) харьцуулахад хүлцэх агууламжаас 2.3 дахин их байна. Нийт дээжний 56.6 % нь хүнцэлийн (As) стандартаас өндөр байна. Монгол орны төв хэсгийн хөрсөн дэх Хүнцэлийн агууламж хурдас чулуулгаас хамаарсан өндөр агууламжтай байдаг.



Зураг 11. Хөрсний хүнцэлийн агууламж

Молибдены (Mo) дундаж агууламж 3.0 мг/кг буюу стандартаас (MNS 5850:2008) бага боловч нийт дээжний 13.3 % нь стандартаас (MNS 5850:2008) их бохирдолтой байна. Хамгийн их агууламж 6 мг/кг буюу Да-хүрээ захын орос сэлбэгийн худалдаа (DA-77) Да-Хүрээ авто захын 5-р хаалга (DA-2), Кран түрээсийн хашааны дэргэдэх авто засвар (DA-8), Хаан банкны арын авто засварын хашаа (DA-71) орчимд стандартаас (MNS 5850:2008) их бохирдолтой байна.



Зураг 12. Хөрсний молибдены агууламж

Дүгнэлт

“Да хүрээ” техникийн зах орчмын хөрсөнд хар тугалга (Pb), кадми (Cd), зэс (Cu), цайр (Zn)-ын бохирдол их байна. Стандартаас (MNS 5850) давсан хөрсний бохирдолтыг нийт дээжинд эзлэх хувиар авч үзвэл: Хар тугалга (Pb) 30 %, Кадми (Cd) 6.7 %, Хром (Cr) 6.7 %, Зэс (Cu) 33.3 %, Цайр (Zn) 30.0 % тус тус бохирдолтой байна.

Судалгааны хүрээнд авсан нийт дээжний (n=30) 57 % нь органик бохирдолтой. Хөрсний органик бохирдлын 88 % нь авто машин, сэлбэгээс асгарсан газрын тосны бүтээгдэхүүн, 12 % нь нүүрс, хүнсний хаягдлаас үүссэн байна. Нийт дээжний 30% нь аммони буюу шивтэрийн бохирдолтой байна. Сульфат 90% нь бага, 10 % нь их бохирдолтой байна.

Ашигласан хэвлэл, материал

- Aichberger K. et al., (1985), Soil sampling for trace element analysis and its statistical evaluation, in: Gomez A., R.Leschber, P.L'Hermite (ed.), Sampling problems for the chemical analysis of sludge, soils and plants, Elsevier Applied Science Publishers, 38–44, London.
- A Guide to the sampling and analysis of waters, wastewaters, soils and wastes. 2000. Environment Protection Authority. Australia. Publication 441. 7th edition. 2-4.
- Batjargal T, Otgonjargal E, Baek K, Yang JS (2010), “Assessment of metals contamination of soils in Ulaanbaatar, Mongolia”. Hazard Mater 184. 872-876.
- WHO, Mongolia—Environmental Health Country Profile, WHO, 2005.
- Khashman Al, Shawabkeh R. (2006), “Metals distribution in soils around the cement factory in southern Jordan” Environ. Pollut 140. 387–394.
- Kosheleva N, Nikiforova E (2016), “Long-Term Dynamics of Urban Soil Pollution with Heavy Metals in Moscow”. Environmental Soil Science. 10
- Li X, Poon C, Liu P (2001), “Heavy metal contamination of urban soils and street dusts in Hong Kong”, Appl. Geochem 16. 1361–1368
- Manta D, et al (2002) “Heavy metals in urban soils: a case study from the city of Palermo (Sicily), Italy, Sci. Total Environ. 300 (2002) 229–243.
- MNS 5850: 2008. Хөрсний чанар. Хөрс бохирдуулагч бодис, элементүүдийн зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээ
- MNS 3298:90. Байгаль хамгаалал. Хөрс. Шинжилгээний дээж авахад тавигдах ерөнхий шаардлагууд
- Rico D, Martín-González A et al (2009), “Gutiérrez, Heavy metals generate reactive oxygen species in terrestrial and aquatic ciliated protozoa, Comp. Biochem” Toxicol. Pharmacol 149. 90–96
- Shi G, Chen Z, et al (2008), “Potentially toxic metal contamination of urban soils and roadside dust in Shanghai, China”, Environ. Pollut 156. 251–260.
- Оюунбат П, Батхишиг О. (2018), ба бусад. “Да-Хүрээ орчмын хөрсний бохирдлын судалгааны тайлан”. 1-38.