

8 ЦАСНЫ ХИМИЙН НАЙРЛАГА, БОХИРДОЛТ

Г. БЯМБАА, Ц. БОЛОРМАА, Б. ЭНХБАЯР

byambaa87@gmail.com, ГЗХ ШУА

Snow chemistry and Pollution

Terej basin area snow chemical and pollution data presented on this paper. We studied snow samples on december 2014. We chosen 5 sites in Terej basin. Taken 3 cm thick snow samples on 0.25 m² area. We analysis dust, mineralization, CO₃²⁻, HCO³⁻, SO₄²⁻, Cl⁻, Ca²⁺, Mg²⁺, Na⁺, K⁺ and heavy metals (Cr, Pb, Cd, Ni, Zn). Mineralization content is 10.4-144.0 g l⁻¹, Terej village 144.0 g l⁻¹ and lowest content 10.4 g l⁻¹ in davaat site, snow dust content is 19.4-553.8 g/0.25 m², sulfate ion content is (SO₄²⁻) 6.5-41.1 mg l⁻¹. Snow samples unpolluted by heavy metals. In generally approximate the chemical ingredients of all snow samples. Dust, mineralization and sulfate ion contents higher than base concentrations in Terej village. The concentrations are decreasing every distance from the Terej village. Snow ingredients lowest content in near by Davaat site.

Түлхүүр үгс: *цасны химийн найрлага, бохирдолт, цасны ус, цасны хүнд металлын агууламж*

8.1 ОРШИЛ

Цас маш өндөр шингээх чадвартай, агаараас газрын гадаргад буух бохирдлын бүтээгдэхүүнийг өөртөө хуримтлуулж, түүнийгээ удаан хугацаанд хадгалах онцгой шинжтэй. Иймээс цасны химийн найрлага, бохирдлыг судлах нь агаарын бохирдлын орон зайн тархалтыг илрүүлэх, цасан бүрхүүл тогтвортой байх өвлийн улиралд агаараас цасанд шингээгдэж байгаа бохирдуулагч бодисын хэмжээг тогтоох чухал ач холбогдолтой.

Манай орны хувьд цасны химийн найрлага, бохирдлыг судлах судалгааг 1991 онд Улаанбаатар хотын геохимийн шинж чанарын судалгаанд анх ашигласан ба үүнээс хойш 2007, 2008, 2009 онуудад Эрдэнэт, Дархан, Улаанбаатар хотын агаарын бохирдлын судалгаанд мөн л ашиглаж байжээ.

2012 оноос Япон улсын Нагояагийн их сургуулийн Монгол дахь төлөөлөгчийн газар Нагояагийн их сургуулийн Хээрийн судалгааны төв, “PhD Gateway” хөтөлбөрийн хүрээнд жил бүрийн 3 дугаар сард Нагояагийн их сургуулийн оюутнууд манай ШУТИС, МУИС-ийн оюутнуудтай хамтарч Улаанбаатар хотын агаарын бохирдлыг судлахдаа цасны дээж авч, цасны дээжид NO₃⁻ болон SO₄²⁻ гадна хартугалга (Pb), хүнцэл (As) зэрэг хүнд металлын агууламжийг тодорхойлж, судалгааны үр дүнгээр жил бүр илтгэл хэлэлцүүлсээр иржээ.

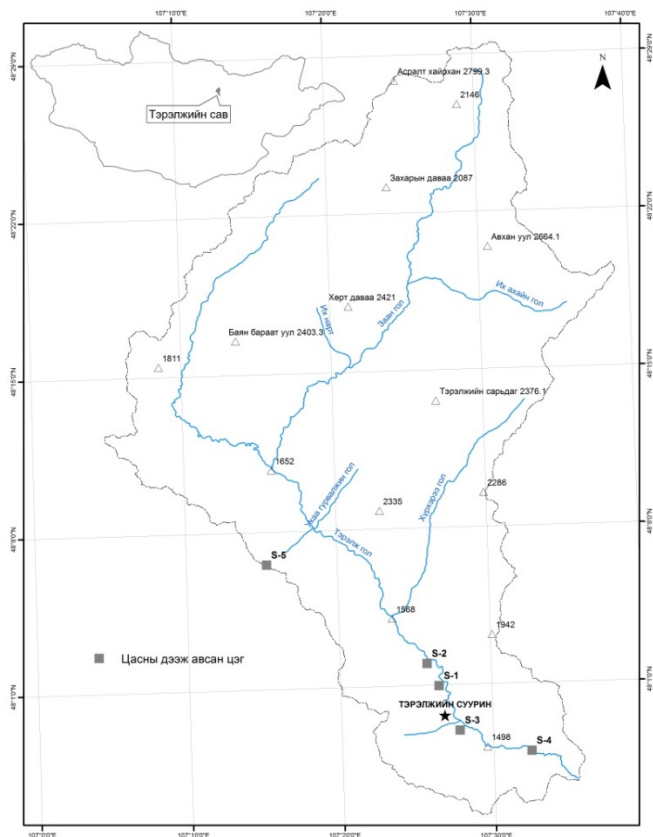
Судалгааны зорилго нь цасны химийн найрлага болон цасанд агуулагдаж буй хүнд металлын хэмжээг тогтоох.

8.2 СУДАЛГААНЫ АРГАЗҮЙ

8.2.1 Цасны дээж авах, цасны дээжийг шинжилгээнд бэлтгэх. 0.25м^2 хэмжээтэй талбайгаас 3 см зузаан цасны дээж авна. Цасны дээжийг хайлуулж, хайлсан цасны усыг нягт фильтрээр шүүж, шүүгдэж гарсан цасны усанд химийн найрлага, бохирдол тодорхойлох шинжилгээг хийх бол цасны ус шүүгдэх явцад фильтр дээр үлдсэн хатуу үлдэгдэл буюу нийт тоосны хэмжээг жингийн аргаар тодорхойлов.

8.2.2 Цасны химийн найрлага, бохирдолт тодорхойлох аргазүй. Цасны усны эрдэсжилт, сульфатын ионыг жингийн аргаар, карбонат болон гидрокарбонат ионуудыг давсны хүчлийн уусмалаар кальци болон магнийн ионыг Трилон-Б уусмалаар титрлэж, хлоридийг аргентометрийн аргаар, натри ба калийг дөлт фотометрийн багажаар. Атом шингээлтийн спектрофотометрийн багажаар цасны усанд дахь хүнд металлын агууламжийг тодорхойлов.

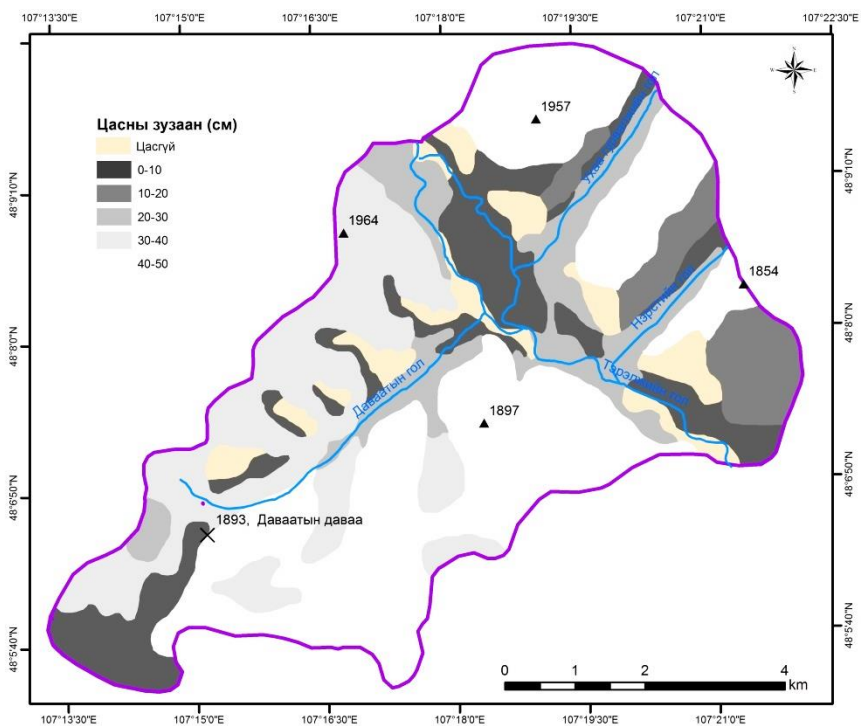
8.3 ҮР ДҮН



Зураг 8.1 Цасны дээж авсан цэгүүдийн байршил, Тэрэлж голын сав газрын зураг

Цасны судалгааг 2014 оны 12 сарын 19 өдөр Тэрэлж голын сав нутагт хамаарах Даваатын даваа болон Тэрэлж голын хөндий, Тэрэлжийн суурин, Тэрэлж Туул голын бэлчир орчмын 5 цэгт хийж, нийт 5 ширхэг цасны дээж авлаа. Цасны дээж авах цэг сонгохдоо суурин газрын нөлөөнд хамгийн ойр цэг Тэрэлжийн суурин дотор болон суурины нөлөөлөл бага суурин орчмын газруудаас гадна сууринаас алслагдсан Даваатын давааг сонгож, суурины нөлөөлөлд ойр газруудын үр дүнг Даваатын даваанаас авсан дээжийн үр дүнтэй харьцуулав. Цасны дээж авсан S1 цэг Тэрэлжийн сууринаас 2.5 км-ийн зайд Тэрэлж голын татамд, S2 цэг Ар горхи Тэрэлжийн бэлчир, S3 цэг Тэрэлжийн суурин дотор, S4 Тэрэлж Туул голын бэлчир, S5 Даваатын даваанд тус тус байрлана (Зураг 8.1.).

Тэрэлжийн сав нутгийн жилийн нийлбэр хур тунадас 300-350 мм бөгөөд эдгээрийн ихэнх нь XII, I дүгээр болон VI, VII, VIII дугаар саруудад унадаг (Монгол улсын үндэсний атлас, 2009). Нойтон цас жилд дунджаар 5-10 өдөр орох ба нэг удаа орохдоо 3-5 цаг үргэлжлэн ордог. Цан жилийн туршид 5-10 өдөр тохиолдох бөгөөд нэг удаад цан үргэлжлэх хугацаа 15 цаг орчим. Тогтвортой цасан бүрхүүлтэй үед газрын хотгор гүдгэр болон газарзүйн байрлалаас шалтгаалан цасны зузаан янз бүр. Уулын ар хажуу болон ой мод, торлог ихтэй газрын цасны зузаан их 40-50 см, энд цасан бүрхүүл нэлээд удаан хадгалагдана. Харин ой мод, торлоггүй уулын энгэр газрын цасны зузаан төдий л их биш 10-30 см, цасан бүрхүүл нарны тусгалын эрчмээс хамаарч удаан тогтохгүй (Зураг 8.2.).

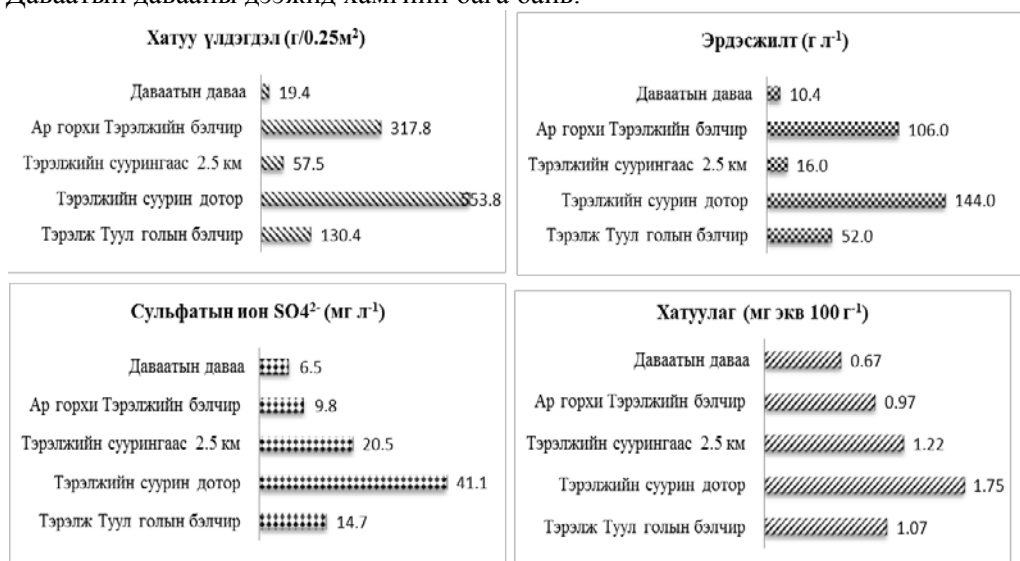


Зураг 8.2 Даваатын ам орчмын цасны тархалт 2009 оны 03 сарын 05 ны өдрийн байдлаар

Хүснэгт 8.1 Цасны химийн найрлага, бохирдолт

Дээжийн дугаар	Анионууд			Катионууд				
	CO_3^{2-}	HCO_3^-	Cl^-	SO_4^{2-}	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^+	K^+
	мг л ⁻¹							
S1	3.0	76.3	9.6	20.5	21.4	1.8	0.5	0.8
S2	0.0	61.0	6.0	9.8	16.6	1.7	5.8	1.6
S3	6.0	54.9	7.4	41.1	33.8	0.7	1.4	2.0
S4	4.5	45.8	5.3	14.7	15.8	3.4	13.9	1.2
S5	0.0	39.1	5.7	6.5	13.2	0.4	0.4	0.9

Химийн найрлагын хувьд дээрх таван цэгийн үр дүн ерөнхийдөө ойролцоо. Харин хатуу үлдэгдэл, эрдэжилт, сульфат ионы хэмжээ суурин газраас авсан дээжид өндөр, сууринаас алслагдах тутамд тэдгээрийн хэмжээ буурсаар, Даваатын давааны дээжид хамгийн бага байв.



Зураг 8.3 Цасны усны хатуулаг, эрдэжилт, хатуу үлдэгдэл, сульфат ионы хэмжээ

Цасны эрдэжилтийн хэмжээ 10.4-144.0 г л⁻¹. Хамгийн их эрдэжилтэй цэг S3 буюу Тэрэлжийн суурин 144.0 г л⁻¹, Даваатын даваа орчмын цасны эрдэжилт хамгийн бага 10.4 г л⁻¹.

Хатуу үлдэгдэл буюу нийт тоосны хэмжээ 19.4-553.8 г/0.25м². Хатуу үлдэгдлийн эх үүсвэр бол дутуу шаталттай зуухнаас гарч буй нүүсний утаа, хөө тортог болон үнс, агаар дахь нарийн ширхэгтэй тоос юм. Хамгийн их тоосоор бохирдсон цэг S3 553.8 г/0.25м² бол Даваатын давааны цасан дахь тоосны хэмжээ хамгийн бага 19.4 г/0.25м².

Цасны усан дахь сульфатын ион Тэрэлжийн суурин дотроос авсан S3 цэгт 41.1 мг л⁻¹ ба бусад цэгүүдээс өндөр. Даваатын давааны цасны сульфат ионы хэмжээ хамгийн бага 6.5 мг л⁻¹. Бохирдуулагч эх үүсвэрүүдээс хол Даваатын даваанаас авсан цасны дээжийн үр дүнг Тэрэлжийн суурин дотроос авсан

бохирдуулагч эх үүсвэрүүдийн нөлөөнд байдаг газрын үр дүнтэй харьцуулахад эрдэсжилт 14 дахин, тоосны хэмжээ 29 дахин, сульфат ионы хэмжээ 6 дахин их байна.

Хүснэгт 8.2 Цасны усанд агуулагдах хүнд металлын агууламж

Дээжийн дугаар	Хүнд металлын агууламж мг л ⁻¹				
	Cr	Pb	Cd	Ni	Zn
S1	0.035	0.007	0.001	0.003	0.009
S2	0.043	0.008	0.001	0.001	0.005
S3	0.024	0.009	0.002	0.004	0.041
S4	0.034	0.008	0.001	0.007	0.006
S5	0.009	0.003	0.001	0.001	0.002
Ундны усны стандарт (MNS 900:2005)	0.050	0.010	0.003	0.020	5.000

Цасны усанд дээрх 5 хүнд металлыг тодорхойлж, шинжилгээний үр дүнг ундны усны стандарттай (MNS 900:2005) харьцуулахад цас хүнд металлын бохирдолгүй байлаа. Шинжилгээний үр дүнгээс харахад хүнд металлын агууламж ерөнхийдөө ижил, зөвхөн цайр (Zn) Тэрэлжийн суурин бусад цэгүүдээс өндөр. Гэхдээ энэ нь бохирдлын стандартаас даваагүй болно.

8.4 ДҮГНЭЛТ

Цасны судалгааны задлан шинжилгээний дүнгээс үзэхэд бохирдлын индикатор үзүүлэлт нь сульфат ион, эрдэсжилт, хатуу үлдэгдэл буюу тоос байна.

Тэрэлжийн суурин дотор сонгосон S3 дугаартай цэг бусад газруудаас илүүтэй бохирдсон байгааг нь цасан дахь хатуу үлдэгдэл болон цасны усан дахь сульфатын ион, эрдэсжилтийн хэмжээнээс харж болно.

Цасан дахь хүнд металлын агууламж бага, 2014 оны 12 сарын байдлаар цас хартугалга, кадмий, никель, цайр, хромоор бохирдоогүй.

АШИГЛАСАН ХЭВЛЭЛ

Болормаа Ц, Бямбаа Г, Энхбаяр Б. (2011). Улаанбаатар, Дархан хотуудын агаарын чанарын судалгаа. *Хурэлтогоот эрдэм шинжилгээний бага хурлын эмхэтгэл*, хдс 24-32.

Монгол улсын үндэсний атлас. (2009). *Улаанбаатар. Газарзүйн хүрээлэн*. хдс 105, 107 Зураг 82, 84, 87.

Ойт-хээрийн эко-геохимийн урт хугацааны мониторинг эрдэм шинжилгээний тайлан. (2010). *Газарзүйн хүрээлэн*.

Туваанжав Г, Мөнхзул Д, Долгоржав Л. (2006). Усны задлан шинжилгээний хими ба дүн боловсруулалт.

Ундны усны стандарт (MNS 900:2005)

Enkhbayar B, Bolormaa Ts, Byambaa G. (2012). Using snow chemical method for cold season air pollution assessment of Darkhan city area, Mongolia. *The 9th Present Earth Surface Processes and Long-term Environmental Changes in East Asia, Kobe, Japan*.